

Coleção

Agroecologia e Meio Ambiente no Semiárido, V.1

MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO

Organizadores

Nildo da Silva Dias
Renato Dantas Alencar
Vânia Christina Nascimento Porto
Ramiro Gustavo Varela Camacho
Cybelle Barbosa e Lima Vasconcelos
Maria Alcilene Moraes
Jucirema Ferreira da Silva
Alan Martins de Oliveira



edufersa

Nildo da Silva Dias
Renato Dantas Alencar
Vânia Christina Nascimento Porto
Ramiro Gustavo Varela Camacho
Cybelle Barbosa e Lima Vasconcelos
Maria Alcilene Moraes
Jucirema Ferreira da Silva
Alan Martins de Oliveira

Coleção

Agroecologia e Meio Ambiente no Semiárido

Volume 1

Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável no Semiárido

EDUFERSA

2016

Coleção

AGROECOLOGIA E MEIO AMBIENTE NO SEMIÁRIDO

Volume 1

**MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO
SEMIÁRIDO**

Nildo da Silva Dias
Renato Dantas Alencar
Vânia Christina Nascimento Porto
Ramiro Gustavo Varela Camacho
Cybelle Barbosa e Lima Vasconcelos
Maria Alcilene Moraes
Jucirema Ferreira da Silva
Alan Martins de Oliveira

Coleção

Agroecologia e Meio Ambiente no Semiárido

Volume 1

Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável no Semiárido

EDUFERSA

2016

©2016. Direitos Morais reservados aos organizadores: Nildo da Silva Dias, Renato Dantas Alencar, Vânia Christina Nascimento Porto, Ramiro Gustavo Varela Camacho, Cybelle Barbosa e Lima Vasconcelos, Maria Alcilene Moraes, Jucirema Ferreira da Silva e Alan Martins de Oliveira. Direitos Patrimoniais cedidos à Editora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (EdUFERSA). Não é permitida a reprodução desta obra podendo incorrer em crime contra a propriedade intelectual previsto no Art. 184 do Código Penal Brasileiro. Fica facultada a utilização da obra para fins educacionais, podendo a mesma ser lida, citada e referenciada. Editora signatária da Lei n. 10.994, de 14 de dezembro de 2004 que disciplina o Depósito Legal.

Reitor

José de Arimateia de Matos

Vice-Reitor

Jose Domingues Fontenele Neto

Coordenador Editorial

Mário Gaudêncio

Conselho Editorial

Mário Gaudêncio, Walter Martins Rodrigues, Francisco Franciné Maia Júnior, Rafael Castelo Guedes Martins, Keina Cristina S. Sousa, Antonio Ronaldo Gomes Garcia, Auristela Crisanto da Cunha, Janilson Pinheiro de Assis, Luís Cesar de Aquino Lemos Filho, Rodrigo Silva da Costa e Valquíria Melo Souza Correia.

Equipe Técnica

Francisca Nataligeuza Maia de Fontes (Secretária), José Arimateia da Silva (Designer Gráfico), Mário Gaudêncio (Bibliotecário) e Nichollas Rennah (Analista de Sistemas).

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)
Editora Universitária (EdUFERSA)

M514 Meio ambiente e desenvolvimento sustentável no semiárido / organizadores, Nildo da Silva Dias... [et al]. – Mossoró : EdUFERSA, 2016. 945 p. : il. (Coleção agroecologia e meio ambiente no semiárido, v. 1) ISBN: 978-85-5757-043-6 1. Meio ambiente. 2. Desenvolvimento sustentável. 4. Semiárido – Brasil. I. Dias, Nildo da Silva. II. Alencar, Renato Dantas. III. Porto, Vânia Christina Nascimento. IV. Camacho, Ramiro Gustavo Varela. V. Vasconcelos, Cybelle Barbosa e Lima. VI. Moraes, Maria Alcilene. VII. Silva, Jucirema Ferreira da. VIII. Oliveira, Alan Martins de. IX. Título. X. Coleção. UFERSA/EDUFERSA CDD 333.715

Editora Afiliada:



Av. Francisco Mota, 572 (Campus Leste, Centro de Convivência)
Costa e Silva | Mossoró-RN | 59.625-900 | +55 (84) 3317-8267
<http://edufersa.ufersa.edu.br> | edufersa@ufersa.edu.br

SOBRE OS ORGANIZADORES

Alan Martins de Oliveira

Doutor e Mestre em Agronomia: Fitotecnia - Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA e Graduado em Agronomia pela ESAM-UFRSA. Professor Adjunto IV com Dedicção Exclusiva na UFRSA / Centro de Engenharias.

Cybelle Barbosa e Lima Vasconcelos

Doutora e Mestre em Agronomia: Fitotecnia - Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFRSA. Professora Adjunta III com Dedicção Exclusiva na UFRSA / Centro de Engenharias.

Jucirema Ferreira da Silva

Mestre em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, Graduada em Engenharia Agrônômica pela ESAM-UFRSA.

Maria Alcilene Moraes

Doutorando do programa em desenvolvimento e meio ambiente - Universidade Federal do Ceará. Mestre em Manejo de solo e água pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFRSA), especialista em Geografia e Gestão ambiental e Graduada em Gestão ambiental pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

Nildo da Silva Dias

Doutorado em Agronomia pela Universidade de São Paulo - USP/ESALq e Pós doutorado pela Universidade da Califórnia Riverside (UCR) - US Salinity Laboratory. Atualmente é professor Associado II da Universidade Federal Rural do Semi-Árido/Centro de Engenharia. Bolsista de Produtividade em Pesquisa - Nível 1 D.

Ramiro Gustavo Varela Camacho

Doutorado em Ciências (Área de concentração Botânica) pelo Instituto de Biociências -IB, da Universidade de São Paulo - USP (2001). Atualmente é Professor adjunto IV do Departamento de Ciências Biológicas - DECB e participamos do Programa Regional de Pós-Graduação em

Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN.

Renato Dantas Alencar

Doutor e Mestre em Agronomia: Fitotecnia - Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA e Graduado em Engenharia Agrônômica pela ESAM-UFRSA. Professor do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Apodi

Vania Christina Nascimento Porto

Doutora e Mestre em Agronomia: Fitotecnia - Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA e Graduada em Engenharia Agrônômica pela ESAM-UFRSA. Professora Adjunta III com Dedicção Exclusiva na UFRSA / Centro de Engenharias.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	25
<i>Márcia Regina Farias da Silva / UERN</i>	
APRESENTAÇÃO	28
<i>Ramiro Gustavo Valera Camacho / UERN</i>	
PARTE I MANEJO DA CAATINGA.....	30
CAPÍTULO 1 A EVOLUÇÃO DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS NA MODALIDADE COMPRA COM DOAÇÃO SIMULTÂNEA	31
<i>Márcia Sartori Silva; Luiz Humberto da Silva; Márcia Regina Farias da Silva</i>	
CAPÍTULO 2 AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA: REALIDADE DE UMA COMUNIDADE RURAL DO SERTÃO PARAIBANO	42
<i>Michel Douglas Santos Ribeiro; José Jaciel Ferreira dos Santos; Gabriela Gomes Rafael; Erllan Tavares Costa Leitão; Symara Abrantes Albuquerque de Oliveira Cabral; Carlos Alberto Cavalcante de Albuquerque</i>	
CAPÍTULO 3 ANÁLISE DOS ASPECTOS VISUAIS DE FRUTOS COMERCIALIZADOS EM FEIRA LIVRE E EM FEIRA AGROECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE ESPERANÇA-PB	52
<i>Aldeir Ronaldo Silva; Gisliane Osório Porcino; José de Oliveira Cruz; Denisvaldo Artur de Meirelles; Anderson Rodrigo Luciano da Silva</i>	
CAPÍTULO 4 APICULTURA NA AGRICULTURA FAMILIAR COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL NO ALTO OESTE POTIGUAR	62
<i>OLIVEIRA, Francisca Joseanny Maia e; MARTINIANO, J. Eurismar. M. de S. ; MELO, Wellington. F. de; SILVA, Juliana Pereira da; MOREIRA, Stephano B. L. C.</i>	
CAPÍTULO 5 ATRIBUTOS FÍSICOS DE LATOSSOLO CULTIVADO COM PINHEIRA EM SISTEMA CONVENCIONAL COMPARADOS COM ÁREA DE NATIVAS	72

Cydianne Cavalcante Silva; João Paulo Nobre Almeida; Andygley Fernandes Mota; Lydio Luciano de Gois Ribeiro Dantas; Nildo da Silva Dias; Vander Mendonça

CAPÍTULO 6 ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE SUBSTRATOS FORMULADOS COM RESÍDUOS REGIONAIS80

Luan Alves Lima, Daniel Barbosa Araújo; Fred Carvalho Bezerra; Francisco de Assis de Oliveira; Raimundo Nonato de Assis Júnior; Gustavo Henrique da Silva Albuquerque

CAPÍTULO 7 AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA DA QUALIDADE AMBIENTAL DE UM ARGISSOLO AMARELO NO ASSENTAMENTO MULUNGUZINHO-RN89

Joseane Dunga Costa; Pâmella Crisley Costa Sá; Phâmella Kalliny Pereira Farias; Rafael Oliveira Batista; Jeane Cruz Portela; Safira Yara A. Medeiros Silva

CAPÍTULO 8 AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA SOBRE A QUALIDADE DO SOLO EM ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA NO CEARÁ96

Rafael Soares de Souza Pitombeira; José Levi Furtado Sampaio; Gema Galgani Silveira Leite Esmeraldo; Rayane Rocha Almeida; Ana Gláudia Vasconcelos Catunda; Ricardo Espindola Romero

CAPÍTULO 9 EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE MARACUJÁ AMARELO SOB INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTENSIDADES DE LUZ SOLAR107

Leonardo Tals Lima de Araújo; Luiz Gonzaga Santos Filho; Keline Sousa Albuquerque Uchôa; Kassio Ewerton Santos Sombra; José Alex Nascimento Silva; Marcio Porfirio da Silva

CAPÍTULO 10 HÁBITOS DE CONSUMO E PERFIL DO CONSUMIDOR DOS ALIMENTOS ORGÂNICOS NA CAPITAL CEARENSE113

Carmem Sara Pinheiro Oliveira; Allison Ferreira de Lima; Weibson Paz Pinheiro Andre; Thais Paz Pinheiro Andre; Victoria Pinheiro de Melo; Natália Isaura Fernandes

CAPÍTULO 11 IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR NA EAJ/UFRN: PRODUÇÃO DE BIOGÁS, BIOFERTILIZANTE E DIAGNÓSTICO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO121

Leonardo Eufrazio Soares; José Eldo Costa; Priscila Lira de Medeiros; Gualter Guenther Costa da Silva; Ermelinda Maria Mota Oliveira; Thiago de Miranda Moreira

CAPÍTULO 12 IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS NA PRODUÇÃO DE FARINHA EM TENENTE

LAURENTINO CRUZ-RN133

Venilza Medeiros de Souza; Gleydson de Freitas Silva; Maria Alcilene Moraes, Alan Martins de Oliveira

CAPÍTULO 13 INFLUÊNCIA DA COMPACTAÇÃO DO SOLO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO AMENDOINZEIRO E DO VETIVER144

Sergio David Parra Gonzalez; Francisco Éder Rodrigues de Oliveira; Luciano da Silva Souza.

CAPÍTULO 14 INTEGRAÇÃO DE MAPEAMENTO PARTICIPATIVO E SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) NO ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DE

ASSENTAMENTO RURAL EM ALAGOA154

SILVA, Ferdnando Mariano Brito; BORGES, Rebeca Silva; LIRA: Paulo Henrique Almeida; JESUS, Cícera Maria de; ALBUQUERQUE, Abel Washington de; SILVA, Rafael Ricardo Vasconcelos da

CAPÍTULO 15 MANEJO DE SOLOS E PERCEPÇÃO AGROECOLÓGICA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE RUSSAS, CEARÁ164

SOMBRA JUNIOR, Carlos Antônio; SILVA, Andresa Pereira da; SOMBRA, Kássio Ewerton Santos; SOUZA, Francisco Carlos Almeida de; SILVA, Katiane Queiroz da; LEITE, Romualdo Lunguinho

CAPÍTULO 16 MICROCLIMA EM AMBIENTE PROTEGIDO CULTIVADO COM MUDAS DE BANANEIRA172

FERREIRA, Ana Maria Oliveira; PEREIRA, Natanael Santiago; SILVA, Erinaldo Rodrigues da; SILVA, Saulo Tasso Araújo da; SOBRINHO, José Espínola; COSTA, Solerne Caminha

CAPÍTULO 17 O CONHECIMENTO TRADICIONAL DOS POVOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO SOBRE DUAS ESPÉCIES DE TATUS181

BARBOZA, Raynner Rilke Duarte, LOPES, Sérgio de Faria

CAPÍTULO 18 OCORRÊNCIA E DENSIDADE DE DIAZOTRÓFICOS EM SOLOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO NAS VÁRZEAS DE SOUSA – PB192

ROQUE, Iara Almeida; FURTUNATO, Tádria Cristiane de Sousa; LIMA, Adriana Silva; OLIVEIRA, Késsia Régina Monteiro; ARAUJO Fernanda Nunes

CAPÍTULO 19 PERFIL AGRÍCOLA FAMILIAR DE ASSENTADOS DA REGIÃO SEMIÁRIDA DO ALTO OESTE POTIGUAR203

ARAUJO, Bruno Vinícios Silva de; LIMA, Allison Ferreira de; OLIVEIRA, Carmem Sara Pinheiro de; ALVES, Lara Machado; SILVA, Uri Vanille Raiol da; ANDRE, Weibson Paz Pinheiro

CAPÍTULO 20 PERFIL DOS FEIRANTES AGROECOLÓGICOS DO MUNICÍPIO DE AREIA-PB 210

CRUZ, José de Oliveira; RANGEL, João Alberto Ferreira; RANGEL, Izabela Souza Lopes; BRUNO, Riselane de Lucena Alcântara

CAPÍTULO 21 PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E COMPOSTOS BIOATIVOS DE POLPA DE GOIABA ORGÂNICA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN219

PAIVA, Cristiane Alves de; ARAÚJO, Nícolas Oliveira de² ALVES JÚNIOR, Antônio Roberto; AROUCHA, Edna Maria Mendes; FERREIRA, Rafaella Martins de Araújo; ALMEIDA, José Gustavo Lima

CAPÍTULO 22 PERFIL SOCIOECONÔMICO E IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTIVOS DO ASSENTAMENTO MENINO JESUS EM CHOROZINHO-CE227

SILVA, Ronimeire Torres; LOPES Maria de Fátima de Queiroz; NOGUEIRA, André Luis da Silva Parante; MOURA, Joana Gomes; SOUZA, Wando Wilson de Oliveira; OLIVEIRA, Alexandre Bosco

CAPÍTULO 23 POTENCIALIDADES DA CAATINGA E A PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES EM MICRORREGIÕES DO SERTÃO PARAIBANO234

FERREIRA, Claudia Silva; MELO, Alana Candeia, NASCIMENTO, Bianca Maria Silva; COSTA JÚNIOR, Djailson Silva

CAPÍTULO 24 QUINTAIS DOMÉSTICOS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA SEGURANÇA ALIMENTAR NA COMUNIDADE DE MANGUE SECO, GUAMARÉ-RN	245
<i>BARROS, Sóstenes Fernandes de; SILVA, Marcia Regina Farias da; MARROCOS, Regina Cleane; OLIVEIRA, Darc Lays Franco de; ROCHA, Fernanda Rízia Fernandes</i>	
CAPÍTULO 25 RESPOSTA DO FEIJÃO EM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE NO SOLO	255
<i>MESQUITA, Maria Luciana da Silva; SILVA, Heloiza Mara Castro da; SOUZA, Maria Cristina Martins Ribeiro; MOREIRA, Francisco Jose Carvalho; NASCIMENTO, Geilson Rodrigues do; VASCONCELOS, Maria Catiana de</i>	
CAPÍTULO 26 CAPÍTULO 26 SALINIDADE EM PEPINEIRO CULTIVADO EM SUBSTRATO DE FIBRA DE COCO	261
<i>SOUZA, Francisco Ismael de; DINIZ, Adriana Araujo; DIAS, Nildo da Silva; SANTOS NETO, Francisco Canindé dos Santos; GÓIS, Clara Alana Rocha Santos; FONTELES, John Lenon Vasconcelos</i>	
CAPÍTULO 27 SOLUÇÃO NUTRITIVA SALINA NA QUALIDADE FÍSICA DE FRUTOS DO QUIABEIRO CULTIVADO EM FIBRA DE COCO	269
<i>MORAIS NETA, Helena Maria de; DINIZ, Adriana Araujo; DIAS, Nildo da Silva; FREITAS, Rafaele da Silva; OLIVEIRA, Francisco de Assis de; PORTELA, Jeane Cruz</i>	
PARTE II EDUCAÇÃO AMBIENTAL	277
CAPÍTULO 1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	278
<i>OLIVEIRA, José Valberto de; ARAUJO, Rivana Ferreira de; BARBOZA, Raynner Rilke Duarte; LOPES, Sérgio de Faria; MELO, Bruna Caroline Ferreira de; SILVA, Ana Caroline Pereira da</i>	
CAPÍTULO 2 A ESCOLA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR DOS DOCENTES A RESPEITO DO ASSUNTO	289

*ROCHA, Fernanda Rízia Fernandes; CUNHA, Vanessa Tainara; CUNHA, Valéria Tatiany;
COSTA, Andrezza Grasielly; CUNHA, Emanoela Magna; SILVA, Monique Murielle de Araújo*

**CAPÍTULO 3 ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM SÃO SEBASTIÃO
DO UMBUZEIRO-PB297**

IBIAPINO, Raquel Priscila; PEREIRA, Katucha Kamilla Marques

**CAPÍTULO 4 APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DO BENEFICIAMENTO DO ARROZ VERMELHO
NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS308**

OLIVEIRA, M. R. T; FERNANDES, A. R. B.; SILVA, P. V. B.; BORGES, S. R.S.; FARIAS, N. S.

**CAPÍTULO 5 AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE ALUNOS DE ESCOLA PÚBLICA SOBRE
RPPN NO CARIRI OCIDENTAL PARAIBANO319**

*FRAGOSO, Maria da Gloria Lopes; LACERDA, Alecksandra Vieira de; CAMPOS, Azenate
Campos; SILVA, Karlla Karem da; LIMA, João Paulo Pereira de⁵; BARBOSA, Francisca Maria*

**CAPÍTULO 6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS CLASSE II GERADOS NA
UFERSA, CAMPUS MOSSORÓ-RN327**

*SOUZA, Gean Carlos de; COELHO, Daniela da Costa Leite; DOMBROSKI, Solange Aparecida
Goularte; BATISTA, Rafael Oliveira; SILVA, Paulo César Moura da; SILVA, Ketson Bruno da*

**CAPÍTULO 7 DESTINAÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO NA REGIÃO DA AREIA, ZONA RURAL DO
MUNICÍPIO DE APODI-RN337**

*SOUZA NETA, Maria Lilia de; OLIVEIRA, Francisco de Assis de; SOUZA, Antônia Adailha Torres;
TORRES, Salvador Barros; LOPES, Régia Lúcia; PEREIRA, Kleane Targino Oliveira;*

**CAPÍTULO 8 DIMENSIONAMENTO DE SISTEMA PARA TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MOSSORÓ-RN346**

*SOUZA, Danilo Isac Maia De; DANTAS, Karla Kaliane Cunha; BATISTA, Rafael Oliveira;
PINHEIRO, Mariana Kummer da Rocha; MENDES, Hérick Claudino; GURGEL, Marcelo Tavares*

**CAPÍTULO 9 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSTRUÇÃO CIVIL: PRÁTICAS DE GESTÃO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS NA PARAÍBA356**

IBIAPINO, Raquel Priscila; PEREIRA, Sara Fragoso; BEZERRA, Thays Raquel de Freitas

**CAPÍTULO 10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLA DO BREJO PARAIBANO COMO
INSTRUMENTO PARA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS369**

*NASCIMENTO, Rodrigo Garcia Silva; DINIZ, Belísia Lúcia Moreira Toscano; CAVALCANTE,
Alian Cássio Pereira; GOIS, Maria Luciana Santos de; MONTEIRO Roberto Ferreira Filho;
SILVA Adailza Guilherme da*

**CAPÍTULO 11 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS DO 1º ANO DO
ENSINO MÉDIO378**

*CUNHA, Emanoela Magna da; COSTA, Andrezza Grasielly; CUNHA, Vanessa Tainara da;
CUNHA, Valéria Tatiany da; PALHARES, Rodolfo de Azevedo*

**CAPÍTULO 12 ESTUDO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE AGRICULTORES FAMILIARES DO
PROJETO DE ASSENTAMENTO SANTA ELZA, MOSSORÓ- RN. 386386**

*LUCAS, Lizandra Evelylyn Freitas; SOUZA, Ana Cláudia Medeiros; SILVA, Ketson Bruno da;
COSTA FILHO, Gilson Dias; DIAS, Nildo da Silva; SAMPAIO, Pedro Ramualyson Fernandes*

CAPÍTULO 13 HORTA ESCOLAR: MUDANDO HÁBITOS E VIDAS394

*ALVES, Bruna Lais Nascimento; ABRAÃO, Patrícia Clemente; SANTOS, Lucinalva Azevedo dos;
SILVA, Roberto Tavares; SOARES, Francisco Jeanes Silva; COSTA, Núbia Pereira da*

**CAPÍTULO 14 HORTA VERTICAL COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E
ALIMENTAR EM ESCOLA DO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE400**

MELO, Luan Danilo Ferreira de Andrade; MELO JUNIOR, João Luciano de Andrade; LIMA, Ana Clézia Araújo; NEVES; Maria Inajal Rodrigues da Silva; ALMEIDA, Alison Van Der Linden

CAPÍTULO 15 IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NA CONDUÇÃO DE HORTA ESCOLAR COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL408

DANTAS, Murielle Magda Medeiros; ARNAUD, Débora Karenine Bovo Mendes Lacerda; FREIRE, José Lucínio de Oliveira; GUIMARÃES, Maria Luiza Candido; SILVA, Edivane Araújo; SILVA, Adailza Guilherme da

CAPÍTULO 16 IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO ESCOLAR419

DANTAS, Michelle Mabelle Medeiros; DANTAS, Murielle Magda Medeiros; SANTOS, Mayara Thaysa; BARBOSA, Luana da Silva; BEZERRA, Ana Carolina; ALMEIDA, Bruno Gaudêncio de

CAPÍTULO 17 PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS CATADORES DA ASSOCIAÇÃO ENGENHO DO LIXO EM JUAZEIRO DO NORTE – CE426

PEREIRA, Kyhara Soares; LUCIANO, Antonina Jéssica Damasceno; RANGEL JUNIOR, Adjuto; SOUSA, Karliana Lucena; CARVALHO, Maria Danielle Rodrigues de, NASCIMENTO, Diego Coelho do

CAPÍTULO 18 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO DA REGIÃO OESTE DO RIO GRANDE DO NORTE SOBRE ANIMAIS EM CIRCOS, RODEIOS, VAQUEJADAS E ZOOLOGICOS437

MOREIRA, Faviano Ricelli da Costa e; GÓIS, Fernanda Gurgel; ALVES, Thâmara Dayane Batista; AMORIM, Luis Flavio Dantas; PINHEIRO, Luana Alves; GAMA, Joana Darc de Oliveira

CAPÍTULO 19 PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES SOBRE AS MOSCAS DAS FRUTAS NA COMUNIDADE MATA VELHA, ARARUNA-PB447

PINHEIRO, Fernanda Fernandes; SILVA, Jakellyne Felipe da; ALVES, Júlio César Guimarães; SILVA, Joálisson Gonçalves da ; BRITO, Carlos Henrique de

CAPÍTULO 20 PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL DOS PRODUTORES DA FEIRA AGROECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ – RN456

LIMA, Thais Bezerril Brandão de; DOMINGOS, Leonardo Adriano; FIRMINO, Mônica Libânia Mendonça; SILVA, Márcia Regina Farias da

CAPÍTULO 21 PERSPECTIVA DOCENTE A RESPEITO DO USO DE HORTAS DIDÁTICAS COMO FERRAMENTA DE ENSINO466

CUNHA, Vanessa Tainara; COSTA, Andrezza Grasielly; CUNHA, Valéria Tatiany; CUNHA, Emanoela Magna; SALES, Mardja Luma da Silva; PALHARES, Rodolfo de Azevedo

CAPÍTULO 22 PROJETO NEA NO MACIÇO DE BATURITÉ-CE E SUA IMPORTÂNCIA PARA OS DISCENTES DE AGRONOMIA DA UNILAB475

MACIEL, Leidiane Marques; FILHO, Joaquim Torres; SILVA, Fabiana Rodrigues

CAPÍTULO 23 UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS SUSTENTÁVEIS COMO FORMA DE MELHORIA PARA AS RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS MASCULINAS DA UFERSA.....485

GOMES, Yassonarley Christianny de Paiva; BELO, Maria Cristina Cavalcante; NORONHA, Thaynon Brendon Pinto; SOUSA, Gean Carlos de; COELHO, Daniela da Costa Leite

CAPÍTULO 24 VISÃO HOLÍSTICA DO BIOMA CAATINGA POR ALUNOS DO INSTITUTO FEDERAL, CAMPUS LIMOEIRO DO NORTE-CE494

SANTOS, Jailma Rodrigues; CRUZ, Ivilla Nayely de Oliveira; MAIA, José Herleson; MAIA, Jayne Samara da Silva; UCHÔA, Cleilson do Nascimento; GODOY, Maurício Sekiguchi

PARTE III IMPACTOS AMBIENTAIS.....504

CAPÍTULO 1 A PRODUÇÃO DO ESPAÇO AGRÍCOLA E SUAS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS NOS MUNICÍPIOS DE TIANGUÁ E UBAJARA – CEARÁ505

SANTOS, Francisco Leandro de Almeida; NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do

CAPÍTULO 2 APLICAÇÃO DE CHORUME NO CRESCIMENTO DO GIRASSOL CULTIVADO EM TRÊS CLASSES DE SOLO516

FREITAS, Jair José Rabelo de; FERREIRA, Ana Luíza Lima; SOUSA NETO, Osvaldo Nogueira de; FREITAS, Jayny Myrelle Chagas de; DIAS, Nildo da Silva; SOUZA, Mariana Macêdo de

CAPÍTULO 3 BIOFERTILIZANTE BOVINO NO SOLO E ESTRESSE SALINO EM PLANTAS DE GIRASSOL526

MELO FILHO, José Sebastião de; VÉRAS, Mário Leno Martins; ALVES, Lunara de Sousa; ARAÚJO, Danila Lima de; ANDRADE, Alexandre Figueiredo; ANDRADE, Raimundo

CAPÍTULO 4 CARACTERIZAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DE UMA ÁREA DE MATA CILIAR DO RIO PIANCÓ EM POMBAL-PB535

MORAIS, Maria Alcilene; ISMAEL, Luara Lourenço; GARCIA, Hozana Raquel de Medeiros; SILVA, Gleydson de Freitas

CAPÍTULO 5 DENSIDADE E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO CAPIM PANASCO (*Aristida longifolia*) EM ÁREA DE CAATINGA DEGRADADA544

Jorge Danilo Camaño Zea; SOUTO, Jacob Silva; LEONARDO, Francisco de Assis Pereira; SOUSA, Flaubert Queiroga de; DAMASCENO, Mário Medeiros, AMADOR; Vinícius Costa

CAPÍTULO 6 DESCARTE INADEQUADO DE COMPUTADORES E OS RISCOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE: ESTUDO DE CASO EM ANGICOS/RN553

MACÊDO, Isaac Rodrigo da Costa; MOURA, Karidja Kalliany Carlos de Freitas; TRAVASSOS, Kaline Dantas; FONTELES, John Lenon Vasconcelos, MOURA, Kallyo Halysan Santos; MORAIS, Maria Alcilene

CAPÍTULO 7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU-RN560

COSTA, Ana Mônica Britto; SILVA, Fernando Moreira; DANTAS, Henrique Roque

CAPÍTULO 8 DIAGNÓSTICO SOBRE USO DE AGROTÓXICOS POR PEQUENOS AGRICULTORES NO MUNICÍPIO DE CARNAÚBA DOS DANTAS-RN570

DANTAS, Maria Isabel Pinheiro; ARAÚJO, Jordânia; SILVA, Luís Carlos da; MACEDO, Luciano Pacelli Medeiros

CAPÍTULO 9 EROSIVIDADES DAS CHUVAS E ANÁLISE FÍSICA DE ÁREA DEGRADADA575

RIBEIRO, Victor Herbert de Alcântara; MEDEIROS, Raimundo Mainar de; ALVES, Leygson Ribeiro; CORDEIRO, Maryana Cavalcante; NUNES, Sara Henrique Pontes; SILVA, Vicente de Paulo Rodrigues da

CAPÍTULO 10 GEOTECNOLOGIAS APLICADAS À AVALIAÇÃO DA EXIGÊNCIA DE INSUMOS E POSSIBILIDADE DE MECANIZAÇÃO NA MICRORREGIÃO APODIENSE585

MACHADO, Rafael Vagner de Oliveira; SILVA, Paulo César Moura da

CAPÍTULO 11 IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELOS DEJETOS DE SUÍNOS: AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE FORMANDOS EM AGROPECUÁRIA595

SANTOS, José Jaciel Ferreira; RIBEIRO, Michel Douglas Santos; TRAJANO, Carlos Alberto Fernandes; FARIAS, Iasmin Myrele Santos Calaça; MADALENA, José Antônio da Silva; CABRAL, Symara Abrantes Albuquerque De Oliveira²

CAPÍTULO 12 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS ASSOCIADOS ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM FORTALEZA, CEARÁ: O EXEMPLO DO RIACHO MACEIÓ606

FRANÇA, Rosilene de Melo; CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes

CAPÍTULO 13 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE ÁGUAS RESIDUAIS DA LAVAGEM DE VEÍCULOS EM MOSSORÓ-RN619

QUEIROZ, Rosana Nogueira Fernandes; PORTELA, Jeane Cruz; DIAS, Nildo da Silva; BATISTA, Rafael Oliveira; OLIVEIRA, Thiago Mielle Brito Ferreira; PORTO, Vânia Christina Nascimento

CAPÍTULO 14 O RIO BANABUIÚ E SUA CONDIÇÃO AMBIENTAL ATUAL NO MUNICÍPIO DE MORADA NOVA-CE630

LIMA, Claudiana Costa de; RABELO, Regigleuson de Almeida; LEITE, Romualdo Lunguinho; MANO, Ana Raquel de Oliveira; SILVA, Andresa Pereira da; SOUSA, Maria Gizeuda de Freitas

CAPÍTULO 15 PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DE UMA CIDADE DO SEMIÁRIDO POTIGUAR SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA645

MARTINS, Luiz Paulo da Costa; MOURA, Karidja Kalliany Carlos de Freitas; TRAVASSOS, Kaline Dantas; FONTELES, John Lenon Vasconcelos; DIAS, Nildo da Silva; MORAIS, Maria Alcilene

CAPÍTULO 16 PRODUÇÃO DE UVA ITÁLIA SOB TRÊS PORTA-ENXERTOS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ-RN657

CELEDÔNIO, Wilma Freitas; FERNANDES, Paula Lidiane de Oliveira; OLIVEIRA, Francisca Sonally; MORAIS, Patrícia Lígia Dantas; SARMENTO, José Darcio Abrantes; DANTAS, Django Jesus

CAPÍTULO 17 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: ESTUDO DE CASO EM ÁREA DE MATA CILIAR EXPLORADA POR EXTRAÇÃO DE AREIA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO664

MORAIS, Maria Alcilene; ISMAEL, Luara Lourenço; GARCIA, Hozana Raquel de Medeiros; SILVA, Gleydson de Freitas

CAPÍTULO 18 USO DE APP EM UM TRECHO URBANO DO RIO QUIXERÉ NO MUNICÍPIO DE QUIXERÉ-CE.....677

ALMEIDA, Miécio de Lima; SARMENTO, Diogenes Henrique Abrantes; SARMENTO, José Darcio Abrantes; SOUZA, Pahlevi Augusto de; SANTOS, Luiz Eduardo Barreto dos; LIMA, Rydley Klapeyron Bezerra

CAPÍTULO 19 USO DO TERRITÓRIO E BIODIVERSIDADE NA CAATINGA: UMA RELAÇÃO COMPLEXA E DINÂMICA686

KATZENBERGER, Marco; BALDAUF, Cristina; CALABUIG, Cecilia; FAÇANHA, Débora A.E.; RABELO, Emanuelle F; BERMEJO, Luis A

PARTE IV MANEJO AGROFLORESTAL.....696

CAPÍTULO 1 A FAUNA EDÁFICA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL RIO SECO, AMÉLIA RODRIGUES-BA: TRILHAS PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO	697
<i>SANTOS, Islandia Jesus; SOUZA, Gleidane de Freitas; SOUZA, Carla Almeida; SANTOS, Matheus Eduardo Trindade; NUNES, Camila Oliveira; CASTRO, Marina Siqueira</i>	
CAPÍTULO 2 AGROFLORESTA NO SEMIÁRIDO CEARENSE: CONSERVAÇÃO, PRODUÇÃO E RENDA	706
<i>ZIEGLER, Henrique R. S.; BARBOSA, Mônica de M.; PESSOA, João P. M.; OLIVEIRA, Vlândia P. V. de; PITOMBEIRA, Rafael S. de S.; VIEIRA, Lucas V.</i>	
CAPÍTULO 3 ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA SOBRE ESPÉCIES VEGETAIS INVASORAS NA CAATINGA: PERSPECTIVAS E CONSERVAÇÃO	719
<i>PINTO, Anderson Silva; MONTEIRO, Fernanda Kalina da Silva, CAVALCANTI JÚNIOR, Marcos Medeiros; VASCONCELOS, Ericlys Luciano de Moraes; LOPES, Sérgio de Faria</i>	
CAPÍTULO 4 ARTRÓPODES EDÁFICOS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE AREIA – PB	728
<i>COSTA, Romualdo Medeiros Cortez; BORGES, César Henrique Alves; SOUTO, Patrícia Carneiro; BARROSO, Roberto Ferreira; SOUTO, Jacob Silva</i>	
CAPÍTULO 5 ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO EXTRATIVISMO DA MACAÚBA (<i>Acrocomia intumescens</i> Drude) NA APA CHAPADA DO ARARIPE –	739
<i>PAGEÚ, André Brenner de Alencar; PAGEÚ, Ohana de Alencar; OLIVEIRA, Rosane Suellen; ALMEIDA, Tarsila Maria Santana; MORAES, Jose Henrique Castro; CALLOU, Ângelo Brás Fernandes</i>	
CAPÍTULO 6 AVALIAÇÃO DE CLOROFILA EM PLANTAS NATIVAS DA CAATINGA	750
<i>HENRIQUE, Josinaldo da Silva; PEREIRA, Adelaido de Araújo; DINIZ NETO, Manoel Alexandre; ZUZA, José Flávio Cardoso; ALVES, José Helder Soares</i>	
CAPÍTULO 7 BIODIVERSIDADE DE ESPÉCIES HERBÁCEAS EM AGROECOSSISTEMAS DE BASE FAMILIAR	759

CHAVES, Ana Karina de Lima; ÁVILA, Francisco Getulho Santos; NEPONUCEMO, Francisco Álvaro Almeida; FERNANDES, Francisco Eden Paiva; FARIAS, Jorge Luis de Sales; SOUZA, Elnatan Bezerra de

CAPÍTULO 8 CARACTERIZAÇÃO DA CITRICULTURA NA AGRICULTURA FAMILIAR DO MUNICÍPIO DE RUSSAS – CE765

SOMBRA, Kassio Ewerton Santos; SOMBRA JUNIOR, Carlos Antônio; SILVA, José Alex do Nascimento; SILVA, Marcio Porfirio da; BASTOS, Debora Costa; PASSOS, Orlando Sampaio

CAPÍTULO 9 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES E GERMINAÇÃO DA MIMOSA OPHTHALMOCENTRA MART. EX BENTH776

MELLO, Daniela Rosário de; DORNELAS, Carina Seixas Maia; LACERDA, Alecksandra Vieira de; LIMA, Paulo Romário de; DANTAS, Clarissa Maria Araújo

CAPÍTULO 10 CENTROS DE BIODIVERSIDADE DA CAATINGA PODEM ESTAR SENDO AMEAÇADOS PELA EXTRAÇÃO DE CACTÁCEAS?785

RAMOS, Maiara Bezerra; CUNHA, Sonaly Silva da; ARAÚJO, Humberto de Almeida; LEITE NETO, Iran da Costa; PEDROSA, Kamila Marques; LOPES, Sérgio de Faria

CAPÍTULO 11 CONHECIMENTO E USO DA *Bryophyllum pinnatum* E *Plectranthus barbatus* EM COMUNIDADES RURAIS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO796

BATISTA, Samylle Garcia; ALVES, Jackson de Mesquita; SANTOS, Emmanuely Calina Xavier Rodrigues

CAPÍTULO 12 CONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO MEDICINAL NA COMUNIDADE QUILOMBOLA PÊGA, EM PORTALEGRE-RN806

ASSIS, Adriano Assunção; SILVA, Hudson Toscano Lopes Barroso; BALDAUF, Cristina

CAPÍTULO 13 DENSIDADE DE MADEIRA DE ESPÉCIES LENHOSAS DE UM BREJO DE ALTITUDE EM PERNAMBUCO, BRASIL818

GOMES, D'Ávilla Ruama Fernandes Lopes; ARAUJO, Thallyta Guimarães; RAMOS, Maiara Bezerra; ALMEIDA, Gilbevan Ramos; QUEIROZ, Augusto Barbosa; LOPES, Sérgio de Faria

CAPÍTULO 14 DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO SENNA828

CAVALCANTE, Leandra de Melo; ANDRADE, Alexandro de Figueiredo; PINTO, Maria do Socorro de Caldas, SILVA, Kelina Bernardo; PINTO, Marília Gabriela Caldas; FREITAS, Angleib Justino Figueiredo de

CAPÍTULO 15 DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE AROEIRA (*Myracrodruon urundeuva*) EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO COM URINA DE VACA837

CAVALCANTE, Antonio Lucieudo Gonçalves; RAULINO, Weydson Nyllys Cavalcante; FERNANDES, Cleyton dos Santos; GUIMARÃES, Ítala Tavares; FERREIRA, Luiz Leonardo; PORTO, Vania Christina Nascimento

CAPÍTULO 16 DISTRIBUIÇÃO DE *Croton blanchetianus* (BAILL) E *Poincianella pyramidalis* (L.P.QUEIROZ) EM UMA SERRA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO845

LOPES, Sérgio de Faria; RAMOS, Maiara Bezerra; ALMEIDA, Gilbevan Ramos

CAPÍTULO 17 ESTUDO DO USO DAS PLANTAS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DE ÁGUA PRETA, TURURU-CE855

SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de; SOBCZAK, Jullyana Cristina Magalhães Silva Moura

CAPÍTULO 18 FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA-ARBÓREA DO CÓRREGO SÃO BENTO EM MALHADA ALEGRE, SANTO ANDRÉ-PB866

DINIZ, Fabrício Correia; TROVÃO, Dilma Maria de Brito Melo; LOPES, Sérgio de Faria

CAPÍTULO 19 INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NOS PADRÕES ECOLÓGICOS DE UMA COMUNIDADE ARBUSTIVO-ARBÓREA EM UM GRADIENTE ALTITUDINAL875

ALMEIDA, Humberto Araújo; RAMOS, Maiara Bezerra, CUNHA, Sonaly Silva da, LOPES, Sérgio de Faria

CAPÍTULO 20 INFLUÊNCIA DO GRADIENTE DE ELEVAÇÃO NA ÁREA FOLIAR ESPECÍFICA DE ESPÉCIES TÍPICAS DA CAATINGA884

ALMEIDA, Gilbevan Ramos; RAMOS, Maiara Bezerra; LOPES, Sérgio de Faria; ALBUQUERQUE, Camila Santos; GOMES, D' Ávilla Ruama Fernandes Lopes; CAVALCANTE, Igor Eneas

CAPÍTULO 21 LEVANTAMENTO DA FLORA ESPONTÂNEA NA CULTURA DO FEIJÃO, SUBMETIDA A DIFERENTES MANEJOS DADO AO SOLO894

GALDINO, Gideone Gerson de Souza; NUNES, Luma Rayane de Lima; NUNES, Aline Mara Chaves; SANTIAGO, Denilson Costa; SILVA, Alan Lima

CAPÍTULO 22 MORFOLOGIA DA CASSI (*Lagenaria sp.*)- PLANTA NATIVA DA CAATINGA CEARENSE903

ARAGÃO, Márcio Facundo; SILVA, Karla da Fonseca; ²MOREIRA, Francisco José Carvalho; TAVARES, Maria Klécia das Neves; VASCONCELOS, Maria Catiana de; SOUZA, Antonio de Assis Lopes

CAPÍTULO 23 PLANTAS MEDICINAIS: CULTIVO E UTILIZAÇÃO NA COMUNIDADE CHÃ DE SOLÂNEA-PB914

SILVA, Maria Rosimere Miguel da; ARAÚJO, Verônica Pereira de; DINIZ, Belísia Lúcia Moreira Toscano; FERREIRA FILHO, Roberto Monteiro; SILVEIRA, Edlene de Sousa Jerônimo; SILVA, Janiele Ferreira da

CAPÍTULO 24 SAZONALIDADE DA PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA EM MANEJO ALTERNATIVO NO BIOMA CAATINGA924

RIBEIRO FILHO, Jacques Carvalho; AQUINO, Deodato do Nascimento; PALÁCIO, Helba Araújo de Queiroz; ARAUJO NETO, José Ribeiro; BRASIL, José Bandeira; SILVA, EldirBandeira

CAPÍTULO 25 SÍNDROME DE DISPERSÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL NO SUB-BOSQUE DE UM POVOAMENTO FLORESTAL935

RANGEL, I. S. L.; FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C.

**CAPÍTULO 26 USO E CONHECIMENTO DA HORTELÃ (*Menthaspicata* L.) POR COMUNIDADES
URBANAS E RURAIS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO940**

ALVES, J. M.; BATISTA, S. G.; SANTOS, E. C. X. R.

PREFÁCIO

Márcia Regina Farias da Silva / UERN

A relação do ser humano com a natureza passou por profundas transformações ao longo do tempo. Nos últimos duzentos anos, o desenvolvimento tecnológico foi inegável; em nenhum outro período da existência humana foram realizadas tantas descobertas em todos os campos da ciência. Essas mudanças se acentuam com o projeto de ciência da modernidade e a busca incessante por tecnologias adotada em modelo urbano-industrial, que levou a humanidade ao equivocado entendimento de não estava mais subordinada à natureza assumindo, assim, um papel de controle e dominação dos recursos naturais.

Nessa perspectiva, é possível afirmar que a partir de meados do século XX ocorreu um despertar da população mundial em relação aos impactos ambientais ocasionados pela relação sociedade-ambiente, passando pela compreensão de que a apropriação dos recursos naturais, sob o prisma do sistema econômico vigente, agravou os problemas de ordem ambiental, conduzindo-nos à crise ambiental contemporânea.

Nesse início de século, as preocupações com a crise ambiental passam assumir maiores proporções, em virtude dos efeitos visíveis de desequilíbrios provocados pela intervenção do ser humano na natureza. Essa situação é facilmente verificável pela evolução do quadro de contaminação do ar, da água e do solo em todo o mundo, assim como pelo número crescente de desastres ambientais.

Esse processo deflagrou um movimento sem precedentes em prol da proteção do ambiente, envolvendo indivíduos e organizações de todos tipos, com o objetivo de preservar e/ou conservar os recursos naturais, bem como de promover um processo de conscientização em relação aos cuidados com o planeta Terra. Isso tornou a problemática ambiental uma pauta obrigatória da maior parte dos encontros e fóruns mundiais, e incentivou a preocupação, na sociedade civil, nas organizações e no poder público, com a qualidade ambiental e os impactos decorrentes do modelo de civilização adotado.

No Brasil, particularmente, os impactos ambientais negativos decorrentes das atividades humanas podem ser simplificados por meio de três problemas, intrínsecos e evidentes, a saber: *(i) as atividades industriais-urbanas, (ii) as atividades energético-*

mineradoras e (iii) as atividades agropecuárias.

Os impactos ambientais das atividades industriais-urbanas são, em geral, de intensidade variada, podendo ir de pontual — por exemplo, uma fábrica poluidora — a difuso — no caso dos poluentes emitidos na atmosfera pela frota de veículos. Cabe ressaltar que parte desses impactos depende de obras de infraestrutura e de saneamento mais amplas do que a abrangência de cada empreendimento. Todavia, os processos de planejamento e crescimento urbanos também cumprem um papel determinante na minimização desses impactos, uma vez que as consequências das atividades industriais-urbanas atingem, direta e indiretamente, grandes parcelas da população, sendo necessário o planejamento e a gestão urbana.

Os impactos ambientais das atividades energéticas e mineradoras são, em geral, intensos, limitados e precisos, em termos de localização geográfica. Contudo, as consequências de possíveis desastres podem tomar proporções preocupantes, a exemplo do que ocorreu na cidade de Mariana (Minas Gerais), com o rompimento de uma mineradora em 2015 e atingir proporções que ultrapassam os limites geográficos, chegando a diferentes ecossistemas.

Já os impactos ambientais das atividades agrícolas e pecuárias são dependentes de fatores pouco controláveis, como as chuvas, as temperaturas, os ventos, entre outros. Eles atingem grandes áreas de forma pouco precisa, frequentemente recorrente; são pouco evidentes, intermitentes e de difícil quantificação (retirada da vegetação natural, compactação e perda de solos, produção de gases, erosão, contaminação de águas subterrâneas e superficiais por fertilizantes ou pesticidas, etc.). Todavia, é importante mencionar que em muitos casos os piores impactos ambientais decorrentes da agricultura e da pecuária são invisíveis aos olhos da população, dos consumidores e dos próprios produtores, ao contrário do que ocorre com uma fábrica ou uma mineradora, pois esses são diretamente relacionados com a qualidade dos alimentos que vêm sendo produzidos e disponibilizados ao mercado consumidor.

Fazendo uma analogia, é como se o mundo urbano-industrial se situasse na montante, fornecendo insumos agrícolas, e na jusante situassem-se as agroindústrias e os consumidores da atividade agrícola. Essa relação pode contribuir para mascarar o repasse de impactos ambientais indiretos, positivos ou negativos, do campo à cidade e da cidade ao campo.

Nesse sentido, os impactos ambientais de atividades agropecuárias não podem ser tratados como os de uma atividade industrial-urbana ou, ainda, como os de uma atividade de exploração energético-mineradora, pois um campo cultivado não é uma fábrica nem uma mina, mas os efeitos dos impactos ambientais no campo podem gerar consequências abrangentes, que ultrapassam os espaços físicos e repercutem na saúde humana e ambiental de uma maneira invisível.

É importante ressaltar que, nos dias atuais, há uma quantidade considerável de normas, leis e regulamentos em vigência que orientam sobre os estudos e a avaliação de impactos ambientais, direcionando-nos para metodologias de planejamento e gestão ambiental, ações fiscalizadoras relativamente intensas por parte da população e dos órgãos públicos, com o intuito de minimizar os impactos ambientais negativos, ou, ainda, propor a adoção de medidas mitigatórias a tais impactos.

Portanto, a visão e as possibilidades de gestão dos impactos ambientais, independentemente da sua origem, deverá considerar os aspectos positivos e negativos, obrigatoriamente, pois os impactos ambientais gerados pelo pequeno produtor ou pelo empresário de um determinado setor são diferenciados em proporções socioambientais. Por essas razões, para entender-se tecnicamente os impactos ambientais (ecológico+socioeconômico) de uma determinada atividade, é necessária uma compreensão de sua inserção nas especificidades da avaliação de impacto ambiental de uma forma sistêmica, compreendendo as nuances de causas e consequências dessa atividade de forma integrada, com vistas à busca da sustentabilidade socioambiental.

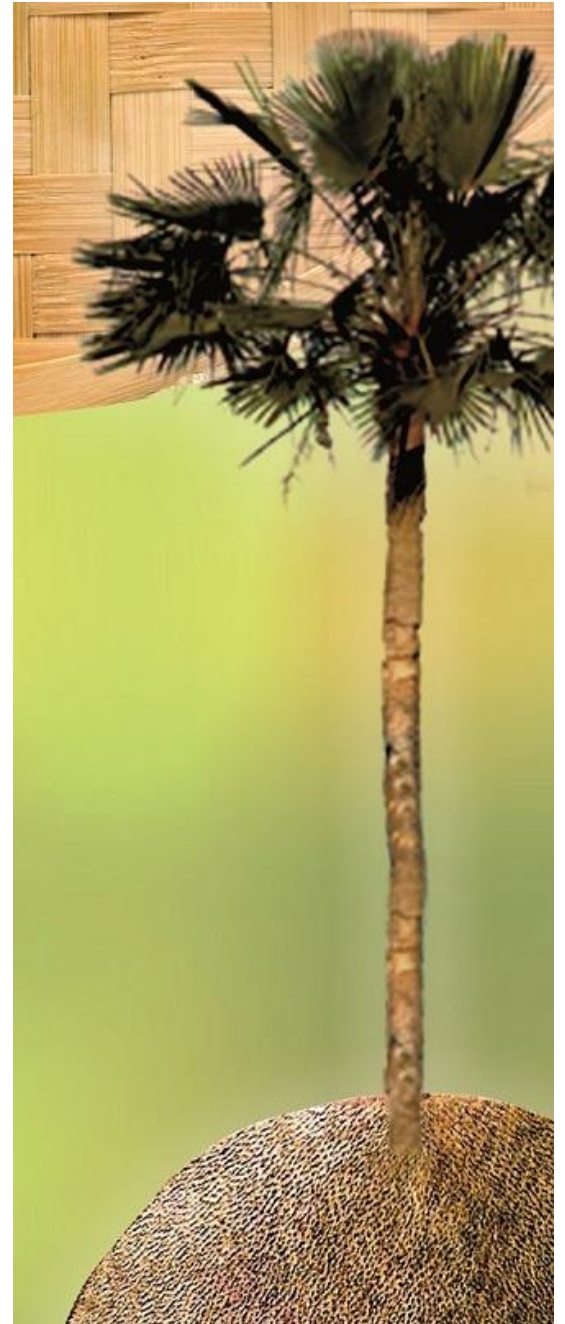
APRESENTAÇÃO

Ramiro Gustavo Valera Camacho/UERN

A UERN vivenciou uma experiência pioneira com o Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Rede PRODEMA, oportunidade que ocorreu entre os anos 1995 e 2005, gerou 114 dissertações defendidas, formando mestres que, através de concursos, passaram a fazer parte de instituições de ensino técnico e superior em vários estados nordestinos e foram contribuir como gestores municipais e iniciar as pioneiras secretarias de meio ambiente dos municípios nordestinos. Alguns desenvolveram carreiras brilhantes, concluíram seus doutorados, fazem parte de grupos de pesquisas, são gestores públicos, bem avaliados pela sociedade em que atuam, confirmando um indicador de que o mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, mesmo com dificuldades, gerou bons profissionais, com competências para se inserir no mercado e principalmente mostrar a oportunidade de formar novos profissionais com essa visão, de um desenvolvimento mais próximo das questões ambientais. Ressalta-se ainda que a UERN, em 1990, já havia criado o Centro de Estudos e Pesquisas do Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional do Semiárido- CEMAD e que, nos últimos anos, montou uma infraestrutura de ensino, pesquisa e extensão, que fortalece esse novo paradigma do Desenvolvimento Sustentável, mais próximo das questões ligadas ao meio ambiente. Um resumo das seis edições do Simpósio Brasileiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, promovido pela UERN e coordenado pelo CEMAD, mostram um perfil das preocupações que levaram a trazer a este fórum de discussão a possibilidade de aproximar essas preocupações comuns entre as IES: o I Simpósio Brasileiro Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – SBMA: de 03 a 06/06/1997 – Mossoró/RN – Tema: Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; II SBMA: de 23 a 25/08/2000 – Mossoró/RN – Tema Principal: Desenvolvimento do Semiárido (destacando a Fruticultura Irrigada); III SBMA: de 20 a 22/08/2003 – Mossoró/RN – Tema Principal: Água no Desenvolvimento do Semiárido; IV SBMA: de 20 a 21/11/2008 – Mossoró/RN – Tema Principal: Biomassa, Energia e Sustentabilidade; V SBMA: de 09 a 11/12/2010 – Mossoró/RN – Tema Principal: Educação Ambiental e Biodiversidade; VI SBMA: de 19 a 21/06/2013 – Mossoró/RN – Tema Principal:

Sociedades Sustentáveis: estratégias para convivência com o semiárido. Local: Hotel Villa Oeste, Mossoró/RN. E o VII SBMA: que com o tema AGRICULTURA FAMILIAR NA AMÉRICA LATINA: REALIDADE NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, desafio que possibilitou a excelente parceria entre as instituições de ensino UFERSA, IFRNs e instituições governamentais como SEBRAE, SAPE, EMATER, SENAR, CREA etc. formatarmos o I CONGRESSO DE AGROECOLOGIA DO SEMIÁRIDO E O VII SBMA de 13 a 16/10/2015 no EXPOCENTER da UFERSA, Mossoró-RN. Assim a intenção da busca de Agroecologia –*stritu senso*– pode ser definida como uma (re)aproximação entre a Agronomia e a Ecologia, ao estudar os sistemas agrícolas desde uma perspectiva ecológica, de modo a orientar o redesenho de agroecossistemas em bases mais sustentáveis, nos inspira para trazer e multiplicar ideias visando a esses novos paradigmas ambientais e sociais. Em que pese a importância fundamental da compreensão dos processos ecológicos na agricultura, a Agronomia e a Ecologia seguiram, na maior parte das vezes, continuam por caminhos paralelos. Mais recentemente, enorme esforço vem sendo feito por agroecólogos com o propósito de resgatar conceitos e processos ecológicos. Neste sentido, a Agronomia deveria orientar a aplicação de princípios ecológicos no manejo e trabalho de agroecossistemas, tendo como horizonte a longevidade, preservação e conservação (Odum, 1986) dos sistemas produtivos, o que, por sua vez, determina a necessidade de uma melhor compreensão do papel e da função da biodiversidade (equilíbrio Biológico), assim como das capacidades, habilidades e potencialidades das populações envolvidas no seu manejo e na sua preservação (Sociologia e Antropologia), como forma de estimular o equilíbrio dinâmico dos agroecossistemas. Enfoques pedagógicos construtivistas e de comunicação horizontal são fundamentais para fortalecer processos dialógicos que permitam identificar o potencial endógeno, os temas geradores e as respectivas pautas para a ação individual e coletiva no sentido da mudança. São esses novos desafios que nos estimulam a realizar esses próximos eventos, nos quais temas-chave venham a ser discutidos no semiárido.

PARTE I
MANEJO DA
CAATINGA



CAPÍTULO 1

A EVOLUÇÃO DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS NA MODALIDADE COMPRA COM DOAÇÃO SIMULTÂNEA

Márcia Sartori Silva¹; Luiz Humberto da Silva²; Márcia Regina Farias da Silva³

¹ Consultora do Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS, msartoris@hotmail.com; ² Consultor do Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, lui_humberto@yahoo.com.br, ³Prof^a. Dr^a. UERN, mreginafarias@hotmail.com

1.1 INTRODUÇÃO

A agricultura familiar brasileira nos últimos dez anos tem assumido importante papel na produção de alimentos e contribuído de forma estratégica na segurança alimentar da população no país. Com a aprovação da Lei nº 11.326, que forneceu o marco legal da agricultura familiar, o segmento ganhou reconhecimento e importância social e econômica por meio da ampliação das políticas públicas como crédito (Pronaf); Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER); comercialização, por meio do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE); seguro agrícola; e igualdade para as mulheres, por exemplo, permitindo ainda a sua inserção nas estatísticas oficiais (SARAIVA, SILVA, SOUZA, et al. 2013; GRISA, SCHIMITTI, MATTEI, et al. 2013).

Criado em 2003, o PAA tem se destacado de forma significativa para o fortalecimento da agricultura familiar, por um lado por meio da comercialização e, por outro lado, garantindo o acesso aos alimentos para populações mais vulneráveis e, contribuindo, assim, para redução da insegurança alimentar e nutricional. Um indicativo da importância do referido programa vem a ser a exclusão do Brasil do mapa da fome no mundo no ano de 2014. Com o resultado, o país alcançou um dos oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) até 2015.

Cabe ressaltar que para o Brasil alcançar esse resultado contribuiu um conjunto de políticas e programas de garantia de renda, o acesso a serviços públicos e a inclusão produtiva, conforme estabelece o Plano Brasil Sem Miséria - PBSM¹.

Os programas sociais brasileiros apresentam um modelo de desenvolvimento com inclusão social e econômica e por isso vêm se destacando no cenário internacional como exportador de políticas sociais. Nos últimos dez anos o Brasil aumentou o investimento nas políticas de segurança, alimentar e nutricional de R\$ 13,4 bilhões para R\$ 77 bilhões, representando um acréscimo de 470% na gestão social (BRASIL, 2014). Ainda de acordo com o referido documento, foi assinalado que a pobreza no Brasil foi reduzida de 24,3% para 8,4% entre 2001 e 2012, enquanto a pobreza extrema também caiu de 14% para 3,5%.

Os programas sociais brasileiros têm como características principais o estímulo ao desenvolvimento econômico com inclusão social, dentre estes é possível destacar o Plano Brasil Sem Miséria (PBSM), o Programa Bolsa Família e o Programa de Aquisição de Alimentos. Em março de 2014, o MDS lançou a plataforma *World Without Poverty* (WWP), uma iniciativa para a difusão de experiências, boas práticas e inovações em programas sociais que podem ser replicadas em outros países; fruto de uma parceria do Banco Mundial (BM) com o Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo (IPC/PNUD), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e o MDS.² O Programa é executado em articulação com outras ações do governo federal, estadual e municipal, acompanhado por órgãos de controle social, integrando o eixo “Inclusão Produtiva Rural” do Plano Brasil Sem Miséria.

Nesse contexto, objetivou-se analisar a evolução do PAA como instrumento de promoção de inclusão rural, geração de renda para as famílias de agricultores familiares de forma concomitante com a promoção de segurança alimentar e nutricional, visando destacar a importância do PAA na modalidade Compra com Doação Simultânea (CDS) por meio de Termo de Adesão.

¹ O objetivo do Plano Brasil Sem Miséria é elevar a renda e as condições de bem-estar da população. As famílias extremamente pobres que ainda não são atendidas serão localizadas e incluídas de forma integrada nos mais diversos programas de acordo com as suas necessidades. Disponível em <http://www.mds.gov.br/falemds/perguntas-frequentes/superacao-da-extrema-pobreza%20plano-brasil-sem-miseria-1/plano-brasil-sem-miseria>.

² Canal de Comunicação World Without Poverty. Disponível em <https://www.wwp.org.br/pt-br>. Consultado em 01/04/2014.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

Cabe destacar que como procedimento metodológico para elaboração deste artigo foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental; foi consultada de forma mais específica a legislação referente ao tema.

Ademais, foram consultados órgãos do Governo Federal para busca de material secundário como: o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA e o Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS, visando analisar o marco legal do PAA e a sua evolução. Foram consultadas também base de dados como: o Sistema Informatizado do Programa de Aquisição de Alimentos – SISPAAL e o Canal de Comunicação Word Without Powery.

Assim, os resultados são apresentados em três eixos temáticos que tratam: (a) do PAA e suas modalidades; (b) do fluxo da adesão e (c) do público beneficiário fornecedor do PAA.

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1.3.1 O Programa de Aquisição de Alimentos e suas Modalidades

O PAA foi criado em 2003 como estratégia do Governo Federal para aliar a produção de alimentos à geração e distribuição de renda para os agricultores familiares, promovendo a segurança alimentar e nutricional da população brasileira (REINALDO, SILVA, NORDATO et al, 2015). O PAA é integrante do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), trata-se de uma das ações do Programa Fome Zero e do Plano Brasil Sem Miséria (PBSM) no eixo Inclusão Produtiva Rural, instituído pelo art. 19 da Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003. Atualmente segue regulamentação conforme a Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011; o Decreto nº 7.115, de 04 de julho de 2012, o Decreto nº 8.026, de 06 de junho de 2013, bem como por Resoluções do Grupo Gestor do PAA.

Além desses instrumentos legais, a implementação do programa segue as diretrizes definidas pelo Grupo Gestor do PAA (GGPAA) composto por seis Ministérios, sendo: o Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome; o Ministério de Desenvolvimento Agrário; o Ministério da Agricultura, Pesca e do Abastecimento; Ministério do Planejamento,

Orçamento e Gestão; Ministério da Fazenda; e Ministério da Educação. É executado por meio de recursos financeiros descentralizado pelos Ministérios gestores do Programa, o MDS e MDA.³

Para alcançar seus objetivos, esse programa é executado por meio de cinco modalidades, em parceria com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e/ou com governos estaduais e municipais, sendo: Incentivo à Produção e ao Consumo de Leite, Compra Direta, Apoio à Formação de Estoques, Compra Institucional e a Compra com Doação Simultânea, que trata da compra de alimentos diversos e doação simultânea às entidades da rede socioassistencial, aos equipamentos públicos de alimentação e nutrição e, em condições específicas definidas pelo Grupo Gestor do Programa de Aquisição de Alimentos - GGPAA, à rede pública e filantrópica de ensino, com o objetivo de atender demandas locais de suplementação alimentar de pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional (GGPAA, 2015).

A partir de 2012, o marco legal do Programa passou por alterações com a publicação da Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011, e do Decreto nº 7.775, de 04 de julho de 2012, e de suas alterações. Logo a modalidade “Compra com Doação Simultânea”, antes operacionalizada por meio da celebração de convênio com Estados, Distrito Federal e municípios, passou a ser executada por meio de Termo de Adesão (GGPAA, 2014).

Este instrumento difere do Convênio, pois não trata de repasse de recursos financeiros. O pacto de recursos para a execução do Programa é feito, posteriormente, por meio de Portaria de Plano Operacional publicado no Diário Oficial da União. A alocação de recursos do Governo Federal ocorre no pagamento diretamente aos agricultores familiares participantes do Programa, por intermédio de cartão pessoal bancário, por meio do Acordo nº 297, entre o MDS e o Banco do Brasil.

Toda a operacionalização do Programa é realizada por meio de um Sistema Informatizado denominado de Sispaa (Sistema do Programa de Aquisição de Alimentos).⁴ O Termo de Adesão tem vigência mínima de sessenta meses e prorrogação automática por igual período. O referido termo trata das obrigações, atribuições e compromissos assumidos

³ Decreto nº 7.775, de 04/07/2012, arts. 20 e 27. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7775.htm.

⁴ Sispaa (Sistema Informatizado do Programa de Aquisição de Alimentos). Disponível em <http://aplicacoes.mds.gov.br/sispaa/publico/jsp/divulgarresultados/divulgarResultados.jsf>.

pelas partes, além da definição da logística necessária para a gestão e execução do PAA (SISPAA, 2015).

No primeiro momento, foi priorizada a adesão de estados, de consórcios públicos de municípios, sobretudo dos municípios que já vinham executando o programa por meio de convênios e de outros municípios, desde que fizessem a adesão ao Programa com a participação de seu respectivo Estado. Essa primeira fase de adesões foi conduzida ao longo do ano de 2012 e no primeiro trimestre de 2013. Na segunda etapa de adesões, aberta em agosto de 2013, aderiram os municípios que têm ou tiveram convênios com o MDS para a implantação do PAA vigentes nos anos de 2009, 2010 e 2011. As capitais, os estados e os municípios também tiveram oportunidade de aderir com mais de 250.000 habitantes que possuam assentamentos de Reforma Agrária. As adesões de estados, de municípios, do Distrito Federal e de consórcios públicos continuarão a ser conduzidas pelo MDS, de forma gradual, conforme o cronograma de encerramento dos convênios e de acordo com as definições do GGPAA.⁵

Por seu arcabouço legal, essa modalidade do PAA permite a participação de um número maior de municípios, quando o Termo é realizado no âmbito do estado, ampliando a capilaridade do Programa. Constituiu-se em uma ferramenta de comercialização, especialmente para os agricultores familiares integrantes do Plano Brasil Sem Miséria das Regiões Norte e Nordeste, nas quais se concentram o maior número de famílias que vivem em situação de extrema pobreza.

Para adequar o PAA às peculiaridades de cada Unidade Executora, foram definidos quatro modelos de adesão, que permitem a execução do Programa de acordo com as normas aprovadas pelo GGPAA:

Adesão estadual com execução direta: ocorre com a celebração do Termo de Adesão entre o MDS e a unidade federativa estadual. O Programa é executado por uma Secretaria de Estado.

Adesão estadual com execução indireta: neste modelo de adesão, uma entidade da administração indireta é indicada pelo governo do estado para ser a Unidade Executora do Programa. Assim, o Termo de Adesão é celebrado entre o MDS, a Unidade Federativa

⁵ Atas de Reunião do Grupo Gestor do Programa de Aquisição de Alimentos. Disponível em <http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/aquisicao-e-comercializacao-da-agricultura-familiar/entenda-o-paa/atas/atas-de-reuniao-do-grupo-gestor-do-programa-de-aquisicao-de-alimentos>.

Estadual e a entidade da administração indireta designada. E executado por um órgão da Administração Indireta, como uma autarquia, uma fundação, entre outras.

Adesão municipal pura: nessa adesão o município faz a gestão do Programa de forma independente, sem a participação do estado. O município é responsável por todas as atividades necessárias à execução do PAA, sem o auxílio do estado. O Programa é operacionalizado nos moldes do antigo convênio municipal.

Adesão Municipal Mista: modelo em que os municípios aderem ao Programa em conjunto com o estado, que deve apoiá-los em diversas ações. O estado assume o compromisso de cooperar com a execução do Programa em seu território, auxiliando os municípios que almejem implantar o PAA.

Na adesão municipal mista o município tem o auxílio do Estado para executar o Programa, como, por exemplo, na assistência técnica aos agricultores do município, nas capacitações, no planejamento integrado do PAA entre os municípios do estado etc. Podem ocorrer circunstâncias em que simultaneamente, na mesma localidade, tenha ocorrido a adesão do estado e do município, do estado e de consórcio público, de consórcio público e município, ou, ainda, de estado, consórcio público e município. Prevendo essa possível situação, o Grupo Gestor do Programa deliberou que, na hipótese de adesão de dois entes ou de um ente e um consórcio público que atuem em localidades comuns, a prioridade para a execução da modalidade Compra com Doação Simultânea na localidade será: i) do município, quando o município e o estado ou o município e o consórcio ou, ainda, o município, o consórcio e o estado tenham aderido ao Programa; ii) do consórcio público de municípios, quando o consórcio e o estado tenham aderido ao Programa.

1.3.2 O Fluxo da Adesão do PPA

Num primeiro momento, o GGPA define e o MDS divulga os critérios ou prioridades de adesão de entes federados e de consórcios públicos. Nesse processo podem ser adotados dois mecanismos: (i) o chamamento direto de um determinado grupo de entes ou consórcio, em que todos os potenciais parceiros que se enquadrem no grupo podem aderir ou (ii) lançamento de edital de seleção destinado aos entes e consórcios, a fim de apresentarem propostas e convirjam para a adesão ao Programa.

O processo inicia-se com a manifestação formal do ente ou do consórcio público sobre seu interesse em aderir ao Programa, por meio de ofício assinado pelo chefe do poder executivo ou presidente do consórcio, conforme o caso. Nesse ofício o prefeito ou governador deve indicar o órgão e a equipe que será responsável pela gestão do Programa e solicitar a senha para acesso ao SISPA, visando dar início aos trâmites da adesão.

Nesse processo os representantes da unidade executora devem ser distintos, ou seja, uma única pessoa não pode exercer todas as funções, tendo em vista que, de acordo com os perfis atribuídos, as senhas possibilitam a execução de diferentes operações e a segregação de funções contribui para o bom andamento do programa.

Com a inserção das informações no SISPA, o Termo de Adesão é gerado a partir do Sistema e deve ser impresso, assinado e enviado pelo correio para a equipe técnica da Coordenação Geral de Articulação Federativa para o Abastecimento Alimentar (CGFAL), no Departamento de Apoio à Aquisição e à Comercialização da Produção Familiar (DECOM) na Secretaria de segurança Alimentar e Nutricional (SESAN/MDS), para compor um processo administrativo.

Ainda em anexo ao ofício de manifestação de interesse, deve ser encaminhada a ficha de identificação dos gestores municipais/estaduais, bem como a cópia da documentação pessoal (RG e CPF) de todos os gestores que terão acesso às senhas. Estas cópias devem ser autenticadas em cartório ou por servidor público da própria Unidade Executora.

A correta identificação dos gestores no SISPA é de suma importância para melhor operar o Programa, pois qualquer erro de preenchimento como pontuação, acentuação, numeração, poderá gerar incompatibilidade nos dados e atrasar todo o processo.

O ofício de manifestação de interesse, bem como a ficha de identificação dos gestores municipais, acompanhados das respectivas documentações deve ser enviado para o endereço postal do MDS. A Unidade Executora deve formalizar o processo administrativo contendo o ofício de manifestação de interesse, o Termo de Adesão e outros documentos referentes ao PAA. As senhas de acesso ao SISPA são geradas conforme os perfis indicados pelos prefeitos, governadores e presidentes dos consórcios públicos, quais sejam:

- i) Titular do órgão responsável pela gestão do Programa - para governadores, prefeitos, secretários e seus substitutos;
- ii) Gestor do Programa - para os coordenadores do Programa e seus substitutos;

- iii) Equipe técnica - para os profissionais que operam diretamente o SISPAА e executam as ações relacionadas à aquisição e distribuição dos alimentos e seus substitutos; e
- iv) Controle social – para o responsável pela instância de controle social que acompanha o Programa.

A cada perfil correspondem diferentes atribuições e diferentes níveis de acesso ao SISPAА. Será possível solicitar, posteriormente, caso seja necessário, novas senhas para outros integrantes da equipe que poderão acessar o Sistema para consulta e cadastro de operações de aquisição e destinação de alimentos. No entanto, será preciso repetir os procedimentos descritos anteriormente, de envio da ficha e da documentação.

Após processo administrativo formalizado na CGFAL/DECOM/MDS com a adequada documentação dos gestores do Programa, a adesão segue com as seguintes etapas:

Adesão: ocorre a assinatura de documento que estabelece os compromissos entre o MDS e as Unidades Executoras para implantação do Programa. A pactuação de valores e metas: ocorre por meio de Portaria de Plano Operacional, é um processo anual no qual o MDS propõe às Unidades Executoras: montantes financeiros, metas e parâmetros para a execução do Programa.

Planejamento e pacto local com os beneficiários do Programa: as Unidades Executoras selecionam os beneficiários fornecedores do Programa; as entidades receptoras a serem atendidas com alimentos; os produtos a serem adquiridos e definem os preços a serem adotados nas operações de compra.

A aquisição e distribuição de alimentos: a partir da aprovação da proposta no SISPAА e da emissão dos cartões bancários dos agricultores (beneficiários fornecedores) cadastrados, via Banco do Brasil, as Unidades Executoras estão autorizadas a adquirir produtos desses e destiná-los às organizações cadastradas.

Pagamento de beneficiários fornecedores: com base nos dados das notas fiscais cadastradas e, atestadas no Sistema pelo gestor municipal ou estadual do PAA, o MDS providencia o pagamento direto aos beneficiários fornecedores, por meio de crédito no cartão bancário específico do PAA.

Apoio financeiro às Unidades Executoras: para contribuir com a operação do PAA, o MDS previu realizar repasses financeiros para as Unidades Executoras, mediante o cumprimento de metas, entretanto essa demanda ainda está sendo regulamentada pelo MDS.

1.3.3 Público Beneficiário Fornecedor do PAA

Para participar do Programa, o agricultor familiar deve se enquadrar na Lei nº 11.326 e ser detentor da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). Assim, os beneficiários fornecedores restringem-se ao público apto a fornecer alimentos ao PAA, quais sejam os agricultores familiares, assentados da reforma agrária, silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores artesanais, indígenas e integrantes de comunidades remanescentes de quilombos rurais e de demais povos e comunidades tradicionais. As organizações fornecedoras, sendo as cooperativas e outras organizações formalmente constituídas como pessoa jurídica de direito privado que detenham a DAP e/ou a DAP Especial Pessoa Jurídica ou outros documentos definidos por Resolução do GGPAA.

Sobre a seleção dos beneficiários fornecedores, a Resolução do GGPAA nº 59, de 10 de julho de 2013, no art. 3º, § 2º define que: “sempre que possível, devem ser priorizados nas aquisições os beneficiários fornecedores inscritos no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), beneficiários do Programa Bolsa Família, mulheres, produtores de alimentos orgânicos ou agroecológicos, indígenas, quilombolas, assentados da reforma agrária e demais povos e comunidades tradicionais e o público atendido por ações do Plano Brasil Sem Miséria (BRASIL, 2013).

Ainda no seu parágrafo 3º, estabelece que nas operações por meio da modalidade Compra com Doação Simultânea deve ser respeitado o percentual mínimo de quarenta por cento de mulheres do total de beneficiários fornecedores, de acordo com a Resolução GGPAA nº 44, de 16 de agosto de 2011.

Destarte, a recente publicação da Lei nº 13.014, de 21 de julho de 2014, altera a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993, bem como a Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011, determinado que os benefícios monetários nelas previstos sejam pagos preferencialmente à mulher responsável pela unidade familiar (BRASIL, 2011; BRASIL, 2014). Essa legislação representa uma grande conquista para as mulheres trabalhadoras rurais.⁶Contudo, na seleção geográfica, a Unidade Executora deverá priorizar a aquisição de produtos de beneficiários fornecedores que residam em seu território. Mediante casos excepcionais, visando atender à demanda de alimentos que não tem produção no município, é possível

⁶ Lei nº 13.014, de 21 de julho de 2014. Disponível em <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/128647122/lei-13014-14>.

adquirir produtos de agricultores sediados em outras localidades. No entanto, a orientação é que possa seguir as seguintes prioridades:

- 1º. Adquirir os alimentos de produtores do próprio município que aderiram ao PAA;
- 2º. Priorizar os agricultores pertencentes aos públicos prioritários (mulheres, povos e comunidades tradicionais, assentados, quilombolas e indígenas).

O SISPAА controla o limite de participação por Unidade Familiar, ou seja, o sistema identifica se o beneficiário fornecedor já estiver comprometido, no ano, com propostas de outros estados, municípios e consórcios. O mesmo não ocorre mediante operações com a Conab, nesse caso deve-se redobrar a atenção.

No caso de compras estaduais, da mesma forma, devem ser priorizados os agricultores da unidade federativa na qual o público prioritário deve ser envolvido na proposta. Para cooperar nesse processo importa a realização de uma “busca ativa” dos públicos prioritários citados acima, auxiliando na obtenção da documentação necessária para participar do PAA (CPF e DAP), proporcionando a organização da sua produção, entre outras atividades necessárias para a inclusão produtiva destes públicos.

1.4 CONCLUSÕES

O PAA tem contribuído nas suas diferentes modalidades para a constituição de estoques públicos de alimentos produzidos pelos agricultores familiares.

O PAA promove o abastecimento alimentar; fortalece circuitos locais e regionais e redes de comercialização; contribui para conservação da biodiversidade e valoriza a produção orgânica e agroecológica de alimentos; incentiva hábitos alimentares saudáveis, estimulando o cooperativismo e o associativismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Atribuições do GGPAA**. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/aquisicao-e-comercializacao-da-agricultura-familiar/entenda-o-paa/grupo-gestor>. Acesso em: 24. mar., 2015.

BRASIL. **Legislação do PAA (2003)**. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/aquisicao-e-comercializacao-da-agricultura-familiar/saiba-mais/legislacao-normativos>. Acesso em: 07 de mai., 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.512 de 14 de outubro de 2011**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2001-2014/2011/Lei/L12512.htm. Acesso em: 28 de jan., 2015.

BRASIL. **Lei nº 13.014, de 21 de julho de 2014**. Disponível em <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/128647122/lei-13014-14>. Acesso: 12 de fev., 2015.

BRASIL. **Sistema Informatizado do PAA - SISPA**. Disponível em: <http://aplicacoes.mds.gov.br/sispaa/publico/jsp/divulgarresultados/divulgarResultados.jsf>. Acesso em: 27 de abr., 2015.

GRISA, C.; SCHIMITT, J.; MALUF, L. F. M; et al. Contribuição do Programa de Aquisição de Alimentos à segurança alimentar nutricional e a mercados para a agricultura familiar. **Agriculturas**, v, 8, n. 3, p. 34-41, set., 2011.

HESPANHOL, R. A. M. Programa de Aquisição de Alimentos: limites e potencialidades de políticas de segurança alimentar para agricultores familiares. **Sociedade e Natureza**, n.3, p.469 -483, set./dez., 2013.

REINALDO, E. D. F.; SILVA, M. R. F. da; NORDATO, G.; et al. Mudanças de hábitos alimentares em comunidades rurais do semiárido da Região Nordeste do Brasil. **Interciências** (Caracas), v. 40, n. 2, p.330-336, mai., 2015.

SARAIVA, E. B.; SILVA, A. P. F.; SOUZA, A. A.; et al. Panorama da compra de alimentos da agricultura familiar para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n.4, p. 927-935, abr., 2013.

CAPÍTULO 2

AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA: REALIDADE DE UMA COMUNIDADE RURAL DO SERTÃO PARAIBANO

Michel Douglas Santos Ribeiro¹; José Jaciel Ferreira dos Santos²; Gabriela Gomes Rafael²; Erllan Tavares Costa Leitão²; Symara Abrantes Albuquerque de Oliveira Cabral²; Carlos Alberto Cavalcante de Albuquerque²

¹Universidade Federal de Campina Grande, mycheldouglass@gmail.com; ²Universidade Federal de Campina Grande, jacielagro@hotmail.com; ²Universidade Federal de Campina Grande, gabriela_g_r12@hotmail.com; ²Universidade Federal de Campina Grande, erllantavares@hotmail.com; ²Universidade Federal de Campina Grande, symara_abrantes@hotmail.com; ²Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, albuquerque.carlos@hotmail.com.

2.1 INTRODUÇÃO

A necessidade de atender ao aumento da demanda por alimentos, causada pelo crescimento populacional, juntamente com o entendimento de que os alimentos são itens da pauta de exportação (*commodities*), fizeram com que mudanças radicais ocorressem no modo de produzir alimentos e, conseqüentemente, ocasionando uma mudança na forma do cultivo e na qualidade dos alimentos.

A tão necessária transição agroecológica é, hoje, uma realidade, isto porque com a crescente conscientização acerca dos problemas causados pelo uso de agrotóxicos, tanto a sociedade passou a demandar produtos mais saudáveis e de custo acessível, como também a agricultura familiar passou a receber mais valorização e apoio por parte das agências governamentais.

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), a agricultura familiar tem 4,2 milhões de estabelecimentos e 70% da população ativa agrícola. Enquanto que a agricultura empresarial corresponde por 550.000 estabelecimentos, ou seja, 12% do total para 70% das terras agrícolas que é administrada pelo Ministério da Agricultura, da Pesca e da Alimentação (MAPA) (FAO-INCRA, 2000).

Ainda que os créditos para a agricultura familiar tenham aumentado muito e sejam distribuídos na perspectiva de diversas modalidades, apenas representam de 15% a 20% daqueles destinados à agricultura patronal (SABOURIN, 2007).

De acordo com Grisa e Schneider (2015), a agricultura familiar ou os “pequenos agricultores”, como eram denominados até cerca de duas décadas atrás, sempre estiveram às margens das ações do Estado brasileiro, não raro incrementado sua fragilidade diante das opções de desenvolvimento perseguidas no país, iniciando, assim, uma nova trajetória para a categoria social.

A Constituição de 1988 deu início a novas fronteiras de participação social e reconheceu direitos fundamentais, subsidiando a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) em 1995, que desencadeou a emergência de outras políticas diferenciadas de desenvolvimento rural. A criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) em 1999, e da Secretaria da Agricultura Familiar (SAF) no interior desde 2001, institucionalizam a dualidade da estrutura agrária e fundiária no país e, em 2006, foi regulamentada a Lei da Agricultura Familiar que reconheceu a categoria social e definiu sua estrutura conceitual passando a balizar as políticas públicas para este grupo social (GRISA; SCHNEIDER, 2015).

A agricultura familiar possui um diferencial muito importante quando comparada a agricultura de grande porte, uma vez que a primeira carrega consigo técnicas e insumos que não agredem o ambiente, por muitas vezes fazendo o papel inverso, ou seja, contribuindo para a manutenção do ecossistema natural, com a utilização de bases ecológicas e naturalmente saudáveis, constituindo como uma solução para vários problemas ambientais e sociais.

Somente quando a sociedade passou a perceber que o modelo de produção agrícola convencional era um dos responsáveis pelos impactos ambientais e pela expulsão das famílias do meio rural, se iniciaram os estudos para resgatar experiências tradicionais que poderiam ser ampliadas em bases científicas como alternativas a este modelo, dando origem à agroecologia, ciência que nos últimos anos vem ganhando espaço ao ser utilizada como mera técnica ou instrumento metodológico para compreender melhor o funcionamento e a dinâmica dos sistemas agrários.

Para Mendonça (2010), o homem e a natureza são um todo e assim é necessário assegurar formas de manejar os recursos naturais, de modo a permitir sua reprodução e

conservando a biodiversidade ecológica e sociocultural sobre a agroecologia e seu significado. Deste modo, enquanto novo paradigma, atribui-se à agroecologia a capacidade de contribuir para o enfrentamento da crise socioambiental e da crise agrícola e ecológica presentes em nossa época (ALTIERI, 2009; CAPORAL; COSTABEBER; PAULUS, 2006).

Deste modo, a agroecologia tem se instituído como uma política de extensão rural voltada para o fortalecimento da agricultura familiar que ganhou relevância após a criação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) em 2004. Ao reconhecer a importância da agricultura familiar para o país, a PNATER reforça o papel do Estado na consolidação dessa nova ciência, ao tempo que rompe com o modelo clássico com base nos pressupostos da Revolução Verde. No entendimento de Callou (2007), ao fazer isso a Extensão Rural brasileira se reformula, adquirindo novo significado: o da sustentabilidade. Para Pires (2005), a Extensão Rural brasileira introduziu elementos novos capazes de favorecer o desenvolvimento das populações rurais menos favorecidas ao se voltar para a relação entre agricultura familiar e Agroecologia.

No entanto, mesmo com todo este avanço dentro do sistema de políticas públicas de fomento à produção agrícola familiar e agroecológica, a falta de assistência técnica rural reduz as chances das comunidades familiares inserirem-se dentro de tais programas governamentais, uma vez que este público ainda é carente de informações técnicas, ficando, assim, sujeito à baixa produção e à fragilidade, dentro de um mercado que cresce cada vez mais, excluindo os mais fragilizados.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de campo, descritiva e exploratória, com abordagem quantitativa dos dados (GIL, 2010), tendo por local de coleta de dados uma comunidade rural localizada no interior do município de Pombal, no Sertão Paraibano, nordeste brasileiro, denominada sítio Monte Alegre.

A coleta dos dados foi realizada entre os meses de fevereiro a junho de 2015, por meio de visitas à comunidade, permitindo, assim, observação direta da rotina dos trabalhos de produção e comercialização ali desenvolvidos. Neste período, foram realizadas conversas informais com agricultores, com o presidente da comunidade e com a presidente e o responsável técnico do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pombal, que vivenciaram a

organização e a consolidação do processo de adoção do cultivo agroecológico. Com estes últimos, pretendeu-se, especialmente, acompanhar as dificuldades identificadas pelos agricultores familiares, na implementação dos cultivos e da comercialização dos produtos agroecológicos e a forma como estes estão colocando em prática os princípios da Agroecologia.

De um total de aproximadamente 55 famílias que residem no sítio Monte Alegre, 36 famílias participaram do universo das conversas desta pesquisa, representando, portanto, um percentual de 66% das famílias da comunidade; os demais não se dispuseram a participar ou não praticam a agricultura. A pesquisa foi realizada com aqueles que se dispuseram a participar de modo voluntário.

As entrevistas aconteceram com os representantes destas 36 famílias nas suas propriedades e na sede da comunidade, local em que costumam se reunir. Sempre que possível e com a prévia autorização das famílias, foram feitos registros fotográficos das famílias e suas respectivas produções e comercialização.

Importante ressaltar que nos representantes das famílias entrevistadas, houve a preocupação também de incluir mulheres e jovens entre os informantes, embora não seja objetivo deste trabalho analisar questões referentes à juventude ou ao gênero, a sua inclusão deveu-se à possibilidade de ampliar o leque de informação e obtenção de conhecimentos diversos.

Após as visitas e entrevistas, foi realizado o levantamento dos dados obtidos, estes foram analisados, realizando o agrupamento, considerando as seguintes variáveis: sistema de produção utilizado (forma de cultivo, o manejo de controle de pragas e doenças, irrigação e adubação), culturas mais produzidas, mão de obra empregada, e a destinação final dos alimentos produzidos, possibilitando, assim, aproximar indivíduos ou variáveis numéricas em conjuntos de dados, expressos em porcentagem, traçando o perfil do sistema de cultivo e destinação final dos produtos dessa comunidade.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

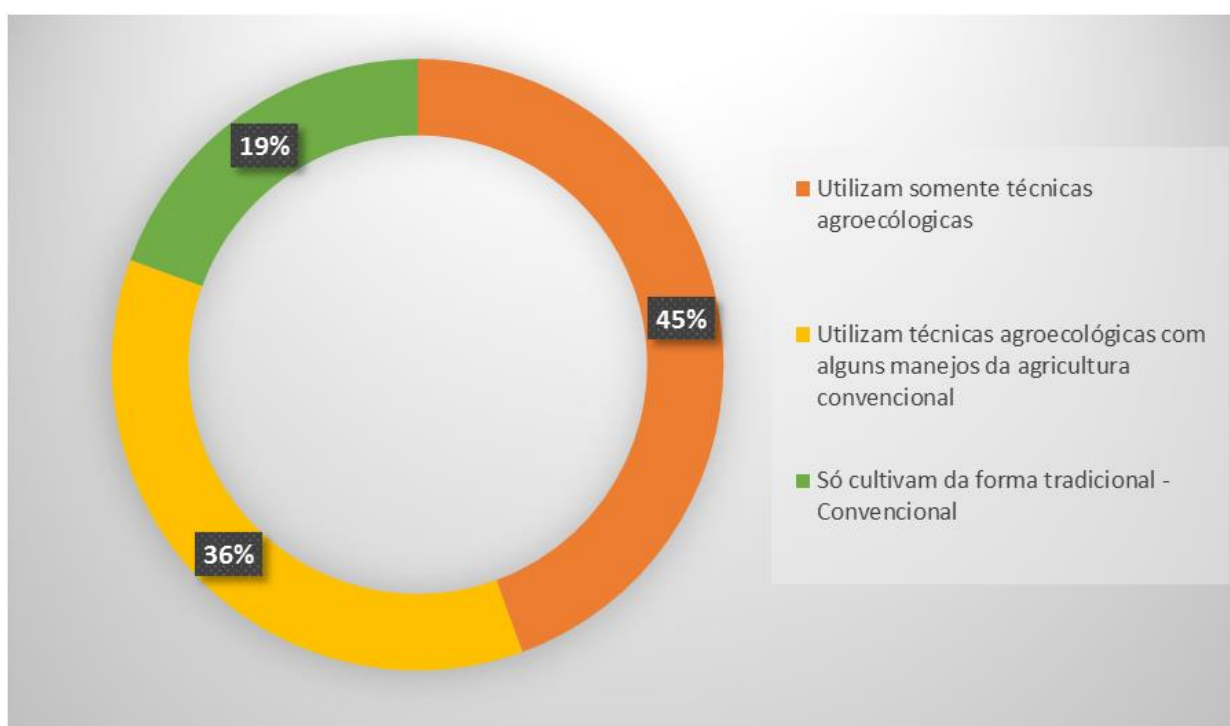
Dentre os participantes do estudo, incluíram-se: pequenos produtores que em algum momento da vida já utilizaram a agricultura convencional, mas hoje adotaram o modelo

agroecológico; aqueles que somente trabalharam de forma agroecológica e até aqueles que utilizam a agricultura convencional até hoje.

Inicialmente questionou-se sobre a finalidade de suas propriedades, percebe-se que em grande maioria dos agricultores familiares produzem somente para o consumo familiar, representando 59%, enquanto 34% utilizam agricultura para o sustento da família, mas o excedente é comercializado nas feiras dentro da própria comunidade, e apenas 7% das famílias produzem para comercializar fora da comunidade. Pode-se dizer que isso se dá porque, em geral, o foco é a alimentação da família, outro fator a ser considerado é que não apresentam grandes áreas de produção. Como as propriedades apresentam em sua maioria espaço restrito, os produtores tentam aproveitar o espaço disponível ao máximo, e uma alternativa é a produção agrícola somente familiar.

Das 36 famílias estudadas, apenas 16 delas, ou seja, 44,44% da população utilizam somente técnicas agroecológicas em sua produção, 13 famílias que correspondem a 36,12% usam as técnicas de manejo agroecológico, mas em algum momento utilizam insumos ou técnicas do cultivo convencional, e as outras 7 famílias (19,44%) não adotaram ou tentaram, mas não tiveram sucesso, preferindo continuar a utilizar o cultivo convencional (Figura 1).

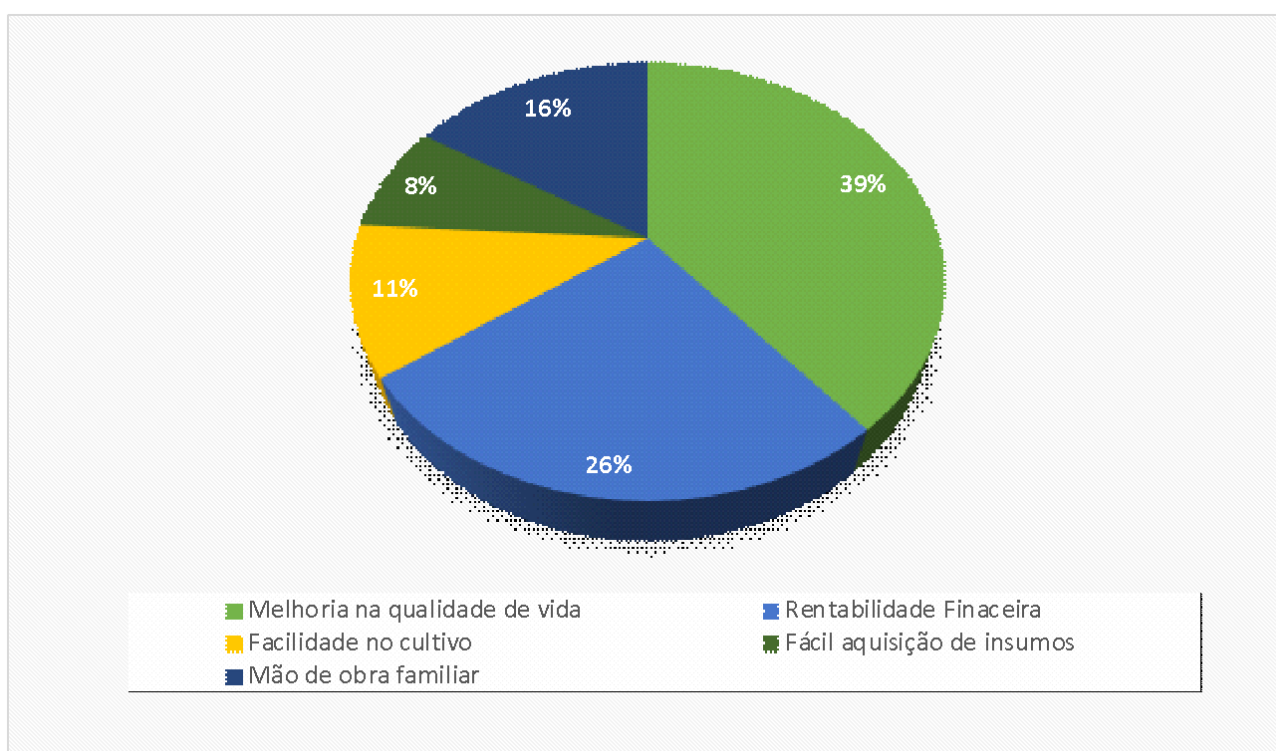
Figura 1 – Distribuição das famílias quanto ao tipo de produção agrícola utilizada.



Fonte: Dados da pesquisa

Para a maioria das famílias que participaram da pesquisa a melhoria na qualidade de vida é a principal recompensa quando se trabalha com a agroecologia, enquanto que 26% reconheceram que a gratificação está na rentabilidade financeira que há na produção quando comparada ao cultivo convencional. É importante ressaltar que apenas 16% das famílias enxergam o uso da mão de obra familiar como uma grande vantagem, uma vez que algumas famílias ainda necessitam recorrer a profissionais, muitas vezes por falta de conhecimento das técnicas do novo modelo de agricultura no qual resolveram apostar, a exemplo, a compostagem, a adubação verde e a rotação de cultura são técnicas que nem sempre dá para fazer sem o entendimento necessário segundo os próprios agricultores (Figura 2).

Figura 2 – Percentual das principais vantagens, segundo as famílias entrevistadas na comunidade Monte Alegre, sobre o Sistema de Produção Familiar Agroecológico.



Fonte: Dados da pesquisa

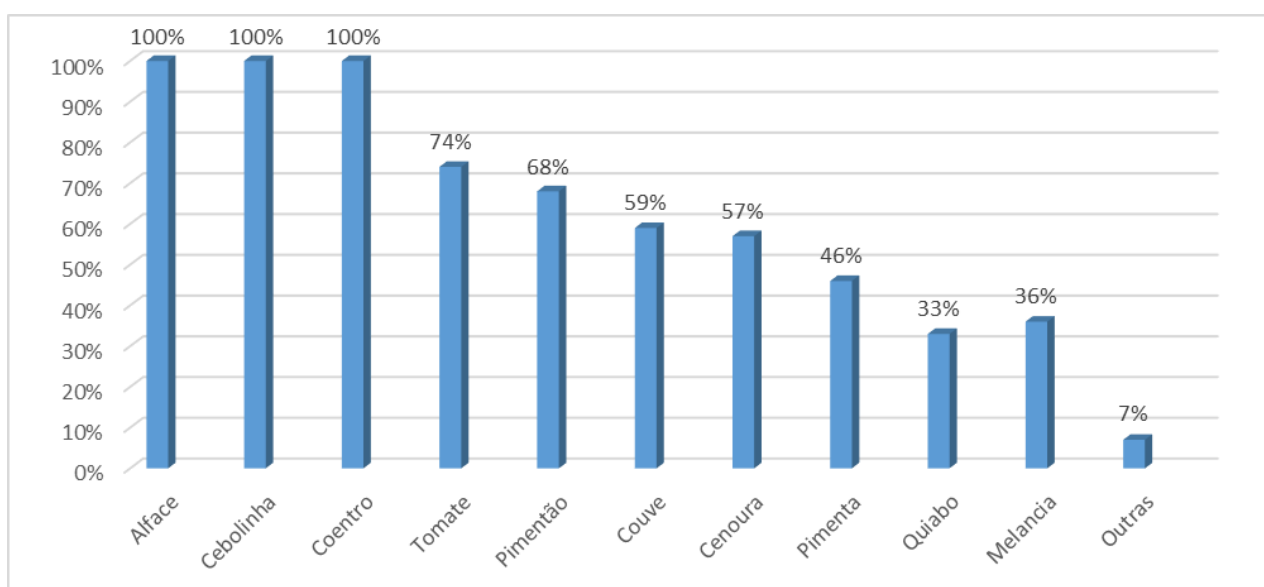
Pode-se observar que na comunidade Monte Alegre existe uma grande variedade de culturas produzidas por essas famílias, dentre as mais diversas produções se destacam a produção de hortaliças e frutíferas. As hortaliças mais produzidas são o coentro, a cebolinha e a alface; todos os produtores entrevistados cultivam essas culturas. Segundo as próprias famílias, isto acontece porque essas hortaliças herbáceas são pouco exigentes em solo e

demandam pouco espaço para o seu cultivo e ainda são de rápido cultivo. Outras olerícolas também são cultivadas como o tomate (74%) e o pimentão (68%), como se pode observar na figura 3, estas últimas também estiveram dentre as que proporcionam maiores dificuldades de manejo, sendo a mosca branca a praga mais relacionada a esses números. A *Bemisia tabaci* é uma praga polífaga, de difícil controle, ocasionando grandes prejuízos a diversas olerícolas dentre as quais incluem solanáceas como: tomate, berinjela, pimentão e pimenta.

Algumas culturas são produzidas apenas em determinadas épocas, assim entendido durante os questionamentos, de modo que a melancia e o melão são cultivados apenas na época chuvosa, devido ao alto requerimento hídrico, assim devido principalmente aos longos períodos de estiagem, o cultivo é basicamente praticado em regime de sequeiro.

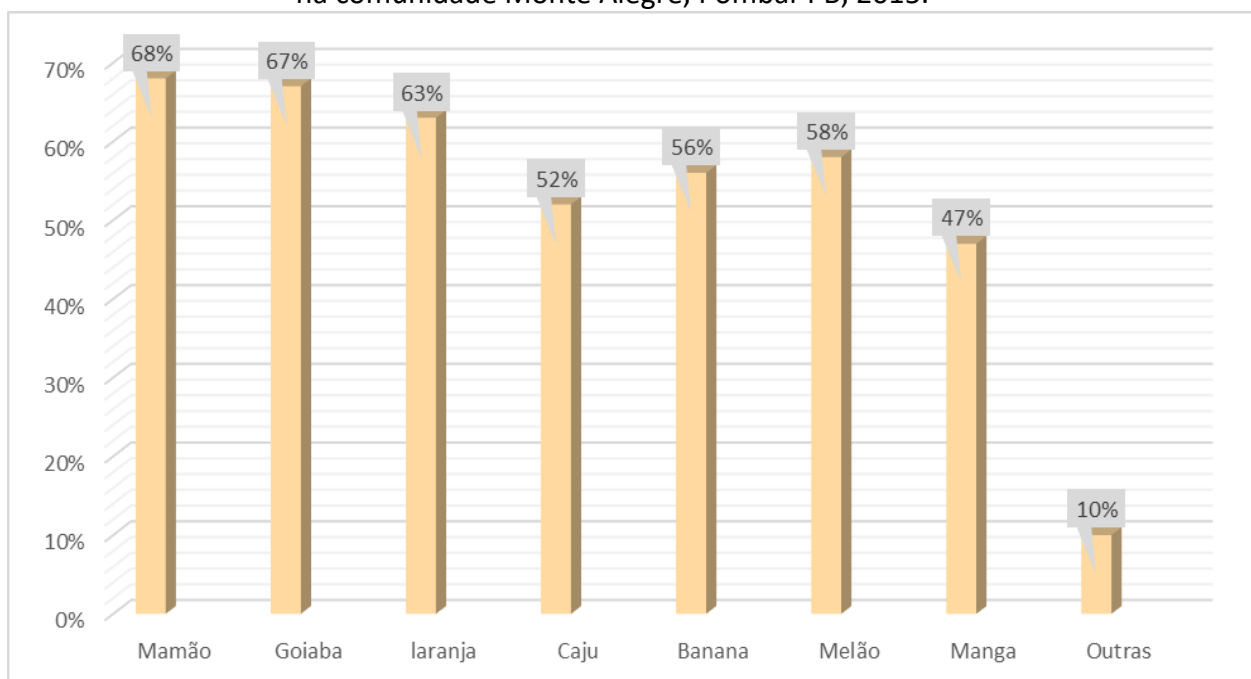
Além das hortaliças, a maioria dos agricultores cultiva também várias espécies de frutíferas, entre elas se destacam a produção de mamão, em que 74% das famílias produzem ou já produziram. Há ainda uma grande produção de goiaba (68%) e laranja no sítio. A produção de frutíferas acontece de forma bastante homogênea entre as famílias como se pode observar na Figura 4, uma vez que geralmente são cultivadas para embelezamento da propriedade e apenas consumo familiar.

Figura 3 – Principais hortaliças produzidas sob o Sistema de Produção Familiar Agroecológico na comunidade Monte Alegre, Pombal-PB, 2015.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 4 – Principais frutíferas produzidas sob o Sistema de Produção Familiar Agroecológico na comunidade Monte Alegre, Pombal-PB, 2015.



Fonte: Dados da pesquisa

A maioria, representada por 72%, alegou que já passaram em algum momento da vida por uma capacitação técnica sobre o manejo agroecológico e que em razão disso resolveram investir na área, enquanto que o restante alegou ter adotado este sistema por ver os outros tendo sucesso com o cultivo.

Porém, a falta de assistencialismo técnico nesse setor produtivo do município é um fato importante a ser destacado e essa ausência é apontada pelos produtores como fator que dificulta uma melhor organização da produção, da distribuição e do consumo destes produtos.

2.4 CONCLUSÕES

A agricultura familiar agroecológica na comunidade de Monte Alegre tem se mostrado uma atividade rentável e de fácil exploração em razão das diversas técnicas e manejos de baixo custo empregados, com aproveitamento da mão de obra familiar e utilização de insumos naturais, além de contribuir para o equilíbrio do ecossistema, a manutenção da biodiversidade da região e a melhoria na qualidade de vida da família.

É importante ressaltar que mesmo com todos os problemas enfrentados, existem inúmeras famílias que utilizam a agricultura como forma de subsistência e geração de renda. A partir desta pesquisa de campo ficou constatado que é de relevada importância fortalecer a agricultura familiar agroecológica da região, pois dessa forma serão evitados uma série de outros problemas gerados em decorrência do êxodo rural.

Pode-se constatar a oportunidade que a Associação de Apicultores da região, através da implantação de tecnologias de convivência com os agricultores familiares, como cisternas de placa, por exemplo, possibilitou o fortalecimento da agricultura agroecológica em regiões antes fadadas ao insucesso e à pobreza. Mas isso não é o suficiente; é preciso resgatar a esperança dessa população, capacitando-a e oferecendo soluções para a problemática da seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. **Agroecologia: Matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: DF, 2006.

CALLOU, A. B. F. **Extensão Rural: polissemia e memória**. Recife: Bagaço, 2007.

DANTAS, B. L. A agroecologia nos assentamentos de: moaci lucena, sítio do góis e vila nova em Apodi – Rn. *INFOTECNARIDO*, Mossoró, v.1, n.1, p.01-12 de janeiro/março, 2007.

FAO /INCRA. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília, DF, 2000. (Projeto FAO /BRA 036).

MENDONÇA, M, R. **A urdidura espacial do capital e do trabalho no Cerrado do Sudeste Goiano**. 2010. 457 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.

SABOURIN, E. **Que política pública para a agricultura familiar no segundo governo Lula?** *Sociedade e Estado*, Brasília, v. 22, n. 3, p. 715-751. set./dez. 2007.

SILVA, J. S. **Agroecologia: base estratégica para a segurança alimentar**. *Revista Verde de Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v.5, n.1, p. 01 – 06, janeiro/março de 2010.

SOUSA, J. R. **Origem de Sementes Empregadas Pelos Olericultores Do Município De Pombal, PB.** ACSA - Agropecuária Científica no Semiárido, v. 7, n. 4, p. 37 – 43, outubro/dezembro , 2011.

PIRES, M. L. L. S. **A (re)significação da extensão rural a partir da ótica de inclusão: a via cooperativa em debate.** In: TAVARES DE LIMA, J. R. et al. (Org.). Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável. 2. ed. Recife: Bagaço, 2005.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE DOS ASPECTOS VISUAIS DE FRUTOS COMERCIALIZADOS EM FEIRA LIVRE E EM FEIRA AGROECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE ESPERANÇA-PB

Aldeir Ronaldo Silva¹; Gisliane Osório Porcino²; José de Oliveira Cruz³; Denisvaldo Artur de Meirelles⁴; Anderson Rodrigo Luciano da Silva⁵

¹UFPB/Areia, aldeironaldo@hotmail.com; ²UFPB/Areia, gislianeagronomia@gmail.com; ³UFPB/AREIA, lucildoagronomia@gmail.com; ⁴UFPB/AREIA, dmeirelles10@gmail.com; ⁵UFPB/AREIA, andersonccaufpb@gmail.com

3.1 INTRODUÇÃO

A agroecologia é uma ferramenta importante na prática de estratégias para viabilizar produções agrícolas em pequena escala sob administração familiar, com baixa dependência de insumos externos dos sistemas de produção preconizados, procurando assim manter ou recuperar a paisagem e a biodiversidade dos agroecossistemas (AQUINO et al, 2007).

A Agricultura familiar é compreendida como uma atividade que possui a capacidade de geração de emprego e renda com baixo custo de investimento, além de sua capacidade de produzir alimentos a menor custo e com menores danos ambientais (Santos et al, 2009).

Segundo Longhi (2008), a agricultura familiar de base agroecológica preocupa-se com o resgate da produção de alimentos saudáveis sem danificar a dinâmica dos ciclos da natureza. As práticas sociais e comunitárias de agricultura ecológica geram o abastecimento imediato das famílias agricultoras e em extensão procuram abastecer as comunidades e cidades próximas (local e regional) com produtos alimentares igualmente produzidos sem aditivos químicos, resultantes da interação homem-natureza.

A distribuição dos alimentos é feita na forma de comercialização direta, gerando assim experiências que resgatam a histórica relação entre comunidades rurais e agrupamentos urbanos próximos, recuperando assim a cooperação entre diferentes grupos

e atividades humanas. As práticas agroecológicas têm como objetivo a continuação das famílias no campo, o manejo dos solos, a conservação dos recursos naturais, a valorização dos saberes locais e a independência dos pequenos agricultores que comercializam seus produtos sem a presença do atravessador (SANTOS et al, 2014). A agricultura orgânica é responsável pela produção de alimentos mais saudáveis com diminuição de prejuízos à saúde, o que levou ao aumento do consumo de alimentos orgânicos (ARBOS et al, 2010). O presente trabalho teve como objetivo analisar os aspectos visuais de frutos e hortaliças comercializados na feira livre e agroecológica.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na feira livre e na feira agroecológica do município de Esperança, localizado na mesorregião do Agreste da Paraíba. Foram realizadas visitas à feira do município no mês de junho, as avaliações subjetivas dos frutos e hortaliças foram realizadas nas primeiras horas do dia, devido a uma maior movimentação de consumidores no horário entre 7:00 e 9:00 horas na feira agroecológica do município que contém em torno de 9 bancas de comercialização de frutas e hortaliças.

Foram avaliados 5 frutos em cada banca (em um total de 4 bancas), sendo duas bancas na feira agroecológica e duas bancas na feira livre, em que foi feita uma análise comparativa entre as feiras. Essas bancas foram avaliadas em sábados diferentes, avaliando as características sensoriais do fruto como: brilho, cor do fruto, firmeza, danos físicos e fitopatológicos. Foram atribuídas notas na escala de 1 (ruim), 3 (regular), 5 (bom), 7 (ótimo). Em cada banca foram analisados 5 frutos e hortaliças, entre eles estão: banana, chuchu, tomate, coentro, alface, espinafre, mamão, pimentão (cada fruto teve 5 repetições de forma aleatória).

Tabela 1 – Critérios atribuídos às notas das análises sensoriais dos frutos e hortaliças comercializados na feira livre e feira agroecológica do município de Esperança.

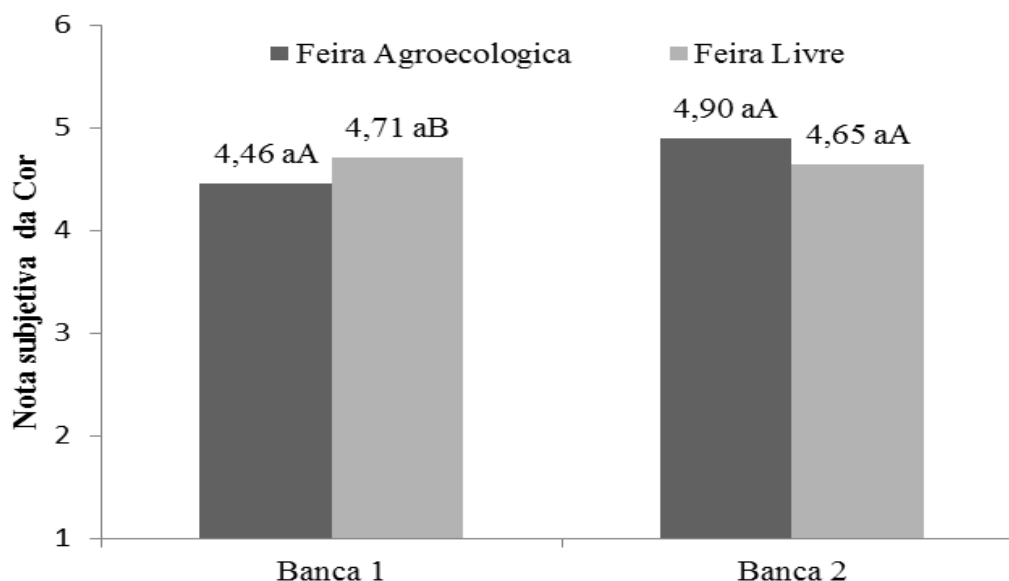
Nota	Critérios
1	Condições dos frutos/hortaliças inaceitáveis para a comercialização com presença de mancha em sua totalidade, perda de brilho, cor e turgidez ou presença de danos físicos que comprometam a qualidade.
3	Condições ainda viáveis para comercialização dos frutos e hortaliças com ligeira presença de mancha em sua totalidade de no máximo 50 % dos frutos/hortaliças que não comprometa a aparência do fruto.
5	Condições boas do fruto com ligeira perda de turgidez, ausência de mancha e fissura nos frutos.
7	Frutos ou hortaliças, ótima turgidez, de cor intensa e brilho, ausência de mancha e corte no fruto ou hortaliças.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso em parcelas subdivididas, 2 modos de feira (livre e agroecológica), 2 bancas avaliadas em cada feira, em cada banca 5 frutos avaliados, com 5 repetições para cada fruto, que foram submetidas pelo teste de Tukey a 0,5 % de probabilidade, e análise de variância pelo teste F, foi utilizado o software ASSISTAT® versão 7.7 beta.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra a distribuição de notas dadas para a cor dos frutos e hortaliças, comparando-se as duas bancas e os dois modos de feira. Comparando-se os dois modos de feira nas bancas 1 e 2, pode-se observar que a feira agroecológica obteve maior nota na banca 2, com 4,90, e a banca 1, 4,46, mas que não diferiram estatisticamente. Já para a feira livre, a banca 1 diferiu estatisticamente da banca 2, sendo que a banca 1 apresentou um valor de 4,71 e a banca 2, 4,65.

Figura 1 – Cor dos frutos e hortaliças comercializados na feira livre e agroecológica no município de Esperança-PB, letra minúscula significativo a 5% ou 1% pelo teste de Tukey entre tipos de feira; letra maiúscula significativo a 5% ou a 1% pelo teste F entre bancas.



Fonte: Dados da pesquisa

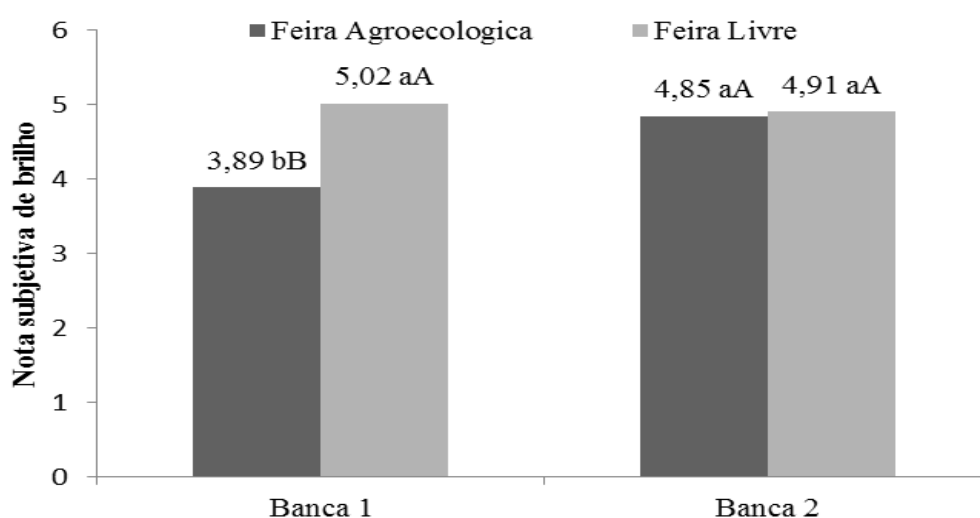
A cor, o aspecto físico (externo) e o aspecto interno são atributos verificados no ato da compra pelo consumidor, que são características de qualidade de apresentação imprescindíveis para revelar a qualidade das frutas e outros produtos (ZUIM, 2006).

De acordo com Cenci (2006), frutas e hortaliças com qualidade envolvem muitos atributos, tais como: aparência visual (frescor, cor, defeitos e deterioração), textura (firmeza, resistência e integridade do tecido), sabor e aroma, valor nutricional e segurança do alimento. Cada vez mais os consumidores têm se tornado adeptos de alimentos que apresentam qualidade de saúde humana, como a segurança do alimento (ausência de contaminantes microbiológicos, químicos e físicos) e valor nutricional (presença de princípios ativos de interesse bromatológico).

Os consumidores, devido às crenças, preferem feiras livres por acreditarem que os alimentos comercializados lá sejam sempre frescos e de qualidade superior. Contudo, tanto nas feiras livres como nas de produtos orgânicos, os alimentos estão expostos a várias situações que propiciam a sua contaminação, das quais podem ser citadas: a contaminação através do manipulador quando o mesmo não adota práticas adequadas de manipulação; exposição do alimento em condições de acondicionamento e armazenamento inapropriadas (SILVA et.al., 2010).

A Figura 2 refere-se à nota atribuída ao brilho dos frutos e hortaliças, comparando-se os dois modos de feiras e as duas bancas. Quanto à feira agroecológica, a banca 2 se destacou com uma maior nota diferindo estatisticamente maior com 4,85; e a banca 1, com 3,89. A feira livre apresentou valores estatisticamente iguais.

Figura 2 – Brilho dos frutos e hortaliças comercializados na feira livre e agroecológica no município de Esperança-PB, letra minúscula significativo a 5% ou 1 % pelo teste de Tukey entre tipos de feira; letra maiúscula significativo a 5% ou a 1% pelo teste F entre bancas.



Fonte: Dados da pesquisa

A qualidade de um produto alimentício é consequência da interpretação de suas características. Nos produtos hortifrutícolas, essas características podem ser sensoriais, nutricionais e higiênicas (SCALCO, 2004). A qualidade do produto pode ser avaliada sob dois pontos de vista: objetivo e subjetivo (TOLEDO, 1993).

Qualidades do produto como: características intrínsecas ou ocultas do produto, ou seja, características nutricionais e higiênicas do produto, que são características não percebidas pelos consumidores, mas que comprometem a sua saúde estão sob o ponto de vista objetivo. As características de preferência do consumidor se referem ao ponto de vista subjetivo e se divide em atributos internos e externos.

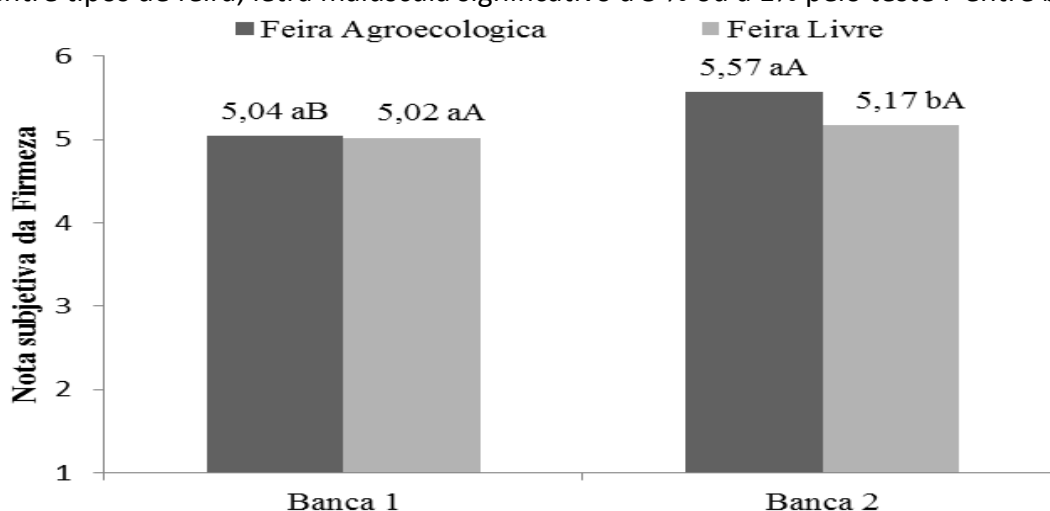
Os atributos internos fazem referência à maciez, consistência, sabor e suculência. E os atributos externos referem-se ao brilho, ausência de lesões, frescor, ausência de manchas, coloração, tamanho, maturação e formato característico. Muitos desses atributos,

apesar de não comprometerem a saúde e segurança do consumidor, interferem na decisão de adquirir ou não o produto (SCALCO, et al, 2012).

A figura 3 apresenta a firmeza dos frutos e hortaliças que são comercializados na feira livre e agroecológica no município de Esperança-PB, na banca 1 observa-se que ambas as feiras estudadas não apresentaram diferença significativa; no entanto a banca 2 apresentou diferença significativa, sendo que os frutos e hortaliças desta banca na feira livre (5,17) mostrou uma nota de firmeza menor que a feira agroecológica (5,57), ou seja, frutos e hortaliças com menos firmeza.

As bancas da feira livre apresentaram diferenças significativas, na banca 1 com valor de 5,02 e a banca 2, com 5,17; logo, nas bancas da feira agroecológica não houve diferença significativa, em que sua banca 1 apresentam frutos e hortaliças com nota para firmeza de 5,04 e a banca 2 da mesma feira apresentou notas com uma média de 5,57.

Figura 3 – Firmeza dos frutos e hortaliças comercializados na feira livre e agroecológica no município de Esperança-PB, letra minúscula significativo a 5% ou 1% pelo teste de Tukey entre tipos de feira; letra maiúscula significativo a 5% ou a 1% pelo teste F entre bancas.



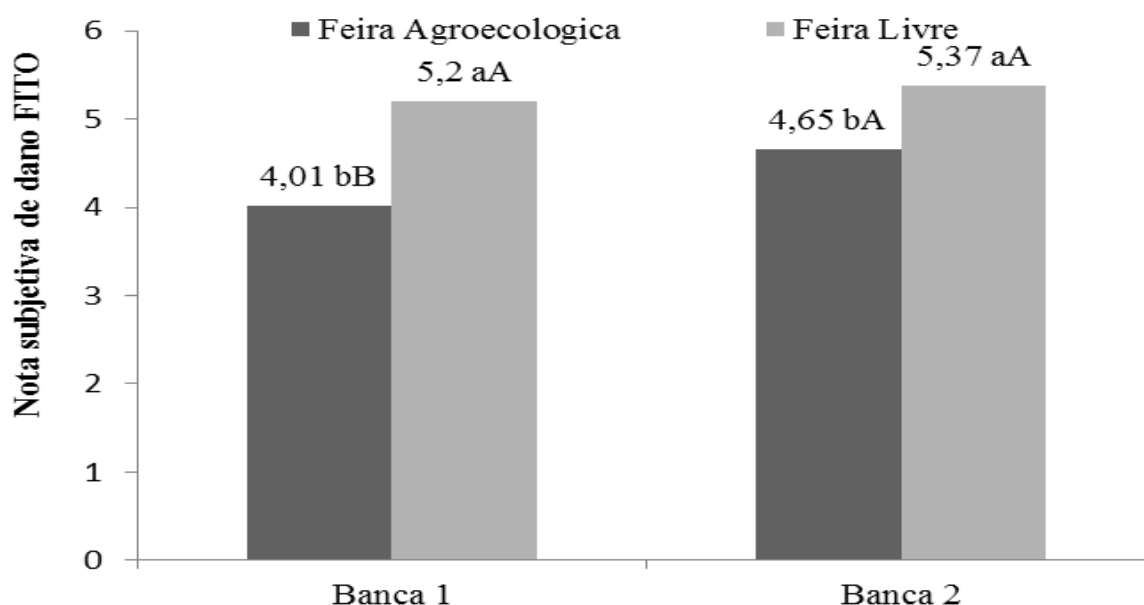
Fonte: Dados da pesquisa

Algumas frutas segundo BIALVES et al.(2012), quando colhidas maduras têm sua firmeza comprometida, o que as torna mais aptas a danos mecânicos, reduzindo a vida útil pós-colheita (CAMILLO, 2009).

Na figura 4 as frutas e hortaliças de ambas as feiras agroecológica e livre apresentaram diferenças significativas em relação aos danos fitopatológicos.

As bancas 1 e 2 apresentaram diferenças significativas de danos fitopatológicos das frutas e hortaliças oriundas da feira agroecológica, em que na banca 1 a nota foi de apenas 4,01, já na banca 2 a nota subjetiva foi de 4,65. Assim, na feira agroecológica a banca 2 apresentou menos dados de doenças e pragas em relação à banca 1. Os frutos e hortaliças da feira livre não apresentaram diferença significativa de danos fitopatológicos entre as bancas 1 e 2, sendo as médias de 5,2 e 5,37 respectivamente; isto provavelmente porque os frutos e hortaliças da feira livre são oriundos de mesmos produtos ou revendedores.

Figura 4 – Ocorrência de danos fitopatológicos dos frutos e hortaliças comercializados na feira livre e agroecológica no município de Esperança-PB, letra minúscula significativo a 5 % ou 1 % pelo teste de Tukey entre tipos de feira; letra maiúscula, significativo a 5 % ou a 1% pelo teste F entre bancas.



Fonte: Dados da pesquisa

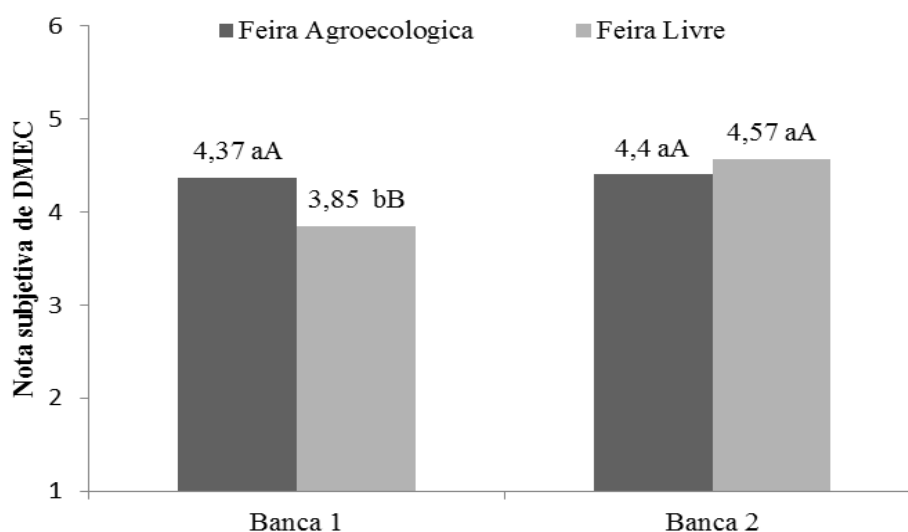
Em ambas as bancas (banca 1 e banca 2), os produtos da feira agroecológica em estudo mostraram uma quantidade maior de danos fitopatológicos, diferentemente dos produtos da feira livre que são menos atacados por pragas e/ou danificados por doenças.

As frutas e hortaliças da feira livre apresentam um melhor aspecto de comércio, visto que em sua produção são utilizados produtos químicos para uma maior e melhor proteção da qualidade visual, por outro lado nas frutas e hortaliças da feira agroecológica são utilizados apenas produtos naturais, sendo mais difícil sua proteção, de acordo com

MENEZES & MOREIRA, (2012). Geralmente contaminações em frutas e hortaliças acontecem quando há presença de patógenos, sendo uma produção centralizada em grandes unidades, devido à distribuição demorada desses alimentos, contaminação pelas águas de irrigação, entre outros fatores.

Observa-se na figura 5 que a ocorrência de danos mecânicos na feira livre houve diferença significativa nos frutos e hortaliças, sendo maior na feira livre, com 4,57 na banca 2. Contudo, a menor nota também foi observada na feira livre na banca 1, sendo que os frutos na feira agroecológica não apresentaram elevadas notas referentes a danos físicos, sendo respectivamente 4,37 e 4,40 entres as bancas, não diferindo estatisticamente.

Figura 5 – Ocorrência de danos mecânicos dos frutos e hortaliças comercializados na feira livre e agroecológica no município de Esperança-PB, letra minúscula significativo a 5 % ou 1 % pelo teste de Tukey entre tipos de feira; letra maiúscula significativo a 5 % ou a 1% pelo teste F entre bancas.



Grandes incidências de danos mecânicos são frequentemente notadas em frutos vendidos em feiras livres (PASINI, 2012).

3.4 CONCLUSÕES

As frutas e hortaliças comercializadas na feira livre e agroecológica apresentaram notas elevadas dentre os parâmetros avaliados, contudo observou-se que a incidência de doenças e danos físicos está presente nos produtos da feira livre e agroecológica do

município, entretanto os frutos e hortaliças provenientes de um manejo agroecológico apresentaram aspectos visuais que chamam a atenção do consumidor para o consumo quando comparado aos produtos da feira livre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. Agricultura Orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. Revista Ambiente & Sociedade, v. X, n. p. 137-150, Campinas, 2007.

ARBOS, K. A. et al. Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais. Ciência e Tecnologia de Alimentos. v.30, n.2, p. 501-506, 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0206120131&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 nov. 2010.

BIALVES, T. S. et al. Avaliação físico-química e funcional de goiaba (*Psidium guajava* L.) cultivar *Paluma* em diferentes estádios de maturação. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 4, 2012, Gramado, Anais... Gramado: Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio grande do Sul, 2012.

CAMILLO, M. F. Danos mecânicos e seus efeitos na qualidade pós-colheita de frutos de caroço. Porto Alegre, 2009. 73f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

CENCI, S. A. Boas práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar. In: Felon do Nascimento Neto. (Org.). Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e da Fabricação na Agricultura Familiar. 1a ed. Brasileira: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, p. 67-80.

LONGHI, A. Agroecologia e soberania alimentar. 2008. Disponível em: <<http://cetap.org.br/wp-content/uploads/2008/10/agroecologia-e-soberania-alimentar2.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2008.

MENEZES, M. G; MOREIRA, S. V; Análise Microbiológica de Abóbora Minimamente Processada e Comercializada em Feira Livre no Município de Itapetinga-BA, UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde, 14(3):159-63, 2012.

PASINI, J. Avaliação de danos mecânicos nas etapas de transporte, beneficiamento e comercialização de pêras. Porto Alegre, 2012. 112f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

SANTOS, C. F. dos. et al. A agroecologia como perspectiva de sustentabilidade na agricultura familiar. Revista Ambiente & Sociedade, v. XVII, n. 2, p. 33-52, São Paulo, 2014.

SANTOS et al. Agroecologia e agricultura familiar: um caminho para a soberania alimentar? In: CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009, Porto Alegre. Apresentação Oral-Agricultura Familiar e Ruralidade. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 19p.

SCALCO, A. R. Proposição de um modelo de referência para gestão da qualidade na cadeia de produção de leite e derivados. 2004. 190 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SCALCO, A. R. Qualidade do serviço em feiras livres. Geografia Londrina, vol. 21, n. 2. p. 113-135, 2012.

SILVA, J. de A. et al. Disponível em:<http://www.xxcbcd.ufcg.br/arqs/gt6/gt6_36.pdf>. Acesso em: 9 out. 2010.

TOLEDO, J. C. Gestão da mudança da qualidade de produto. 1993. 240 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

ZUIM, L. F. S; QUIROZ, T. R. Gestão e inovação nos agronegócios. In: Agronegócio Gestão e Inovação / Luis Fernando Soares Zuim e Timóteo Ramos e Queiroz (Organizadores). São Paulo: Saraiva, 2006.

CAPÍTULO 4

APICULTURA NA AGRICULTURA FAMILIAR COMO ALTERNATIVA

SUSTENTÁVEL NO ALTO OESTE POTIGUAR

OLIVEIRA, Francisca Joseanny Maia e^{1,3}; *MARTINIANO, J. Eurismar. M. de S.*¹; *MELO, Wellington. F. de*¹; *SILVA, Juliana Pereira da*²; *MOREIRA, Stephano B. L. C.*³

¹ UERN- CAMEAM, email: joseannymaia@hotmail.com ² UFPB- CCA, email:julaip@hotmail.com ³ IFRN, email: bismark971@hotmail.com

4.1 INTRODUÇÃO

A diversidade de métodos produtivos da agricultura familiar permitem inúmeras possibilidades de implementação de renda do pequeno produtor nacional, mobilizando os seus recursos ambientais e produtivos, como uma forma de mistificar as unidades familiares, garantindo desenvolvimento rural, uma vez que os membros familiares estejam inseridos no processo produtivo (CONTERATO; SCHNEIDER e WAQUIL, 2010).

Nesse sentido, a apicultura pode ser considerada como uma das poucas atividades agropecuárias caracterizadas de forma simultânea como ambientalmente correta, economicamente viável e socialmente justa (SILVA, 2012). Considerada como essencialmente ecológica, comprovadamente rentável, que pode ser desenvolvida em, praticamente, todo o espaço geográfico (SANTOS e RIBEIRO, 2009). Porque para produzir seus produtos quase nada é retirado da natureza, ao contrário, pois a polinização contribui de maneira positiva em diversas culturas agrônomicas na produção e qualidade, como é o caso da União Europeia que 80% da produção agrícola dos Estados dependem do serviço de polinização prestado por insetos, sobretudo por abelhas (MURILHAS, 2015).

Devido à possibilidade de agregar a atividade apícola a outras atividades agrônomicas em uma mesma área, observamos um aumento no interesse por parte dos agricultores familiares nessa atividade, principalmente por perceberem que agregam as demais atividades geradoras de renda à apicultura, além de permitir diversidade de produção o ano todo, trabalho, renda e, por último, a oportunidade da fixação de toda a família no campo.

Além dos benefícios para o comércio por meio da diversidade de produtos: o mel, a cera, a apitoxina, a própolis, a geleia real e o pólen apícola são os principais deles (WIESE,2005) e polinização, que resultaram em crescimento nacional e internacional (PAULA NETO e ALMEIDA NETO, 2005; USAID, 2006).

No perímetro Irrigado de Zona Rural de Pau dos Ferros-RN, a atividade iniciou em 2005 por meio da Associação Comunitária dos Agricultores Familiares do Perímetro e Adjacência (ACAFPA), os associados desenvolveram a atividade de maneira mais profissionalizada na comunidade. Embora a atividade ainda seja negligenciada, contribui em parte como alternativa de renda (CONTERATO, SCHNEIDER e WAQUIL, 2010). Assim, o presente estudo mostra-se importante no sentido de caracterizar os apicultores do Perímetro Irrigado de Pau dos Ferros-RN; conhecer a forma como os apicultores familiares da Associação Comunitária dos Agricultores Familiares do Perímetro e Adjacência (ACAFPA) vêm produzindo de forma sustentável e quais os indicadores ambientais.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O Perímetro Irrigado local onde foi feita a coleta de dados está localizado na zona rural. A 09 km da sede do município possui um assentamento rural cuja implantação foi iniciada em 1973 e concluída em 1977 (DNOCS, 2013). A comunidade conta com duas associações comunitárias: a Associação dos Colonos do Perímetro Irrigado Pau dos Ferros - ACOPAF e a Associação Comunitária dos Agricultores Familiares do Perímetro e Adjacência (ACAFPA).

Quanto ao método de pesquisa, temos um estudo de caso que é considerado por Cesar (2010) como um método mais comum de se fazer estudos de natureza qualitativa em ciências sociais aplicadas, Gil (2010, p.27,28) a classifica quanto aos objetivos em “exploratória, descritiva e explicativa e quanto à finalidade em pura e aplicada”. Sobre a finalidade primeira diz respeito ao estudo realizado com vista ao progresso da ciência, porém sem a preocupação direta com suas aplicações e consequências práticas. Já a segunda, além de se preocupar com o progresso da ciência, procura descobrir novos conhecimentos que venham a ser aplicados a situações que as necessitem. Quanto aos objetivos é descritiva, pois determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis, utilizando-se de técnicas padronizadas de

coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. O universo considerado foi a Associação Comunitária dos Agricultores Familiares do Perímetro e Adjacência (ACAFPA) que contava atualmente com 23 (vinte e três) membros ativos, porém o universo (população) da presente pesquisa é representado apenas por aqueles que trabalham na atividade apícola, ou seja, 11 (onze) membros.

Para a Coleta de dados utilizou-se como instrumento o questionário com questões abertas e fechadas. O tratamento dos dados será realizado por meio da análise de conteúdo, que para Campos e Turato (2009) “abrange um conjunto de técnicas de organização de comunicações/informações – um procedimento frente a dados qualitativos para fazer emergir temas/tópicos e conceitos/conhecimentos”. Ela é considerada por Vergara (2003 p. 15) como “uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema”. Busca-se chegar ao entendimento completo da mensagem que está sendo apresentada por meio dos dados coletados.

A tabulação e processamento dos dados foram feitos por meio de quadros, gráficos e tabelas, fornecendo, assim, as informações e os pontos relevantes que contribuíram para a resolução do problema de pesquisa e o alcance dos objetivos geral e específicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Caracterização dos produtores da ACAFPA

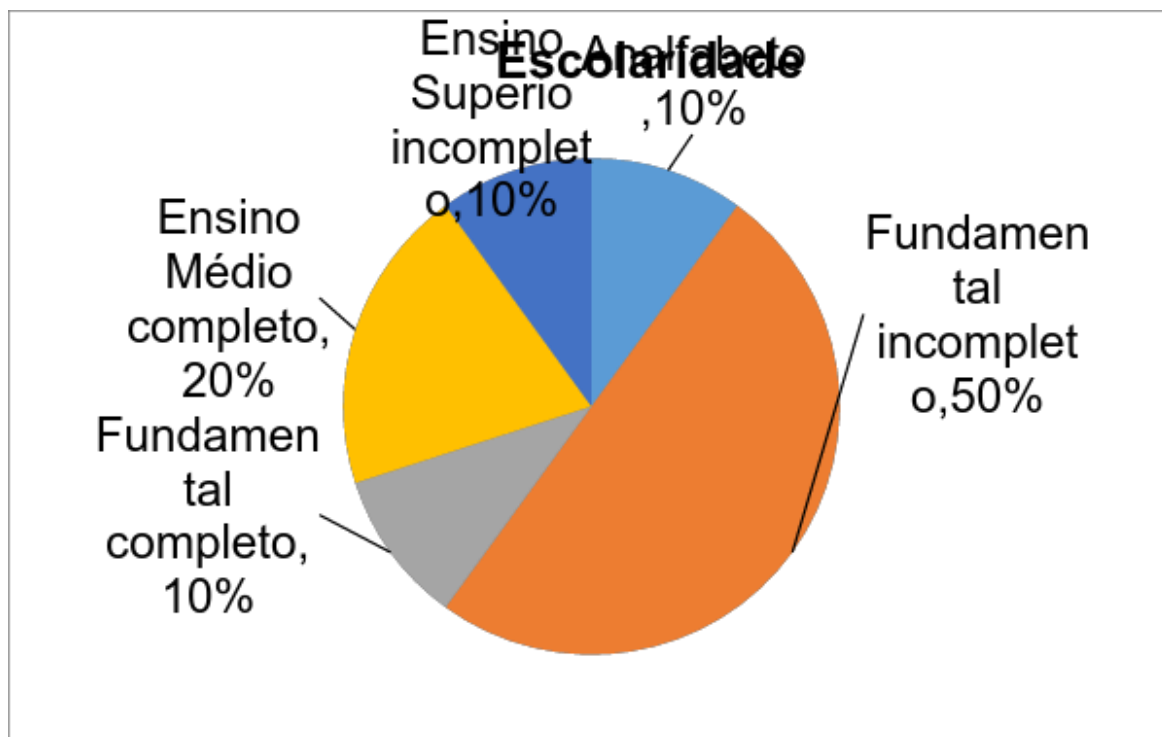
De início, observa-se que todos os apicultores são do sexo masculino. Desses, 70% possuem idades entre 51 anos ou mais (de 51 a 61 são 40%). Deste modo, 60% dos apicultores residem no Perímetro Irrigado, onde está localizada a sede da ACAFPA. Em relação aos outros 40%, tem-se que um reside na zona urbana de Pau dos Ferros, dois residem na cidade de Francisco Dantas-RN, apenas um habita na cidade de Marcelino Vieira-RN. Essas duas últimas são cidades que, assim como a de Pau dos Ferros, também fazem parte do Alto Oeste Potiguar. Por conseguinte, 100% dos apicultores responderam que participam como sócio de alguma associação de agricultores. Quanto ao estado civil, 90% são casados e 10%, solteiros.

Quanto ao nível de escolaridade dos apicultores da associação, os colaboradores da pesquisa disseram: 50% não conseguiram concluir o ensino fundamental, cerca de 20%

concluiu o ensino médio, 10% concluíram o ensino fundamental e 10% nunca estudou; esse mesmo percentual relatou estar cursando o ensino superior (Figura 1 e 2). Esses dados revelaram que os apicultores do Perímetro Irrigado apresentam um baixo grau de escolaridade. Segundo relatos de alguns deles, essa realidade deve-se ao fato da grande dificuldade que enfrentavam para estudar quando ainda jovens. E pode ser compreendido pelo fato de que 70% dos entrevistados possuem idades superior a 51 anos. E no contexto são pessoas que não tiveram facilidades ao acesso à escola ou cursos profissionalizantes. Toda prática exercida no campo foi ensinada por seus pais, avós etc.

Quando questionados sobre o tempo de trabalho na apicultura dos entrevistados, 90% responderam que estão na atividade apícola entre seis e dez anos. Desse total, a maioria afirmou ter dado início à atividade no período em que a associação decidiu desenvolver um projeto na área. Outros, porém, afirmaram que já desenvolviam essa atividade de maneira artesanal, apenas deram continuidade por meio da ACAFPA. Isso aconteceu porque consideravam que atuar como filiado seria mais viável para desfrutarem de maiores benefícios, além de possibilidade da produção com mais qualidade. Conforme BOTH, KATO e OLIVEIRA (2009), em sua pesquisa, a apicultura possui uma vasta capacidade de gerar uma rentabilidade aos produtores.

Figura 1 - Escolaridade dos apicultores do Perímetro irrigado de Pau dos Ferros-RN, 2015.



Fonte: Dados da pesquisa

4.3.2 Caracterização da atividade apícola

As características principais de como vem sendo desenvolvida a atividade na comunidade Perímetro Irrigado podem ser observadas detalhadamente na tabela 1. Na qual mais de 60% dos apicultores disseram que possuem de 20 a 50 colmeias por apiário, os que disseram ter entre 5 a 10 e mais de 100 colmeias representam 10% cada.

Todos os apicultores consideraram que o apiário se encontra em boas condições de manuseio e produção (Tabela 1). De acordo com suas respostas, percebeu-se que sempre estão procurando melhorar as condições dos apiários para que as abelhas não queiram ir embora, problema no qual OLIVEIRA et. al. (2007) apresentam como um dos desafios no estado de Sergipe. Até porque no Perímetro e demais localidades nas quais acontece a produção, os apicultores da ACAFPA não encontram muitos problemas em relação a recursos naturais. Há água e flora disponível, dois componentes essenciais à criação de abelhas.

No entanto, o mesmo quantitativo disse não receber assistência técnica (Tabela 1); o que mostra ser um dado preocupante. Um dos apicultores relatou que no ano de 2013 houve um trabalho de conservação realizado por alguns alunos do curso de apicultura do IFRN de Pau dos Ferros-RN. Constatou-se ainda que nenhum dos entrevistados tenha conhecimento do Programa Estadual para o Desenvolvimento da Apicultura – PROAPIS, o qual tem por finalidade trazer diversos benefícios para quem desenvolve atividades na área apícola, porém ainda é insuficiente. O mesmo problema acarretado pela falta de parceria com outras instituições foi detectado por MONTEIRO, MODRO e HORST (2014) no estado de Santa Catarina.

Uma das possíveis soluções para esse caso seria fazer parceria com órgãos como o SEBRAE, que oferece cursos profissionalizantes e presta apoio na área. Os apicultores também poderiam procurar ajuda da EMATER ou buscar outras instituições que agreguem valor e lancem benefícios para a produção.

Tabela 1 - Características gerais do exercício da atividade apícola.

Colmeia por apiários		O apiário está em boas condições?	
Entre 5 e 10	10%	Sim	100%
Entre 10 e 20	20%	Não	00%
Entre 20 e 50	60%	Recebe assistência técnica	
Entre 50 e 100	00%	Sim	00%
Mais de 100	10%	Não	100%

Em relação ao espaço de que dispõem para a prática apícola, foram obtidas as seguintes respostas: 50% das terras têm entre vinte e cinquenta hectares, 30% tem entre cinco e dez hectares, 20% dessas terras têm mais de cinquenta hectares (Tabela 1). Nota-se que o espaço adquirido pelos apicultores para realizar a apicultura é relativamente grande. Além disso, as abelhas não ficam restritas apenas a esse espaço, elas podem procurar néctar e pólen em outras terras sem precisar agredir o meio ambiente e se apresentarem como invasoras.

Os produtores também praticam outras atividades econômicas. Dentre elas, a que mais se destaca é a pecuária, 90% dos entrevistados afirmaram desenvolvê-la. Alguns ainda trabalham com plantações de milho, feijão e arroz, 10% trabalham com fruticultura e 40% desenvolvem outras atividades como comércio, crediário etc. (Figura 3). Isso é totalmente

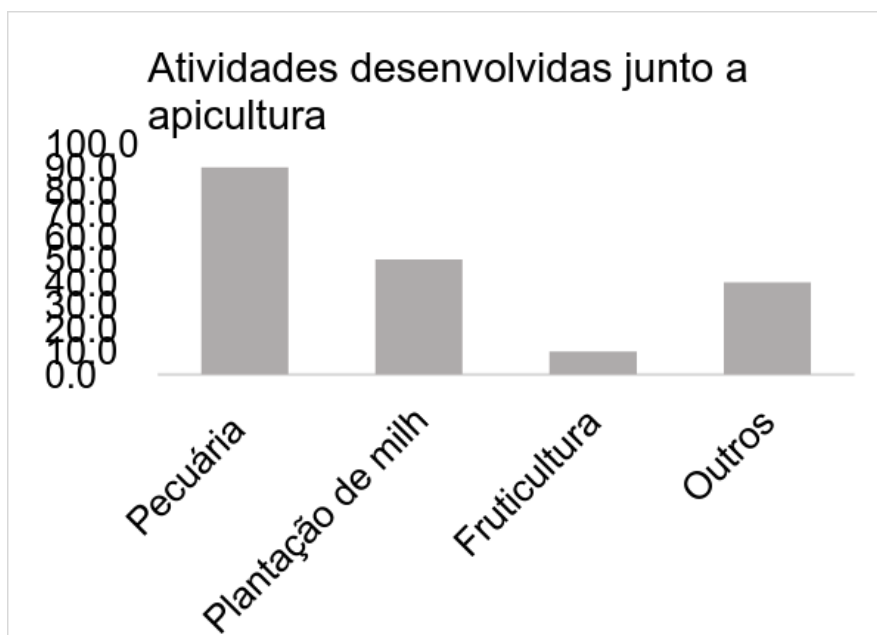
possível porque a apicultura não impede que outras atividades sejam desenvolvidas em seu âmbito.

Deste modo, a apicultura se torna uma atividade secundária, na qual a maioria dos produtores utiliza apenas como um lucro extra, sendo mínimo o tempo de dedicação à atividade. Estes dados vão ao encontro do diagnóstico realizado por BOTH, KATO e OLIVEIRA (2009) no estado do Pará.

Tem-se que 20% produzem entre 1 e 20 kg, outros 20% produzem de 20 a 50 kg e os 50% que afirmaram produzir mais de 100 kg por mês possuem, em sua maioria, entre vinte e cinquenta colmeias por apiários.

Percebe-se que mesmo com a pouca qualificação que eles têm a respeito da atividade apícola, da falta total de assistência técnica e de dificuldades econômicas, conseguem boas produções em seus apiários. Em consonância com essa informação, Andrade (2013) afirma que o apoio governamental e de entidades correlatas foram fundamentais para o aumento da produtividade de nossas colmeias, bem como a sua qualidade.

Figura 3 – Atividades econômicas produzidas pelos apicultores, acafipa, 2015.



Fonte: Dados da pesquisa

4.3.3 Indicadores ambientais

É possível perceber na tabela 2 que os apicultores se preocupam com a questão ambiental. Para isso foi questionado a cada um deles se a proteção do ambiente é importante para o futuro. A partir disso pôde ser observado que todos os produtores apícolas têm uma mesma ideia em relação a isso, pois 100% responderam que sim; que o meio ambiente deve ser protegido para o futuro.

É possível constatar ainda que a proteção do meio ambiente é compatível com o desenvolvimento em 90%; foi constatado que a floresta serve para produzir madeira e lenha, proteger o meio ambiente e águas (60,100 e 70% respectivamente). Completaram ainda afirmando que as abelhas têm relação com o meio ambiente na polinização, preservação das plantas e recuperação de áreas (100% cada um).

Quando perguntados sobre a razão de haver esse cuidado, alguns apontaram a preocupação com a extinção dos recursos naturais, outros falaram sobre a importância do meio ambiente para as próximas gerações e alguns afirmaram que sem ela não conseguíamos produzir mais nada.

Tabela 2- Indicadores ambientais

A proteção do meio ambiente é necessária para o futuro?			A proteção do meio ambiente é compatível com o desenvolvimento?	
Sim	100%		Sim	90%
Não	0%		Não	10%
A floresta serve para:			Qual a relação das abelhas com o meio ambiente?	
Produzir madeira/lenha	60%		Polinização	100%
Proteger o meio ambiente	100%		Preservação das plantas	100%
Proteger as águas	70%		Recuperação da área	100%

Analisando essas respostas e realizando a comparação com o conceito atual de sustentabilidade que prega a existência de um desenvolvimento econômico sem prejudicar o ambiente, pode-se afirmar que o mesmo precisará estar em boas condições para usufruto das futuras gerações.

4.4 CONCLUSÕES

Quanto ao perfil dos apicultores ligados à atividade apícola, são pessoas que já têm acima de cinquenta anos, a maioria são casados, e boa parte deles não conseguiu chegar ao ensino médio, trabalhavam com a agricultura desde cedo, moram na sua própria propriedade, trabalham em esquema de agricultura familiar e todos participam como sócio de alguma associação de agricultores explorando a apicultura há mais de seis anos.

Os apicultores em sua maioria possuem de 20 a 50 colmeias por apiário, consideraram que o apiário se encontra em boas condições de manuseio e produção, e que no caso da ACAFPA não encontram muitos problemas em relação a recursos naturais. Há água e flora disponível. Como dificuldades apontam a falta de assistência técnica. E consideram que a atividade é viável, pois não requer grandes investimentos financeiros e pode ser explorada de forma sustentável.

Em relação aos indicadores de sustentabilidade, os apicultores que se preocupam com a questão ambiental acreditam que a floresta serve para produzir madeira e lenha, proteger o meio ambiente e águas, e na produção sustentável para manutenção do meio ambiente para as próximas gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, de E. R. A importância do arranjo produtivo local de Alagoas: enfatizando o caso do arranjo produtivo da apicultura no sertão alagoano. Revista Cadernos de Economia, Chapecó, v. 17, n. 33, p. 51-65, jul./dez. 2013.

BOTH, J. P. C. L; KATO, O. R. OLIVEIRA, T. F. Perfil socioeconômico e tecnológico da apicultura no município de Capitão Poço, Estado do Pará, Brasil. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v.5, n.9, jul-dez,2009.

CAMPOS, C. J. G.; TURATO, E. R. Análise de conteúdo em pesquisas que utilizam metodologia clínicoqualitativa: aplicação e perspectivas. Online Rev Latino-am Enfermagem, v.17, n.2 março-abril, 2009.

CESAR, A. M. R. V. C.; ANTUNES, P. D. M. T. P.; VIDAL, P. G. Método do Estudo de Caso em Pesquisas da Área de Contabilidade: uma comparação do seu rigor metodológico em publicações nacionais e internacionais. Revista de informação contábil, Brasil, v. 4, p. 42-64, 2010.

CONTERATO, M. A.; SCHNEIDER, S.; WAQUIL, P. D Estilos de agricultura: uma perspectiva para a análise da diversidade da agricultura familiar. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 149-186, 2010.

DNOCS -Departamento nacional de obras contra a seca. Perímetro Irrigado Pau dos Ferros. Disponível em:
http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/rn/pau_dos_ferros.htm. Acesso em: 31 de jul. 2015.

GIL, A. C. Como elaborar projeto de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MONTEIRO, F. A; MODRO, B. W. N. HORST, D. J Análise da Cadeia Produtiva da Apicultura no Planalto Norte de Santa Catarina: Um estudo de caso. *Revista Verde*, Pombal, v 9. , n. 3 , p. 362 - 367, jul-set 2014.

MURILHAS, A M. Apicultura e Polinização Em que medida poderemos evitar um desastre anunciado? Universidade de Évora, Dep. Zootecnia Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas. Disponível em
<http://www.dzoo.uevora.pt/index.php/dzoo/pessoas/docentes>. Acesso em 28 de julho de 2015.)

OLIVEIRA, de M. E. C *et.al*, A Criação de Indicadores para Avaliação de Sustentabilidade em Agroecossistemas Apícolas de Sergipe. *Revista da Fapese*, Brasil, v.3, n.1, p. 79-86, 2007.

PAULA NETO, F L de; ALMEIDA NETO, R. M de. PRINCIPAIS MERCADOS APÍCOLAS MUNDIAIS E A APICULTURA BRASILEIRA. In: XLIII CONGRESSO DA SOBER, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** . Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2005. p. 1 - 21.

SANTOS, C S. dos; RIBEIRO, A. de S. APICULTURA UMA ALTERNATIVA NA BUSCA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. *Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)* v.4, n.3, p. 01 06- julho/setembro de 2009.<http://revista.gvaa.com.br>.

SILVA, M. G. da. O homem e a apicultura: a teoria do ator rede, reciprocidade e a sustentabilidade socioambiental. *Revista Eletrônica de Ciências Sociais*, Brasil, v.0, n.21, p. 91-100, 2012.

USAID. Análise da Indústria do Mel: Os principais desafios para as pequenas empresas brasileiras exportadoras: DAI/BRASIL, v.2, 42 p, 2006.

VERGARA,S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

WIESE, H. **Apicultura**: Novos Tempos. 2. ed. Florianópolis: Agrolivros, 2005. 378 p.

CAPÍTULO 5

ATRIBUTOS FÍSICOS DE LATOSSOLO CULTIVADO COM PINHEIRA EM SISTEMA CONVENCIONAL COMPARADOS COM ÁREA DE NATIVAS

Cydlanne Cavalcante Silva¹; João Paulo Nobre Almeida²; Andygley Fernandes Mota²; Lydio Luciano de Gois Ribeiro Dantas²; Nildo da Silva Dias²; Vander Mendonça²

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido, cydiannecavalcante@hotmail.com; ²Universidade Federal Rural do Semi-Árido, joaopaulonobre@yahoo.com.br; ³Universidade Federal do Ceará, lydio_dantas@hotmail.com; ⁴Universidade Federal de Campina Grande, andygley_fm@hotmail.com; ⁵Universidade Federal Rural do Semi-Árido, nildo@ufersa.edu.br; ⁶Universidade Federal Rural do Semi-Árido, vanderm2000@hotmail.com

5.1 INTRODUÇÃO

As propriedades físicas do solo influenciam profundamente não apenas no modo como ele funciona em um ecossistema, como também na melhor forma de manejá-lo. A ocorrência e o crescimento de muitas espécies de plantas estão intimamente relacionados às propriedades físicas do solo, da mesma forma que a dinâmica de água e também dos solutos que ela transporta em seu interior ou na sua superfície (BRADY & WEIL, 2013). Em linhas gerais, a qualidade do solo dependerá da extensão em que o solo funcionará para o benefício humano, de acordo com sua composição natural, sendo também fortemente relacionada com as práticas intervencionistas do homem (ARAUJO *et al.*, 2012).

A ocupação do solo pelo homem provoca alterações associadas às práticas de manejo em graus variados sobre os atributos do solo. Dessa forma, a manutenção da qualidade dos solos é fundamental para o desenvolvimento de culturas e a garantia de níveis satisfatórios de produção (LIMA; SOUZA; SILVA, 2013). Após a implantação de culturas anuais, os sistemas intensivos de manejo, como o plantio convencional, podem alterar os atributos do solo, ocasionando perda na qualidade com prejuízo na sustentabilidade (CAETANO *et al.*, 2013). O cultivo contínuo com preparo intensivo do solo para o plantio provoca diversas alterações nas suas propriedades físicas que resultam no aumento da degradação da estrutura do solo, alterando as características na densidade e porosidade do solo. A formação de camadas compactadas reduz a atividade biológica, a macroporosidade

no perfil e aumenta a densidade e a resistência física à expansão radicular (JIMENEZ *et al.*, 2008).

De acordo com Bayer e Mielniczuk (2008), sob a vegetação natural, a matéria orgânica do solo se encontra estável e, quando submetida ao uso agrícola, pode ocorrer redução acentuada no seu conteúdo, principalmente quando utilizados métodos de preparo com intenso revolvimento do solo e sistemas de cultura com baixa adição de resíduos. Com relação à cultura da pinha, esta necessita de solos em condições físicas favoráveis para o seu desenvolvimento adequado; entretanto, a expansão dessa cultura enfrenta diversas limitações de ordem agronômica, em virtude da escassez de informações técnicas, principalmente com relação às propriedades físicas do solo. No entanto, o uso agrícola intensivo e contínuo dos solos sob práticas convencionais de manejo modificam as propriedades físicas do solo ao longo do tempo. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa é avaliar algumas alterações físicas de um latossolo vermelho-amarelo cultivado por nove anos consecutivos com pinheira em comparação com uma área de mata nativa.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situada no município de Mossoró-RN (Latitude 5° 11'S e Longitude 37°20'W). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico Franco Arenoso (EMBRAPA, 2006). Foram selecionadas duas áreas próximas sob diferentes modalidades de uso e manejo do solo: uma sob mata nativa – A₁ e outra cultivada há nove anos com a cultura da pinha – A₂, em sistema convencional de preparo do solo com aração e gradagem. As áreas estudadas foram divididas em três subáreas homogêneas, baseando-se nas características visuais, dentro destas foram abertas três pequenas trincheiras para a aquisição das amostras de solo.

Foram apresentados valores médios dos atributos físicos, sendo analisada a densidade do solo, densidade de partículas, porosidade total, análise granulométrica e armazenagem de água no solo. Em cada área foram coletadas amostras em duas profundidades (0,00 - 0,10 e 0,10 - 0,20 m) e cinco repetições. As análises foram realizadas no Laboratório de Física dos solos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Para a determinação da densidade do solo foram coletadas amostras indeformadas,

utilizando-se uma amostra do tipo Uhland. A densidade do solo foi calculada em relação à massa de solo seco em estufa a 105 °C, por 48 horas, para determinação da sua massa de sólidos (M_s , kg) e volume total do anel (V , m³) conforme Equação 1:

$$\rho = \frac{M_s}{V} \quad (1)$$

Em que V é o volume (m³) de cada anel da coleta.

Para análise de densidade de partículas foram coletadas amostras com estrutura deformadas, nas mesmas profundidades em estudo. Para sua determinação utilizou-se o método do balão volumétrico e permitiu o cálculo da porosidade total (t , %). Neste sentido, a densidade dos sólidos de uma amostra de solo foi calculada pela razão entre a massa dos sólidos e o volume total dos sólidos da amostra, isto é:

$$\rho_s = \frac{m_s}{V_s} \quad (2)$$

A porosidade total do solo foi calculada tendo os valores de densidade do solo e de partículas, obtida pela seguinte por:

$$\alpha \% = \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s} \right) \times 100 \quad (3)$$

A água disponível no solo foi determinada utilizando-se uma Câmara de Pressão (Richards), na qual o ponto de murcha permanente (PMP) corresponde a água retida no solo a um potencial matricial -1,500 MPa e a capacidade de campo (CC) determinada à tensão de - 10 kPa.

A amostragem do solo para a análise granulométrica (areia, argila e silte) foi realizada com estrutura deformada, seguida das mesmas profundidades e repetições obedecendo ao método do densímetro, com base em metodologia descrita no Manual de Métodos de Análises Físicas (EMBRAPA, 1997). Os valores médios das porcentagens encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios das porcentagens de areia total, silte e argila, em função da área.

ÁREA	FRAÇÃO GRANULOMÉTRICA		
	AREIA	SILTE	ARGILA
Cultura da Pinha	81,81	0,91	17,16
Mata Nativa	76,62	0,95	21,69

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, usando-se o software ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2006).

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de F da análise de variância dos tratamentos foram significativos para os atributos físicos do Latossolo cultivado com pinheira em sistema convencional em duas profundidades (0,00 - 0,10 e 0,10 - 0,20 m). Verificou-se que houve interações significativas para a densidade do solo, porosidade total e água disponível. A menor densidade do solo foi registrada na área cultivada com pinha, na profundidade 0,00 - 0,10 m (Tabela 2). Comparando-se os dados da área de mata nativa com a área de cultivo, existe diferença de densidade apenas na camada superficial, enquanto na camada de 0,10 - 0,20 m não houve diferença.

Tabela 2 - Valores médios de densidade solo, porosidade total e água disponível nas áreas de cultivo e mata nativa para as profundidades de 0,00 - 0,10 e 0,10 - 0,20 m.

Densidade do solo (Kg m ⁻¹)		
ÁREA	PROFUNDIDADE	
	0,00 - 0,10 m	0,10 - 0,20 m
CULTIVO DA PINHA	1,330 aA*	1,246 Ba
MATA NATIVA	1,254 aB	1,262 Aa
Porosidade Total (%)		
ÁREA	PROFUNDIDADE	
	0,00 - 0,10 m	0,10 - 0,20 m
CULTIVO DA PINHA	48,82 bB	51,83 aA
MATA NATIVA	52,04 aA	52,27 Aa
Água Disponível (mm)		
ÁREA	PROFUNDIDADE	
	0,00 - 0,10 m	0,10 - 0,20 m

CULTIVO DA PINHA	26,06 aA	21,02 bB
MATA NATIVA	23,28 bA	25,28 Aa

*Médias na mesma linha seguidas de letras minúsculas iguais e colunas com letras maiúsculas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Uma possível explicação referente aos resultados obtidos seria que a maior densidade nas áreas cultivadas esteja relacionada com a compactação do solo pelo tráfego de máquinas e implementos e à menor estabilidade de agregados do solo (MAZURANA *et al.*, 2011). Esta condição pode limitar adsorção de nutrientes, infiltração e redistribuição de água, trocas gasosas e o desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Islam e Weil (2000), que constataram um valor médio da densidade significativamente maior em área cultivada comparada com solo sob floresta natural. Com relação à menor densidade encontrada na mata nativa, nas camadas subsuperficiais, possivelmente é explicada pela maior quantidade de matéria orgânica, menor teor de argila e ausência do tráfego de máquinas agrícolas, concordando com resultados obtidos por Bertol *et al.* (2004), Lemos Filho *et al.* (2008).

A porosidade total na área de mata nativa nas duas camadas foi maior em relação à área de cultivo (Tabela 2), como consequência da densidade menor. Esses resultados estão de acordo com Matias *et al.* (2009), sendo que a área da mata nativa apresentou maior porosidade em todas as camadas do solo. Nesta situação o solo é menos sensível às modificações causadas pelo preparo do solo, tanto em profundidade como entre os tratamentos. O mesmo também foi observado por Melloni *et al.* (2008) que observaram maior porosidade na vegetação nativa, em solos sob pastagem, os quais favorecem a exposição do solo a processos degradativos e contribuindo no aumento da compactação.

No sistema convencional observou-se variação significativa entre as profundidades, sendo a primeira camada (0,00 - 0,10 m), porcentagem da porosidade total menor (Tabela 2). Os valores baixos de porosidade da área cultivada com a pinheira em relação à área de mata nativa podem estar associados às práticas agrícolas aplicadas nesses sistemas, com o efeito do preparo do solo e uso de implementos agrícolas, favorecendo o aumento da densidade do solo em virtude do aumento da compactação do solo cultivado. Menores valores de porosidade total em áreas sob cultivo anual de milho irrigado foram observados também por Dantas *et al.* (2012), além disso, em áreas de pastagens também é comum a

presença de camadas compactadas e com estabilidade de agregados menores devido ao pisoteio de animais, como observado por Miguel *et al.* (2009).

O conceito de água disponível, como aquela contida no solo entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente é indispensável para o correto manejo da água e orientação de projetos de irrigação (REICHARDT & TIMM, 2004). Os valores médios da água disponível nas duas áreas analisadas indicaram que a quantidade de água disponível (0,00 - 0,10 m) foi maior na área virgem em comparação com a área de cultivo (Tabela 2). Esses resultados discordam com os obtidos por Pereira *et al.* (2010), no qual a área sob cultivo do meloeiro apresentou maior conteúdo de água disponível no solo na profundidade de 5-10 cm que a área sob mata nativa.

Com relação à área de cultivo, na camada 0,10 - 0,20 m, a água disponível (mm) foi maior do que na camada de 0,00 - 0,10 m. No que refere à área de mata nativa, não houve influência significativa entre as profundidades. Esse efeito pode estar atribuído ao acúmulo de raízes e material orgânico em decomposição nessas camadas.

5.4 CONCLUSÕES

O cultivo com a pinheira em sistema convencional influenciou os atributos físicos do Latossolo Vermelho-amarelo. A área cultivada com pinheira apresenta aumento na densidade do solo, diminuição da porosidade total e redução na disponibilidade de água em relação ao solo de mata nativa. A mata nativa apresentou as melhores condições físicas do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, E. A.; KER, J. C.; NEVES, J. C. L.; LANI, J. L. (2012) - Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava - PR, v.5, n.1, p.187-206.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. (2008) - Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. (Ed.). Fundamentos da matéria orgânica do solo em ecossistemas tropicais e subtropicais. 2.ed. rev. e atual. Porto Alegre: Metrópole, p.7-18.

- BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A.; LEITE, D.; AMARAL, A. J.; ZOLDAN JUNIOR, W. A. (2004) - Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.28, p.155-163.
- BRADY, N. C. & WEIL, R. R. (2013) - Elementos da natureza e propriedades do solo. Bookman, 3 edição, cap 4: 106-145, 667 p.
- CAETANO, J. O.; VERGINASSI, A.; ASSIS, P. C. R.; CARNEIRO, M. A. C.; PAULINO, H. B. (2013) - Indicadores de qualidade de um latossolo vermelho sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Global Science Technology*, Rio Verde, v. 06, n. 01, p.26 - 39.
- DANTAS, J. D. N.; OLIVEIRA, T. S.; MENDONÇA, E. S.; ASSIS, C. P. (2012) - Qualidade de solo sob diferentes usos e manejos no Perímetro Irrigado Jaguaribe/Apodi, CE. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.16, p.18-26.
- EMBRAPA. (1997) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 212 p.
- EMBRAPA (2006) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 306 p.
- ISLAM, K. R.; WEIL, R. R. (2000) - Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.79, p.9-19.
- JIMENEZ, R. L.; GONÇALVES, W. G.; ARAÚJO FILHO, J. V. DE; ASSIS R. L. DE; PIRES, F. R.; SILVA, G. P. (2008) - Crescimento de plantas de cobertura sob diferentes níveis de compactação em um Latossolo Vermelho. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, n.2, p.116-121.
- LEMOS FILHO, L. C. A.; OLIVEIRA, E. L.; FARIA, M. A.; ANDRADE, L. A. B. (2008) - Variação espacial da densidade do solo e matéria orgânica em área cultivada com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.39, n.2, p.193-202.
- LIMA, J. S. S.; SOUZA, G. S.; SILVA, S. A. (2013). Distribuição espacial de matéria orgânica, grau de floculação e argila dispersa em água, em área de vegetação natural, em regeneração e pastagem. *Revista Árvore*, Viçosa, v.37, n.3, p.539-546.
- MATIAS, S. S. R.; BORBA, J. A.; TICELLI, M.; ALAN RODRIGO PANOSSO, A. R.; FELIPE THOMAZ DA CAMARA, F. T. (2009) - Atributos físicos de um Latossolo Vermelho submetido a diferentes usos. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.40, n.3, p.331-338.
- MAZURANA, M.; LEVIEN, R.; MÜLLER, J.; CONTE, O. (2011) - Sistemas de preparo de solo: alterações na estrutura do solo e rendimento das culturas. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, Viçosa, v.35, p.1197-1206.

MELLONI, R.; MELLONI, E. G. P.; ALVARENGA, M. I. N.; VIEIRA, F. B. M. (2008) - Avaliação da qualidade de solos sob diferentes coberturas florestais e de pastagem no sul de Minas Gerais. *Revista Brasileira Ciência do Solo, Viçosa*, v. 32, p.2461-2470.

MIGUEL, F. R. M.; VIEIRA, S. R.; GREGO, C. R. (2009) - Variabilidade espacial da infiltração de água em solo sob pastagem em função da intensidade de pisoteio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v.44, n.11, p.1513-1519.

PEREIRA, R. G.; SANTOS, M. N.; QUEIROGA, F. M.; LEMOS, M.; LEITE, G. A. (2010) - Influência do manejo sobre alguns atributos físicos do solo após cinco anos de cultivo com melão (*Cucumis melo* L.). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró*, v.5, n.2, p.103-108.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. (2004) - Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 478p.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A .V. (2006) - A new version of the assistat-statistical assistance software. In: *WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4.*, Orlando. Anais...Orlando: American Society of Agricultural Engineers, p. 393-6.

CAPÍTULO 6

ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE SUBSTRATOS FORMULADOS COM RESÍDUOS REGIONAIS

Luan Alves Lima¹, Daniel Barbosa Araújo²; Fred Carvalho Bezerra³; Francisco de Assis de Oliveira⁴; Raimundo Nonato de Assis Júnior⁵; Gustavo Henrique da Silva Albuquerque⁶

¹UFERSA, luanefa2@yahoo.com.br; ²UFC, danielufc@oi.com.br; ³EMBRAPA, fred@cnpat.embrapa.br; ⁴UFERSA, thikaoamigao@ufersa.edu.br; ⁵UFC, assisjr@ufc.br; ⁶EFA DOM FRAGOSO, ghsa_rn@yahoo.com.br

6.1 INTRODUÇÃO

A produção e acumulação mundial de resíduos vêm sendo uma das principais preocupações de entidades governamentais na atualidade, devido, entre outros fatores, ao crescimento acelerado da população e de indústrias. Uma das conseqüências da acumulação desses materiais é a diminuição da vida útil de aterros sanitários e a contaminação de solos e águas subsuperficiais por metais pesados oriundos da disposição inadequada desses resíduos (Araújo, 2010); Oliveira e Jucá, (2004). Esses materiais são classificados em resíduos sólidos secos: Papel, Vidro e Plástico os quais são passíveis de reaproveitamento pela reciclagem industrial; e em resíduos sólidos úmidos: resíduos orgânicos de atividades agropecuárias, agroindustriais e resíduos de produtos hortifrutigranjeiros provenientes de Centrais de Abastecimento (CEASAS), os quais através do uso ou não da compostagem podem ser reaproveitados na forma de adubos, condicionadores e substratos agrícolas.

Na Região Nordeste do Brasil o reaproveitamento de resíduos agropecuários e agroindustriais, como: esterco, o bagaço da cana-de-açúcar (subproduto da indústria sucroalcooleira), o pó da casca (mesocarpo) do coco verde, a bagana de carnaúba (subproduto da cera de carnaúba) e resíduos de produtos hortifrutigranjeiros, além de ser uma forma de destinar melhor materiais podem ser uma alternativa de substituição de substratos comerciais para inúmeros produtores de mudas da região, os quais só dispõem de insumos oriundos das regiões sul do país.

A utilização de substratos é uma das técnicas mais empregadas e um dos fatores mais importantes no sistema de produção de plantas em recipiente, apresentando inúmeras

vantagens como o melhor aproveitamento e controle da água de irrigação, bem como no maior controle da fertilidade do material em decorrência da possível utilização da fertirrigação e/ou enriquecimento desses materiais. Dessa forma, o conhecimento dos atributos físicos e químicos dos substratos faz-se necessário para um melhor manejo desses insumos no sistema de produtivo.

Objetivou-se com o presente trabalho a caracterização física e química de diferentes tipos de substratos formulados à base de resíduos agroindustriais e agropecuários de forma a verificar os seus potenciais de uso para o cultivo de plantas em recipientes.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação situada nas dependências da EMBRAPA-CNPAT, em Fortaleza-CE, e as análises realizadas na Universidade Federal do Ceará (UFC), localizada nas coordenadas geográficas (38º 34' 33" W, 03º 45' 05" S, altitude 36 m).

Os tratamentos foram compostos por 11 diferentes substratos, sendo 10 formulados com resíduos agroindustriais e agropecuários e 1 substrato comercial (Hortimix®), utilizado como base de comparações.

Para utilização dos resíduos de uma das Centrais de Abastecimento do Ceará (Unidade Pajuçara-CE) e do bagaço da cana-de-açúcar, os materiais foram submetidos ao processo de compostagem com esterco bovino fresco e cama de frango, compondo:

- Composto 01: resíduos de CEASA + esterco bovino fresco (3:1);
- Composto 02: resíduos de CEASA + cama de frango (2:1);
- Composto 03: bagaço da cana-de-açúcar + esterco bovino fresco (3:1);
- Composto 04: bagaço da cana-de-açúcar + cama de frango (2:1);

O processo de compostagem foi realizado de acordo com metodologia descrita por Kiehl (2002).

Os substratos foram formulados a partir dos produtos obtidos ao término do processo de compostagem, sendo esses misturados com outros resíduos orgânicos como o pó da casca do coco verde e a bagana de carnaúba, obtendo: S1: Composto 01 + pó de coco verde + bagana de carnaúba (1:1:1; v/v); S2: Composto 01 + pó de coco verde (1:2; v/v); S3: Composto 01 + bagana de carnaúba (1:2; v/v); S4: Composto 02 + pó de coco verde + bagana

de carnaúba (1:1:1; v/v); S5: Composto 02 + pó de coco verde (1:2; v/v); S6: Composto 02 + bagana de carnaúba (1:2; v/v); S7: Composto 03 + pó de coco verde (1:1; v/v); S8: Composto 03 + bagana de carnaúba (1:1; v/v); S9: Composto 04 + pó de coco verde (1:1; v/v); S10: Composto 04 + bagana de carnaúba (1:1; v/v); e S11: Substrato comercial (Hortimix®).

Após a formulação dos substratos foram coletadas amostras para a determinação dos atributos físicos: densidade aparente, densidade de partículas, porosidade total, macroporosidade, microporosidade, granulometria, índice de grossura (partículas maiores de 1mm) e os atributos químicos: pH, CE e teor de macronutrientes. As análises químicas (pH, CE e macronutrientes) de densidade aparente seca e microporosidade foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa Nº 17/2007 adotada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2007). A análise de densidade de partículas, granulometria, porosidade total e macroporosidade de acordo com a Norma Europeia 13041 (CEN, 1999).

O experimento consistiu de um delineamento inteiramente casualizado com 11 tratamentos (substratos) em 3 repetições em que se aplicou o teste F para análise de variância dos atributos físicos e químicos e o teste de Tukey para a comparação das médias no caso de significância, utilizando o programa Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2009).

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.3.1 Atributos físicos

Em relação à densidade aparente seca todos os substratos com exceção dos substratos S6 e S10, apresentaram valor dentro da faixa recomendada por Fermino (2003), de 0,10 a 0,75g/cm³ (Tabela 01). Nota-se que os substratos de menor densidade aparente seca eram formulados em sua maior parte de BG, independente do composto utilizado. Em geral, todos os substratos formulados com maior percentual do PCCV nos compostos avaliados apresentaram maiores valores para densidade aparente e densidade de partículas, o que segundo Rosa et al., (2001) pode ser devido à acomodação do PCCV dentro do recipiente pelo preenchimento dos macroporos por partículas menores. De acordo Forsythe (1975), a densidade de partículas é utilizada como indicativo da sedimentação de partículas e determinação indireta da porosidade.

Sobre a porosidade total dos substratos, nenhum tratamento apresentou valor acima do nível ideal descrito por De Boedt & Verdonck, de no mínimo 85% do seu volume em poros. Porém, maior proporção de BG nos substratos formulados em qualquer um dos compostos, além de influenciar para a diminuição da densidade aparente, contribuiu para o aumento da porosidade total, ao contrário dos substratos formulados com maior proporção de PCCV (Tabela 01).

Tabela 1 – Densidade aparente, densidade das partículas, porosidade total, macroporosidade e microporosidade de substratos formulados à base de resíduos agroindustriais e agropecuários, Fortaleza - 2015.

Substrato	Densidade Aparente (g.cm ⁻³)	Densidade de Partículas (g.cm ⁻³)	Porosidade Total (%)	Macroporosidade (%)	Microporosidade (%)
S1	0,29bc	1,98c	73,21d	20,25b	52,65fg
S2	0,43a	2,04b	68,41f	16,38de	52,02g
S3	0,18e	1,91d	78,73b	20,50b	58,22cd
S4	0,19de	1,83ef	77,00c	18,31bcd	58,68bcd
S5	0,29bc	1,82ef	73,36d	17,60bcde	55,76def
S6	0,09fg	1,85e	81,55a	25,14a	56,41d
S7	0,35b	2,05b	71,02e	14,47e	56,55d
S8	0,15ef	2,01bc	77,73bc	16,64cde	61,09abc
S9	0,25cd	1,80fg	74,03d	19,96bc	54,07efg
S10	0,06g	1,76g	82,35a	20,67b	61,68ab
S11	0,29bc	2,12a	73,72d	10,8f	62,92a
C.V.(%)	10,28	0,91	0,64	6,54	1,98

*S1: composto 01 + pó de coco verde + bagana de carnaúba (1:1:1; v/v); S2: composto 01 + pó de coco verde (1:2; v/v); S3: composto 01 + bagana de carnaúba (1:2; v/v); S4: composto 02 + pó de coco verde + bagana de carnaúba (1:1:1; v/v); S5: composto 02 + pó de coco verde (1:2; v/v); S6: composto 02 + bagana de carnaúba (1:2; v/v); S7: composto 03 + pó de coco verde (1:1; v/v); S8: composto 03 + bagana de carnaúba (1:1; v/v); S9: composto 04 + pó de coco verde (1:1; v/v); S10: composto 04 + bagana de carnaúba (1:1; v/v); S11: substrato comercial (Hortimix®).

Com relação à macroporosidade, somente os substratos S1, S3, S6 e S10 apresentaram valores dentro da faixa recomendada por Gonçalves & Poggiani (1996), de 20 a 40 % do seu volume em poros de ar. Verifica-se que independente do composto utilizado a bagana de carnaúba influencia para o aumento da macroporosidade, possivelmente devido ao maior percentual de partículas maiores que 1mm, o que contribuiria para o aumento dos espaços entre partículas favorecendo a formação de poros de ar (Tabela 2).

A avaliação dos substratos concluiu que somente os substratos S1, S2 e S5 apresentaram percentual de microporos dentro da faixa sugerida por Gonçalves & Poggiani (1996), de 45 a 55 % (Tabela 01), estando os demais acima do nível recomendado. Segundo Gonçalves et al. (2000), substratos com alto percentual de microporos podem necessitar de um maior controle da irrigação de forma a evitar o encharcamento devido à alta absorção de água desses materiais.

Observando os dados relativos à granulometria (Tabela 02), verifica-se que os substratos à base de PCCV apresentaram maior volume de grânulos menores (<0,5 mm), o que pode ter influenciado na maior densidade de partículas dos substratos formulados com composto 01, 03 e 04.

Tabela 2 - Distribuição (%) do tamanho das partículas (mm) e índice de grossura de substratos formulados à base de resíduos agroindustriais e agropecuários, Fortaleza - 2015.

Substrato	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	< 0,125	Índice de grossura
S1	0	0,35 ^a	1,13bc	6,04cd	28,61cd	26,63cd	20,54d	11,63cd	5,08cd	36,13cd
S2	0	0,52 ^a	3,41a	6,38bcd	21,50e	26,39cd	29,23b	10,38de	2,19f	31,81de
S3	0	0,09 ^a	0,37c	6,94bc	33,80b	24,74de	16,59f	9,72def	7,75b	41,20bc
S4	0	0,36 ^a	1,36bc	6,89bc	32,82b	27,87abc	17,11ef	8,03fg	5,55cd	41,43ab
S5	0	0,56 ^a	2,35ab	5,68cd	25,49de	30,32ab	23,45c	9,25ef	2,90ef	34,08de
S6	0	0,01 ^a	0,38c	7,90b	38,26a	27,58bcd	13,39g	6,27g	6,19bcd	46,56a
S7	0	0,13 ^a	1,42bc	3,62ef	15,30f	27,03cd	32,01a	15,65a	4,83cde	20,48f
S8	0	0,01 ^a	0,34c	5,17de	24,18e	22,79e	21,07cd	14,54ab	11,90a	29,71e
S9	0	0,54 ^a	2,05ab	2,19f	15,62f	30,69a	31,67ab	12,82bc	4,43de	20,39f
S10	0	0,04 ^a	0,47c	5,02de	30,42bc	28,38abc	19,47de	9,48def	6,70bc	35,97d
S11	0	0,19 ^a	1,98b	10,60a	16,83f	22,52e	21,52cd	14,58ab	11,78a	29,60e
C.V.(%)	0	75,31	34,10	9,28	5,60	3,95	3,96	6,97	11,83	5,35

Valores seguidos de uma mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). S1: composto 01 + pó de coco verde + bagana (1:1:1; v/v); S2: composto 01 + pó de coco verde (1:2; v/v); S3: composto 01 + bagana de carnaúba (1:2; v/v); S4: composto 02 + pó de coco verde + bagana (1:1:1; v/v); S5: composto 02 + pó de coco verde (1:2; v/v); S6: composto 02 + bagana de carnaúba (1:2; v/v); S7: composto 03 + pó de coco verde (1:1; v/v); S8: composto 03 + bagana de carnaúba (1:1; v/v); S9: composto 04 + pó de coco verde (1:1; v/v); S10: composto 04 + bagana de carnaúba (1:1; v/v); S11: substrato comercial.

Benito et al. (2006) afirmam que a percentagem acumulativa do peso das partículas maiores que 1 milímetro é definida como “índice de grossura”, sendo tal índice indicativo da porosidade dos substratos. Dentre os substratos avaliados, o índice de grossura variou de 20,48 a 46,56%, com os maiores valores nos substratos com maior percentual de bagana de carnaúba em sua formulação. De acordo com Fermio (2003), substratos com maior percentual de partículas superior a 1 mm causam aumento na macroporosidade e

consequente diminuição da retenção de água. No que se refere a esse atributo, poucos trabalhos de caracterização discutem sobre a influencia dos mesmos sobre o comportamento físico de substratos à base de resíduos regionais, dificultando a adoção de um padrão ideal.

6.3.2 Atributos químicos

Os maiores valores de pH foram encontrados nos tratamentos S5 e S9 (Tabela 03), ambos com maior percentual de PCCV nos substratos. Em geral, todos os substratos ficaram acima da faixa ideal de pH descrita por Penningsfeld (1983) e Conover (1967) de (5,5–6,5), com exceção do substrato 11 que se manteve dentro da faixa. Segundo Santos et al. (2000), o valor de pH tem efeito na disponibilidade de nutrientes presentes nos substratos.

Tabela 3 – Teores de macronutrientes, pH e CE de substratos formulados à base de resíduos agroindustriais e agropecuários, Fortaleza - 2015.

Substrato	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P	K	Ca	Mg	Na	SO ₄ ²⁻	pH	CE dS/m
S1	15fg	552b	502cde	3491cd	83d	620a	471f	144cd	6,8f	2,99a
S2	24e	485c	491de	3315d	71de	413b	477f	128cd	7,3e	2,76bc
S3	90b	661a	590bcd	3445cd	54ef	618a	449g	191ab	6,8f	2,47de
S4	60c	302d	509cde	4180a	23g	420b	597c	120cd	7,7bc	2,36ef
S5	8g	187f	580bcd	3572bc	62def	280cd	578c	221a	7,9a	2,56d
S6	159a	255e	775 ^a	3789b	20g	385b	486f	161bc	7,6cd	2,86b
S7	11g	317d	399ef	3058e	66def	304c	739a	121cd	7,6d	2,73c
S8	49d	558b	730ab	2932e	42fg	580a	689b	219a	7,6cd	2,86b
S9	17ef	134h	632abcd	2379f	136c	211d	545d	45e	7,9a	2,13g
S10	92b	162g	649abc	2484f	174b	275d	507e	107d	7,8b	2,32f
S11	9g	27i	319f	141g	381a	210d	33h	23e	6,5g	0,17h
C.V.(%)	5,40	1,77	9,18	2,51	8,74	6,21	1,39	11,91	0,61	1,58

Valores seguidos de uma mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). S1: composto 01 + pó de coco verde + bagana (1:1:1; v/v); S2: composto 01 + pó de coco verde (1:2; v/v); S3: composto 01 + bagana de carnaúba (1:2; v/v); S4: composto 02 + pó de coco verde + bagana (1:1:1; v/v); S5: composto 02 + pó de coco verde (1:2; v/v); S6: composto 02 + bagana de carnaúba (1:2; v/v); S7: composto 03 + pó de coco verde (1:1; v/v); S8: composto 03 + bagana de carnaúba (1:1; v/v); S9: composto 04 + pó de coco verde (1:1; v/v); S10: composto 04 + bagana de carnaúba (1:1; v/v); S11: substrato comercial.

No que se refere à Condutividade Elétrica (CE) (Tabela 3), todos os substratos, com exceção do substrato comercial (S11), apresentaram valores dentro da faixa considerada

ideal 0,76 a 3,4 dS/m, sugerida por Abad et al., (1992) e Cadahía & Eymar (1992), os quais afirmam que os níveis de CE dessa faixa permite desenvolvimento satisfatório para a maioria das culturas, com exceção daquelas mais sensíveis as quais se desenvolvem melhor em níveis de salinidade do meio em torno de 1,0 dS/m.

Analisando o teor de macronutrientes solúveis dos substratos, observa-se que os maiores teores para NH_4^+ , NO_3^- e P, foram encontrados nos substratos formulados com maior proporção de BG em qualquer um dos compostos utilizados, com destaque para o substrato S6 o qual apresentou maior valor para NH_4^+ e P.

Em relação aos teores de K e Na, os maiores valores foram observados nos substratos com maior proporção de PCCV, formulados compostos 02, com maior concentração do elemento no substrato S4 para os níveis de K e substrato S7 para os níveis de Na.

Para os níveis de cálcio, o substrato comercial apresentou o maior valor para a variável, porém foram observados nos substratos formulados com composto 1 e 2 maiores valores quando formulados com proporções equivalentes de PCCV e BG, o que não se observou nos substratos S7 e S10 formulados com composto 3 e 4 respectivamente. Os maiores níveis de Mg e S foram encontrados nos substratos S3 e S8, ambos formulados com maior proporção de bagana de carnaúba à base de composto 1 e 3 respectivamente.

6.4 CONCLUSÕES

Em geral, a combinação de proporções equivalentes de resíduos agroindustriais (pó da casca do coco verde e bagana de carnaúba) no substrato formulado com composto à base de resíduos de produtos hortifrutigranjeiros com esterco bovino (S1) apresenta os níveis mais adequados para os atributos físicos avaliados, sendo este mais apropriado na produção de mudas.

Os compostos obtidos a partir dos resíduos da CEASA e bagaço de cana-de-açúcar, formulados à base de esterco bovino ou de ave, mostraram-se eficientes na disponibilidade de nutrientes para as mudas, principalmente quando associados com a bagana de carnaúba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAD, M. Evaluación agronômica de los sustratos de cultivo: jornadas de Substratos. Actas de Horticultura, Lisboa, n. 11, p. 141-154, 1992.

ARAÚJO, D. B. Produção de mudas de espécies ornamentais em sustratos a base de resíduos agroindustriais e agropecuários. Dissertação de mestrado. Fortaleza. UFC, 72p, 2010.

BENITO, M. et al. Chemical and physical properties of pruning waste compost and their seasonal variability. Bioresource technology. n.97. p.2071-2076. Madrid-Spain. 2006.

CADAHÍA, C.; EYMAR, E. Caracterización química y fisicoquímica de sustratos. Acta Horticulturae, n. 11, p. 19-25, 1992.

COMITÉ EUROPEÉN DE NORMALISATION (CEN). Norma EN 13041. Mejoradores de suelo y sustratos de cultivo – Determinación Bragantia, Campinas T.Q. Zorzeto et al. de las propiedades físicas. Densidad aparente seca, volumen de aire, volumen de agua, valor de contracción y porosidad total. Bruxelles: Comité Europeén de Normalisation, 1999.

CONOVER, C.A. Soil amendments for pot and field grown flowers. Florida Flower Grower, Florida, v.4, n.4, p.1-4, 1967.

De BOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. Acta Horticulturae, n.26, p.37-44, 1972.

FERMINO, M. H. Métodos de análise para caracterização física de sustratos para planta. 2003. 89f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

FORSYTHE, W. Física de suelos. Costa Rica: IICA, 212 p, 1975.

GONÇALVES, J. L. de M.; POGGIANI, F. Substrato para a produção de mudas. In: SOLO-SUELO-CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13.,1996. Águas de Lindóia-SP. Resumos expandidos. SLCS, SBCS, ESALQ/USP, CEA – SBM. 1996.1CD.

GONÇALVES, J. L. M. et al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (eds.). Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, p. 309-350, 2000.

KIEHL, E. J. Conceitos sobre compostagem. In: Manual de Compostagem. Piracicaba, : E. J. Kiehl, 3a edição do autor, p. 01–03, 2002.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Instrução Normativa SDA N.º 17. Diário Oficial da União- Seção 1, n.º 99, 24 de maio de 2007. Métodos Analíticos Oficiais para Análise de Substratos para Plantas e Condicionadores de Solo. Brasília, 2007.

OLIVEIRA, F. J. S.; JUCÁ, J. F. T. Acúmulo de metais pesados e capacidade de impermeabilização do solo imediatamente abaixo de uma célula de um aterro de resíduos sólidos. *Engenharia Sanitária Ambiental*. v. 9, n. 3, p. 211-217, 2004.

PENNINGSFELD, F. Kultursubstrate für den Gartenbau, besonders in Deutschland: ein kritischer Überblick. *Plant and Soil*, The Hague, v.75, p.269-281, 1983.

ROSA, M. de F. et al. Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 6p. (Embrapa Agroindústria Tropical, Comunicado Técnico, 54).

SANTOS, H. S. et al. Fertirrigação de mudas de beterraba produzidas em bandejas. Congresso Brasileiro de Olericultura, 40; Congresso Ibero-Americano sobre Utilização de Plástico na Agricultura, 2.; Simpósio Latino-Americano de Produção de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares, 1., 2000, São Pedro, SP. *Horticultura Brasileira*, Brasília: SOB/FCAVUNESP, v.18, p.554-555, 2000. Suplemento.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: *WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE*, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

CAPÍTULO 7

AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA DA QUALIDADE AMBIENTAL DE UM ARGISSOLO AMARELO NO ASSENTAMENTO MULUNGUZINHO-RN

Joseane Dunga Costa¹; Pâmella Crisley Costa Sá²; Phâmella Kalliny Pereira Farias³; Rafael Oliveira Batista⁴; Jeane Cruz Portela⁵; Safira Yara A. Medeiros Silva⁶

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido, joseany_costa@hotmail.com; ² Universidade Federal Rural do Semi-Árido, pamellacrisley@yahoo.com.br, phamellakalliny@hotmail.com, rafael2504@hotmail.com; jeaneportela@ufersa.edu.br, safira_azevedo@yahoo.com.br.

7.1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade ambiental tem sido cada vez mais discutida nos últimos anos, devido à preocupação existente quanto ao uso inadequado dos recursos naturais, em especial do solo e da água, bem como as suas qualidades e capacidade de desempenhar suas funções, em razão das ações antrópicas, principalmente pela agricultura, sem adotar práticas adequadas às particularidades locais.

A substituição da vegetação natural pela implantação de culturas, aliadas a sistemas de manejo inadequados, contribuem para a alteração das características físicas, químicas e biológicas, devido ao desequilíbrio ocasionado entre o solo e o meio, podendo interferir diretamente na sua qualidade (CENTURIONS; NATALE; CARDOSO, 2001), ou até mesmo levá-los à extinção, dependendo do nível de degradação, como a desertificação, erosão e salinização de áreas, perdendo, assim, a sua capacidade produtiva.

Como forma de avaliar a qualidade de um solo, recomenda-se incluir dentre os seus atributos, indicadores ou índices, os que podem causar mudanças mensuráveis em médio prazo, por exemplo, resistência à penetração, conteúdo de matéria orgânica (CARVALHO et al., 2004), além de outros como estrutura do solo, atividade microbiana, cobertura do solo, retenção de água e erosão. Indicadores de qualidade como esses atuam de forma imprescindível para avaliação sustentável do ambiente. Assim, facilitam a comparação da qualidade de solos nativos e sob diferentes usos (ARAÚJO; GEODERT; LACERDA, 2007),

constituindo como suporte para a identificação de alternativas sustentáveis adequadas ao clima semiárido (DANTAS et al., 2012). De acordo com Marcolan & Anghinomi (2006), é necessário estudos que ampliem informações relevantes, de modo a permitir a sustentabilidade da produção agrícola e a preservação da qualidade do solo.

Vários indicadores de sustentabilidade vêm sendo utilizados para a caracterização e monitoramento de agroecossistemas, mas poucos métodos propostos são de fácil compreensão e manipulação pelos agricultores (NICHOLLS et al., 2004), por isso, a aplicação de metodologia de indicadores de sustentabilidade deve, além de caracterizar e monitorar os sistemas, fornecer às comunidades a capacidade de observar, avaliar e tomar decisões, adaptando as tecnologias aos conhecimentos dos agricultores e às condições socioeconômicas e biofísicas de seus agroecossistemas (MACHADO; VIDAL, 2006), o que a define também como metodologia participativa com ênfase no sistema de avaliação rápida da qualidade do solo. Assim, atividades participativas são premissas básicas em propostas de pesquisa e desenvolvimento em agroecologia, em virtude dessa troca de conhecimentos e percepções entre os agricultores, pesquisadores e técnicos e, sobretudo, da valorização do conhecimento local adaptando-se às reais condições.

As principais características desses indicadores e do método propriamente dito, e que justificam seu emprego são, de acordo com Nicholls et al. (2004): de fácil utilização pelos agricultores, além de relativamente precisos e fáceis de analisar e interpretar, com praticidade para novas tomadas de decisão, porém são sensíveis o bastante para refletir mudanças ambientais e os efeitos de práticas de manejo no solo e dos cultivos e, por fim, possuem a capacidade de interagir e inter-relacionar com as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos.

Trata-se, realmente, de uma metodologia aplicável a diferentes agroecossistemas em vários contextos geográficos e socioeconômicos, conforme também observaram Altieri e Nicholls (2002) em cafezais na Colômbia e Nicholls et al. (2004) em vinhedos na Califórnia. Já no Brasil, a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) tem incentivado bastante a aplicação deste tipo de trabalho, como aborda Machado e Vidal (2006), com a experiência em um assentamento situado no município de Itapipoca, CE.

Em virtude disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de um argissolo amarelo em uma área anteriormente cultivada e no momento da avaliação encontrava-se em pousio, com plantas espontâneas, no Assentamento Mulunguzinho, zona rural do

município de Mossoró-RN, por meio de metodologia participativa, apresentando as potencialidades e limitações quanto à técnica utilizada.

7.2 MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada para a realização deste trabalho refere-se a um Projeto de Assentamento, com área total de aproximadamente 20 ha, denominada Assentamento Mulunguzinho, no município de Mossoró-RN, situado na mesorregião do Oeste Potiguar, a uma latitude 5°16'3.349"S e longitude 37°11'48.046" O e referenciados por Datum SAD69. O clima predominante, segundo Köppen, é do tipo BSw'h', ou seja, seco e muito quente, com precipitação pluviométrica média anual de 765,8 mm. O solo predominante da região é o Argissolo Amarelo, tendo como referência do estudo com metodologia participativa uma área de aproximadamente 0,5 ha, com histórico de diferentes tipos de usos e manejos: a produção de caju, cana-de-açúcar, milho, feijão, leucena, sorgo e melancia, além da atividade pecuária (criação de caprinos e ovinos). O período de avaliação foi de agosto a setembro de 2013 e o solo encontrava-se em pousio, com plantas espontâneas, em função das práticas adotadas anteriormente.

Para avaliar a qualidade do solo, na área em estudo, utilizou-se a metodologia participativa. Inicialmente, abriu-se uma trincheira de dimensões 60x60x60 cm para posterior caracterização do solo, avaliando os indicadores sensíveis e fáceis de estimar em campo, pela atribuição de notas que variaram de 1 a 10 (valores de 1 - menos desejável, 5 - valor moderado e 10 - mais desejável) a características relacionadas à qualidade do solo e relevantes para as condições de determinados agricultores.

Os nove indicadores avaliados foram: Profundidade (valor 1 - Subsolo quase exposto ou exposto, 5 - Fina superfície de solo < 10 cm e 10 - Solo superficial > 10 cm); Estrutura (1 - Solto, empoeirado sem visíveis agregados, 5 - Poucos agregados que quebram com pouca pressão e 10 - Agregados bem formados difíceis de ser quebrados); Compactação (1 - Solo compactado, o arame encurva-se facilmente, 5 - Fina camada compactada, alguma restrição à penetração do arame e 10 - Sem compactação, o arame penetra completamente no solo); Cor, odor e matéria orgânica (1 - Pálido, odor químico e ausência de húmus, 5 - Marrom-claro, sem odor, há alguma presença de húmus) e 10 - marrom-escuro, odor de matéria fresca e abundante presença de húmus); Retenção de água ou grau de umidade após

irrigação ou chuva (1 - Solo seco, não retém água, 5 - Grau limitado de umidade por um curto período de tempo e 10 - Considerável grau de umidade por um curto período de tempo); Cobertura do solo (1 - Solo exposto, 5 - Menos de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva e 10 - Mais de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva); Erosão (1 - Erosão severa, presença de pequenos valos, 5 - Evidentes, mas poucos sinais de erosão e 10 - Ausência de sinais visuais de erosão); Presença de invertebrados (1 - Ausência de atividade de invertebrados, 5 - Poucas minhocas e artrópodes presentes e 10 - Presença abundante de organismos invertebrados) e, por último, Atividade microbiológica (1 - Muito pouca efervescência após aplicação de água oxigenada, 5 - Efervescência leve a média) e 10 - Efervescência abundante) conforme a metodologia de Altieri e Nicholls (2002).

Em virtude do número de participantes envolvendo camponeses, estudantes e professores, três grupos de sete pessoas foram formados, e as notas atribuídas no campo foram registradas. Após isso, construiu-se uma tabela com os indicadores e os valores atribuídos a cada um deles, sendo, então, estes somados e divididos pelo número de indicadores da qualidade do solo analisados, obtendo-se, assim, uma média para cada indicador, em que valores médios abaixo de 5 foram considerados inferiores ao limite mínimo de sustentabilidade.

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios atribuídos pelos grupos de avaliadores para os indicadores de qualidade do solo estão apresentados na **Tabela 1**. Logo a seguir, esses resultados são representados no gráfico em formato de radar, conforme a **Figura 1**.

Tabela 1 - Notas atribuídas aos indicadores de qualidade de um Argissolo Amarelo avaliados no Projeto de Assentamento Mulunguzinho, Mossoró-RN.

Indicadores	Notas
Profundidade	5
Estrutura	3
Compactação	2,5
Cor, odor e matéria orgânica	4
Retenção de água	4
Cobertura do solo	3,5

Erosão	7,5
Presença de invertebrados	3
Atividade microbiológica	5
Média	4,17

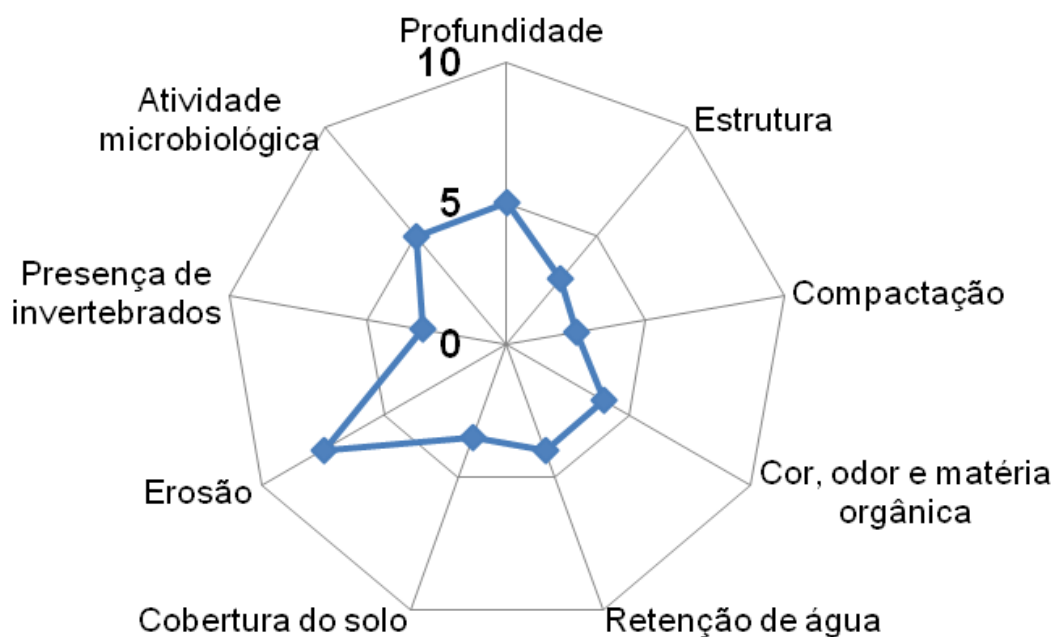
O diagrama de qualidade do solo (Figura 1) apresentou deficiência na estruturação, com poucos agregados visíveis, sendo estes frágeis e facilmente esboroáveis quando submetidas à pressão dos dedos. O valor médio para esse indicador foi 3,0, ou seja, abaixo do valor limite 5, o que indica a necessidade de intervenção para a melhoria do desempenho estrutural, envolvendo diversidade de plantas, conseqüentemente diferentes aportes de resíduos orgânicos. Vale ressaltar que apenas três dos nove indicadores avaliados estiveram na faixa ou acima deste limite, sendo eles: a profundidade (em que o solo apresentou de 0 a 10 cm de espessura de horizonte A, representando uma fina superfície, sendo classificado com nota 5); quanto à erosão (não foram vistos sinais de erosão na área, com isso, a nota atribuída foi 7,5) podendo ser justificado pelas características do solo e da paisagem, sendo considerado o relevo plano; e a atividade microbiológica (sendo que a efervescência verificada na reação do peróxido de hidrogênio com o solo foi de leve a média, indicando pouca atividade microbiana, obtendo nota 5).

Verificou-se também limitações quanto ao nível de compactação com restrição à penetração do arame, adquirindo nota 2,5, em decorrência do adensamento em profundidade pelo horizonte Bt (textural), com aumento da fração argila, ocorrendo, conseqüentemente, um impedimento físico, limitando a penetração do arame.

Quanto à cobertura do solo, o mesmo encontrava-se parcialmente exposto por resíduos ou plantas espontâneas, levando a uma nota 3,5, fato este que contribuiu para a limitação quanto à compactação e atividade microbiana, além de pouca presença de minhocas e artrópodes no solo, o que levou a uma nota 3.

A cor do solo verificada foi marrom clara, sem odor com existência de alguma presença de húmus, obtendo nota 4 para esse indicador, sendo justificado pelo material de origem. Por fim, observou-se um grau limitado de umidade por curto período de tempo, chegando a uma nota 4, em reflexo da restrição da cobertura do solo, da compactação e dos constituintes minerais.

Figura 1 – Representação esquemática dos indicadores de qualidade do solo em um Argissolo Amarelo no Assentamento Mulunguzinho, Mossoró-RN.



7.4 CONCLUSÕES

O solo em estudo foi classificado com nível insatisfatório de qualidade, obtendo-se uma média de 4,17 pontos, estando abaixo do limite mínimo para a sustentabilidade que equivale a 5, apresentando restrições referentes à estrutura, compactação, cobertura e presença de invertebrados.

As potencialidades da metodologia participativa foram evidentes e de fácil utilização e aceitação, como também a sua interpretação, necessitando de poucos recursos, resultando em diagnóstico rápido e satisfatório. Porém, é dependente da sensibilidade dos avaliadores e do período de observação, portanto os indicadores não podem retratar as condições de qualidade do solo ao longo do ano e a confiabilidade dos resultados seria maior com a junção de técnicas laboratoriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Um método agroecológico rápido para La evaluación de La sostenibilidad de cafetales. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. Costa Rica, v. 64, p. 17-24, 2002.

ARAÚJO, R.; GEODERT, W. J.; LACERDA, M. P. C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.31, p.1099-1108, 2007.

CARVALHO, R.; GOEDERT, W. J.; ARMANDO, M. S. Notas Científicas Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. *Pesquisa Agropecuária brasileira Brasília*, v.39, n.11, p.1153-1155, nov. 2004.

CENTURIONS, J. F.; CARDOSO, J. P.; NATALE, W. Efeito de formas de manejo em algumas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Vermelho em diferentes agroecossistemas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.5, n.2, p.254-258, 2001.

DANTAS, J. N. et al. Qualidade de solo sob diferentes usos e manejos no perímetro irrigado Jaguaribi/Apodi CE. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.1, p.18-26, 2012.

MACHADO, C. T. T.; VIDAL, M. C. Avaliação Participativa do manejo de agroecossistemas e capacitação em agroecologia, utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2006. 44p.

MARCOLAN, A. L.; ANGHINONI, I. Atributos físicos de um argissolo e rendimento de culturas de acordo com o revolvimento do solo em plantio direto. *Revista Brasileira Ciências do Solo*, 30:163-170, 2006.

NICHOLLS, C. I. et al. A Rapid, Farmer-Friendly Agroecological Method to Estimate Soil Quality and Crop Health in Vineyard Systems. *BIODYNAMICS*, N.250, p. 33-40, 2004.

CAPÍTULO 8

AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA SOBRE A QUALIDADE DO SOLO EM ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA NO CEARÁ

Rafael Soares de Souza Pitombeira¹; José Levi Furtado Sampaio²; Gema Galgani Silveira Leite Esmeraldo³; Rayane Rocha Almeida⁴; Ana Gláudia Vasconcelos Catunda⁵; Ricardo Espindola Romero⁶

¹Doutorando em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Ceará, rafael8418@yahoo.com.br; ²Professor Doutor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará, joselevi@uol.com.br; ³Professora Doutora do Departamento de Economia Doméstica da Universidade Federal do Ceará, gema@ufc.br;

⁴Mestranda em Educação da Universidade Federal do Ceará, rayane_rocha_1@hotmail.com;

⁵Professora Doutora do Instituto Federal de Educação Tecnológica do Ceará, anaglaudia@yahoo.com.br;

⁶Professor Doutor do Departamento de Ciências do Solos da Universidade Federal do Ceará, reromero@ufc.br

8.1 INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas ambientais causados pela agricultura é a degradação dos solos, ocasionada por formas inadequadas de manejo dos solos (MANCIO et al., 2013). Petrotti e Mélo Júnior (2009, p. 12) consideram que “o solo é um dos principais suportes da produção agrícola, sendo o seu comportamento regido por um complexo conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos submetidos à ação do clima, que interagem e tendem ao equilíbrio”.

Estes autores ainda conceituam o solo como um ecossistema próprio, tendo todos os demais ecossistemas inter-relacionados formando a biosfera. E que naturalmente existem processos de perdas e ganhos que através de ciclos mais ou menos longos, tornam possível a vida em estado de equilíbrio dinâmico. O homem é apenas mais um componente atuando e interagindo com os demais, inclusive com o solo o qual representa a origem e sustentação de toda a vida terrestre (PETROTTI; MÉLLO JÚNIOR, 2009).

Neste sentido, se faz necessária a realização de estudos embasados na sustentabilidade agrícola, com o objetivo de inibir e/ou minimizar os impactos ambientais negativos, garantindo interações entre plantas, animais, solo, ar, água. Deste modo, as

compreensões dessas interações tornam-se importantes para a conservação dos recursos ambientais, contribuindo para a fertilidade do solo.

Para Petrotti e Mélo Júnior (2009), o uso de indicadores da qualidade do solo para a avaliação da sustentabilidade ambiental é de grande importância e o grande desafio dos estudos sobre sustentabilidade é com relação ao uso de metodologias para a avaliação da qualidade do solo e do ambiente sob a interferência do homem.

Pesquisas recentes têm utilizado metodologias participativas para avaliar a qualidade do solo em área de agricultura familiar (Arruda et al., 2012; Araújo et al., 2013; Junqueira et al., 2013), em especial em área de reforma agrária (Coelho; Maia-Barbosa, 2009; Idelfonso et al., 2013; Mancio et al., 2013).

Buscou-se, neste artigo, utilizar indicadores que considerem a participação das famílias camponesas, oportunizando a realização do trabalho conjunto nos quais estes sejam sujeitos ativos da presente pesquisa, possibilitando assim a participação, construção e interação de conhecimentos na avaliação da qualidade do solo.

É importante destacar que apesar do número de estudos sobre sustentabilidade estar crescendo, nota-se uma lacuna de estudos que abordem o tema de indicadores sobre a qualidade do solo em assentamentos rurais do semiárido. Como o grande desafio dos estudos sobre a sustentabilidade está associado ao desenvolvimento de metodologias participativas adaptadas à heterogeneidade dos ecossistemas para avaliação da qualidade do solo sob as atividades antrópicas, o presente trabalho tem como objetivo dimensionar a qualidade do solo do Assentamento Recreio, localizado no município de Quixeramobim-CE a partir da percepção dos camponeses com metodologia participativa de baixo custo e fácil execução.

8.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Assentamento Recreio que se situa em Quixeramobim, sertão central do Ceará. O município de Quixeramobim está inserido na mesorregião dos sertões cearenses e na microrregião dos Sertões de Quixeramobim. O clima encontrado é o típico de sertão, tropical quente semiárido, com pluviometrias em torno de 707,7 mm anuais e temperatura média entre 26° a 28° C, e as chuvas são mal distribuídas,

ocorrendo de fevereiro a abril. Quanto aos aspectos dos componentes ambientais, há a predominância de relevo de depressões sertanejas e maciços residuais (IPECE, 2012).

O Assentamento Recreio fica a uma distância média de 217 km da capital Fortaleza. O Assentamento possui atualmente 209 habitantes e uma área de 2.646,2284 ha. Sua capacidade é de 88 famílias e, atualmente, possui 53 famílias cadastradas pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária - INCRA e outras 05, compostas por parentes dos camponeses que são denominadas agregadas. As principais culturas são milho, feijão, complementado por sorgo; a produção pecuária ocupa-se principalmente de bovino leiteiro, criação de ovinos e galináceos.

O procedimento metodológico aplicado neste trabalho teve o enfoque participativo com os camponeses do Assentamento, o qual foi empregado com adaptações para realidade local, na metodologia proposta por Nicholls e Altieri (2002), que tem por objetivo avaliar o manejo de agroecossistemas de forma participativa, através de indicadores sensíveis e fáceis de serem estimados em campo. Inicialmente foi apresentada a proposta e explicada a metodologia para avaliação da qualidade dos solos. Esta etapa resultou na determinação de três áreas distintas e classificadas da seguinte forma:

- 1) Área preservada: corresponde à reserva local. Área com vegetação primária caracterizada por extrato arbustivo e arbóreo de grande porte;
- 2) Área cultivada: área com plantio de milho, sorgo, capim Mineirão; deve-se ressaltar a presença de carvão, pois a área havia sido brocada e queimada há dois anos. Esta área localiza-se próximo de fonte de água, em áreas de croa. Área de croa foi considerada pelos camponeses como a mais adequada para culturas anuais como o milho e a forragem, devido a sua disponibilidade hídrica, profundidade e ausência de pedras;
- 3) Área degradada: oriunda do uso convencional com a utilização da broca seguida de queimada, cultivada com milho durante um longo período, sem descanso ou sem condições de se recuperar, apresentando áreas expostas, ou seja, sem cobertura vegetal.

Para coleta das amostras de solo de cada área, foram escavadas minitrincheiras, de aproximadamente 0,30 m de comprimento, por 0,30 m de largura e 0,40 m de profundidade. A avaliação dos indicadores foi efetuada conforme Nicholls et al. (2004). O quadro apresenta

os indicadores selecionados para determinar a sustentabilidade do solo, bem como os escores a eles atribuídos (Figura 1).

Figura 1 – Indicadores de qualidade dos solos selecionados para o Assentamento Recreio, Quixeramobim-Ce

Indicador	Crerios de avaliaão
ESTRUTURA DO SOLO	Agregados bem formados, difceis de serem quebrados, no desmancham – 100 Pouco agregado, quebra com pouca presso, no desmancha to facilmente – 50 Solto, poento, sem agregados visveis, desmancha fclil se comprimido na mo – 0
COMPACTAÃO E INFILTRAÃO DE ÁGUA NO SOLO	Enxada entra com facilidade – 100 Enxada entra com menos dificuldade – 50 Enxada entra com dificuldade, terra que racha – 0
ATIVIDADE MICROBIOLÓGICA	Efervescência abundante aps aplicaa de gua oxigenada – 100 Efervescência leve a mdia aps aplicaa de gua oxigenada – 50 Nenhuma ou baixa efervescência aps aplicaa de gua oxigenada – 0
COR E TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA	Coloraa escura, muita matéria orgânica – 100 Coloraa marrom, algum teor de matéria orgânica – 50 Coloraa clara, teor baixo de matéria orgânica – 0
RETENÃO DE UMIDADE NO SOLO	Considerável grau de umidade por um curto perodo de tempo – 100 Grau limitado de umidade por um curto perodo de tempo – 50 Solo seco, no retém gua – 0
EROSÃO	Ausência de sinais de erosão – 100 Evidentes, mas baixos sinais de erosão – 50 Erosão severa, clara percepo de escorrimento ou presena de sulco – 0
PRESENÇA DE INVERTEBRADOS	Presena abundante de minhoca e/ou artrpode – 100 Poucas minhocas e/ou artrpode presentes – 50 Ausência de atividade de minhoca e/ou artrpode – 0
DIVERSIDADE DE PLANTAS CULTIVADAS	Alta diversidade de espccies e/ou rvore – 100 Consórcio de 3-4 espccies ou 1-2 espccies de rvores – 50 Monocultura – 0
COBERTURA DO SOLO	Mais de 50% do solo coberto por resduos ou cobertura viva – 100 Menos de 50% do solo coberto por resduos ou cobertura viva – 50 Solo exposto – 0
PROFUNDIDADE DO HORIZONTE À DO SOLO	Solo superficial >10 centímetros – 100 Fina superfcie de solo 05-10 centímetros – 50 Subsolo exposto ou quase exposto < 5 centímetros – 0
MATÉRIA ORGÂNICA	Enche e sobra – 100 Enche a mo, mas no sobra – 50 No enche a mo junto à serapilheira – 0

Fonte: adaptado de Nicholls *et al.*(2004)

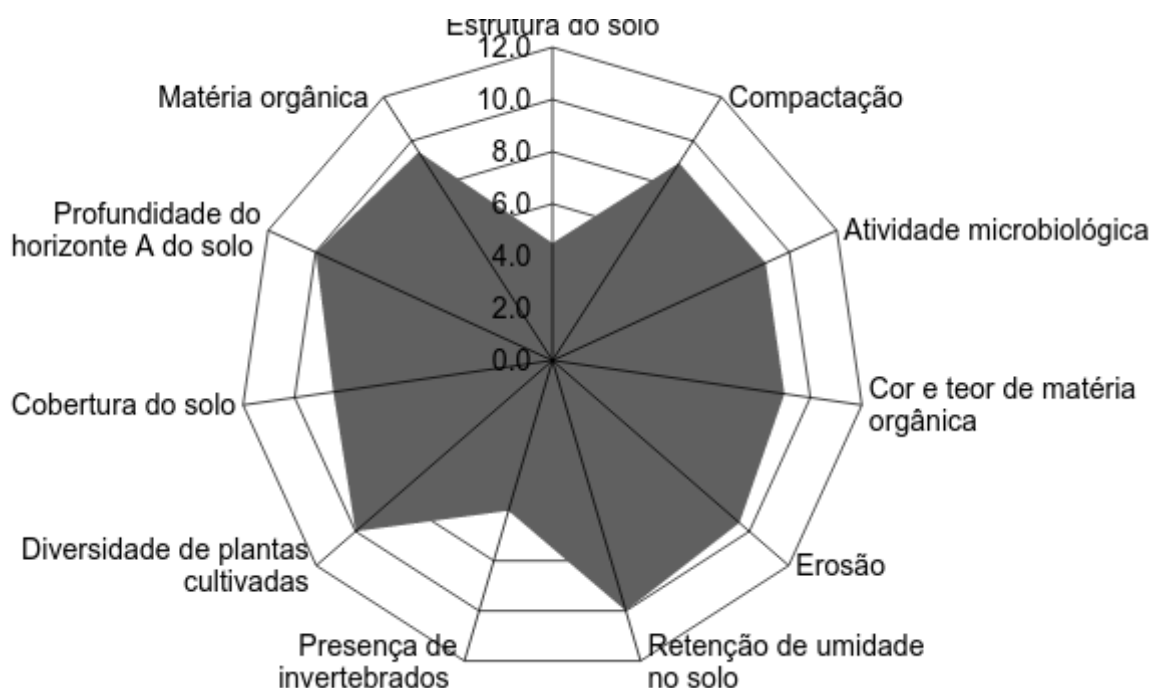
Três testes foram realizados para mensurar os indicadores de qualidade do solo. O primeiro referente à compactação, no qual os avaliadores tomam nota em relação à resistência da penetração da enxada ao solo; a segunda referente à atividade microbológica, obtida por meio de avaliação do nível de efervescência de 30ml de peróxido de hidrogênio (volume 10) em 1 *becker* com 100 ml de solo e, por último, a retenção de água no solo, obtida por meio do teste do funil, no qual foram utilizados 100 ml de solo com 100 ml de água adicionada e verificado o volume filtrado coletado pelo *becker*.

A escala escolhida para ilustrar a mensuração da sustentabilidade do solo foi de 1 a 10, apontando condições que variam de insustentável para sustentável. Assim, quanto melhor é a condição do indicador maior é a nota dada ao mesmo, sendo: os valores de 1 a 2 considerados insustentáveis (ruim); maiores que 2 a 4 representam potencialmente insustentáveis (pobre); maiores que 4 a 6 correspondem a níveis intermediários de sustentabilidade (médio); maiores que 6 a 8 representam níveis potencialmente sustentáveis (bom) e valores maiores que 8 a 10 correspondem a níveis sustentáveis (muito bom).

8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área preservada apresenta melhor estado qualitativo de sustentabilidade, com média 8,6. A avaliação da qualidade do solo pode ser observada de forma detalhada no Figura 2. Os indicadores desta área contribuíram para o aumento da sustentabilidade da dimensão qualidade do solo.

Figura 2. Indicadores de qualidade do solo na área preservada do Assentamento Recreio.



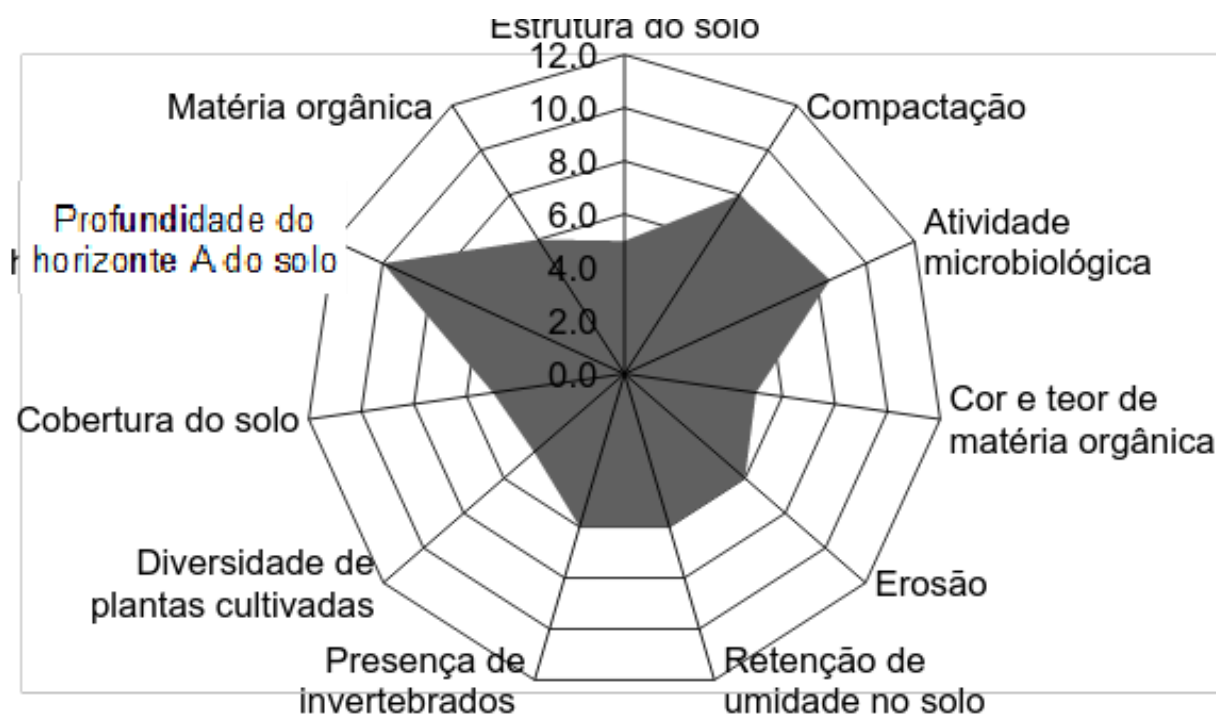
Fonte: Dados da pesquisa (2014).

Na área preservada (Figura 2), os indicadores que mais potencializam a média geral com valores sustentáveis foram a retenção de umidade no solo (nota 10), a profundidade do horizonte A (nota 10), a alta diversidade de espécies e/ou árvore (nota 10), matéria orgânica (nota 9,5), a ausência de sinais de erosão (nota 9,5), a compactação e infiltração de água no solo (nota 9), a atividade microbológica (nota 9), a coloração escura e teor de matéria orgânica (nota 9) e cobertura do solo (nota 8,5).

A área preservada obteve valores médios para presença de invertebrados como minhocas, coleópteros em estado larval e adulto, centopeias, cupins, formigas, piolhos de cobra e aracnídeos devido ao período de estiagem prolongado (nota 6) e à estrutura do solo (nota 4,5).

No solo da área cultivada, a média geral para os indicadores foi de 6,4. O Figura 3 evidencia os valores de cada indicador. Este resultado corrobora com os obtidos por Machado (2006), em que também foram constatados valores semelhantes para solos cultivados por lavoura de feijão-de-corda em consórcio com abóbora e mandioca no Assentamento Mulungu-CE.

Figura 3 – Indicadores de qualidade do solo na área cultivada do Assentamento Recreio.

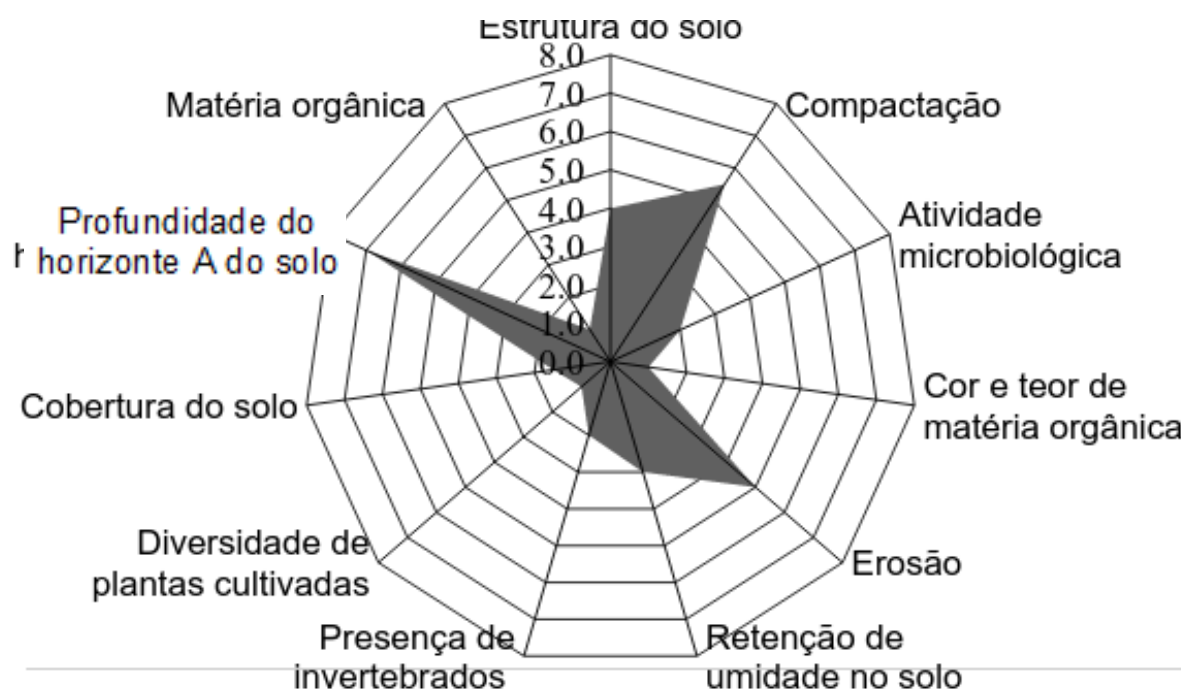


Fonte: Dados da pesquisa (2014).

A área cultivada (Figura 3) obteve valores sustentáveis no que se refere à profundidade do horizonte A (nota 10), compactação e infiltração de água (nota 8) por se localizar próximo de fonte de água, em áreas de croa e presença de atividade microbológica (8,5). Verificam-se também valores intermediários em relação à presença de invertebrados (nota 6), sinais de erosão (nota 6), matéria orgânica (nota 6), retenção de umidade (nota 6), cor e teor de matéria orgânica (nota 5), estrutura do solo (nota 5) e a cobertura do solo (nota 5). Evidenciando um limite acentuado para diversidade de plantas cultivadas (nota 4,5).

A média geral dos indicadores para a área degradada atingiu valor médio 3,0, caracterizando-a como insustentável. Observa-se na Figura 4 que esses valores refletem um acentuado nível de degradação da área avaliada.

Figura 4. Indicadores de qualidade do solo na área degradada do Assentamento Recreio.



Fonte: Dados da pesquisa (2014).

O solo da área degradada despertou a atenção dos 11 indicadores apontados, 8 apresentaram limites com solo empobrecido e erodido, indicando a necessidade de intervenção para melhorar seu desempenho. Esta área apresenta situação potencialmente sustentável apenas na profundidade do horizonte A (nota 7). É possível verificar situações potencialmente sustentáveis no que se refere à erosão (nota 5,5) e compactação (nota 5,5). Os indicadores que mais penalizaram a média geral foram a ausência de matéria orgânica (nota 1) que influencia na cor e teor de matéria orgânica (nota 1), a diversidade de plantas cultivadas (nota 1) por ser uma área de monocultura, que interfere no processo de cobertura do solo (nota 1,5). A atividade microbiológica (nota 2), a presença de invertebrados (nota 2), retenção de umidade no solo (nota 3) e a estrutura do solo (nota 4) também apresentaram valores muito baixos.

A avaliação da qualidade do solo, das áreas preservadas e cultivadas, revela valores acima do nível médios de sustentabilidade, enquanto a área degradada apresenta valor inferior ao limite de 5,0 estabelecido por Nicholls et al. (2004). Na área degradada, os baixos valores podem ser facilmente atribuídos ao histórico da área com monocultura de milho durante vários anos e ao manejo convencional do solo com uso intensivo torna o solo

esgotado, sem condições de se recuperar. Para tanto, foi perceptível a prática de adição de esterco de curral adicionado ao solo pelos camponeses, como iniciativa para recuperação da qualidade do solo da área degradada.

O solo da área preservada obteve o melhor nível de sustentabilidade. Este desempenho pode ser atribuído à elevada diversidade de espécies vegetais, que promove a melhoria da qualidade física do solo. Para Primavesi (2002), as árvores potencializam a incorporação de matéria orgânica, proporcionando outros benefícios que influenciam diretamente na boa estrutura do solo, entre eles a criação de agregados mais estáveis, manutenção de adequada macroporosidade e aumento da vida e atividade biológica, que decompõe e transportam a matéria orgânica. Além disso, uma boa estrutura é essencial para permitir a infiltração de água, a retenção e a disponibilidade para a raiz das plantas (PRIMAVESI, 2002). Ademais, esta é a única área analisada que não passou por processo de queimada, contribuindo, assim, para a sustentabilidade desse solo.

Através da determinação dos indicadores da qualidade dos solos, por método participativo percebe-se que os camponeses possuem conhecimentos primordiais. Como critério para perceberem as áreas com maior fertilidade, eles mencionavam as minhocas como excelentes indicadores da qualidade do solo.

Os camponeses reconhecem a matéria orgânica como indicador na avaliação da qualidade de solo. Primavesi (2002) comenta sobre o papel fundamental da matéria orgânica na promoção da melhoria de uma boa estrutura do solo, aumentando a percentagem de agregados estáveis, promovendo uma melhor porosidade e impedindo a formação de camadas compactadas. A incorporação de matéria orgânica também proporciona o controle de erosão no solo.

Através da metodologia participativa construída a partir dos saberes e experiências locais proposta por Nicholls et al. (2004), os camponeses podem avaliar a qualidade do solo de forma rápida e fácil através de avaliações simplificadas em campo, sendo este um importante indicador da sustentabilidade do agroecossistema.

8.4 CONCLUSÕES

A aplicação da metodologia participativa de qualidade do solo adaptada neste estudo mostra-se viável no sentido de mensurar a qualidade do solo local, demonstrando que pode

ser de grande valia para a comunidade, pois consegue promover o entendimento referente à mudança no manejo dos agrossistemas de forma rápida, simples e de baixo custo.

A análise apontada pelos camponeses é de que há impactos expressivos no solo na área degradada, traduzida pela menor qualidade de solo, com indícios de erosão e em processo de degradação em função da exploração agrícola que está sendo desenvolvida. Demonstrando a necessidade de intervenção junto à comunidade para adoção de práticas conservacionistas, seguindo os fundamentos da agricultura sustentável.

Este estudo permitiu inferir que a avaliação empírica da qualidade do solo constitui-se em uma importante ferramenta para uma avaliação geral dos agroecossistemas. Tal análise possibilita o surgimento de compartilhamento de saberes entre os camponeses e destes com os técnicos. Os indicadores aplicados neste trabalho podem ser aprimorados, buscando maior precisão na interpretação dos processos envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. L. et al. Etnopedologia: uma abordagem das etnociências sobre as relações entre as sociedades e os solos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 5, p. 854-860, mai. 2013.

ARRUDA, L. E. V. et al. Uso de metodologia participativa na obtenção de indicadores da qualidade do solo em Mossoró-RN. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 25-35, out-dez. 2012.

COELHO, P.R.; Maia-Barbosa, MAIABA-RBOSA, P. M. Avaliação da Saúde de Cultivos e Qualidade dos Solos no Assentamento Chico Mendes II, Minas Gerais, Brasil. In: *REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA*, v. 4, n. 2, 2009. p. 1205-1208.

IDELFONSO, C. F. et al. Agroecossistemas de produção familiar da Amazônia e seus impactos nos atributos do solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, PB, v. 17, n. 12, p. 1310–1317, 2013.

IPECE: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Mapa de Solos do Ceará (2007). Disponível em: < <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/124x.htm> >. Acesso em: 15 jan. 2014.

JUNQUEIRA, A. C. et al. Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo em assentamento de reforma agrária. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 8, n. 1, p. 102-115, 2013.

MACHADO, C. T. T. Avaliação participativa do manejo de agrossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2006. 44p. (Documentos n. 173).

MANCIO, D. et al. Construção do conhecimento em solos no assentamento Olga Benário: O problema das voçorocas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 8, n. 2, p. 121-134, 2013.

NICHOLLS, C. I et al. A rapid farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. *Biodynamics*, Pottstow, n. 250, p. 33-40, 2004.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. In. *MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y AGROECOLOGIA*, Costa Rica, n. 64, p. 17-24, 2002.

PEDROTTI, A.; MÉLLO JÚNIOR, A. V. Avanços em ciência do solo: a física do solo na produção agrícola e qualidade ambiental. 1. ed. São Cristóvão: Editora da UFS, 2009. v. 1. 212 p.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: A agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 2002.

CAPÍTULO 9

EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE MARACUJÁ AMARELO SOB INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTENSIDADES DE LUZ SOLAR

Leonardo Tals Lima de Araújo¹; Luiz Gonzaga Santos Filho²; Keline Sousa Albuquerque Uchôa³; Kassio Ewerton Santos Sombra⁴; José Alex Nascimento Silva⁵; Marcio Porfirio da Silva⁶

¹IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte, leotals@gmail.com; ²IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte,

³Eng Agr, D.Sc.; Departamento de Agronomia/Fitotecnia do IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte, CE. Email: keline.sousa@ifce.edu.br

9.1 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro apresenta grande importância no setor agrícola mundial devido às características físico-químicas e aos efeitos fármaco-terapêuticos dos frutos, resultando em grande aceitação no mercado (RUGGIERO, 2000). Nos últimos anos, com a demanda crescente pelo consumo de maracujá, houve a necessidade de garantir maior produção econômica desta fruteira.

O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de maracujá-amarelo com aproximadamente 33 mil hectares plantados e produtividade média de 9.035kg.ha⁻¹ (CANÇADO JÚNIOR et al., 2000; RUGGIERO, 2000). Porém, segundo RUGGIERO (2000) e AGRIANUAL (1998), a cultura do maracujá apresenta potencial produtivo no Brasil de 40.000 a 45.000kg.ha⁻¹.

As sementes são classificadas de acordo com a sensibilidade à luz, em fotoblásticas positivas, as beneficiadas pela luz, fotoblásticas negativas, as sementes cuja germinação é inibida pela luz, e não-fotoblásticas ou indiferentes à luz (MARCOS-FILHO, 2005). As sementes de maracujá são classificadas como fotoblásticas negativas, ou seja, apresentam maior porcentagem de germinação em ambientes escuros (MIRANDA et al., 2009).

Partindo do princípio de que a germinação de sementes de maracujá-amarelo é influenciada pela intensidade de luz e tendo em vista que a falta de informações acerca da quantificação de luz é tolerada pelas sementes de maracujá, gera um problema de

proporções econômicas. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de diferentes intensidades de luz sobre a emergência de plântulas de maracujá amarelo.

9.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na cidade de Limoeiro do Norte-Ce, 05° 08' 45" S 38° 05' 52" O no período de 13 a 28 de março de 2015. Foram utilizadas sementes de maracujá (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) de frutos adquiridos no mercado local. As sementes foram extraídas manualmente dos frutos e foram submetidas à secagem natural à sombra, sem qualquer outro método de quebra de dormência. A semeadura ocorreu em bandejas de poliestireno. Posteriormente, as bandejas foram mantidas em ambientes protegidos produzidos com telas de polipropileno na cor preta com diferentes níveis de sombreamento, que variaram entre 0% de sombreamento (testemunha); 30% de sombreamento (T30); 50% de sombreamento (T50); 70% de sombreamento (T70) e 100% de sombreamento (T100). A intensidade de luz foi medida através de um Sensor de Radiação Piranômetro localizado na estação meteorológica da Unidade de Ensino Pesquisa E Extensão (UEPE) do IFCE – Limoeiro do Norte. O sistema de irrigação usado foi por microaspersão que, segundo Sousa & Borges (2011), promove maior área molhada, permitindo um melhor desenvolvimento do sistema radicular. O substrato utilizado foi uma mescla de esterco de gado curtido, palha de arroz carbonizada e areia de rio na proporção 1:1:1. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições por tratamento. A contagem de plantas emergidas ocorreu a cada cinco dias num intervalo de quinze dias. A avaliação do experimento foi feita pela análise da taxa de emergência determinada através da razão entre o número de plantas emergidas e o total de plantas semeadas (BRASIL, 2009). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de médias Tukey a 1% de probabilidade em Software R.

9.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as taxas de emergências no quinto, décimo e décimo quinto dias após a semeadura. Numa análise geral, observa-se o efeito positivo do ambiente

sombreado sobre as taxas de emergência e conseqüentemente o efeito negativo da exposição de luz solar intensa sobre o desenvolvimento das plântulas.

Tabela 1 – Taxa de emergência das plântulas em função de diferentes níveis de sombreamento.

Tratamentos	D5	D10	D15
T0	3%	6%	8%
T30	11%	58%	80%
T50	5%	55%	68%
T70	5%	26%	55%
T100	15%	71%	80%

*D5, D10 e D15 se referem aos dias após a semeadura.

A luz não tem sempre o mesmo efeito sobre a germinação e emergência das sementes de *Passiflora sp.* A semente de maracujá é classificada como fotoblástica negativa, ou seja, é afetada pela exposição à luz solar, apresentando, dessa forma, uma porcentagem de germinação e emergência maior quando submetida à plena escuridão (MIRANDA et al., 2009).

Observou-se que a exposição a pleno sol desfavoreceu a germinação e emergência das sementes de maracujá. Concordando com o resultado apresentado, Freitas et al., (2010) que, analisando a influência de diferentes níveis de sombreamento sobre o crescimento de mudas de maracujá-doce, concluíram que a exposição a pleno sol foram prejudiciais em todas as variáveis de crescimento avaliadas. De forma semelhante, Zanela et al., (2006), analisando a formação de mudas de maracujá sob diferentes níveis de sombreamento, concluíram que, para o maracujá a prática do sombreamento é altamente recomendada durante a fase de produção de mudas.

Para ter uma noção mais exata da intensidade de luz ótima para a emergência de sementes de maracujá, utilizaram-se as leituras de radiação solar coletadas num piranômetro. Seguem as leituras na Tabela 2.

Tabela 2 – Acúmulo da radiação solar nos dias de condução do experimento.

Dia	Acúmulo diário de radiação solar	Unidade
1	16,05	megajoule/m ²
2	22,36	megajoule/m ²
3	26,1	megajoule/m ²
4	21,98	megajoule/m ²

5	22,14	megajoule/m ²
6	21,07	megajoule/m ²
7	22,85	megajoule/m ²
8	26,5	megajoule/m ²
9	24,48	megajoule/m ²
10	13,75	megajoule/m ²
11	17,57	megajoule/m ²
12	18,83	megajoule/m ²
13	13,82	megajoule/m ²
14	24,66	megajoule/m ²
15	25,33	megajoule/m ²

*Os dias estão numerados conforme o período de condução do experimento, logo, o dia 1 equivale ao dia 13 de março de 2015 e assim sucessivamente.

Logo, com base na Tabela 2 estima-se que a média de radiação acumulada por dia no período de condução do experimento foi de 21,166 MJ/m². Portanto, no tratamento exposto a pleno sol (T0) a radiação média diária foi de 21,166. No tratamento com 30% de sombreamento, a radiação média diária foi de 18,31 MJ/m². No tratamento com 50% de sombreamento, a radiação foi de 10,583 MJ/m². No tratamento com 70% de sombreamento, a radiação média diária foi de 7,84 MJ/m². E, logicamente, no tratamento no qual predominou a escuridão total a radiação média diária foi de 0 MJ/m².

Tabela 3 – Médias de plantas emergidas.

Tratamentos	5º dia	10º dia	15º dia
T0	0,5 a	1,25 c	1,5 b
T30	2,25 a	11,5 ab	16 a
T50	1 a	11 ab	13,5 a
T70	1 a	7,5 b	11,5 a
T100	3 a	14,5 a	16 a

*Letras minúsculas diferentes significam diferenças estatísticas entre os tratamentos, pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

Analisando os dados apresentados na Tabela 3, evidencia-se que o tratamento testemunha (a pleno sol) mostrou-se completamente ineficaz na emergência das plantas. No quinto não foi detectada diferença estatística entre os tratamentos; esse resultado pode ser explicado pelo fato de o experimento ainda estar em suas fases iniciais e as emergências das plântulas ainda estarem muito instáveis, principalmente em função de não ter havido procedimentos de quebra de dormência, retardando, assim, a germinação e emergência das plântulas. No décimo dia, os tratamentos T100, T50 e T30 proporcionaram a mesma média de emergências, do ponto de vista estatístico, porém o T70 se mostrou diferente do T100,

ainda que igual aos tratamentos T30 e T50, diferentemente dos resultados alcançados por Zanela et al., (2006) e Freitas et al., (2010), em que se constatou uma linearidade no gráfico, ou seja, à medida que o sombreamento se intensificava maior era a eficiência. Uma possível explicação para o baixo rendimento do tratamento T70 é o fato de o experimento ter sido conduzido por mais de uma pessoa, diminuindo, assim, a padronização dos tratamentos culturais e expondo as plantas à pequenas diferenças de condução, o que pode ter influenciado seus desempenhos, por exemplo, as sementes do tratamento T70 podem ter sido semeadas a uma profundidade menor do que as demais, dessa forma teria maior exposição à luz.

Já no décimo quinto dia, os dados estabilizaram-se, os tratamentos T100, T70, T50 e T30 não apresentaram diferenças estatísticas, porém é importante ressaltar que o tratamento mais eficiente refere-se à condição de escuridão total, que embora no décimo quinto dia tenha tido mesma significância que o restante, no décimo dia teve maior eficiência em relação ao restante dos tratamentos, resultados estes comprovados a partir da análise das taxas de emergências apresentadas na Tabela 1.

9.4 CONCLUSÕES

Todos os tratamentos diferem da amostra testemunha, logo, conclui-se que a prática do sombreamento é de suma importância para a emergência de sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa).

O tratamento com 100% de sombreamento (plena escuridão) promoveu uma maior taxa de emergência nas sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 98. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo : FNP Consultoria & Comércio, 1988. 481p.

ALVES, P. R. B. MELO, B. CULTURA DO MARACUJAZEIRO. Disponível em: <[http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/maracuja2.html#ASPECTOS BOTÂNICOS](http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/maracuja2.html#ASPECTOS_BOTANICOS)> Acesso em: 14 de mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

CANÇADO JÚNIOR, F.L.; ESTANILAU, M.L.L.; PAIVA, B.M. Aspectos econômicos da cultura do maracujá. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n.206, p.10-17, 2000.

COSTA, E. RODRIGUES, E. T. ALVES, V. B. SANTOS, L. C. R. VIEIRA, L. C. R. EFEITOS DA AMBIÊNCIA, RECIPIENTES E SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO EM AQUIDAUANA – MS. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 31, n. 1, p. 236-244, Março 2009.

FREITAS, A. R. VENANCIO, L. P. LOPES, J. C. INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO SOBRE O CRESCIMENTO DE MUDAS DE MARACUJÁ-DOCE (*Passiflora alata* Curtis). XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2010.

FREITAS, B. M. FILHO, J. H. O. Ninhos racionais para mamangava (*Xylocopa frontalis*) na polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). Ciência Rural, v. 33, n. 6, nov-dez, 2003.

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005.

MIRANDA, D. FISCHER, G. CARRANZA, C. MAGNITSKIY, S. CASIERRA, F. PIEDRAHÍTA, W. FLÓREZ, L. E. Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba. Primera edición, Bogotá, Colombia. 2009.

RUGGIERO, C. Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n.206, p.5-9, 2000.

SOUSA, V.F. DE, BORGES, A.L. (2011) Irrigação e fertirrigação na cultura do maracujá. In: Sousa, V. F. de, Marouelli, W. A., Coelho, E. F., Pinto, J. M., Coelho Filho, M. A. (Ed.). Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. Cap. 17, p.501-522.

ZANELA, F., SONCELA, R., LIMA, S. A. L., Formação de Mudas de Maracujazeiro “amarelo” sob níveis de sombreamento em Ji-Paraná/RO. Revista Ciências e Agrotecnologia, Lavras, v. 30, n. 5, p. 880-884, 2006.

ZUCARELI, V. ONO, E. O. FERREIRA, G. KROHN, N. G. GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MARACUJAZEIROS: ÁGUA, LUZ, TEMPERATURA E REGULADORES VEGETAIS. Journal of Agronomic Sciences, Umuarama, v.3, n. especial, p.98-113, 2014.

CAPÍTULO 10

HÁBITOS DE CONSUMO E PERFIL DO CONSUMIDOR DOS ALIMENTOS ORGÂNICOS NA CAPITAL CEARENSE

*Carmem Sara Pinheiro Oliveira*¹; *Allison Ferreira de Lima*²; *Weibson Paz Pinheiro Andre*³; *Thais Paz Pinheiro Andre*⁴; *Victoria Pinheiro de Melo*⁵; *Natália Isaura Fernandes*⁶

¹Universidade Federal de Santa Catarina, sarinhac.s@hotmail.com; ²Universidade Federal Rural do Semi-Árido, henresito@hotmail.com; ³Universidade Estadual do Ceará, weibsonpaz@hotmail.com; ⁴Universidade Federal Rural do Semi-Árido, thais-agronomia@hotmail.com; ⁵Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, vivimelo_2008@hotmail.com; ⁶Universidade Federal do Rio Grande do Norte, naty.fernandes93@gmail.com.

10.1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a sustentabilidade é uma característica que vem sendo muito difundida em todo o planeta. Em tempos considerados difíceis, o comprometimento dos cidadãos com a segurança dos seres vivos e do meio são fortemente incorporados em seus hábitos.

Neste contexto, surge a agricultura orgânica, também conhecida como agricultura agroecológica, que é um setor de grande crescimento mundial. Segundo Lombard et al. (2004), os produtos orgânicos possuem a ausência de fertilizantes químicos e agrotóxicos em seu cultivo, tornando-os assim mais atrativos. Este processo produtivo se utiliza de tecnologias de produção geridas da agricultura primitiva, possuindo principal atenção para o cuidado com o solo, além de toda e qualquer preservação ambiental, mantendo sua formação inicial mais sustentável.

Mediante normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, fundamentadas na Lei Nº 710.831, de 23 de dezembro de 2003, o sistema de produção de agropecuária e industrial embasados em produtos orgânicos é entendido como aquele em que se adotam tecnologias que aperfeiçoem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a autossustentação, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos

geneticamente modificados ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo.

O sistema orgânico de produção surgiu em meados da década de 1960, cuja notoriedade na utilização de insumos químicos na produção alimentícia em grande escala de produtos convencionais tornou-se amplamente prejudicial à saúde humana, bem como ao desenvolvimento do meio ambiente. Desde então, esse tipo de agricultura vem crescendo dentre os produtores e ganhando espaço entre os consumidores.

De acordo com Zamberlan, Büttenbender e Sparemberger (2006), a crescente demanda por produtos orgânicos está fortemente relacionada ao aumento da exigência dos consumidores, internos e externos, com a qualidade dos alimentos e com os impactos da agricultura sobre o meio ambiente. Essas profundas mudanças no setor agroalimentar alteram fortemente a produção e a oferta de alimentos.

Assim, toma-se como um novo lugar a nova consciência alimentar, que pressupõe que a escolha ética implica no conhecimento de como, onde e de que modo os alimentos são produzidos e comercializados. No caso dos produtos orgânicos, cujo crescimento e a expansão do mercado produtor e consumidor tornam-se expressivos, revela uma nova consciência que tem sido analisada seguindo, principalmente, a preocupação com o meio ambiente, com o bem-estar e como um modo de ação política. (KRISCHKEL; TOMIELLO, 2009).

A crescente demanda por alimentos produzidos com menos agrotóxicos e menos agressivos ao meio ambiente é uma tendência mundial que se reflete também no Brasil. Tal procura tem como consequência a geração de novas oportunidades de negócio para os vários segmentos da agropecuária nacional (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Pereira e Torres Filho (2010) afirmam que as feiras agroecológicas são espaços para comercialização de produtos orgânicos, sendo as mesmas consideradas como uma forma alternativa de proporcionar para população alimentos mais saudáveis, que optam e procuram por produtos frescos, de preferência diretamente do produtor rural.

Durante a realização dessas feiras, existe a participação em massa de famílias rurais, no qual a comercialização de seus produtos viabiliza a possibilidade de um contato direto com o cliente, mediando trocas de conhecimento e a estruturação de uma economia mais justa, podendo assim expandir a comercialização deste tipo de produto.

Todavia, mesmo crescendo de forma exponencial nas últimas décadas, a produção de produtos orgânicos ainda representa cerca de apenas 15% dos produtos comercializados em todo o Brasil, decorrente do seu tipo de cultivo e produção em menor escala. Para Silva e Rocha (2003), os produtos convencionais, por sua vez, detêm cerca de 85% da produção, sendo muito difundido na exportação. O estado do Ceará possui cerca de 10% de consumidores de produtos orgânicos, o que ainda é considerado pouco, entretanto a nível nacional é um dos estados que mais consomem tal produto.

Considerando o cenário sócio-econômico-ambiental, este trabalho tem o objetivo de investigar o perfil de consumidores de produtos orgânicos, bem como sua forma de aquisição e quais as preferências que influenciam no momento de decidir sobre a compra na capital cearense.

10.2 MATERIAL E MÉTODOS

Mediante as necessidades atuais em se difundir as produções vegetais e animais para fins alimentícios de maneira sustentável, buscamos o entendimento do perfil e da predileção de consumidores da capital cearense.

Portanto, o presente estudo foi desenvolvido junto ao mercado consumidor de produtos orgânicos do município de Fortaleza, no estado do Ceará, durante o primeiro final de semana do mês de julho do ano de 2015, totalizando 100 (cem) sujeitos amostrais de ambos os sexos com idades variadas, não sendo realizada a identificação dos mesmos.

A coleta de dados se deu a partir da visitação a VIII FECEAF – Feira Cearense da Agricultura Familiar, considerada a maior feira de origem da agricultura familiar no estado, no qual objetiva a divulgação, exposição e comercialização de produtos de origem agrícola. Logo, pelo número intenso de consumidores, a pesquisa foi realizada no local em questão.

Este trabalho foi realizado com base em dados obtidos de estudos realizados por ZAMBERLAN et al. (2006) e CUENCA et al. (2007). Esta pesquisa é de caráter qualitativa e de natureza exploratória, oriunda da aplicação de questionários aplicados junto a consumidores de produtos orgânicos. Como não se tem uma estimativa concreta do número de pessoas que consomem estes produtos, foi utilizada uma amostra aleatória, satisfazendo as necessidades do estudo.

Os questionários foram elaborados com questões de múltipla escolha relacionadas ao perfil socioeconômico dos consumidores orgânicos, além de características de preferência e hábitos, permitindo assim que os entrevistados pudessem responder todas as perguntas, visando a uma melhor interpretação dos dados que foram obtidos na pesquisa.

Após a aplicação dos questionários, os dados obtidos foram tabulados e analisados através da estatística descritiva por meio do percentual da frequência das respostas encontradas.

10.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com dados obtidos, a maioria dos entrevistados é do sexo feminino, representado por 51%, mas um percentual não significativamente diferente é do sexo masculino, que ficou com 49%. Essa constatação reforça a tese levantada por Silva et al. (2008) que a maioria dos consumidores de produtos orgânicos pertence ao grupo do sexo feminino.

Na Tabela 1, verifica-se que o maior percentual de consumidores, levando em consideração o público participante da pesquisa, foi com os que possuem idade entre 21 a 30 anos (39%), seguido por idade igual ou inferior a 20 anos (30%); de 31 a 40 anos (15%); de 41 a 50 anos (6%); e de 51 a 60 anos, bem como idade igual ou superior a 60 anos (5% cada).

Ainda em relação à Tabela 1, quanto ao grau de escolaridade, 5% alegaram ser analfabetos, 33% disseram ter concluído o ensino fundamental, enquanto que a maioria, 48%, estudaram até o ensino médio, já 8% possuem o ensino superior como maior nível de formação e sujeitos com pós-graduação foram representados aqui por 6%, não indicando possível relação entre o nível de escolaridade e consumo.

Tabela 1 – Distribuição por faixa etária e por nível de escolaridade dos entrevistados.

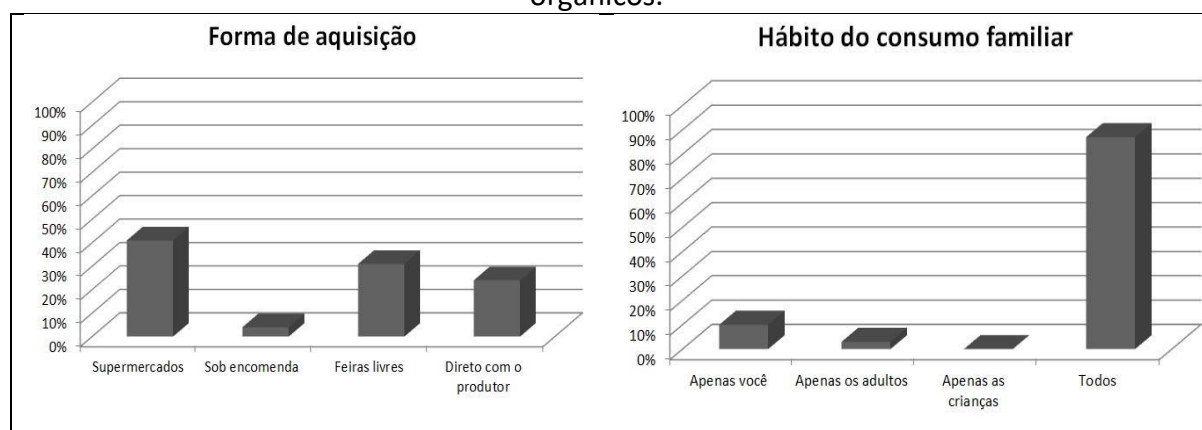
Faixa etária		Nível de escolaridade	
Idade	%	Maior nível de formação	%
≤20	30,00	Analfabeto	5,00
De 21 a 30	39,00	Ensino Fundamental	33,00
De 31 a 40	15,00	Ensino Médio	48,00
De 41 a 50	6,00	Ensino Superior	8,00
De 51 a 60	5,00	Pós-graduação	6,00
≥61	5,00	-----	---
Total	100	Total	100

Na literatura consultada, a diferença entre o consumo dos produtos orgânicos entre as classes sociais é grande. A porcentagem de pessoas da classe A que adquirem orgânicos é mais que o dobro da porcentagem de pessoas que têm este hábito da classe B e C e quase o triplo da classe D (BRAGA, 2014). O que mostra que além da qualidade e segurança alimentar, o valor pago pelo produto ainda é um fator limitante do seu consumo, tendo em vista o seu alto preço no mercado.

Quando questionados acerca da forma de aquisição destes produtos, os consumidores pontuaram os seguintes estabelecimentos de venda: supermercados (41%), sob encomenda (4%), feiras livres (31%) e direto com o produtor (24%) , (figura 1). Buainain e Batalha (2007) afirmam que os consumidores de produtos orgânicos são formados em sua grande maioria por frequentadores de feiras verdes de produtos orgânicos e por consumidores das grandes redes de supermercados, corroborando os dados acima.

No que concerne ao hábito na atualidade do consumo familiar de produtos orgânicos, pudemos observar, mediante um percentual com um alto nível de significância, que todos os integrantes da família fazem uso do consumo (87%), o que comprova muitas vezes o fator “família” é a influência, já apenas o participante da pesquisa em sua residência consome produtos orgânicos (10%), apenas os adultos (3%) e apenas as crianças (0%).

Figura 1 – Percentual da forma de aquisição e do hábito do consumo familiar de produtos orgânicos.



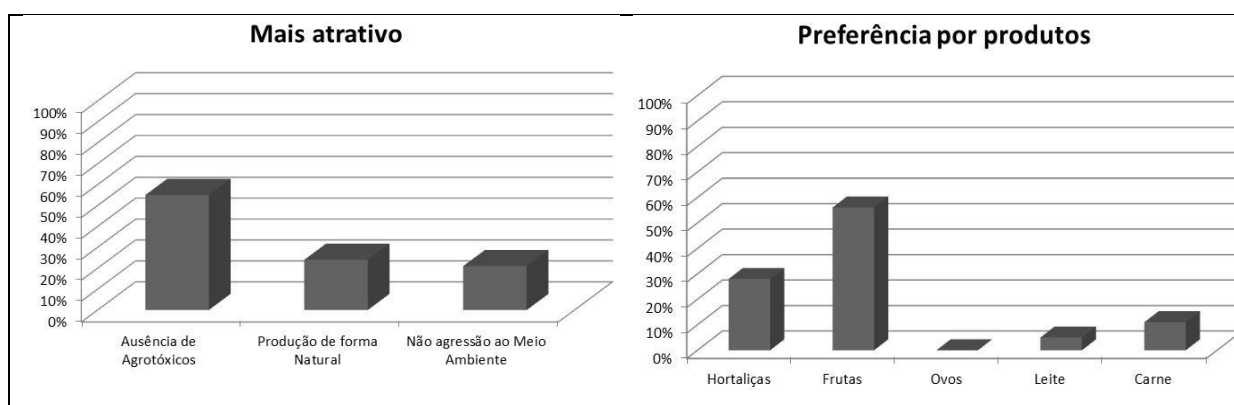
Fonte: Dados da Pesquisa

Segundo Hoppe et al. (2012), os padrões de consumo de alimentos estão mudando rapidamente hoje em dia, como resultado de questões de desenvolvimento e sustentabilidade, considerações com relação ao seu aspecto nutricional e também questões

relacionadas à saúde. O que pôde ser evidenciado na pergunta sobre o que é mais atrativo neste tipo de produto, no qual a ausência de agrotóxicos foi representado pela maior porcentagem com 55,00%, seguido pela produção de forma natural com 24,00% e, por fim, a não agressão ao meio ambiente com 21,00%, como mostra a Figura 2.

No que diz respeito à preferência dos diferentes tipos de produtos orgânicos, tais como Frutas (56,00%), Hortaliças (28,00%), Carne (11,00%), Leite (5,00%) e Ovos (0,00%), a grande maioria opta pelo que apresenta maior diversidade e custo menos elevado, além da facilidade de aquisição, como é o caso das frutas e hortaliças.

Figura 2 - Percentual do que é mais atrativo em um produto orgânico e preferência dos tipos de produtos.



Fonte: Dados da Pesquisa

Quanto aos produtos mais consumidos, seja de origem animal ou vegetal, foram registrados as seguintes porcentagens: Abacaxi (1%), Carne suína (1%), Feijão (1%), Gergelim (1%), Melancia (1%), Acerola (2%), Carne de frango (3%), Leite de vaca (4%), Carne bovina (5%), Alface (7%), Coentro (9%), Laranja (9%), Mamão (9%), Maçã (15%), Tomate (15%) e Banana (16%), confirmando os dados mostrados anteriormente nos quais apresentam maior preferência, e por consequência, maior consumo para as frutas.

Sendo assim, produtos produzidos a partir de cultivos que não agredam o meio e a saúde humana são potencialmente preteridos. A aceitabilidade dos produtos orgânicos tem sido evidenciada em pesquisas relacionadas a essa importante temática. Sendo um fator muito atrativo, pois incentivando este mercado é possível proporcionar uma expansão dos produtos, gerando assim uma diminuição do preço e aumento da mão de obra.

10.4 CONCLUSÕES

Os hábitos alimentares das famílias tem se tornado cada vez mais saudáveis, dando espaço ao crescimento do comércio do produto orgânico. A segurança alimentar e qualidade nutricional ainda são os fatores mais marcantes no tocante à escolha do consumo orgânico, uma vez que a população está cada vez mais preocupada com a saúde.

Há uma preferência por frutas e hortaliças entre os produtos orgânicos, almejando sempre a qualidade de vida. Os produtos orgânicos dos supermercados são os mais procurados, as feiras livres também possuem forte potencial de comércio, tendo em vista a proximidade com o próprio produtor, gerando assim uma maior transparência da produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, M. O Comportamento De Compra De Produtos Orgânicos: Uma Reflexão Sobre O Perfil Dos Consumidores Através Da Comparação Entre Faixas Etárias E Níveis De Renda Familiar – Uma Abordagem Estatística. Sumaré revista acadêmica eletrônica. 2014. Disponível em: <http://www.sumare.edu.br/Arquivos/1/raes/8_9/comportamento-compra-organicos.pdf>. Acesso em: 14 de jul. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - Lei Nº 710.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e da outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 24/12/2003, Seção 1, pág 8.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. Agronegócios: cadeia produtiva de produtos orgânicos. Brasília, DF: IICA/MAPA/SPA, 2007.
- CUENCA, M. A. G. et al. Caracterização das Bases de produção orgânica no Rio Grande do Norte. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.
- HOPPE, A. et al. COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE PRODUTOS ORGÂNICOS: UMA APLICAÇÃO DA TEORIA DO COMPORTAMENTO PLANEJADO. Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos, 9(2):174-188, abril/junho 2012.
- KRISCHKEL, P.J.; TOMIELLO, N. 2009. O comportamento de compra dos consumidores de alimentos orgânicos: um estudo exploratório. Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas, 10 (96):27-43.
- LOMBARDI, M. S.; MOORI, R. G.; SATO, G. S. Um Estudo Exploratório dos Fatores Relevantes na Decisão de Compra de Produtos Orgânicos. Revista de Administração Mackenzie, Ano 5, n. 1, p. 13 – 34, 2004.

PEREIRA, J. S.; TORRES FILHO, J. Uma visão preliminar da feira agroecológica da ACB no município do Crato-CE. In: II Encontros Universitário da UFC Campus Cariri, 2010, Juazeiro do Norte - Ceará. p. 01-04.

SILVA, C. L.; ROCHA, J. H. M. V. 2003. Portas abertas para os orgânicos. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=24>>. Acesso em: 20 de jun. 2015.

ZAMBERLAN, L.; BÜTTENBENDER, P. L.; SPAREMBERGER, A. O comportamento do consumidor de produtos orgânicos e seus impactos nas estratégias de marketing. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 30., 2006, Salvador. Anais eletrônicos. Salvador: ANPAD, 2006. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/enanpad/2006/dwn/enanpad2006-gctd-2027.pdf>>. Acesso em: 15 de jun. 2015.

CAPÍTULO 11

IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR NA EAJ/UFRN: PRODUÇÃO DE BIOGÁS, BIOFERTILIZANTE E DIAGNÓSTICO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO

Leonardo Eufrázio Soares¹; José Eldo Costa²; Priscila Lira de Medeiros³; Gualter Guenther Costa da Silva⁴; Ermelinda Maria Mota Oliveira⁵; Thiago de Miranda Moreira⁶

¹UFRN, leonardozootecnia@hotmail.com; ²UFRN, costaeldo@gmail.com; ³UFRN, pila.lira@ig.com.br; ⁴UFRN, gualtermve@gmail.com; ⁵UFRN, ermelindasolos@gmail.com; ⁶UFRN, thiagomoreirarn@yahoo.com.br.

11.1 INTRODUÇÃO

O emprego de práticas sustentáveis ganha cada vez mais espaço em sistemas de produção, em função da grande preocupação mundial em conservar e preservar o meio ambiente. Um sistema de produção sustentável deve ser economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo. Por essa razão, faz-se necessário elaborar e/ou aprimorar modelos de produção sustentáveis a fim de maximizar a produção de forma sustentável e com o mínimo de agressão ao meio ambiente.

Partindo dessa ótica, uma das práticas que podem contribuir com a diminuição do impacto ambiental gerado pelo homem em seus sistemas de produção são o gerenciamento e aproveitamento dos resíduos orgânicos gerados por estes, dando-lhes um destino ambientalmente correto e economicamente viável.

Dessa forma, faz-se necessário o emprego ou aperfeiçoamento de práticas agrícolas que visem ao manejo correto desses dejetos, a fim de maximizar a produção e diminuir os impactos ambientais gerados por estes.

Nesta perspectiva, o biodigestor surge como uma das formas eficientes para tratamento dos resíduos orgânicos via degradação anaeróbica (KUNZ; OLIVEIRA, 2006). Esse tratamento contribui para redução dos efeitos causados pela má gestão desses resíduos, além de produzir duas bases de desenvolvimento econômico e sustentável, o biogás e o

biofertilizante, que por sua vez, podem ser utilizados para suprir a demanda interna de energia e de substituir os fertilizantes químicos à base de petróleo, respectivamente.

Neste contexto, a Escola Agrícola de Jundiá, composta por diferentes setores pecuários (bovinocultura, caprinocultura, avicultura, suinocultura, entre outros), apresenta excelente potencial de utilização dos dejetos, principalmente os de suínos, por meio do processo de digestão anaeróbica. Por isso, o setor da suinocultura foi escolhido para implantação do primeiro biodigestor da Escola Agrícola de Jundiá (EAJ). Vale ressaltar que, anteriormente, no referido setor, o destino final dado ao resíduo contribuía com impactos negativos ao meio ambiente: contaminação do solo e ou do lençol freático, bem como a liberação de gases poluentes (principalmente o metano CH₄) para a atmosfera.

Como a implantação do primeiro biodigestor da EAJ caracteriza-se como algo novo na unidade, foi necessário diagnosticar o nível de conhecimento da comunidade acadêmica que compõe a instituição sobre a gestão de resíduos orgânicos por meio da biodigestão.

O objetivo do trabalho foi implantar um biodigestor sertanejo e avaliar o nível de conhecimento a respeito da gestão de resíduos orgânicos, biodigestor e seus subprodutos, na Escola Agrícola de Jundiá, Macaíba-RN.

11.2 MATERIAL E MÉTODOS

O biodigestor foi implantado na área física do setor de suinocultura, situado na Escola Agrícola de Jundiá – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, em Macaíba, RN.

O biodigestor implantado (Figura 1A) é do tipo contínuo e modelo indiano, denominado de Biodigestor Sertanejo, proposto e adaptado por Mattos e Farias Júnior (2011), tendo como característica principal o baixo custo dos materiais que o compõe. Este foi construído em janeiro de 2013 tendo como referência o Manual do Biodigestor Sertanejo (MATTOS; FARIAS JÚNIOR, 2011).

Após a construção, realizou-se o enchimento completo do biodigestor, utilizando como matéria-prima o esterco dos diversos setores produtivos da Escola Agrícola de Jundiá, principalmente os provenientes dos setores de bovinocultura, ovinocaprinocultura e suinocultura, sendo este último o mais utilizado (Figura 1D). A intenção era comprovar o funcionamento do equipamento o mais breve possível.

Toda matéria-prima utilizada foi diluída com água – colocada com auxílio de baldes – até uma consistência pastosa, a fim de facilitar a entrada do material no equipamento e propiciar condições ideais para o processo de biodigestão. Para o transporte do esterco e abastecimento do biodigestor, foram utilizados carro-de-mão e pá, respectivamente.

Atualmente, o biodigestor recebe somente a matéria-prima proveniente do setor de suinocultura, abastecida por apenas um funcionário do referido setor. Todo esterco produzido no setor é utilizado para abastecimento do biodigestor de forma satisfatória.

Figura 1 – Biodigestor Sertanejo implantado no setor da suinocultura da EAJ (A); Pasto sem e com aplicação do biofertilizante no setor de ovinocultura (B); “Queima limpa” do biogás (C); Abastecimento do biodigestor pela caixa de entrada (D); Biofertilizante produzido saindo na caixa de saída (E).



Fonte: Dados da pesquisa

Em setembro de 2013, um questionário semiestruturado foi aplicado na comunidade acadêmica na qual se implantou um biodigestor com a finalidade de investigar o nível de interesse e conhecimento da comunidade sobre o assunto “gestão de resíduos orgânicos, biodigestor e seus subprodutos” (Anexo I). O público alvo foram os docentes (professores de ensino médio, técnico, graduação e pós-graduação), discentes em diferentes graus de escolaridade e servidores públicos da referida Escola (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de indivíduos, porcentagem e número de questionários aplicados de cada grupo que compõe a população da Escola Agrícola de Jundiá – EAJ, em 2013.

Grupo	População	Porcentagem	n° de questionário
Ensino Médio	359	22,8	38
Ensino Técnico	549	34,9	58

Graduação	473	30,1	50
Pós-Graduação	43	2,7	5
Docente	99	6,3	11
Servidores	51	3,2	6
Total	1547	100	168

Fonte: Dados da pesquisa

Dessa forma, foram criados os grupos de indivíduos do Ensino Médio, Ensino Técnico, Graduação, Pós-Graduação, Docentes e Servidores.

Para obter a porção amostral (Tabela 1), respeitou-se a proporção populacional de cada grupo. Dessa forma, foram aplicados 168 questionários, representando quase 11% da população total. Cada questionário continha 14 perguntas, todas de múltipla escolha. Não houve identificação dos entrevistados. Os questionários foram impressos em papel A4 e entregues em mãos dos entrevistados pelo entrevistador.

As perguntas foram formuladas obedecendo a uma ordem cronológica de eventos, porém não influenciando desta forma a resposta do entrevistado.

Os dados foram tabulados e os resultados foram expressos em porcentagem e ilustrados em gráficos para melhor leitura e interpretação dos mesmos.

11.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve produção inicial dos subprodutos, biogás e biofertilizante, porém esta produção ocorreu a partir dos 150 dias de implantação do biodigestor. Após o enchimento completo, a produção de biogás e biofertilizante tornou-se constante somente com cargas diárias de esterco proveniente do setor da suinocultura.

Pode-se constatar que quanto maior a carga, maior a produção dos subprodutos, biogás e biofertilizante, desde que esta tenha um tempo mínimo de retenção de pelo menos cinco dias.

O biogás produzido no referido equipamento poderá ser utilizado em campânula para aquecimento dos leitões da suinocultura. Porém, enquanto isso, o gás produzido está sendo utilizado em demonstrações de funcionamento do equipamento e para a chamada “queima limpa” (Figura 1C), com isso, evita-se a emissão de gases nocivos à camada de ozônio, causador do efeito estufa, como é o caso do gás metano (CH₄).

Já o biofertilizante, separado na caixa de saída do biodigestor (Figura 1E), nas formas líquida e sólida está sendo utilizado nas duas formas (líquida e sólida) nos piquetes do setor de ovinocaprinocultura da EAJ, aplicando a lanço, com o auxílio de baldes plásticos (Figura 1B). A aplicação do biofertilizante pode ser de várias maneiras, dentre as mais usuais está a aplicação via solo, para os biofertilizantes sólidos, bastando incorporar ao solo, em sulcos, com ou sem auxílio de implementos agrícolas ou via líquida, via sistemas de irrigação ou pulverização sobre as plantas (RIBEIRO et al., 2011).

Quanto ao aspecto ambiental, vale ressaltar que os dejetos suínos que antes eram descartados ao solo, atualmente são tratados de forma adequada, por meio do Biodigestor Sertanejo, que produz dois subprodutos de bases sustentáveis (biogás e biofertilizante), contribuindo para reduzir os efeitos negativos do ponto de vista ambiental causados pelos dejetos suínos descartados ao solo.

Quanto à sua importância para a qualidade do ensino-aprendizagem, após a fase de ajuste no funcionamento, o biodigestor foi utilizado para diversas aulas práticas na comunidade acadêmica a nível de Ensino Médio, Graduação e Pós-Graduação em Produção Animal. Além disso, realizaram-se visitas técnicas com pequenos agricultores de diversos assentamentos e comunidades rurais que compõem a microrregião de Macaíba, os quais avaliaram sempre de forma positiva a referida tecnologia como forma de gestão ambiental sustentável. Por fim, a tecnologia despertou interesse da mídia local, a qual elaborou reportagem sobre o biodigestor implantado na Escola Agrícola de Jundiáí.

Em relação à “Gestão de Resíduos Orgânicos” (GRO), constatou-se que a maioria nos grupos de ensino médio e ensino técnico responderam que sabem pouco sobre GRO (Figura 2A). Já nos grupos de graduação, pós-graduação e docentes, a maioria respondeu que tem conhecimento razoável sobre GRO e somente o grupo dos servidores teve sua maioria respondendo que não sabe nada a respeito de GRO. O único grupo que teve resultado expressivo (10% do total entrevistado) quando respondeu saber muito sobre GRO foi o grupo dos docentes.

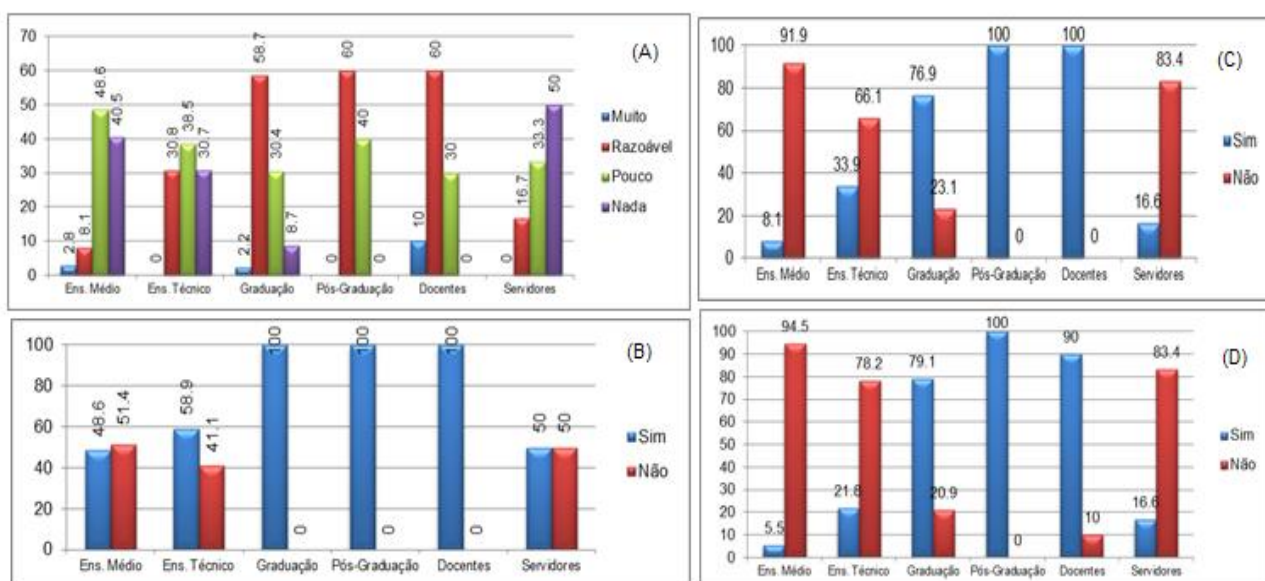
Portanto, de acordo com os dados, constata-se que a GRO ainda é pouco conhecida, principalmente para os grupos ensino médio, ensino técnico e servidores. Para tanto, deve-se destacar que o grupo “Servidores” é composto por indivíduos de diferentes graus de escolaridade e, portanto, sendo considerado como um grupo “especial”.

Constata-se que 100 % dos entrevistados dos grupos de graduação, pós-graduação e docentes já ouviram falar em biodigestor. Esta relação diminui para os demais grupos, com destaque para o ensino médio, em que 51,4 % dos entrevistados responderam nunca ter ouvido falar em biodigestor (Figura 2B).

Depois de perguntado se já ouviu falar em biodigestor, o entrevistado é questionado se de fato sabe o que é um biodigestor (Figura 2C). Tal pergunta visa a responder se o entrevistado sabe realmente do que se trata o equipamento. Visto que hipoteticamente um indivíduo pode já ter ouvido falar em biodigestor, mas não sabe do que se trata. E dessa forma, os gráficos divergem, pois constata-se que a maioria dos grupos de graduação, pós-graduação e docentes responderam saber do que se trata um biodigestor, com destaque para os dois últimos, em que a resposta “Sim” foi unânime. Nos demais grupos a grande maioria responderam não saber do que se tratava.

Somente os grupos graduação, pós-graduação e docentes tiveram a maioria de seus entrevistados respondendo que sabem o que um biodigestor produz com destaque ao grupo da pós-graduação, em que a resposta “Sim” foi unânime. Os demais grupos tiveram sua grande maioria de entrevistados respondendo que não sabem o que um biodigestor produz (Figura 2D).

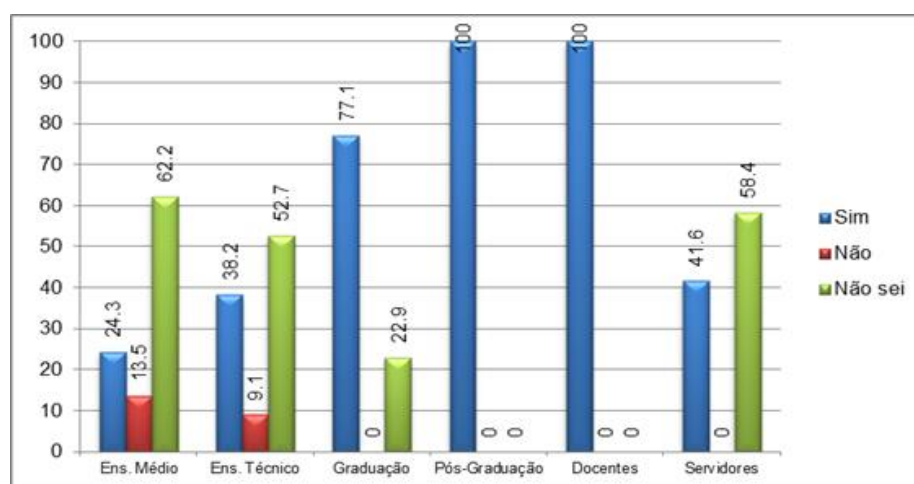
Figura 2 – Percentual de respostas dos grupos que compõem a comunidade acadêmica da EAJ em relação ao nível de conhecimento sobre Gestão de Resíduos Orgânicos (A); quando perguntado se já ouviram falar em biodigestor (B); quando perguntado se sabem o que é um biodigestor (C); se sabem o que produz um biodigestor (D).



Fonte: Dados da pesquisa

Dessa forma, é possível observar a diferença entre os grupos de entrevistados, indicando que quanto maior o grau de escolaridade, mais se conhece sobre biodigestor; e quanto mais alto o grau de especificidade da pergunta, menos se sabe a respeito. Na Figura 3, o número de entrevistados que responderam não saber se o biodigestor é importante é maioria nos grupos de ensino médio, ensino técnico e servidores, tendo ainda nos dois primeiros grupos uma pequena participação de entrevistados que responderam não achar o biodigestor importante.

Figura 3 – Respostas expressas em porcentagem de cada grupo avaliado quando perguntado se acham importante o biodigestor.



Fonte: Dados da pesquisa

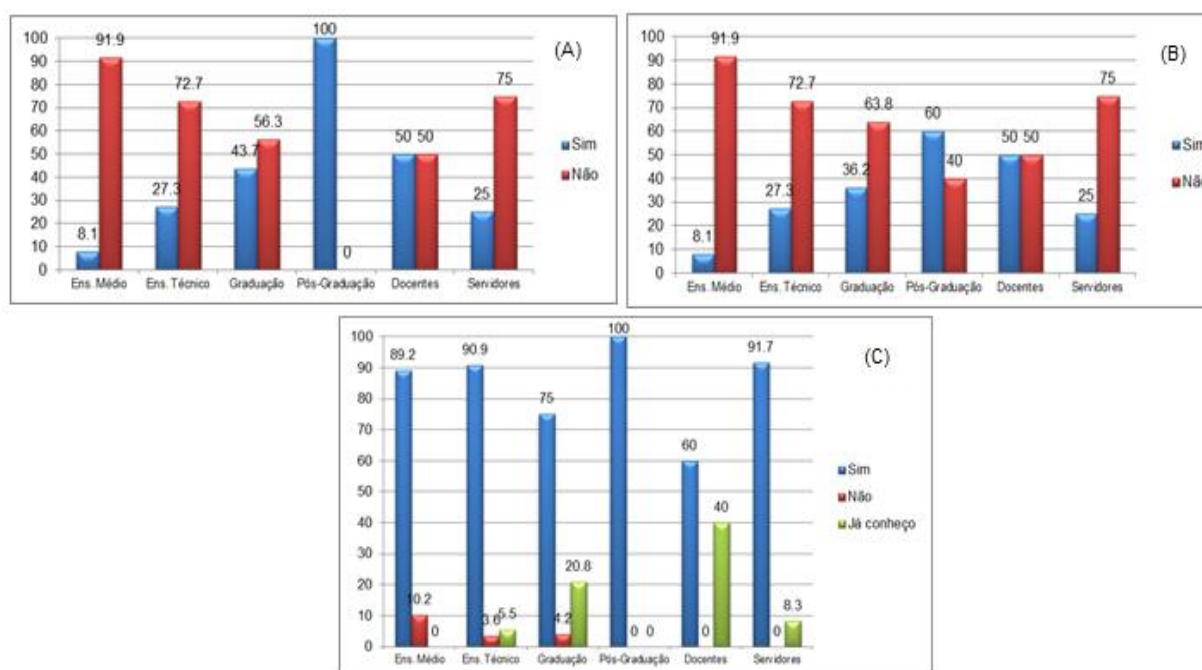
Coerente com o nível de conhecimento exposto até agora nas respostas anteriores, os grupos de graduação, pós-graduação e docentes responderam em sua maioria de entrevistados que acham importante o biodigestor, com destaque aos dois últimos que tiveram respostas “Sim” em unanimidade.

Cabe observar que quanto maior o grau de escolaridade, mais se acha importante o biodigestor.

Na Figura 4A, observa-se que a maioria nos grupos de ensino médio, ensino técnico e servidores responderam não saber que na EAJ tem um biodigestor implantado. Somente 50% dos docentes e 100% dos pós-graduandos responderam saber da existência do mesmo. Vale salientar que o biodigestor foi implantado no setor da suinocultura da EAJ pelo GESOLO (Grupo de Estudos em Solo) no mês de janeiro de 2013 e, mesmo assim, poucos sabem da

existência do mesmo, mostrando, dessa forma, que os projetos desenvolvidos na unidade não têm a divulgação necessária para comunidade em geral. Os reflexos dessa falta de informação em geral podem ser bastante negativos, pois o acesso e alcance a essas tecnologias pode afetar seu aproveitamento pela comunidade como um todo.

Figura 4 – Respostas expressas em porcentagem de cada grupo avaliado quando perguntado se sabiam que na Escola Agrícola de Jundiá – EAJ existe um biodigestor (A); se sabiam onde está localizado o biodigestor da EAJ (B) e se gostariam de conhecer um biodigestor (C).



Fonte: Dados da pesquisa

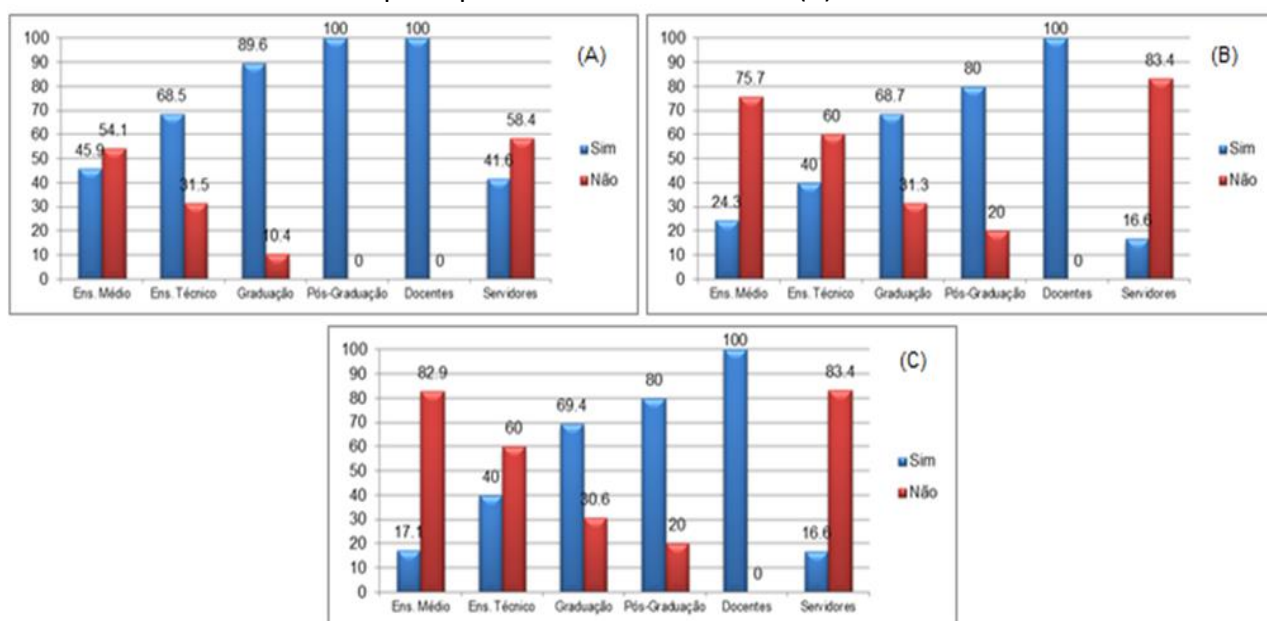
A Figura 4B mostra que aumenta o número de pessoas que não sabem onde o biodigestor está localizado. Com destaque para o aumento na porcentagem nos grupos de graduação e pós-graduação; os demais se mantiveram com os mesmos índices.

Na Figura 4 C afere-se o nível de interesse dos entrevistados quando perguntado se os mesmos gostariam de conhecer um biodigestor.

A maioria dos grupos estudados gostaria de conhecer um biodigestor, com destaque para uma pequena minoria nos grupos de ensino médio, ensino técnico e graduação, que responderam não querer conhecer, enquanto que no grupo da pós-graduação todos mostraram interesse em conhecer um biodigestor (Figura 4C). Ninguém nos grupos de ensino médio e pós-graduação conheciam um biodigestor.

Tais resultados mostram principalmente a vontade que a maioria dos entrevistados tem de conhecer um biodigestor. Quando confrontados com outros resultados, como é o caso das Figuras 4A e 4B, em que mostra a grande quantidade de indivíduos que não sabem que existe um biodigestor na EAJ, nos mostra que os mesmos estão perdendo a chance de conhecer um biodigestor na instituição que os mesmos trabalham ou estudam. A Figura 5 destaca respostas dos entrevistados dos grupos de ensino técnico, graduação, pós-graduação e docentes, que responderam em sua maioria que já ouviram falar em biofertilizante, com destaque para os dois últimos que obtiveram unanimidade na resposta (Figura 5A), porém o termo foi considerado estranho para maioria dos entrevistados dos grupos ensino médio e servidores. Vale salientar que existem outros tipos de biofertilizantes não provenientes de biodigestores.

Figura 5 – Respostas expressas em porcentagem de cada grupo avaliado quando perguntado se já ouviram falar em biofertilizante (A); se sabiam o que era biofertilizante (B) e se sabiam para que serve o biofertilizante (C).



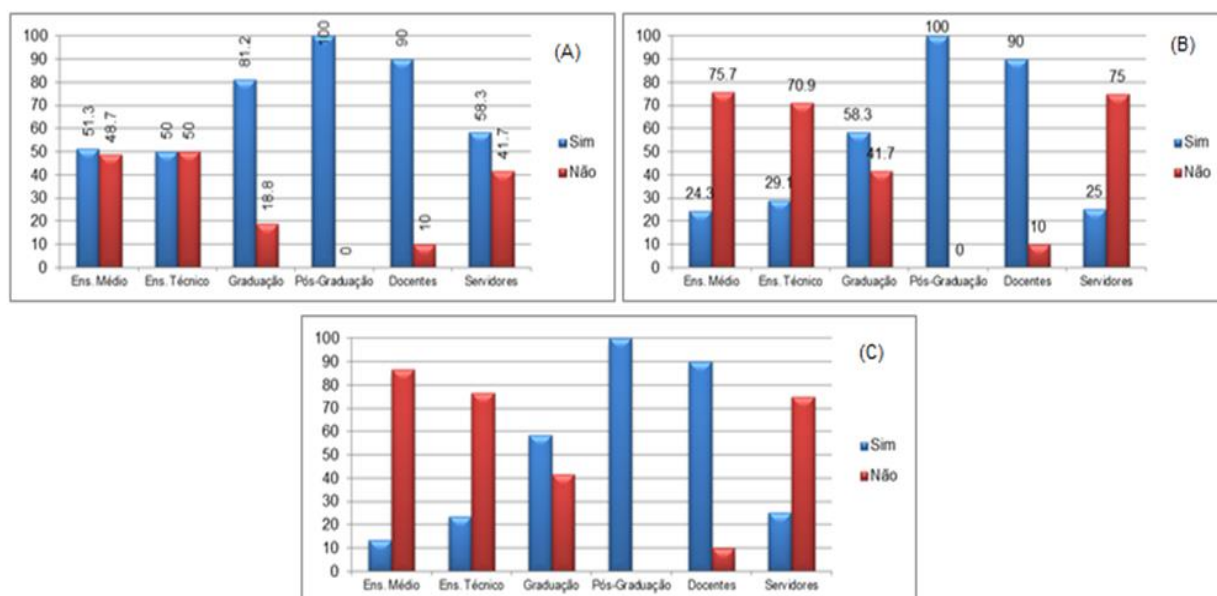
Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 5B, os entrevistados de cada grupo responderam se sabem de fato o que é um biofertilizante. Somente os grupos de graduação, pós-graduação e docentes obtiveram sua maioria respondendo que sabiam o que era um biofertilizante, com destaque ao grupo dos docentes, em que houve unanimidade na resposta. Os demais grupos apresentaram maioria das respostas negativas à resposta dada.

Ainda sobre biofertilizantes, os resultados seguiram a tendência da Figura 5B, sendo os grupos de graduação, pós-graduação e docentes os únicos que tiveram sua maioria de entrevistados que responderam saber da serventia do biofertilizante (Figura 5C). Os demais grupos disseram não saber para que o biofertilizante é utilizado.

Em todos os grupos estudados, a maioria já ouviu falar em biogás, sendo os grupos de graduação, pós-graduação e docentes com maior porcentagem de entrevistados que afirmam já terem ouvido falar em biogás (Figura 6A). Destaque para o grupo de ensino técnico em que essa proporção ficou em 1:1. Quando a pergunta refere-se ao que de fato é o biogás (Figura 6B), apenas os grupos de graduação, pós-graduação e docentes obtiveram sua maioria de entrevistados respondendo que sabiam do que se tratava o biogás. Os demais grupos de entrevistados disseram não saber o que é biogás.

Figura 6 – Respostas expressas em porcentagem de cada grupo avaliado quando perguntado se já ouviram falar em biogás (A); se sabiam o que era biogás (B) e se sabiam para que serve o biogás (C).



Fonte: Dados da pesquisa

Por fim, ainda sobre biogás, constatou-se que os grupos de graduação, pós-graduação e docentes obtiveram sua maioria de entrevistados respondendo saber para que serve o biogás (Figura 6C). Os demais grupos tiveram sua maioria de entrevistados respondendo que não sabem da serventia do biogás.

11.4 CONCLUSÕES

A implantação do biodigestor na Escola Agrícola de Jundiá viabilizou a produção de biogás e de biofertilizante, apresentando potencial para melhoria nos aspectos sociais, econômicos e ambientais, quanto à gestão dos resíduos orgânicos gerados no setor de suinocultura.

Os discentes do ensino médio, ensino técnico e os servidores da EAJ apresentaram pouco conhecimento em relação à gestão de resíduos orgânicos, biodigestor e seus subprodutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P.A.V. Aproveitamento de dejetos de animais para geração de biogás. Revista Política Agrícola, Concórdia, v. 15, n. 3, p. 28-35, 2006.

MATTOS, L.C.; FARIAS JUNIOR, M. Manual do Biodigestor Sertanejo. 1.ed. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2011. 54 p.

RIBEIRO, M.B.; RIBAS, C.E.D.C.; MARTINS, N.R.; et al. Biofertilizante: valorizando estudos de tecnologias agroecológicas de produção. Cadernos de Agroecologia, Fortaleza, v. 6, n. 2, p. 1-4, 2011.

ANEXO I:

Questionário referente à parte elaborativa de diagnóstico de nível de interesse e conhecimento da comunidade da EAJ sobre o assunto “gestão de resíduos orgânicos, biodigestor e seus subprodutos”.

Sexo:		Idade:		
Masculino (,)	Feminino (,)	_____		
Estuda na EAJ:				
Sim (,)		Não (,)		
Trabalha na EAJ:				
Sim (,)		Não (,)		
Nível de escolaridade:				
Fundamental (,)	Ensino médio (,)	Ensino técnico (,)	Graduação (,)	Especialização (,)
Mestrado (,)	Doutorado (,)			
Situação atual:				
Concluído (,)		Em andamento (,)		Incompleto (,)
Curso:				

Você entende de gestão de resíduos orgânicos?				
Muito (,)	Razoável (,)	Pouco (,)	Nada (,)	
Já ouviu falar em biodigestor?				
Sim (,)		Não (,)		
Você sabe o que é um biodigestor?				
Sim (,)		Não (,)		
Você sabe como funciona um biodigestor?				
Sim (,)		Não (,)		
Você sabe o que produz um biodigestor?				
Sim (,)		Não (,)		
Você acha importante um biodigestor?				
Sim (,)		Não (,)		Não sei (,)
Você sabia que na EAJ* tem um biodigestor?				
Sim (,)		Não (,)		
Você sabe onde está localizado?				
Sim (,)		Não (,)		
Gostaria de conhecer um biodigestor?				
Sim (,)		Não (,)		Já conheço (,)
Você já ouviu falar em biofertilizante?				
Sim (,)		Não (,)		
Você sabe o que é um biofertilizante?				
Sim (,)		Não (,)		
Você sabe para que serve o biofertilizante?				
Sim (,)		Não (,)		
Você já ouviu falar em biogás?				
Sim (,)		Não (,)		
Você sabe o que é um biogás?				
Sim (,)		Não (,)		
Você sabe para que serve o biogás?				
Sim (,)		Não (,)		

*Escola Agrícola de Jundiá

CAPÍTULO 12

IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS NA PRODUÇÃO DE FARINHA EM TENENTE LAURENTINO CRUZ-RN

*Venilza Medeiros de Souza*¹; *Gleydson de Freitas Silva*²; *Maria Alcilene Moraes*³, *Alan Martins de Oliveira*⁴

¹Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, venilza_medeiros@hotmail.com; ²Universidade Federal Rural do Semi-Arido, gleydson_caico@hotmail.com; ³Universidade Federal Rural do Semi-Arido, alanmartins@ufersa.edu.br; ⁴Universidade Federal Rural do Semi-Arido, alcilenemoraes@ymail.com.

12.1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) pertencente à família das Euforbiáceas é uma espécie de origem latinoamericana, sendo a maior parte de sua produção voltada para o consumo humano. O Brasil produz um número significativo dessa cultura. Pelo fato de ser temporária e de não exigir mão de obra especializada, é cultivada por pequenos agricultores em praticamente todas as regiões do país.

Apesar do cultivo da mandioca ser feito em todo o território brasileiro, há algumas diferenças entre as grandes regiões centro-sul e norte-nordeste, ou seja, a região [centro-sul] é caracterizada principalmente pela mecanização no plantio e, em menor escala, da colheita, pelo uso crescente de herbicidas, pela adubação química e pela constante renovação e/ou introdução de cultivares. Já na região norte-nordeste o cultivo da mandioca é realizado sem irrigação, com reduzido manejo do solo e inadequado controle de doenças e de pragas, sendo comum a prática do policultivo (SILVA et al., 2012, p. 902).

Contudo, apesar dessa fácil adaptação, o cultivo da mandioca apresenta algumas limitações. Lima (2010) relata que nas regiões mais secas do semiárido (Agreste e Cariri), as chuvas são escassas e o período chuvoso irregular não permite a oferta de matéria-prima de boa qualidade por longo período para viabilizar um baixo custo operacional nas indústrias. Em virtude disso, essa região não oferece condições para competir com as farinhas produzidas na região sul e sudeste no Brasil.

A manipueira é resultante do processo de fabricação da farinha, o efluente decorre da prensagem da mandioca ralada e lavada. Alguns estudos indicam que esse líquido possui alto teor de matéria orgânica e um glicosídeo chamado linamarina, o que o torna altamente tóxico. Denomina-se como efluente qualquer produto, tratado ou não, resultante da atividade industrial ou urbana, que é lançado no meio ambiente.

O problema desse efluente consiste em ser descartado na maioria das vezes *in natura* nos solos e corpos d'água, o que pode vir a acarretar um problema ambiental, considerando sua toxicidade. A magnitude dessa problemática depende da quantidade de farinheiras (casas de farinha) localizadas numa mesma região.

No município de Tenente Laurentino Cruz-RN, parte da população tem sua renda firmada na agricultura, sendo uma das culturas mais plantadas a mandioca, esta é utilizada pelos proprietários das casas de farinha como matéria-prima para a fabricação de farinha, goma e outros derivados. Contudo, percebe-se que o descarte dos efluentes acarreta implicações ambientais, pois este é depositado em valas e descartado sem nenhum tratamento.

No Rio Grande do Norte, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011) mostram que o município de Tenente Laurentino Cruz sobressaiu-se em produção da cultura da mandioca, enquadrando-se entre os municípios que produziu 5.250 a 30.000 toneladas no ano de 2011. Segundo dados da Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca (ABAM), a atividade representa perto de 10 milhões de pessoas empregadas direta ou diretamente. A maior parte está envolvida na produção de farinha. A produção brasileira de mandioca chega a cerca de 26 milhões de toneladas por ano, com rendimento médio de 13,8 toneladas por hectare. Desse total, 50% é destinada para a produção de farinha, 40% é usado para o consumo de mesa e ração animal, e 10% apenas é transformada em amido (SOUZA; SILVA; SILVA, 2010, p.4).

Buscou-se por meio da pesquisa identificar as implicações econômicas decorrentes do descarte de manipueira na produção de farinha do município. Como objetivos específicos são elencados: avaliar as condições do processo produtivo e comercialização da farinha; identificar alterações ambientais no solo; elencar possíveis soluções para a problemática, apontando práticas de descarte adequado.

12.2 MATERIAL E MÉTODOS

O município de Tenente Laurentino Cruz se situa na mesorregião Central Potiguar e na microrregião Serra de Santana, limitando-se com os municípios de Santana do Matos, Florânia e São Vicente, abrangendo uma área de 65 km². “A “sede do município tem uma altitude média de 730 m e coordenadas 06°08’52,8” de latitude sul e 36°43’08,4” de longitude oeste, distando da capital cerca de 220 km, sendo seu acesso, a partir de Natal, efetuado através da rodovia BR-226 (CPRM, 2005).

Tendo em vista que este estudo pretende investigar as implicações econômicas na produção e no descarte da manipueira das unidades produtoras de farinha do município de Tenente Laurentino Cruz-RN, o universo da pesquisa é representado pelos proprietários dos estabelecimentos. Pretendia-se utilizar a amostra igual ao universo da pesquisa, constituída por 25 proprietários. Entretanto, devido à estiagem, a maior parte das unidades produtoras encontra-se parada em virtude da falta de matéria-prima e seu elevado preço. Dessa forma, aplicou-se os questionários com os proprietários das casas de farinha que se encontram em funcionamento, que correspondem ao total de 7.

Os questionários foram aplicados com os proprietários das casas de farinha do município, tendo como propósito obter informações acerca do nível de organização dos produtores, forma de ocupação e características do estabelecimento, processo de beneficiamento e comercialização da farinha, e custos da produção e destinação dos subprodutos (cascas e manipueira). O período de aplicação dos questionários se deu no mês de janeiro.

12.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

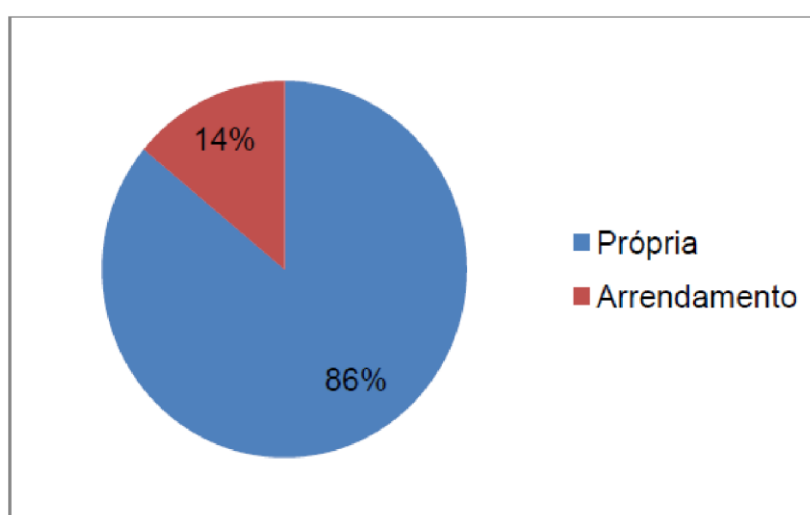
De posse dos dados obtidos em campo, traçou-se o perfil dos produtores de farinha. No que diz respeito ao gênero, todos os entrevistados são do sexo masculino. Com relação a isso, Santos et al., (2009) dizem que a atividade de produção de farinha possui a administração predominantemente masculina.

Nenhum produtor encontra-se filiado a alguma associação de produtores de mandioca. Segundo os entrevistados, é inexistente associações dessa natureza tanto na

localidade quanto nas cidades próximas. Isso dificulta a situação dos beneficiadores, principalmente com relação à organização física e comercial.

Quanto à caracterização da propriedade, 14% responderam que a forma de ocupação produtiva é por arrendamento e 86% afirmaram ser própria, como pode ser identificado na Figura 1. Salienta-se que todas as unidades produtoras de farinha encontram-se na área rural do município, também foi possível constatar que boa parte dos produtores reside próximo às farinheiras.

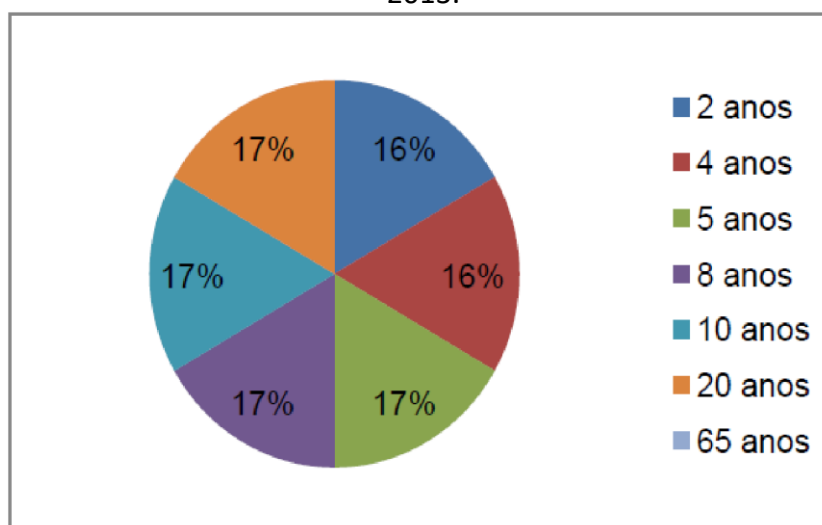
Figura 1 – Forma de ocupação produtiva das casas de farinha, Tenente Laurentino Cruz/RN, 2013.



Fonte: Dados da pesquisa

Os entrevistados foram indagados sobre o tempo de funcionamento das casas de farinha, as respostas variaram entre 2 e 65 anos, como pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 – Tempo de funcionamento das casas de farinha, Tenente Laurentino Cruz/RN, 2013.



Fonte: Dados da pesquisa

A unidade produtora com 65 anos é a mais antiga do município e vem passando de pai para filho há 3 gerações. A de 2 anos é a mais recente e também a mais estruturada, essa é a única que conta com piso de cerâmica e teto de PVC, estando de acordo com o manual de boas práticas para casas de farinha do SEBRAE (2006) o qual determina que a área de fabricação deve ser considerada “área limpa” e para tanto deve ter pisos e paredes lisas, laváveis, com ausência ou com poucas juntas para facilitar a limpeza diária e evitar que pequenas sujeiras que incrustem nas mesmas passem despercebidas ou se tornem de difícil remoção, além de possuir forração no teto para evitar a queda de materiais estranhos no produto.

Constatou-se que nas casas de farinha visitadas não há locais adequados para as refeições, e apenas uma conta com banheiro no estabelecimento. De acordo com o SEBRAE (2006), esses tipos de estabelecimentos devem disponibilizar um local apropriado para os trabalhadores efetuarem suas refeições. Em hipótese alguma é permitido fazer as refeições no próprio local de trabalho e os sanitários devem ser mantidos limpos e higienizados.

Verificou-se que além da falta de higiene, as casas de farinha não possuem nenhuma medida de segurança do trabalho. Santos et al., (2009) apresentam que um grande empecilho para um maior desenvolvimento das casas de farinha é que estes estabelecimentos se caracterizam pela estrutura familiar tradicional, com infraestrutura

imprópria aos atuais padrões de higiene e qualidade, equipamentos rudimentares e inexistência de uma gestão capacitada.

Foram levantadas algumas questões quanto ao processo de beneficiamento da farinha, assim como os seus custos. Com relação ao número de funcionários, estes se enquadram em até 15 em todos os estabelecimentos. Em todas as casas de farinha o trabalho é remunerado e a forma de pagamento é semanal, sendo que o preço pago pode variar de acordo com a produção da semana. No que diz respeito à satisfação dos funcionários, constatou-se, em conversas informais, que boa parte permanece nesse ramo por não dispor de outras opções de renda.

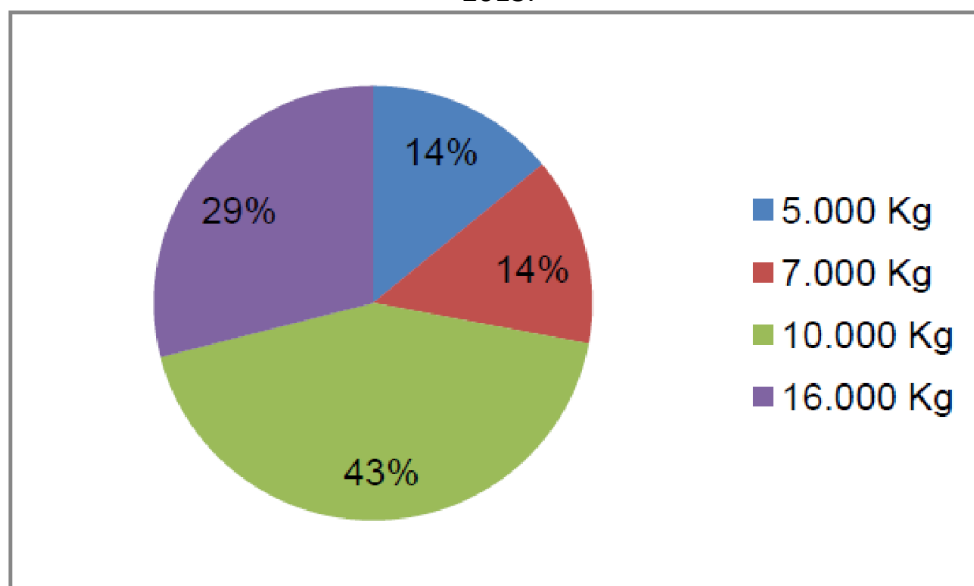
Sobre a origem da mandioca utilizada na fabricação da farinha, 14% responderam que tem produção própria e adquire de terceiros, e 86% que apenas adquirem de terceiros. Ressalta-se que essa é a atual situação dos beneficiadores, entretanto, em período de boa oferta hídrica, uma maior porcentagem também cultiva a cultura em suas propriedades, pois todos os entrevistados, além de serem produtores de farinha, também são agricultores.

Devido à estiagem, boa parte dos agricultores locais já não dispõe da cultura para vender as casas de farinha, por isso alguns proprietários estão indo comprar as raízes em cidades próximas, como os municípios de Lagoa Nova-RN, Cerro Corá-RN e Bodó-RN. Segundo um dos proprietários, as unidades produtoras de farinha que ainda se encontram abertas são devido a essa busca fora do município, porque a oferta local já não é suficiente.

Todos os produtores afirmaram que realizam o processo de beneficiamento da farinha durante o ano todo, mas se mostraram preocupados, pois caso a estiagem persista não haverá matéria-prima para que a atividade continue em funcionamento, e todas as casas de farinha terão de fechar suas portas, como já aconteceu com mais da metade delas.

Perguntou-se sobre a quantidade de raízes compradas por semana, as respostas variaram entre 5.000 kg a 16.000 kg (Figura 3).

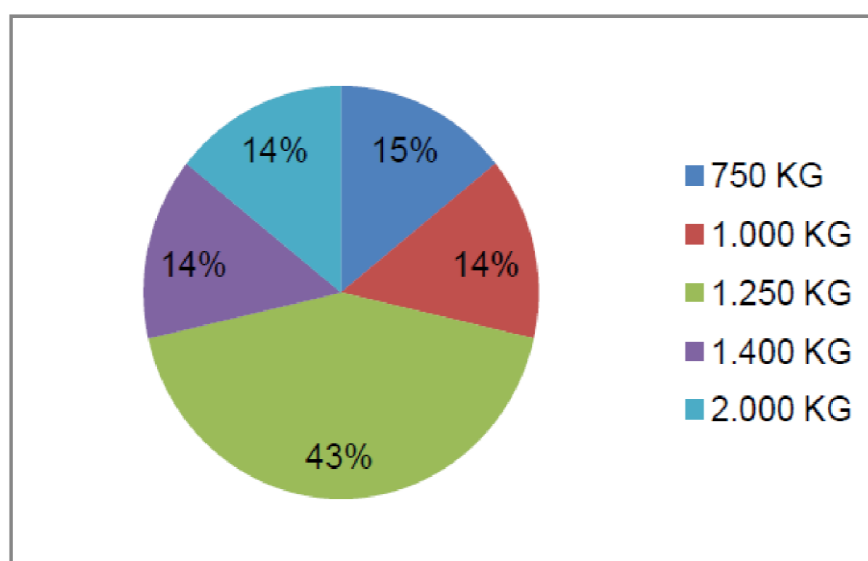
Figura 3 – Quantidade em kg de mandioca comprada por semana, Tenente Laurentino-RN, 2013.



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a quantidade de mandioca comprada semanalmente para o beneficiamento da farinha, os proprietários foram questionados sobre o rendimento médio em kg de farinha; as respostas encontradas foram 750Kg, 1.000 Kg, 1.250 Kg, 1.400 Kg e 2.000 Kg produzidos por semana. (Figura 4)

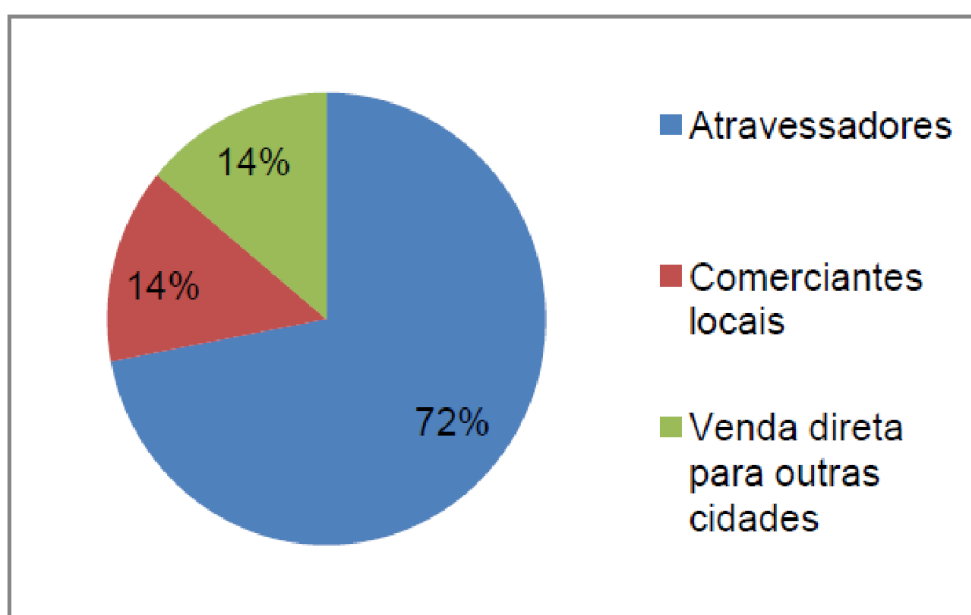
Figura 4 – Quantidade de farinha em kg produzida por semana, Tenente Laurentino-RN, 2013.



Fonte: Dados da pesquisa

No tocante à comercialização da farinha, a maior parte é vendida para os atravessadores, que posteriormente comercializam nas diversas cidades do Rio Grande do Norte, como: São Rafael, Natal, Cerro Corá, Lagoa Nova, dentre outras. Percebeu-se que apenas uma pequena quantidade é vendida para os comerciantes locais ou comercializada em outras cidades diretamente pelos próprios produtores (Figura 5).

Figura 5 – Comercialização da farinha das unidades produtoras de Tenente Laurentino Cruz-RN, 2013.



Fonte: Dados da pesquisa

Isso remete ao um fato interessante, apesar de o município Tenente Laurentino Cruz produzir um número significativo de farinha, a maior parte vendida nos comércios locais não provém do próprio município. Em conversas informais, os produtores alegaram que a população prefere comprar farinha oriunda de fora porque a embalagem é mais atrativa.

O valor recebido pelos sacos de farinha (50 kg) atualmente varia entre R\$ 150,00 e R\$ 170,00, mas segundo os produtores, na época em que a mandioca estava em um preço mais acessível, recebia-se entre R\$ 30,00 e R\$ 40,00 por cada saco. Esta brusca mudança nos valores é percebida nos bolsos dos consumidores que estão pagando cerca de R\$ 5,00 por 1 kg de farinha produzida localmente, sendo que antes se pagava de R\$ 1,50 a R\$ 2,00 por cada kg.

Descobriu-se em campo que os produtores utilizam a borra que se forma com a evaporação da manipueira para alimentação de animais. A borra serve de aditivo ao farelo de trigo e capim e é usada na alimentação de porcos, galinhas e gado (Figura 6).

Figura 6 – Borra utilizada na alimentação animal, Tenente Laurentino Cruz/RN, 2013.



Fonte: Dados da pesquisa

Foi constatado também que em uma das casas de farinha visitadas que no momento se encontra fechada, o proprietário utilizava a manipueira para alimentação de bovinos. Em consonância com essa prática, Barros (2010), citando o técnico em agropecuária Valter Loureiro (2010), afirma que o líquido deve ser oferecido ao gado em sua forma pura, sem misturar nem mesmo com a água, e em dosagens pequenas. Mas antes de dar aos animais, é preciso esperar uns quatro dias depois da obtenção da manipueira. Assim, o criador deve selecionar um grupo de animais para oferecê-la apenas como complemento alimentar, que deve ser fornecida aos poucos, até que eles se acostumem.

Os produtores foram indagados se concordariam em vender sua produção em conjunto com outros associados, 29% responderam positivamente enquanto que 71% disseram que não. Percebe-se que um número significativo dos entrevistados mostrou-se interessado em participar de uma associação de produtores de farinha, contudo, nenhum toma iniciativa para que esta se concretize.

Apesar disso, quando foram questionados se a construção de uma casa de farinha comunitária melhoraria a situação deles, todos disseram que não. Segundo alguns, há um tempo atrás já foi construído um estabelecimento dessa magnitude, que não deu certo em virtude de um só proprietário ter se beneficiado e não todos do município como deveria ser.

Quando entrevistados sobre o que poderia ser feito para melhorar a situação dos beneficiadores de mandioca do município, eles citaram a criação de uma associação de produtores e apoio de um projeto de crédito para que os produtores possam organizar seus estabelecimentos.

12.4 CONCLUSÕES

A atividade de beneficiamento da mandioca é uma prática antiga do município e tem contribuído para renda local.

Com período de estiagem enfrentado nos últimos tempos, muitas casas de farinha tiveram que fechar suas portas, em virtude da baixa oferta de matéria-prima.

Apesar de gerar empregos e renda, as casas de farinha trazem consigo alguns problemas, os produtores não se encontram organizados em associação, nem são seguidos padrões de higiene e segurança do trabalho no processo produtivo, que é realizado artesanalmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, D. Agricultores conhecem aplicação da manipueira na alimentação animal. Maceió: Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Agrário, 2010. Disponível em: <<http://www.agricultura.al.gov.br/sala-deimprensa/noticias/2010/novembro/agricultores-conhecem-aplicacao-da-manipueira-na-alimentacao-animal>>. Acesso em: 12 mar. 2013.

CPRM. Diagnóstico do município de Tenente Laurentino Cruz. 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/rgnorte/relatorios/TLCR162.PDF>> . Acesso em: 20 fev. 2013.

EMBRAPA. Mandioca. 2012 a. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-mandioca.php&menu=2> . Acesso em: 8 ago 2012.

FAGUNDES, L. K. Desenvolvimento, crescimento e produtividade da mandioca em função de datas de plantio. 2009. 63 f. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia).

IBGE. Lavoura temporária de 2011: Tenente Laurentino Cruz, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 26 fev. 2013.

LIMA, R. A. Tratamentos de efluentes líquidos de unidades produtoras de farinha de mandioca. 2010. 75 f. Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2010. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais).

SANTOS, E. F. dos. et al. Agroindústria da Mandioca: o caminho para a sustentabilidade econômica dos beneficiadores do bairro Campinhos em Vitória da Conquista – BA. In: CONGRESSO SOBER, 47, 2009, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre, RS, 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/948.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2012.

SEBRAE. Casas de farinha: manual de boas práticas. [2006]. Disponível em: <<http://www.ead.sebrae.com.br/premios/BPSA/5/manual-de-boas-praticas-casas-de-farinha.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2013.

SILVA, D. V. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca. Planta Daninha, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 901-910, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v30n4/25.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2013.

SOUZA, E. F. M. de; SILVA, M. G. da; SILVA, S. P. Cadeias produtivas e identidades territoriais: uma análise da mandiocultura no território rural médio Jequitinhonha – MG. In: Congresso Latino Americano de Sociología Rural, 13, 2010, Porto de Galinhas, Anais... Porto de Galinhas [2002]. Disponível em: <<http://www.alasru.org/wp-content/uploads/2011/09/GT22-EMANUEL-FERNANDO-MAIA-DE-SOUZA.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2012.

CAPÍTULO 13

INFLUÊNCIA DA COMPACTAÇÃO DO SOLO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO AMENDOINZEIRO E DO VETIVER

Sergio David Parra Gonzalez; Francisco Éder Rodrigues de Oliveira; Luciano da Silva Souza

13.1 INTRODUÇÃO

Impedimentos físicos do solo, como a compactação, influenciam de forma direta no crescimento do sistema radicular e parte aérea das plantas (BEUTLER e CENTURION, 2003; FOLONI; CALONEGO; LIMA; 2003). A diminuição da quantidade de macroporos do solo mediante a compactação leva as plantas a buscar maneiras de adaptar-se ao meio para absorver nutrientes e ar do solo. Isso se agrava quando o solo encontra-se saturado, tendo em vista que a água está ocupando os espaços vazios do solo, dificultando a retirada de ar pela planta (QUEIROZ-VOLTAN; NOGUEIRA; MIRANDA, 2000).

Conforme Taylor e Brar (1991), as raízes das plantas, ao encontrarem impedimentos para o seu desenvolvimento, lançam sinais à parte aérea da planta, informando que haverá um decréscimo nas condições nutricionais disponibilizadas à mesma, sendo necessária uma redução na taxa de crescimento da planta. Outro fato observado quando o solo está com alta densidade é o maior crescimento do sistema radicular na camada superficial, inibindo seu desenvolvimento na camada compactada e com elevada resistência do solo à penetração das raízes (MOURA et al., 2008).

Tornam-se cada vez mais frequentes estudos relacionados ao desenvolvimento de plantas das famílias das gramíneas (Poaceae) e leguminosas (Fabaceae) e sua tolerância à compactação do solo, com relação aos efeitos causados nas mesmas pela resistência mecânica do solo à penetração radicular. Estudos envolvendo compactação nas culturas de milho, soja e feijão tornam-se cada vez mais comuns e necessários, tendo em vista as duas primeiras culturas serem os carros-chefes da agricultura brasileira.

Visando à importância econômica dessas culturas, alguns autores dedicaram-se a estudar a consequência da compactação do solo no desenvolvimento e produção de plantas

dessas duas famílias. Autores como Foloni, Lima e Büll (2006) e Beutler e Centurion (2003) realizaram estudos sobre a cultura da soja. Modolo et al. (2011) e Stone, Guimarães e Moreira (2002) verificaram o efeito da compactação na germinação e desenvolvimento do feijão e o volume de macroporos em solos cultivados com a cultura do feijão. Freddi et al. (2007; 2008; 2009) analisaram a compactação na cultura do milho e Guimarães e Moreira (2001) e Beutler e Centurion (2004) estudaram o efeito da compactação na cultura do arroz.

Culturas como o vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty), mesmo pertencendo à família das gramíneas, plantas muito estudadas pela sua importância econômica, ainda necessitam de maior aprofundamento no conhecimento dos efeitos que a compactação do solo causam na parte aérea e raízes desta planta. Tendo em vista suas raízes servirem como matéria-prima para as indústrias de cosméticos e perfumaria, sendo também essa planta muito utilizada no controle de erosão de encostas, solos mal drenados e de fácil alagamento (COUTO, 2010).

O amendoimzeiro (*Arachis hypogaea* L.) é outra planta pouco estudada em relação ao cultivo em solo compactado (GROTTA et al., 2008; LEONEL et al., 2007). A planta, pelo seu valor protéico e energético, é considerada uma das mais importantes leguminosas, sendo ela também muito usada na rotação de culturas, por possuir ciclo rápido e resistência à seca (LEONEL et al., 2007).

Mediante a ausência de estudos relacionados à resistência mecânica do solo para as duas culturas citadas, este estudo tem o objetivo de avaliar os efeitos da compactação do solo no sistema radicular do amendoimzeiro e vetiver e parte aérea do amendoimzeiro.

13.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em casa de vegetação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, Bahia, a 12°40'26.090" S e 39°8'6.128" W, no período de dezembro de 2012 a janeiro de 2013. O solo utilizado no experimento foi o Latossolo Amarelo Distrocoeso, coletado na área do *Campus* da UFRB, na profundidade de 0–0,40 m, beneficiado e peneirado em peneira de 2 mm.

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado (DIC), constituído por 5 tratamentos e 6 repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. Foram avaliados 5 níveis de compactação no solo com densidades de 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 e 1,8 kg dm⁻³. A

compactação do solo foi realizada manualmente com o auxílio do soquete utilizado no teste de Proctor. O processo de compactação foi em camadas a cada 0,03 m de solo, até obter-se um bloco compactado com 0,15 m de espessura. No processo de compactação do solo, este foi umedecido até atingir 80% da capacidade de campo. A irrigação foi feita em dias alternados, utilizando uma balança portátil e uma proveta calibrada, visando manter o solo na umidade que foi compactado.

Tabela 1 – Tratamentos, espécies de plantas e densidades do solo.

TRAT	ESP	DEN
T1	V	1
T2	V	1.2
T3	V	1.4
T4	V	1.6
T5	V	1.8
T1	A	1
T2	A	1.2
T3	A	1.4
T4	A	1.6
T5	A	1.8

Legenda: TRAT_ Tratamentos; ESP_V- Vetiver, A- Amendoim; Densidades do solo.

As espécies vegetais utilizadas no estudo foram o amendoineiro e o vetiver. As plantas foram cultivadas em canos de PVC com dimensões de 0.20 m de altura e 0.0724 m de diâmetro interno e de volume de 1,5 l de solos, sendo acondicionadas de forma individual em cada tubo. Os tubos foram preenchidos com solo do tipo Latossolo Amarelo Distrocoeso. A propagação foi feita de acordo com a espécie: por meio de semeadura com quatro amêndoas por tubo no caso do amendoineiro, e de forma assexuada (formação de clones) no caso vetiver (com comprimento de 0.1 m desde o ápice até a raiz); as sementes e as mudas foram cobertas por uma camada de 0.05 m de solo. Evitando impedir o crescimento das raízes na interface PVC-solo compactado, a parede do cano foi impregnada com uma mistura de caulinita e água na proporção de 2,5:1.

As avaliações fisiológicas das plantas foram realizadas a cada dois dias, com o auxílio de uma régua de PVC para medição da altura e um paquímetro para medir o diâmetro das mesmas. Após 45 dias da emergência das plantas de amendoineiro e 50 dias do plantio do vetiver foi feita a colheita, separando-se em parte aérea (caule e folha) e raiz. A área foliar

do amendoizeiro foi determinada com auxílio do software AFSOFT 1.1; com as informações coletadas foram calculados o índice de área foliar, razão de área foliar, razão de peso foliar e área foliar específica. As raízes foram escaneadas em scanner ótico em resolução de 100 dpi, e avaliadas com o software Safira 1.1 para determinar as variáveis: volume de raiz e área de radicular das duas culturas. Posteriormente foi feita a secagem da parte aérea e raízes das plantas até atingir peso constante e feita a pesagem do material.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA (teste de F), sendo selecionadas as variáveis significativas, a variável área de raiz de vetiver foi normalizada pela transformação ($\sqrt{x+1}$). Equações de regressão foram feitas para as variáveis significativas e o desdobramento da interação entre as espécies e grau de adensamento do solo foi feita para as variáveis: matéria seca da folha, matéria seca da raiz e matéria seca total.

13.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento da densidade do solo afetou negativamente o desenvolvimento aéreo e radicular de plantas de amendoim e o sistema radicular do vetiver, estes efeitos podem ser explicados, provavelmente, pela redução da macroporosidade com o aumento da densidade do solo (ALVARENGA et al., 1996), o que reduz os espaços vazios entre os agregados ou “caminho natural” para o crescimento das raízes (CALONEGO et al., 2001), resistência mecânica do solo superior à pressão de crescimento apical da raiz (TRACY; BLACK; ROBERTS et al., 2011) e pelo envio de sinais inibitórios que afetam a condutância estomática, expansão das células, divisão celular e taxa de surgimento de folhas (PASSIOURA, 2002); e pelo aumento da energia de retenção de água no solo, que gera uma maior interação dos nutrientes com os colóides do solo, reduzindo o fator de impedância “F” que minimiza o fluxo difusivo de nutrientes (NOVAIS e MELLO, 2007), impedindo assim uma adequada nutrição da planta.

Tabela 2. Variáveis avaliadas correspondentes a médias de plantas de amendoizeiro.

Densidade kg dm ⁻³	VARIÁVEIS							
	MSF (g)	MSC (g)	MSR (g)	MST (g)	VR (mm ³)	AR (mm ²)	AF (mm ²)	IAF (mm ²)
1.0	0.780	0.470	0.740	1.990	22361.436	66816.638	163.443	3,970
1.2	0.563	0.665	0.587	1.885	17956.115	62390.669	151.069	3.670
1.4	0.636	0.520	0.440	1.596	11763.759	41485.441	89.697	2.179

1.6	0.680	0.438	0.422	0.829	14246.233	44233.990	119.124	2.894
1.8	0.510	0.354	0.416	0.667	12505.250	34700.410	81.515	1.980
Teste F	2,97*	5,34**	5,92**	4,33**	5,42**	6,54**	48,02**	7,22**
Cv%	20,7	18,62	24,87	17,70	26,72	23,84	26,29	26,29

**Significativo a 1%, *significativo a 5%. MSF = matéria seca folha; MSC = matéria seca caule; MSR = matéria seca raiz; MST = matéria seca total; VR = volume de raiz; AR = área da raiz; AF = área foliar; e IAF = índice de área foliar.

Tabela 3. Variáveis avaliadas correspondentes a médias de plantas de vetiver.

Densidade	VARIÁVEIS					
	MSF	MSR	MST	VR	AR	DR
kg dm ⁻³	(g)	(g)	(g)	(mm ³)	(mm ²)	(mm)
1.0	2.466	0.646	3.112	140.699	241.018	0.678
1.2	1.308	0.382	1.690	99.150	168.788	0.682
1.4	1.334	0.260	1.590	90.713	151.387	0.691
1.6	2.254	0.260	2.514	72.217	118.530	0.742
Teste F	6.55**	8.98**	9.56**	6.77**	8.55**	6.27**
CV%	29,87%	35,13%	24,06%		22,48%	3,59%

**Significativo a 1%. MSF = matéria seca folha; MSR = matéria seca raiz; MST = matéria seca total; VR = volume de raiz; AR = área da raiz, transformada em raiz quadrada; DR = diâmetro da raiz.

O aumento da densidade do solo interferiu de forma direta no desenvolvimento das variáveis avaliadas nas duas culturas estudadas, permitindo verificar que a compactação do solo teve efeito significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F, exceto para a variável massa seca da folha do amendoizeiro, cuja significância foi a 5 % probabilidade (Tabelas 2 e 3).

O aumento da densidade do solo reduziu significativamente a produção de massa seca das raízes (MSR) nas duas espécies estudadas. Entretanto, a interação da densidade do solo e as espécies analisadas demonstrou que o aumento da densidade do solo não teve efeito significativo na produção de massa seca de raiz das culturas (Tabelas 4).

Tabela 4. Interação densidade do solo e as duas espécies estudadas.

Interação	VARIÁVEIS		
	MSR	MSF	MST
DEN x ESP	0.28 ^{NS}	3.90**	4.95**

DEN densidade (1.0, 1.2, 1.4 1.6 Gr.cm⁻³), ^{NS} não significativo, **Significativo a 1%.

MSR matéria seca raiz, MSF matéria seca folha, MST matéria seca total.

Verificando a massa seca das folhas (MSF) nas duas culturas estudadas, é possível observar que o vetiver, em condições de densidade igual ou superior a 1.0 kg dm⁻³, apresentou melhores resultados de MSF que o amendoizeiro. Sendo o vetiver uma gramínea, possui uma via C4, que lhe dá a vantagem de crescer em condições de altas

temperaturas e alta intensidade solar (EHLERINGER e BJÖRKMAN, 1977). Diante do aumento da densidade do solo, houve uma diferenciação da MSF entre os tratamentos dentro das duas culturas, com o amendoim apresentando os maiores valores de massa seca de folhas nas densidades de 1,0, 1,4 e 1,6 kg dm⁻³; no vetiver verificou-se nas densidades de 1,2 e 1,4 kg dm⁻³ uma redução na MSF, tornando a aumentar na densidade de 1,6 kg dm⁻³. Isso pode ter ocorrido porque algumas espécies de planta quando submetidas a algum grande tipo de estresse, seja por excesso ou falta de nutrientes, água ou oxigênio, ativa mecanismos de aceleração fisiológicas de desenvolvimento e reprodução tentando perpetuar a espécie (REZENDE et al., 2010). Calonego et al. (2001) observaram em seu estudo que as gramíneas incrementam a produção de massa seca na folha com o aumento da compactação. Outra explicação para o melhor desenvolvimento do vetiver na camada menos compactada é a preferência das raízes da cultura por camadas não adensadas, situação também observada por Foloni, Calonego e Lima (2003) e Müller, Ceccon e Rosolem (2001); esses autores também relatam que o aumento do diâmetro da raiz está relacionado ao aumento da densidade das camadas do solo.

O aumento do diâmetro das raízes pode ser interpretado como a diminuição da capacidade do sistema radicular em penetrar em um substrato adensado (FOLONI, CALONEGO e LIMA 2003); presumivelmente, a planta tenta aperfeiçoar a capacidade exploratória do sistema radicular na superfície compactada (CLARCK, 2003). Uma das consequências do aumento do diâmetro da raiz é a hipoxia, que produz respostas fisiológicas na planta, afetando o seu crescimento normal (BHATTARIA, 2005), sendo essa uma explicação para as respostas morfológicas observadas neste experimento. O diâmetro das raízes das plantas é consequência do acréscimo da espessura do córtex da raiz, que aumenta o diâmetro das células externas e incrementa o número de células por unidade de comprimento de raiz (BENGOUGH e MULLINS, 1990), e também está associado à proliferação do volume das raízes laterais (MATERECHERA et al., 1992). No vetiver, inversamente ao diâmetro, a área e volume das raízes diminuíram significativamente com o aumento da densidade do solo (Tabelas 2 e 5), também observado por Beulter e Centurion (2004), o que é explicado pelo fato de as raízes terem dificuldades de penetrar nas camadas mais profundas do solo que apresentam maior densidade.

Tabela 5. Equações de regressão para as variáveis avaliadas na cultura de amendoazeiro.

Parâmetro	Equação	R ²	Valor máximo observado	Valor respectivo estimado
Matéria seca da raiz (G)	$Y^{**}=1,08 -0,39X$	0,8291	0,740	0,69
Matéria seca foliar (G)	$Y^* =0,92 -0,21X$	0,4091	0,780	0,71
Matéria seca total (G)	$Y^{**}=3,98 -1,85X$	0,9229	1,990	2,13
Volume da raiz (mm ³)	$Y^{**}=107597,86 -41194,61X$	0,8746	22361,436	66,4032
Área da raiz (mm ²)	$Y^{**}=32162,13 -11711,12X$	0,7260	66816,638	20,4510
Área foliar (Cm ²)	$Y^{**}=258,03 -97,90X$	0,8366	163,443	160,13
Índice de área foliar	$Y^{**}=6,26 -2,37X$	0,8366	3,970	3,89

* Variável significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

** Variável significativa a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 6. Equações de regressão para as variáveis avaliadas nas plantas de capim vetiver.

Parâmetro	Equação	R ²	Valor máximo observado	Valor respectivo estimado
Matéria seca da raiz (G)	$Y^{**}=1,21 -0,64X$	0,8240	0,646	0,57
Matéria seca foliar (G)	$Y^{**}= 23,53 -34,07X +12,98X^2$	0,9900	2,446	2,5
Matéria seca total (G)	$Y^{**}=3,46 -39,00X +14,63X^2$	0,9996	1,33	3,1
Volume da raiz (mm ³)	$Y^{**}=239,71 -106,94X$	0,9101	140,699	132,77
Área da raiz (mm ²)	$Y^{**}=420,09 -192,43X$	0,9111	241,018	227,66
Diâmetro da raiz (mm)	$Y^{**}=1,04 -0,66X +0,29X^2$	0,9737	1,6	1,6405

** Variáveis significativas a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os resultados indicam que o aumento da densidade de 1.0 a 1.6 kg dm⁻³ do solo reduz em 51% a área e em 49% o volume da raiz de capim vetiver (Tabela 3 e 6), sendo que o maior decréscimo nessas duas variáveis ocorreu quando a densidade aumentou de 1.0 a 1.2 kg dm⁻³ (30% para cada uma das variáveis); essa redução pode ser atribuída à resistência mecânica do solo superando a pressão exercida pela raiz na região apical (TRACY et al., 2011), o que impede o normal desenvolvimento da raiz, e ao envio de sinais inibitórios que afetam a expansão das células e a divisão celular (PASSIOURA, 2002). As tendências encontradas nessas duas variáveis concordam com os resultados obtidos por Beulter e Centurion (2004) e Grzesiak et al. (2013).

Portanto, os sistemas radiculares do amendoazeiro e do vetiver mostraram-se sensíveis ao aumento da densidade do solo, o que é de certa forma contraditório, tendo em vista o vetiver ser uma cultura utilizada para melhoramento do solo.

13.4 CONCLUSÕES

O aumento da compactação do solo reduziu a massa seca de folhas, raiz e total do amendoazeiro.

A compactação do solo reduziu o índice de área foliar e a área foliar do amendoazeiro.

Com o aumento da densidade do solo houve uma redução linear no volume e área de raiz do vetiver.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C. et al. Crescimento de raízes de leguminosas em camadas de solo compactadas artificialmente. **Revista Brasileira da Ciencia do Solo**, v.20, n.2, p.319-326, 1996.

BENGOUGH, A. G.; MULLINS, C. E. Mechanical impedance to root growth: a review of experimental techniques and root growth responses. **Journal of Soil Science**, v.41, n.3, p.341-358, 1990.

BEULTER, A. N.; CENTURION, J. F. Compactação do solo no desenvolvimento radicular e na produtividade da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.6, p.581-588, 2004.

BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F. Efeito do conteúdo de água e da compactação do solo na produção de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.7, p.849-856, 2003.

BEUTLER, A.; CENTURION, J. F. Matéria seca e altura das plantas de soja e arroz em função do grau de compactação e do teor de água de dois Latossolos. **Revista de Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.142-149, 2004.

CALONEGO, J. C. et al. Desenvolvimento de plantas de cobertura em solo compactado. **Bioscience Journal**, v.27 n.2, p.289-296, 2001.

COUTO, L. et al. **Técnicas de bioengenharia para revegetação de taludes no Brasil**. 22 ed. Viçosa, MG: Boletim Técnico do CBCN, 2010. 118p.

EHLERINGER, J.; BJÖRKMAN, O. Quantum yields for CO₂ uptake in C₃ and C₄ plants dependence on temperature, CO₂ and O₂ concentration. **Plant physiology**, v.59, n.1, p.86-90, 1977.

FOLONI, J. S. S.; CALONEGO, J. C.; LIMA, S. L. de. Efeito da compactação do solo no desenvolvimento aéreo e radicular de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.8, p.947-953, 2003.

FOLONI, J. S. S.; LIMA, S. L. de; BÜLL, L. T. Crescimento aéreo e radicular da soja e de plantas de cobertura em camadas compactadas de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, n.1, p.49-57, 2006.

FREDDI, O. da S. et al. Compactação do solo no crescimento radicular e produtividade da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, n.4, p. 627-636, 2007.

FREDDI, O. da S.; FERRAUDO, A. S.; CENTURION, J. F. Análise multivariada na compactação de um Latossolo vermelho cultivado com milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n.3, p.953-961, 2008.

FREDDI, O. da S. et al. Compactação do solo e produção de cultivares de milho em Latossolo vermelho. II - Intervalo hídrico ótimo e sistema radicular. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, n.4, p.805-818, 2009.

GROTTA, D. C. C. et al. Influência da profundidade de semeadura e da compactação do solo sobre a semente na produtividade do amendoim. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.547-552, 2008.

GRZESIAK, S. et al. Changes in root system structure, leaf water potential and gas exchange of maize and triticale seedlings affected by soil compaction. **Environmental and Experimental Botany**, v. 88, p. 2-10, 2013.

GUIMARÃES, C. M.; MOREIRA, J. A. A. Compactação do solo na cultura do arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.4, p.703-707, 2001.

LEONEL, C. L. et al. Influência da compactação do solo no crescimento radicular e na produtividade do amendoim. **Revista Científica**, v.35, n.1, p.51- 60, 2007.

LEONEL, C. L. et al. Relação da compactação do solo com a cultura do amendoim. **Revista Bioscience Journal**, v.23, n.2, p.70-81, 2007.

MATERECHERA, S. A. et al. Influence of root diameter on the penetration of seminal roots into compacted subsoil. **Plant and Soil**, v.144, n.2, p.297-303, 1992.

MODOLO, A. J. et al. Efeito da compactação do solo sobre a semente no desenvolvimento da cultura do feijão. **Revista Acta Scientiarum Agronomy**, v.33, n.1, p.89-95, 2011.

MOURA, P. et al. Efeito da compactação em dois solos de classes texturais diferentes na cultura do rabanete. **Revista Caatinga**, v.21, n.5, p.107-112, 2008.

MÜLLER, M. M.; CECCON, G.; ROSOLEM, C. A. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, n.3, p.531-538, 2001.

NOVAIS, R.F.; MELLO, J.W.V. Relação solo-planta. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. 1 ed. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. v. 8, Cap. 4, p.137-204.

PASSIOURA, J. B. 'Soil conditions and plant growth'. **Plant, Cell and Environment**, v.25, n.2, p.311-318, 2002.

QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; NOGUEIRA, S. dos S. S.; MIRANDA, M.A.C. de. Aspectos da estrutura da raiz e do desenvolvimento de plantas de soja em solos compactados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.5, p.929-938, 2000.

REZENDE, C. F. A. et al. Crescimento e acúmulo de nutrientes em mudas cítricas cultivadas em ambiente protegido. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 367-375, 2010.

STONE, L. F.; GUIMARÃES, C. M.; MOREIRA, A. A. J. Compactação do solo na cultura do feijoeiro. I: efeitos nas propriedades físico-hídricas do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.2, p.207-212, 2002.

TAYLOR, H. M.; BRAR, G. S. Effect of soil compaction on root development. **Soil and Tillage Research**, v.19, n.2, p.111-119, 1991.

TRACY, S. R.; BLACK C, R.; ROBERTS, J. A. Soil compaction: a review of past and present techniques for investigating effects on root growth. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.91, n.9, p1528-1537, 2011.

CAPÍTULO 14

INTEGRAÇÃO DE MAPEAMENTO PARTICIPATIVO E SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) NO ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DE ASSENTAMENTO RURAL EM ALAGOAS

*SILVA, Ferdnando Mariano Brito*¹; *BORGES, Rebeca Silva*²; *LIRA, Paulo Henrique Almeida*³; *JESUS, Cícera Maria de*⁴; *ALBUQUERQUE, Abel Washington de*⁵; *SILVA, Rafael Ricardo Vasconcelos da*⁶

¹CECA -UFAL, ferdnando.mbs@gmail.com; ²CECA -UFAL, rebeca_reby@hotmail.com; ³CECA -UFAL, paulo.rick_66@hotmail.com; ⁴CECA -UFAL, ciceramariadejesusal@hotmail.com; ⁵CECA -UFAL, abel.fertbio2012@yahoo.com.br; ⁶CECA -UFAL, rafaelrvsilva@gmail.com.

14.1 INTRODUÇÃO

A observação e a representação da superfície da terra têm sido importantes na organização das sociedades. Desde a mais remota antiguidade até os tempos atuais, as informações espaciais têm sido descritas de forma gráfica pelos antigos cartógrafos e utilizadas por guerreiros, navegadores, geógrafos e pesquisadores (CÂMARA; MEDEIROS, 1998).

A concepção de sistemas de informações geográficas participativos (SIGP) começou a ser discutida na década de 90, no México, com o intuito de pôr em alcance das comunidades tradicionais ferramentas para a tomada de decisões (SIEBER, 2006).

A utilização dessa tecnologia com ferramentas espaciais tornou-se imprescindível, pois essa integração minimiza o tempo necessário para os estudos e permite o melhor detalhamento da problemática em questão, além de considerar os conhecimentos tradicionais empíricos na investigação acerca das mudanças no espaço-tempo e dos fenômenos de interferência (LEAL; TODT e THUM, 2012).

Esse mapeamento do espaço é realizado de forma coletiva, de modo que um esboço é construído conjuntamente, através do reconhecimento em campo pelos técnicos e assentados. Neste sentido, toma-se como referência o conhecimento e visão que os

assentados têm acerca do espaço em que eles estão inseridos, destacando os fenômenos, as estruturas e os seus respectivos usos (VILELA, 2012).

Trata-se, portanto, de uma metodologia bastante útil quando se deseja construir soluções participativas para o planejamento da ocupação e uso da terra, conforme propõe o paradigma agroecológico. Ressalta-se que um dos princípios da agroecologia é a utilização do espaço para produção agropecuária de forma ecológica, considerando a interação entre os elementos do meio e respeitando a condição finita dos recursos naturais. Dessa forma faz-se necessária a investigação acerca de tecnologias eficientes, participativas e de baixo custo, que proporcionem a técnicos e agricultores ferramentas que auxiliem em melhores formas de distinção do espaço.

O objetivo desse trabalho foi realizar um zoneamento participativo do Assentamento Zumbi dos Palmares, Branquinha- Alagoas, com o intuito de responder às seguintes perguntas: 1) *qual a percepção dos agricultores sobre as mudanças ocorridas no uso da terra desde a criação do assentamento?* 2) *como essa percepção pode contribuir com a avaliação de dados cartográficos oficiais?* Partiu-se do pressuposto de que a integração de diferentes técnicas e escalas de análise permite uma compreensão mais detalhada da dinâmica de uso e ocupação do solo.

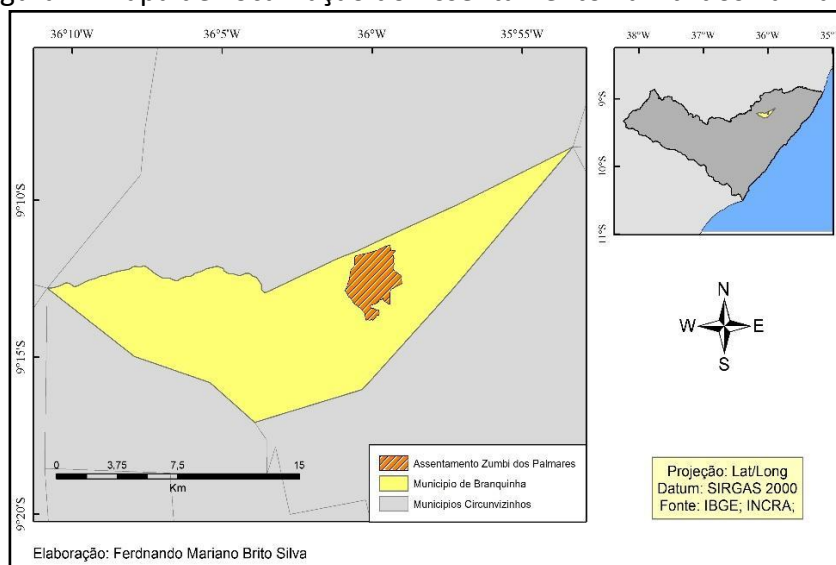
14.2 MATERIAL E MÉTODOS

O Assentamento Zumbi dos Palmares localiza-se no município de Branquinha, região da Zona da Mata de Alagoas (**Figura 1**). Criado em 1996, o assentamento apresenta atualmente uma população de aproximadamente 800 pessoas, divididas em 123 famílias, num sistema de lotes individuais de produção com áreas entre 3 a 4 hectares. As atividades predominantes são agricultura e a pecuária extensiva. O cultivo de laranja lima e banana se destacam na região e ocupam a maior parte da área do assentamento. Ressalta-se que, no ano de 2011, a região de Branquinha apresentou a maior produção de laranja lima do Brasil, evidenciando a importância dessa região para o cenário nacional (ALMEIDA *et. al*, 2011).

Ao longo dos anos, devido às iniciativas de extensão de órgãos governamentais, vem ocorrendo um crescente movimento de transição do cultivo convencional para o cultivo agroecológico entre os agricultores do Assentamento Zumbi dos Palmares. Entre as iniciativas locais que têm contribuído com a consolidação dessa transição, destaca-se a

criação da Associação dos produtores Agroecológicos do Vale do Mundaú - APROAGRO, com sede na área do assentamento.

Figura 1. Mapa de Localização do Assentamento Zumbi dos Palmares.



Fonte: elaborado pelo autor.

Para coleta dos dados foram realizadas oficinas participativas com os agricultores agroecológicos, que consistiram na construção de mapas coletivos de uso e ocupação do solo (**Figura 2**), conforme os procedimentos descritos por Kummer (2007).

Figura 2. Oficina para confecção dos mapas coletivos com os agricultores agroecológicos do Assentamento Zumbi dos Palmares.



Fonte: dados do autor.

Esses mapas foram digitalizados e exportados para o software *QGIS 2.4 Chugiak*, no qual foram georreferenciados, vetorizados e classificados de acordo com a classe de uso ou ocupação, pontos de referências, hidrografia (rios e nascentes), estruturas e outros elementos descritos pelos produtores.

Posteriormente, com base em arquivos vetoriais disponibilizados pelo ZAAL (Zoneamento Agroecológico do estado de Alagoas) (BRASIL, 2008), elaborou-se o mapa de caracterização do ambiente, por meio de técnicas convencionais de geoprocessamento. Os dados captados nos mapas gerados através das duas metodologias foram analisados de forma qualitativa, por meio de comparação, o que permitiu avaliar as diferenças do uso e ocupação do solo no passado e no presente, bem entre as informações obtidas dos agricultores e das fontes cartográficas oficiais.

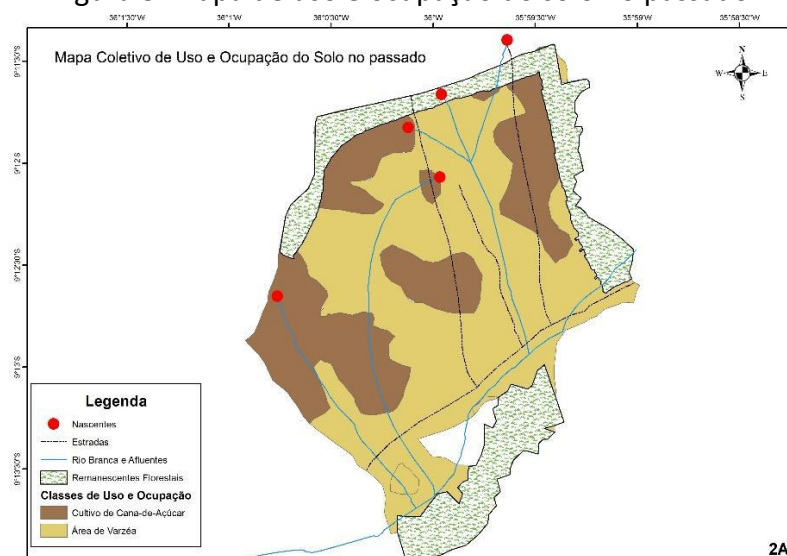
14.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mapa participativo do Assentamento Zumbi dos Palmares, os agricultores inseriram representações do uso e ocupação do solo no passado (**Figura 3**), isto é, no período de desapropriação e divisão dos lotes (ano de 1996), e no presente (ano de 2015) (**Figura 4**).

Ambos os mapas retrataram a percepção de medição, representação e análise dos componentes pretéritos e atuais da paisagem, bem como a divisão dos ambientes pelos agricultores.

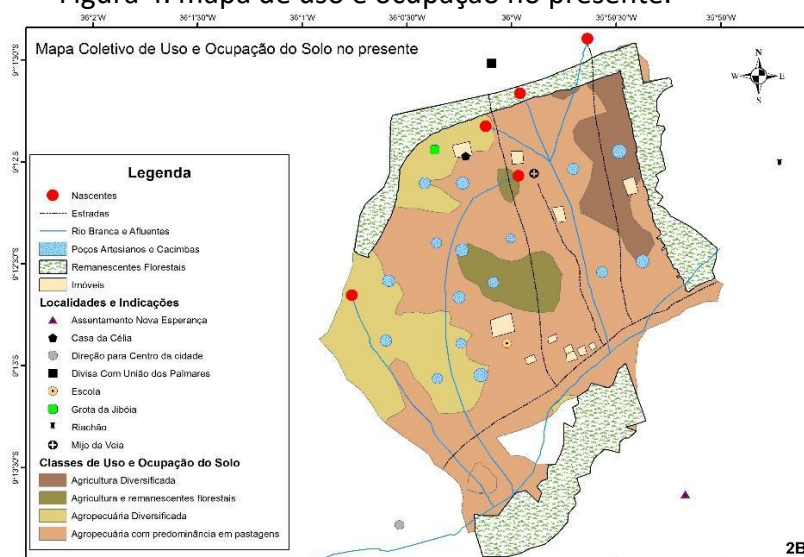
Os participantes indicaram no mapa, primeiramente com o auxílio do facilitador, os principais pontos de referências e direção, como a divisa com o município de União dos Palmares, a sede municipal de Branquinha e outros assentamentos da região. Posteriormente, destacaram os corpos d'água, nascentes, estradas, e a distinção dos espaços. Esses elementos representaram a percepção de localização dos agricultores, juntamente aos componentes do meio, como formações rochosas, córregos e espécies florestais.

Figura 3. mapa de uso e ocupação do solo no passado.



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4. mapa de uso e ocupação no presente.



Fonte: elaborado do autor.

Como primeiro elemento da representação do espaço, os participantes destacaram a compartimentação do relevo, com divisão das áreas entre morros e “vargês” (várzeas ou veredas, na linguagem local). Ressalta-se que tal distinção apresenta uma considerável semelhança com a classificação técnica da Zona da Mata no Brasil como domínio pedobioclimático dos Mares de Morros Florestados, conforme apresentado por Ab’ Saber (2007).

Além disso, as representações dos agricultores indicam que os morros e várzeas foram determinantes na definição dos padrões de utilização dos solos para diversas atividades do Assentamento. As várzeas, por se encontrarem alagadas boa parte do ano, geralmente eram utilizadas em menor intensidade. Já nos morros florestados, essa decisão variava de acordo com a declividade da área, podendo ser ocupada pela agropecuária ou silvicultura. Assim, os agricultores indicaram que boa parte do assentamento era ocupada com o cultivo da cana-de-açúcar (área de menor inclinação), sendo uma pequena área, no topo de um desses morros, ocupada com floresta em estágio inicial de regeneração natural, recebendo a denominação de *capoeira (termo local)*, e outras com fragmentos florestais em estágios mais avançados de sucessão.

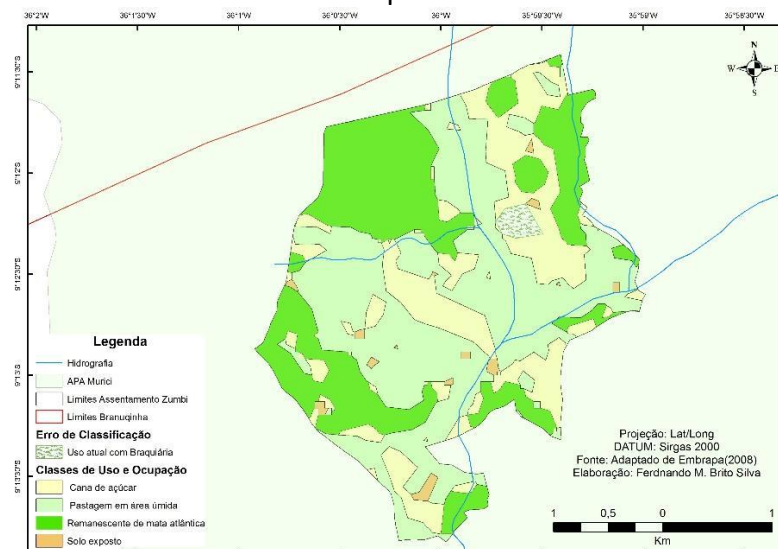
Os fragmentos florestais indicados parecem não ter sofrido muita alteração quando comparados os dois mapas. Na época de chegada desses agricultores, por volta de 1996, estava em vigência no Brasil a Lei 12.651/1965 (antigo Código Florestal) (BRASIL, 2012). Dessa forma, os antigos proprietários, usineiros e fornecedores de cana-de-açúcar para as indústrias já preservavam essas áreas em virtude da obrigatoriedade de manter reservas legais.

Quando na indicação de corpos d'águas e nascentes, os agricultores descreveram a mudança de cursos d'águas antes perenes para temporários. Segundo os relatos dos participantes, este fenômeno estaria relacionado com a diminuição da cobertura florestal, acarretando em um menor fluxo de água nos rios e desaparecimento de nascentes. Diante dessa compreensão, os agricultores manifestaram interesse em ações de recuperação florestal no assentamento.

Com os mapas produzidos através de geotecnologias convencionais (**Figura 5**), foi possível sobrepor camadas que possibilitaram a interpretação sobre os usos e ocupações do solo, porém a quantidade de elementos constantes no mapa foi consideravelmente reduzida, pois as variações em escala (tamanho) e as características dos equipamentos utilizados nos levantamentos limitaram as interpretações na área pesquisada, por apresentar uma pequena dimensão.

Dessa forma, torna-se fortemente recomendável a utilização de técnicas de complementares para verificar se as informações contidas com a representação dos mapas são confiáveis.

Figura 5. Mapa de caracterização ambiental do Assentamento Zumbi dos Palmares produzido através de geotecnologias convencionais, com destaque para a área grifada com Braquiária.



Fonte: adaptado de BRASIL (2008).

Uma das possibilidades na produção dessas camadas de informações é ocorrerem erros de interpretação, pois devido às respostas espectrais de alguns elementos da paisagem serem próximos, os sensores os classificam como o mesmo elemento (BRASIL,2008). Isso pode ser agravado em grandes áreas e com grande variabilidade de elementos, levando à interpretação equivocada pelo usuário.

Para exemplificar, a **Figura 6** com a representação de uma das áreas do Assentamento Zumbi dos Palmares apresenta o compartimento do ambiente com destaque para as áreas com o predomínio de pastagem (braquiária). A análise dessa área pela sua comparação ao mapa participativo revelou contrastes totalmente diferentes.

Enquanto no mapa participativo (**Figura 4**) a área foi indicada pelos agricultores com pastagem, no mapa oficial (**Figura 5**) a classificação dessa área e de outras áreas com gramíneas foi interpretada como a cultura da cana-de-açúcar, também pertencente à família das gramíneas.

Figura 6. Região de várzea em uso para pastagem com braquiária (gramínea) (A), região dos morros em uso com agricultura (B, C, D).



Fonte: dados do autor.

Diante disso, verifica-se que a integração das duas técnicas contribuiu para um melhor zoneamento agroecológico da área, corroborando os resultados de diversos autores, como Vilela (2002), Matos (2008), Gonçalves e Gomes (2014), Goldstein *et. al.* (2013), Pozzebon; Rozas e Delgado (2015) e McCall e Minang (2005).

14.4 CONCLUSÕES

Os mapas participativos da variação histórica de uso e ocupação descritos pelos agricultores possibilitaram interpretações da área de forma simples e rápida. Os participantes descreveram com riqueza de detalhes as modificações históricas ocorridas ao longo do tempo no uso e ocupação do solo no Assentamento Zumbi dos Palmares, indicando alterações positivas sob o ponto de vista do aumento da diversidade agrícola e meios de produção mais sustentáveis. O mapeamento participativo não possibilita uma geolocalização precisa dos elementos, não permitindo assim fazer medições, o que pode ser considerado um ponto fraco se comparado aos produtos da cartografia digital e sensoriamento remoto. Porém, pelo tempo menor gasto e pelo baixo nível de tecnologia empregada, a técnica mostra-se viável do ponto de vista operacional, pois dispensa a utilização de equipamentos caros, métodos complexos do ponto de vista de dependência tecnológica por profissionais e dados coletados por sensoriamento remoto (SR) da época que foi trabalhada.

AGRADECIMENTOS

À Associação dos Produtores Agroecológicos do Vale do Mundaú – APROAGRO e ao Instituto Mundo Unido, parceiros fundamentais para a realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB’SABER, A.N. Os domínios da Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê, 2007. 153 p.

ALMEIDA, C. O. et al. Citricultura Brasileira: Em busca de novos rumos, desafios e oportunidades na região Nordeste. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 160p. 2011.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Princípios Básicos em Geoprocessamento. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura. 2. ed.- Brasília: Embrapa – SPI, 1998. 434 p.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas (ZAAL). 2008. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/publico/download/ZAAL_install.zip>. Acesso em 20 de mar. 2014.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; Brasília, 25 de maio de 2012. Acesso em 10 de mai. 2015.

GOLDSTEIN, R. A. *et. al.* A experiência de mapeamento participativo para a construção de uma alternativa cartográfica para a ESF. *Ciência & Saúde Coletiva*, n. 18(1), p. 45-56, 2013.
KUMMER, L. Metodologia participativa no meio rural: uma visão interdisciplinar. *Conceitos, ferramentas e vivências.* – Salvador – GTZ. 2007. 155 p.

LEAL, J. V.; TODT, V. THUM, A. B. O uso de SIG para monitoramento de Áreas Degradadas - Estudo de Caso: APP do Arroio Gil, Triunfo-RS. *Revista Brasileira de Cartografia*, nº 65/5, 967-983, 2013.

MATOS, L. V. Conhecimentos na análise de ambientes: a pedologia e o saber local em comunidade quilombola do Norte de Minas Gerais. 2008. 167 f. Dissertação (Mestrado Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

McCALL, M.; MINANG, P. A. Assessing participatory GIS for community-based natural resource management: claiming community forests in Cameroon. *The Geographical Journal*, Vol. 171, No. 4, p. 340–356. 2005.

POZZEBON, M.; ROZAS, S. T.; DELGADO, N. A. Use and consequences of participatory

gis in a mexican municipality: applying a multilevel framework. *Revista de Administração de Empresas*. v. 55, n. 3, maio-jun. 290-303. 2015.

SIEBER, R. Public participation geographic information systems: a literature review and framework. *Annals of the Association of American Geographers*, 96(3), p. 491–507, 2006.

VILELA, M. F. Integração de técnicas de geoprocessamento e levantamento participativo de informações sócio-ambientais: um subsídio para a reforma agrária. 2002. 135 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

CAPÍTULO 15

MANEJO DE SOLOS E PERCEPÇÃO AGROECOLÓGICA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE RUSSAS, CEARÁ

SOMBRA JUNIOR, Carlos Antônio¹; SILVA, Andresa Pereira da²; SOMBRA, Kássio Ewerton Santos³; SOUZA, Francisco Carlos Almeida de⁴; SILVA, Katiane Queiroz da⁵; LEITE, Romualdo Lunguinho⁶

¹Universidade Estadual do Ceará (UECE), carlossombra92@gmail.com; ²Universidade Estadual do Ceará (UECE), andresa_pereira08@hotmail.com; ³Instituto Federal do Ceará (IFCE), kassioewerton@hotmail.com;

⁴Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), carlos.agrofertil@outlook.com; ⁵Universidade Estadual do Ceará (UECE), katiane1002@yahoo.com.br; ⁶Universidade Estadual do Ceará (UECE), rlunguinho@yahoo.com.br.

15.1 INTRODUÇÃO

A agroecologia pode ser definida como a aplicação de métodos ecológicos, visando ao manejo sustentável dos recursos naturais nos ecossistemas agrícolas (MACIEL et. al, 2009).

Nesse contexto, observa-se a importância do manejo correto do solo, tendo em vista um modelo agroecológico eficaz, minimizando os impactos observados quando se têm ações não sustentáveis. O manejo do solo, quando adequado, pode ser um fator chave para a sua conservação. Entretanto, práticas inadequadas têm mostrado impactos sérios em termos de degradação, deixando o solo infértil (FIEIRA; BATISTA, 2009).

O solo é uma combinação de compostos minerais e orgânicos e é formado a partir da ação de fatores físicos, químicos e biológicos nas rochas, tendo variados tipos de solos, com características específicas (LUCHESE, 2001).

Com o tempo, foram sendo observados modelos de agriculturas que causavam danos ao solo, como erosão e baixa da fertilidade. Como alternativa aos modelos que degradam os ecossistemas, surge a Agroecologia, proporcionando um baixo impacto ambiental (SANTOS, 2012).

As práticas agroecológicas representam uma forma de conservação dos agroecossistemas, no que diz respeito ao manejo sustentável e um cultivo com maior qualidade (KAMIYAMA et al, 2011).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi o de identificar os tipos de manejo de solos e a percepção dos produtores da zona rural de Russas-CE sobre a importância de métodos agroecológicos para uma agricultura sustentável.

15.2 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida na comunidade de Sítio Borges, no município de Russas – CE, em julho de 2015.

Russas é um município localizado na mesorregião do Vale do Jaguaribe, possuindo clima tropical quente semiárido, com índice pluviométrico médio de 857,7 mm, além de solos aluvias, com boa fertilidade. Sua área está localizada nas coordenadas geográficas 4° 56' 24" S, 37° 58' 33" W, com altitude de 20,51m.

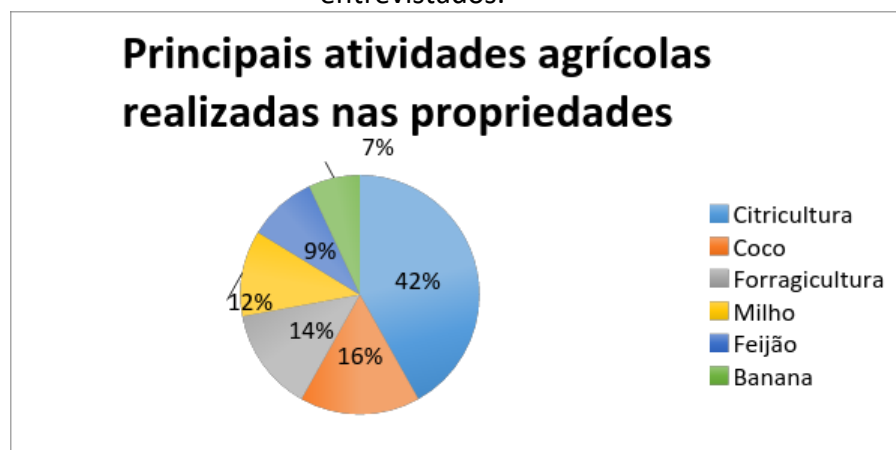
Para o presente estudo, foram aplicados questionários com 18 produtores da localidade de Sítio Borges, zona rural do município de Russas-CE. Os questionários eram compostos por questões objetivas e discursivas, que tratavam de assuntos referentes ao manejo do solo, além do cultivo e da degradação, a fim de observar a percepção dos entrevistados a respeito do manejo adequado do solo e de práticas agroecológicas.

15.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao tipo de cultivo mais predominante na região estudada, observou-se que a citricultura era a mais abundante das atividades agrícolas realizadas nas propriedades em questão (42%), conforme podemos ver na Figura 01. Entre outras atividades, havia o cultivo de coco (*Cocos nucifera*) com 16%, a forragicultura (14%), plantações de milho (*Zea mays*) com 12%, feijão (*Phaseolus vulgaris*) com 9% e banana (*Musa sp*) com 7%.

As espécies de citros cultivadas pelos produtores entrevistados eram laranja (*Citrus sinensis*), limão (*Citrus limon*) e tangerina (*Citrus reticulata*).

Figura 1. Principais atividades agrícolas realizadas nas propriedades dos produtores entrevistados.



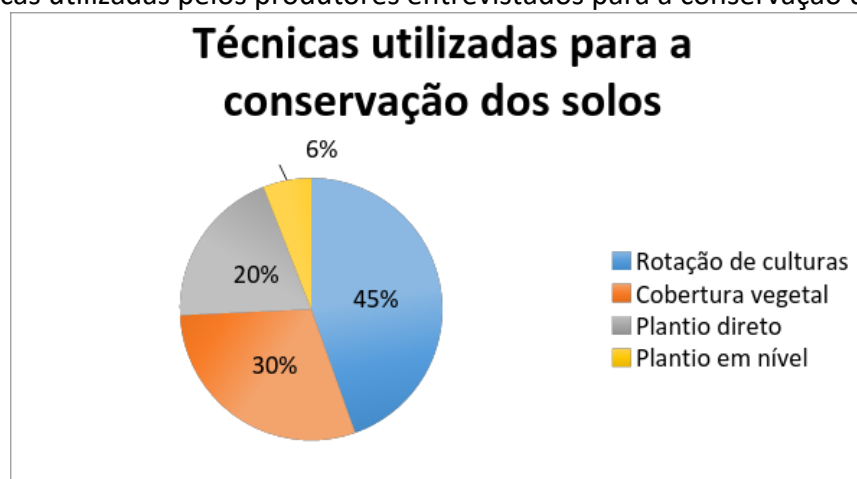
Quando questionados sobre as técnicas que são utilizadas para a conservação dos solos, a maioria (44%) afirmou utilizar o método de rotação de culturas, 30% utilizavam cobertura vegetal, 20% realizavam plantio direto e apenas 6% realizavam plantio em nível (Figura 02).

A prática de rotação de culturas visa diminuir a compactação do solo, restaurar a fertilidade, como também controlar as pragas (MAGALHÃES, 2001). Essa prática é também essencial para a manutenção das atividades de microorganismos no solo (KAMIYAMA et al., 2011).

Quanto ao sistema de plantio direto, ele não revolve o solo e mantém a qualidade de sua estrutura, porém estudos mostram o aumento da compactação do solo, comprometendo sua produtividade com o passar do tempo (COSTA et al, 2009).

Diante disso, vemos a preocupação por parte dos produtores de não comprometerem a fertilidade do solo com um método indevido.

Figura 2. Técnicas utilizadas pelos produtores entrevistados para a conservação dos solos.

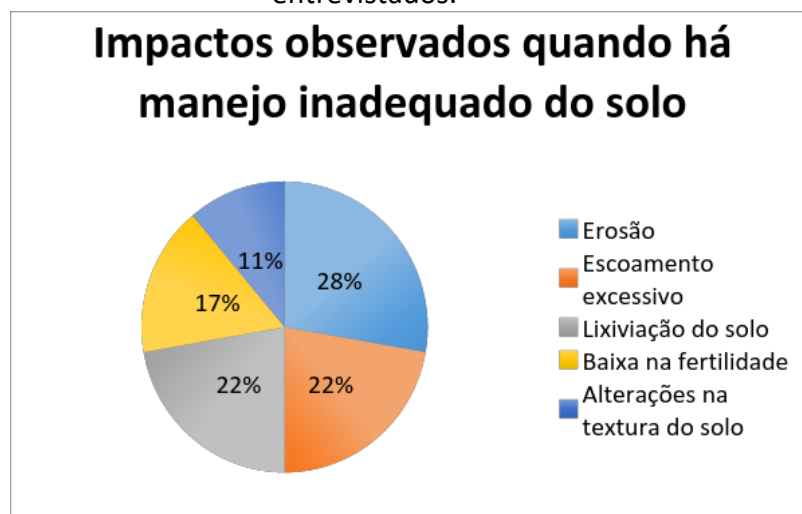


Outro ponto abordado foi o impacto observado quando havia um manejo inadequado do solo. A respeito disso, os entrevistados citaram a erosão (28%), escoamento excessivo (22%), lixiviação do solo (22%), baixa na fertilidade (17%) e alterações na textura do solo (11%), como pode ser observado na Figura 3.

A erosão é um processo que ocorre naturalmente na superfície terrestre, no entanto, pode ter sua ação acelerada com as atividades humanas, aumentando sua taxa (MAGALHÃES, 2001).

Segundo Primavesi (2008), um manejo inadequado pode ser responsável por “matar” o solo. Certas práticas equivocadas (como aração profunda, calagem corretiva etc.) podem acelerar a decomposição da matéria orgânica. Com a diminuição do teor de matéria orgânica no solo, grande parte da vida microbiana não sobrevive e, sem a ação de microorganismos e da matéria orgânica, o solo compacta, endurece e tem a capacidade de produção reduzida.

Figura 3. Impactos observados quando há um manejo inadequado do solo, segundo os entrevistados.



Em relação ao tipo de adubação, observou-se que 83% dos produtores utilizavam adubação orgânica, enquanto que somente 17% utilizavam adubação química, como podemos ver na Tabela 1.

A adubação orgânica traz grandes benefícios no desenvolvimento do vegetal, proporcionando mais nutrientes se comparados com a adubação química (PRIMAVESI, 2008). Além disso, o uso de adubação orgânica pode melhorar a qualidade física e química do solo (MACIEL, 2009).

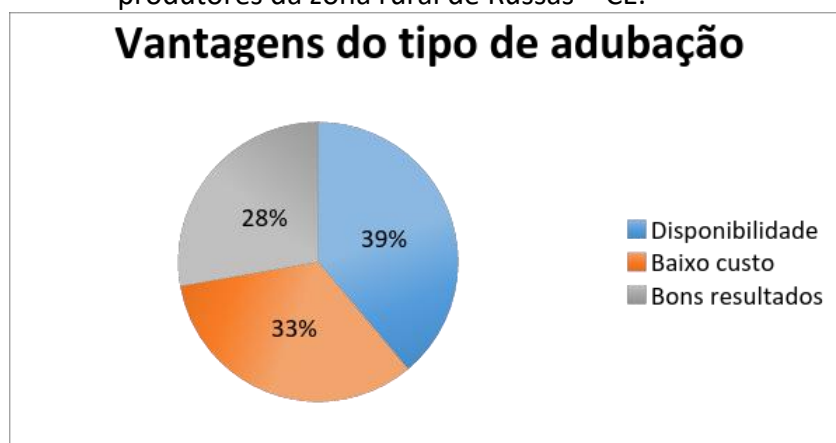
Tabela 1. Percentual do tipo de adubação realizado pelos produtores da zona rural de Russas – CE.

Tipo de adubação	
Orgânica	83%
Química	17%

Depois de identificar o tipo de adubação utilizada por cada produtor, foram então abordadas as vantagens que a mesma representava para eles. Para os produtores, a disponibilidade (39%) era um fator chave para a escolha da adubação. Segundo 33%, o baixo custo era uma vantagem a ser observada. Para 28% dos entrevistados, eles se sentiam atraídos pelos bons resultados (Figura 4).

Carvalho et al (2007) observou que muitos produtores utilizavam como método de adubação aquele que havia uma disponibilidade maior, como no caso de esterco bovino em áreas em que se realizavam atividades pecuárias, ocasionando assim um baixo custo. Mesmo assim, a questão dos bons resultados adquiridos pela adubação também representa grande importância no interesse dos agricultores.

Figura 4. As vantagens do tipo utilizado de adubação levadas em consideração pelos produtores da zona rural de Russas – CE.



Foi também questionado o uso de agrotóxico pelos produtores e observou-se que 50% utilizavam algum tipo de agrotóxico em sua propriedade (Tabela 2).

O uso de agrotóxicos constitui um sério problema, pois a exposição a essas substâncias representa um assunto preocupante de saúde pública (RECENA; CALDAS, 2008). Além disso, essa prática revela um sentido contrário ao modelo agroecológico (MACIEL, 2009).

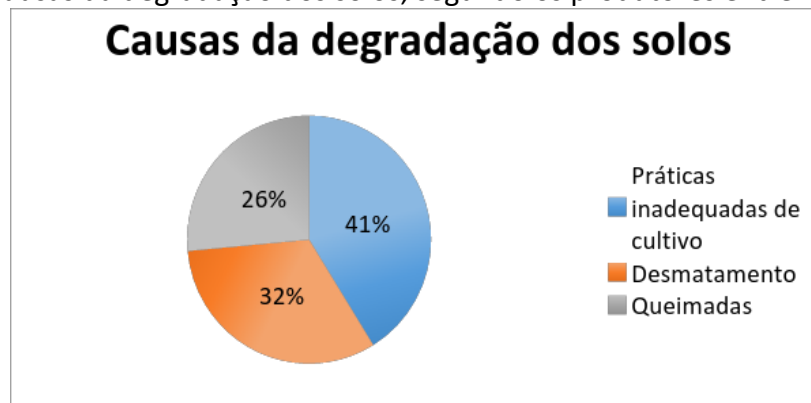
Tabela 2. Percentual da utilização de agrotóxicos pelos produtores da zona rural do município de Russas – CE.

Uso de agrotóxico nas propriedades	
Sim	50%
Não	50%

Quando questionados sobre as possíveis causas da degradação dos solos, os produtores apontaram as práticas inadequadas de cultivo (41%), o desmatamento (32%) e as queimadas (27%), como pode ser constatado na Figura 5.

As atividades humanas contribuem bastante para os processos erosivos, degradando assim os solos. Dentre essas atividades, podemos citar a retirada da cobertura vegetal, o manuseio inadequado do solo e as atividades agropecuárias intensivas (MAGALHÃES, 2001).

Figura 5. As causas da degradação dos solos, segundo os produtores entrevistados.



Por fim, foi questionado se a propriedade sofre ou já sofreu processos erosivos. Segundo 76% dos entrevistados, nunca houve nenhum problema de erosão em suas propriedades. Somente 24% afirmaram ter observado processos erosivos, conforme podemos ver na Tabela 03.

Com esse questionamento, podemos ter uma noção dos resultados do manejo realizado por cada produtor, pois como já citado, um manejo inadequado gera diversos impactos para o solo, como erosão, baixa na fertilidade, entre outros problemas (Costa et al, 2009).

Tabela 3. A incidência de processos erosivos nas propriedades estudadas.

Processos erosivos nas propriedades	
Não	76%
Sim	24%

15.4 CONCLUSÕES

Diante dos resultados, conclui-se que os produtores que participaram da pesquisa na comunidade de Sítio Borges, zona rural do município de Russas – CE apresentam uma boa percepção da importância de um manejo adequado do solo. Muitos realizavam práticas de

manejo que condiziam com o modelo de agricultura sustentável, apresentando, inclusive, uma baixa incidência de degradação. Entretanto, ainda há certos aspectos que devem ser observados, como o uso de agrotóxicos por alguns deles, por exemplo, o que representa um problema em relação ao manejo adequado referente a uma agricultura agroecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F. M. et al. Manejo de solo em cultivo com mandioca em treze municípios da região sudoeste da Bahia. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 31, n. 2, p. 378-384, mar./abr. 2007.

COSTA, A. et al. Propriedades físicas do solo em sistemas de manejo na integração agricultura - pecuária. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 33, n. 2, Viçosa, mar./abr. 2009.

FIEIRA, C.; BATISTA, K. A. Agroecologia e o manejo ecológico do solo. *Synergimus scyentifica*, n. 4, v. 1, 2009.

KAMIYAMA, A. et al. Percepção ambiental dos produtores e qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais. *Bragantia*, Campinas, v. 70, n. 1, p.176-184, 2011.

LUCHESE, E. B.; FAVERO, L. O. B.; LENZI, E. Fundamentos da Química do Solo. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2001.

MACIEL, R. J. S.; SOUZA, S. G. A.; LOURENÇO, F. S. Práticas de agricultura sustentável realizadas em comunidades tradicionais sob área de várzea em Parintins – AM. In: VI Congresso Brasileiro de Agroecologia, Curitiba – PR, nov. 2009.

MAGAHÃES, R. A. Erosão: definições, tipos e formas de controle. In: VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão, mai. 2001.

PRIMAVESI, A. M. Agroecologia e manejo do solo. *Agriculturas*, v. 5, n. 3, set. 2008.

RECENA, M. C. P.; CALDAS, E. D. Percepção de riscos, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama, MS. *Revista Saúde Pública*, v. 42, n. 2, São Paulo, abr. 2008.

SANTOS, F. P., MARTINS, L. C. Agroecologia, consumo sustentável e aprendizado coletivo no Brasil. *Educação e Pesquisa*, v. 38, n. 2, São Paulo, abr./jun. 2012.

CAPÍTULO 16

MICROCLIMA EM AMBIENTE PROTEGIDO CULTIVADO COM MUDAS DE BANANEIRA

FERREIRA, Ana Maria Oliveira.¹; PEREIRA, Natanael Santiago.²; SILVA, Erinaldo Rodrigues da³; SILVA, Saulo Tasso Araújo da⁴; SOBRINHO, José Espínola⁵; COSTA, Solerne Caminha⁶

¹Instituto Federal do Ceará, anna_marta14@hotmail.com.br;

²Instituto Federal do Ceará, natanael@ifce.edu.br;

³Instituto Federal do Ceará, erinaldoagronomo@yahoo.com.br;

⁴Universidade Federal Rural do Semi-Árido, saulo@ufersa.edu.br;

⁵ Universidade Federal Rural do Semi-Árido, jespinola@ufersa.edu.br;

⁶Instituto Federal do Ceará, solerne@ifce.edu.br.

16.1 INTRODUÇÃO

A banana é a fruta mais consumida no mundo e no Brasil, sendo o quarto alimento vegetal mais consumido no mundo, superado apenas pelo arroz, trigo e milho, representando parte importante da renda dos pequenos produtores e da alimentação das classes mais carentes da população (JÚNIOR, 2007). É uma planta tipicamente tropical, exige calor constante, precipitações bem distribuídas e elevada umidade para o seu bom desenvolvimento. A temperatura influi diretamente nos processos respiratório e fotossintético da planta, estando relacionada com altitude, luminosidade e ventos. A intensa luminosidade na região nordeste acelera o desenvolvimento da planta, reduzindo o ciclo da bananeira.

O clima constitui um importante fator de estresse abiótico, contudo, são escassas as informações sobre o impacto de possíveis mudanças climáticas sobre as culturas, resultantes do aquecimento global. Não se sabe ao certo o quanto essas possíveis mudanças podem influenciar no crescimento e desenvolvimento das culturas, ou mesmo se essas influências seriam positivas ou negativas, dado que altas temperaturas poderiam compensar os efeitos benéficos do aumento da concentração de CO² (HUAMAN; OLIVEIRA; APPROBATO, 2012). Segundo projeções no relatório do IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (ALLALI et al., 2007), a temperatura mundial poderá aumentar entre 1,1 e 6,4 °C

neste século, devido ao aumento antropogênico das concentrações de gases de efeito estufa e de aerossóis, para 600 a 1550 ppm eq CO², respectivamente, entre 1,5 e 4 vezes da concentração atual.

O cultivo protegido modifica alguns fatores meteorológicos, como temperatura do ar, umidade relativa do ar e radiação solar, influenciando o crescimento, desenvolvimento e produção das plantas. O rendimento das culturas protegidas é indicado basicamente pela disponibilidade da energia solar. O crescimento e desenvolvimento natural das culturas só ocorrem quando o valor de radiação recebida for maior que o limite trófico.

A disponibilidade da radiação solar no interior de ambientes protegidos é minimizada em relação ao ambiente externo, devido à reflexão e à absorção pelo material de cobertura. Nos diversos estados do Brasil, em geral, ocorre uma restrição da radiação solar incidente no interior da estufa com relação ao meio externo, que varia entre 5% a 35%. Ao ser interceptada pela cobertura vegetal, ainda pode ser absorvida, refletida e transmitida em proporções variáveis. A radiação refletida e a fração da radiação transmitida não atuam nos processos biológicos. Dessa maneira, somente a fração absorvida é efetivamente acessível para tais processos biológicos em um dossel vegetativo (BECKMANN et al., 2006).

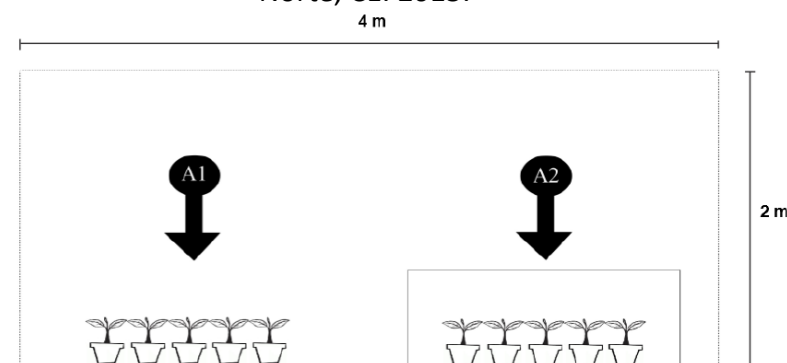
Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o microclima em cultivo protegido com cobertura de tela, nas condições climáticas da Chapada do Apodi, em Limoeiro do Norte-CE.

16.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEPE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), localizada no Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi, na Chapada do Apodi, em Limoeiro do Norte, CE (05° 10' 53" S, altitude de 144 m e fotoperíodo em torno de 12 horas, com poucas variações durante todo o ano), entre 1° de novembro e 12 de dezembro de 2014.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo que as repetições correspondem aos dias das medições e os tratamentos representados por dois ambientes, ambos sob telado com 70 % de sombreamento: A1 (sem cobertura plástica) e A2 (com cobertura plástica) (Figura 1). Nos diferentes ambientes foram cultivadas mudas de bananeira cv. Prata Rio.

Figura 1 – Esquema representativo dos ambientes avaliados no experimento. Limoeiro do Norte, CE. 2015.



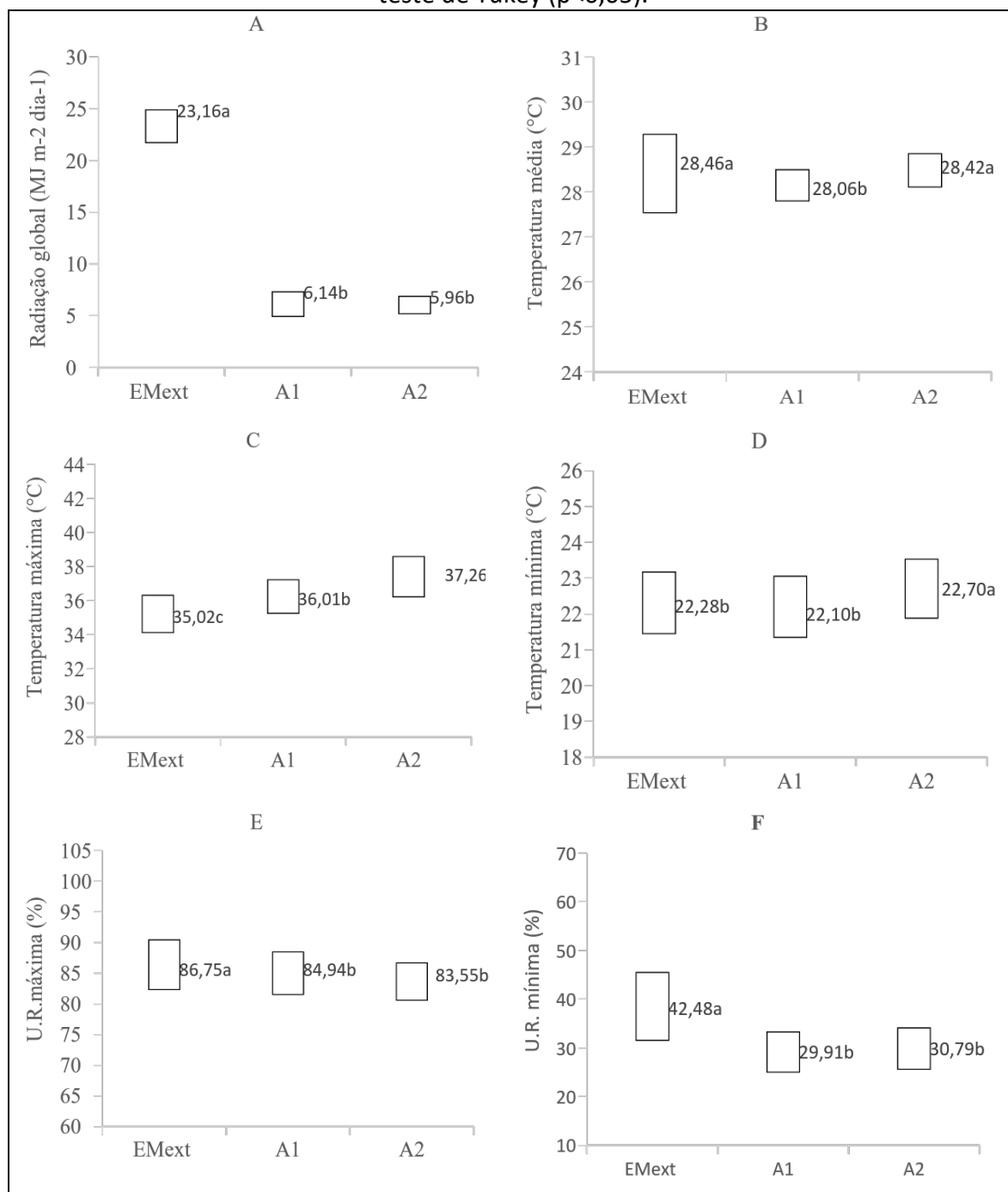
Nos diferentes ambientes foram instalados sensores para medir a temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%) e a radiação solar global (W m^{-2}). Os dados foram armazenados em Datalogger, o qual foi programado para fornecer diariamente esses dados durante o período experimental. Com base nos valores de radiação solar global nos dois ambientes e nas condições externas (estação meteorológica) foi determinada a transmitância.

As análises de variância para as médias de radiação global avaliadas foram efetuadas utilizando-se software SISVAR v.5.3 (FERREIRA, 2010), sendo ajustada a equação de regressão significativa até o nível de 5% de probabilidade pelo teste F e com maior coeficiente de determinação (R^2).

16.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas para a radiação global diária entre os diferentes ambientes sob telado (Figura 2A).

Figura 2 – Box-plots dos valores de radiação global (A), temperatura média (B), temperatura máxima (C), temperatura mínima (D), umidade relativa máxima (E) e umidade relativa mínima (F) diárias relativa ao período de 01 de novembro a 12 de dezembro de 2014 observadas através da estação meteorológica externa (EMext) e nas condições do ambiente 1 (A1) e do ambiente 2 (A2). Linha horizontal no interior do box-plot corresponde à mediana. Área do box-plot, barras inferiores e superiores correspondem a 50% dos dados e valores mínimos e máximos observados (excluídos os outliers), respectivamente. Os rótulos de dados referem-se às médias. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).



A atenuação da radiação está entre 67% e 84%, sendo que a média de transmissividade é de aproximadamente 26,2 % na média dos dois ambientes, devido ao efeito da tela tipo sombrite 70% mais o plástico transparente de baixa densidade. Observa-se que no ambiente 2 a média das temperaturas média, máxima e mínima foram maiores em relação ao ambiente 1 (Figuras 2B, 2C e 2D). As menores umidades relativas no ambiente 2 podem ser explicadas pelas maiores temperaturas alcançadas neste ambiente. De forma geral, o ambiente protegido promoveu atenuação da radiação, porém a temperatura máxima mostrou-se maior nos dois ambientes (A1 e A2), quando comparados ao ambiente externo.

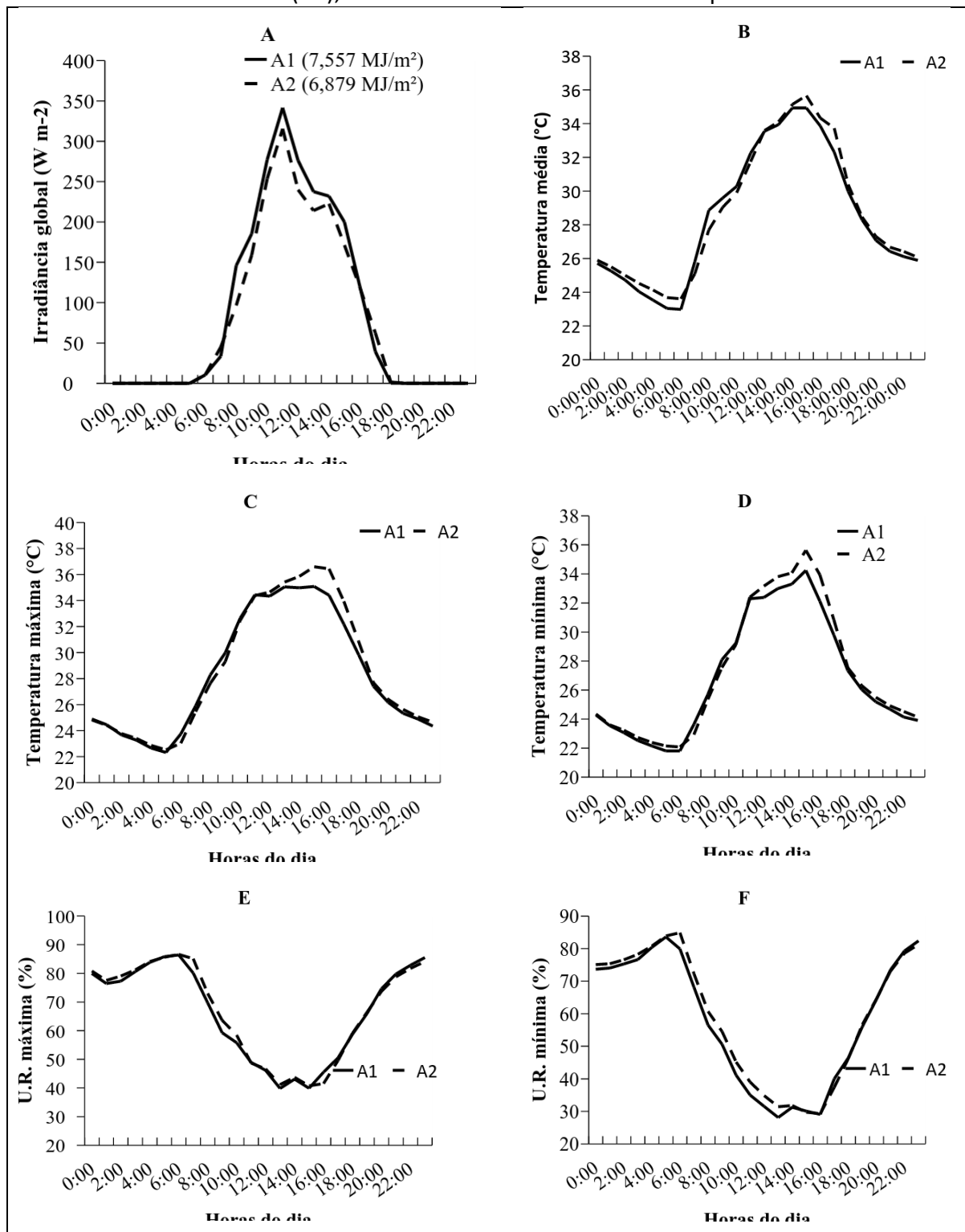
Vale ressaltar que os trabalhos realizados em estufa visam alterar o balanço de energia, de modo a manter o ambiente aquecido, enquanto que com os telados e casas-de-vegetação pretendem reduzir a luminosidade e permitir temperaturas mais amenas, sendo estes, portanto, mais adequados às condições de alta luminosidade e temperaturas, proporcionando maior qualidade e produtividade, em relação a plantas com cultivo a céu aberto (COSTA et al., 2011; SILVA et al., 2000). A ausência de diferenças significativas entre o A1 e o A2 indicam que a redução da transmissividade com o uso da cobertura plástica foi irrelevante nas condições experimentais do presente trabalho.

A temperatura considerada ótima para o crescimento da bananeira ainda vem sendo discutida entre vários autores, porém a temperatura varia de 20 e 29,5 °C e os limites críticos entre 15 e 37,8 °C (BORGES et al., 2009). Os efeitos causados por temperaturas acima dos limites críticos são diversos; entre eles estão fechamento estomático, inibição no ritmo de emissão foliar e no desenvolvimento da bananeira. Um dos principais efeitos deletérios de temperaturas elevadas é a oscilação entre a fotossíntese e respiração, uma vez que para temperaturas acima do ponto de compensação a fotossíntese não consegue substituir o carbono utilizado como substrato para a respiração (TAIZ e ZEIGER, 2013). A elevada intensidade luminosa causa na superfície superior da folha a foto-oxidação, que se caracteriza por uma coloração amarela por efeito da radiação solar intensa sobre a clorofila (BORGES 2009, p. 25 apud ROBINSON, 1996). No presente trabalho não se evidenciou efeito dos ambientes sobre a intensidade da cor verde nas plantas, porém observou-se que as diferenças de microclima entre os dois ambientes causaram diferenças na sensibilidade das mudas de bananeira ao estresse salino (dados não apresentados). Também não foi observada correlação significativa entre os valores de transmitância e os níveis de radiação

global externa (estação meteorológica) no período estudado ($R = 0,28$), que pode estar relacionada com a baixa variabilidade da radiação global durante a execução do presente trabalho (C.V. = 11,42%). Alguns autores relatam variação da transmissividade em diferentes épocas de avaliação (BECKMANN et al., 2006; GALVANI; ESCOBEDO; PEREIRA, 2001; CAMACHO et al., 1995), a qual é relacionada com uma variação da absorção/reflexão pelo material de cobertura (BECKMANN et al., 2006). Galvani et al. (2001), ao avaliarem o balanço de radiação em estufas de polietileno, observaram maiores valores no verão, em relação ao inverno.

No dia 23 de novembro de 2013 foi verificado maior valor de radiação global, sendo a curva de irradiância solar nos diferentes ambientes apresentada na Figura 4A. As máximas intensidades de energia foram de 341,6 e 315,5 $W m^{-2}$ às 11 h neste dia para os ambientes A1 e A2, respectivamente. Considerando a radiação global neste período do dia (24 $MJ m^{-2}$), há transmissividades de 31% e 29%, aproximadamente.

Figura 3 - Curvas para irradiância global média (A), temperatura média (B), temperatura máxima (C), temperatura mínima (D), umidade relativa máxima (E) e umidade relativa mínima (F) horárias no dia 23 de novembro de 2014 nas condições do ambiente 1 (A1) e do ambiente 2 (A2), em telado com cobertura de tela tipo sombrite.



De forma geral, observa-se que as variações microclimáticas foram mínimas, porém podem ser decisivas para o desempenho de plantas mais sensíveis, podendo ser interessante a sua replicação em ensaios envolvendo o clima como fator de estresse abiótico, tendo em vista serem ainda escassas as informações acerca dos impactos resultantes do aquecimento global sobre a produtividade das culturas e sua interação com outros fatores de estresse abiótico.

16.4 CONCLUSÕES

Houve atenuação significativa da radiação solar externa em ambos os ambientes, tendo o A2 condicionado maiores temperaturas.

A transmitância é de 26,2%, em média, independentemente do nível de radiação no período estudado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLALI, A., BOJARIU, R., DIAZ, S., ELGIZOULI, I., GRIGGS, D., HAWKINS, D., HOHMEYER, O., JALLOW, B. P., KAJFEZ-BOGATAJ, L., LEARY, N., LEE, H., AND WRATT, D. (2007). Climate change 2007: Synthesis report. Technical report, Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em: https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm. Acessado em 21 de Novembro de 2012.

BECKMANN, M. Z.; DUARTE, G. R. B.; PAULA, V. A. DE; MENDEZ, M. E. G.; PEIL, R. M. N. Radiação solar em ambiente protegido cultivado com tomateiro nas estações verão- outono do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 36, n.1, p. 86-92, jan-fev, 2006.

BORGES, A. C.; ARANTES, A. de. M.; COTRIN, C. E.; AMORIM, E. P.; COELHO, E. F.; ANGELOCCI, L. R.; MOURA, M. F. de.; RODRIGUES, M. G.V.; FILHO, M. A. C.; ALMEIDA, O. A. de.; SILVA, S. de. O. e.; DONATO, S. L. R. Curso de bananicultura irrigada. 1 ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009.

CAMACHO, M.J.; ASSIS, F.N.; MARTINS, S.R.; MENDEZ, M.E.G. Avaliação de elementos meteorológicos em estufa plástica em Pelotas, RS. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.3, p.19-24, 1995.

COSTA, C. M. F. da; JÚNIOR, S. S., ARRUDA, G. R.de; SOUZA, S. B. S. de. 2011. Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto. *Semina: Ciências Agrárias*, 32(1), 93-102.

FERREIRA, D.F. Sisvar versão 5.3 (Biud 75). Sistemas de análises de variância para dados balanceados: Programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2010.

GALVANI, E.; ESCOBEDO, J. F.; PEREIRA, A. B. Balanço de radiação e fluxo de calor no solo em ambiente natural e protegido cultivado com pepineiro. *Bragantia*, Campinas, 60(2), 139-147, 2001.

HUAMAN, C. A. M.; OLIVEIRA, E. A. D.; APPROBATO, A. U. Impacto do estresse abiótico na fisiologia, na nutrição mineral e no crescimento de plantas no contexto das mudanças climáticas. In: Prado, R. M (Ed.). *Nutrição de plantas: diagnose foliar em frutíferas*. Jaboticabal: FAV/CAPES/FAPESP/CNPq, 2012. 579 p.: il.

SILVA, V. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 3, p. 183-187, nov. 2000.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. 5ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2013.

JÚNIOR, G. de. S. e. S. Respostas biométricas, ecofisiológicas e nutricionais em genótipos diploides de bananeira (*Musa spp.*) submetidas à salinidade. 2007. 114 f. Tese (Doutorado em Botânica) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

ROBINSON, J. C. *Bananas and plattains*. Oxon, UK: CAB International, 1996. 238p.

CAPÍTULO 17

O CONHECIMENTO TRADICIONAL DOS POVOS DO SEMIÁRIDO

BRASILEIRO SOBRE DUAS ESPÉCIES DE TATUS

BARBOZA, Raynner Rilke Duarte¹, LOPES, Sérgio de Faria²

¹UEPB, raynner.rr@gmail.com; ²UEPB, defarialopes@gmail.com

17.1 INTRODUÇÃO

Estudar o conhecimento ecológico tradicional dos moradores do semiárido paraibano torna-se um desafio bastante complexo em virtude da carência de estudos etnoecológicos prévios, o que pode, em maior ou menor grau, interferir significativamente no desenvolvimento de um trabalho recém-esboçado. Compreender o saber e o saber-fazer de sertanejos/vaqueiros/agricultores relativo ao uso de recursos naturais implica necessariamente em entender como ocorreu a ocupação europeia pelo interior nordestino, processo marcado pelo aprendizado e assimilação de conhecimentos dos indígenas locais, assim como a execução de conhecimentos e práticas daqueles em um processo que, além de duradouro, foi altamente impactante para o bioma caatinga (ALVES; SOUTO, 2011).

O uso de animais da fauna brasileira por sociedades indígenas e por descendentes dos colonizadores europeus justifica a construção de um conhecimento tradicional o qual vem se perpetuando durante séculos, transferido de geração a geração, sobretudo oralmente entre os “neo-ocupantes” dos sertões brasileiros – descendentes de europeus e mestiços destes com outras etnias. Esse tipo de conhecimento destaca-se por seu vasto campo e variedade que comportam: “técnicas de manejo de recursos naturais, métodos de caça e pesca, conhecimentos sobre os diversos ecossistemas e sobre propriedades farmacêuticas, alimentícias e agrícolas de espécies, bem como categorizações e classificações de grupos da fauna e da flora utilizadas pelas populações tradicionais” (SANTILLI, 2005).

O estudo do conhecimento tradicional das relações ser humano e natureza é abordado à luz das Etnociências, em especial da Etnoecologia, a qual é inicialmente definida

como o estudo dos sistemas de conhecimento desenvolvido por uma dada cultura para classificar os objetos, atividades e eventos do universo dos povos tradicionais (ALVES, 2012).

Sabe-se, no entanto, que alguns grupos de espécies desempenham papéis-chave no imaginário e na cultura popular dos nordestinos, sobretudo daqueles que vivem no sertão. Os tatus, em especial o tatu-peba (*E. sexcinctus*) e o tatu verdadeiro (*D. novemcinctus*), são animais intrinsecamente associados à cultura do nordeste brasileiro.

Desse modo, torna-se uma questão central o fato de que caçar implica a necessidade de um conhecimento tradicional detalhado da ecologia dos animais explorados, assim como de outros aspectos ecológicos locais, fato este confirmado por autores, como Alves e Rosa (2013). A partir deste contexto, o presente estudo teve por finalidade registrar o conhecimento ecológico tradicional de moradores do semiárido paraibano em relação à ecologia dos tipos tatu-peba e tatu verdadeiro, contribuindo para que esse conhecimento seja um dos fatores a ser inserido de forma participativa em futuros planos de manejo e conservação destas espécies. Nosso estudo parte da premissa de que, apesar do valioso conhecimento ecológico tradicional de muitos moradores do semiárido paraibano, esse *corpus* raramente recebe atenção ou análise necessária perante aqueles que se preocupam com o uso e manejo de recursos.

17.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em cinco municípios do semiárido paraibano (bioma caatinga): Município de Campina Grande (mesorregião do Agreste), municípios de Monteiro e Sumé (microrregião do Cariri Ocidental paraibano) e os municípios de São Mamede e Sousa (Sertão paraibano). A escolha da área de estudo obedeceu aos seguintes critérios: (1) indicativo da existência de atividades de caça de subsistência e/ou, (2) importância nas mesorregiões ou microrregiões em que estão localizados, (3) acessibilidade, (4) conhecimento com os moradores locais, (5) carência de estudos em etnoecologia e etnozootologia nas regiões citadas, (6) grande diversidade cultural, (7) processo avançado de antropização. O trabalho de campo foi desenvolvido entre janeiro 2008 a abril de 2009.

Coleta dos dados: consistiu fundamentalmente na realização de entrevistas, as quais eram sempre precedidas pela identificação do entrevistador, por uma rápida explanação sobre o trabalho e por um pedido de permissão para realização das entrevistas. Inicialmente

foram realizadas entrevistas livres com informantes encontrados *ad libitum* (ao acaso), tendo por objetivo compreender de forma mais ampla o conhecimento dos moradores locais em relação às espécies de tatus enfocadas nesse estudo (ALVES, 2012; ALBUQUERQUE; LUCENA; ALENCAR, 2008,).

Também foram realizadas turnês guiadas com especialistas nativos em trilhas escolhidas pelos mesmos, quando foi possível fazer registros fotográficos e identificar *in loco* as espécies de tatus estudadas, além de podermos constatar parte das interações (positivas ou negativas) estabelecidas destas pessoas com esses animais.

O universo de entrevistados foi determinado principalmente por meio da técnica bola de neve (*Snow Ball*) (ALBUQUERQUE; LUCENA; ALENCAR, 2008,). Tal técnica consiste na sequência de indicação(ões) feita(s) por moradores de uma determinada área que possibilita reconhecer os indivíduos culturalmente competentes em relação a um determinado assunto. As entrevistas individuais ou coletivas ocorreram tanto na zona urbana quanto na zona rural dos municípios estudados.

Análise dos dados: Qualitativamente os dados obtidos foram analisados por meio de uma abordagem emicista/eticista, na qual os conhecimentos tradicionais foram comparados com aqueles correspondentes e/ou correlacionados na literatura científica (POSEY, 1986), assim como pelo modelo de união das diversas competências individuais (HAYS, 1976). Segundo este modelo, toda informação pertinente ao assunto pesquisado é considerada. A confirmação das informações fornecidas pelos entrevistados ocorreu principalmente de forma sincrônica, que consiste em perguntas idênticas feitas a indivíduos diferentes em tempos muito próximos (MARANHÃO, 1975).

A análise do conhecimento ecológico tradicional dos moradores das áreas estudadas foi fundamentalmente realizada por meio de tabelas de cognição. Este tipo de análise, essencialmente qualitativa, consiste na geração de uma “tabela” que compara fragmentos do conhecimento dos entrevistados com fragmentos do *corpus* da literatura científica, buscando-se convergências ou divergências. Por esse motivo, tal comparação entre os diferentes *corpus* citados é um técnica amplamente utilizada em trabalhos de etnoecologia (ANDRADE et al., 2006; SILVANO; BEGOSSI, 2005).

17.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra total foi de 214 indivíduos, 177 homens e 37 mulheres, assim distribuídos: 109 de Campina Grande (76 homens e 33 mulheres), 18 de Monteiro (todos homens), 23 de São Mamede (todos homens), 32 de Sousa (28 homens e 04 mulheres) e 32 de Sumé (todos homens).

De modo geral, a média de idade dos entrevistados foi de 40,1 anos. Em todas as localidades, a maioria dos entrevistados era casada oficialmente ou apresentava união estável com seu respectivo cônjuge. Em relação à profissão, 63,5% dos entrevistados são primordialmente agricultores, pecuaristas ou desempenham atividades relacionados a estas ocupações. O exercício da atividade de caça como profissão, de um modo geral, foi baixo nas localidades estudadas, com maior índice para a cidade de Campina Grande (14,67%). Tais indicativos não devem figurar tal realidade uma vez que esta prática está direta ou indiretamente associada aos hábitos e culturas desses povos, além de provocar receio e desconfiança aos que conhecem da ilegalidade dessa atividade.

A renda e o nível de escolaridade foram considerados baixos entre os entrevistados. De uma amostra de 210 indivíduos, 98,1% eram constituídos de semianalfabetos, fundamental incompleto ou completo. Esses dados estão em concordância com Alves e Nishida (2003), os quais destacam que o abandono dos estudos e a inserção no mundo do trabalho resultam do contexto social e econômico em que essas comunidades estão inseridas, no qual o êxito na escola, por membros de seu grupo social, constitui uma exceção.

Considerando estudos anteriores sobre uso de recursos faunísticos, é possível afirmar que os fatores acima, em especial a renda e escolaridade baixas, contribuem para que esses moradores das áreas estudadas possuam uma dependência de recursos faunísticos de região para fins de subsistência medicinal ou mesmo recreacional (ver ALVES; ROSA, 2013; OMS, 2005).

Considerando que algumas espécies de animais do semiárido nordestino sofrem impactos derivados da caça, atividade quase sempre estimulada pela realidade socioeconômica local, é de presumir que a solução desse problema certamente envolverá a disponibilidade de fontes alternativas de renda e subsistência para a população local (THE NATURE CONSERVANCY DO BRASIL/ASSOCIAÇÃO CAATINGA, 2004),

assim como o provimento de um sistema educacional de qualidade aos moradores da região.

Sobre a disponibilidade das espécies nas localidades estudadas

Ao serem questionados sobre a facilidade ou não de encontrar ambas as espécies em cada localidade específica, os entrevistados esboçaram respostas bem semelhantes, sobretudo denotando certo reconhecimento e preocupação no que tange ao destino de uma das espécies estudadas (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem dos informantes que relataram a facilidade ou não de se encontrar as espécies em cada localidade visitada.

Municípios	Disponibilidade das Espécies			
	<i>E. sexcinctus</i>		<i>D. novemcinctus</i>	
	Sim (%)	Não (%)	Sim (%)	Não (%)
Campina Grande	44%	55,96%	23,85%	76,14%
Monteiro	100%	-	100%	-
São Mamede	100%	-	13,04%	91,3%
Sousa	100%	-	15,62%	84,37%
Sumé	100%	-	25%	75%

Os resultados obtidos mostraram que em quatro das cinco localidades estudadas, 100% dos entrevistados afirmaram ser bastante fácil encontrar os tatus-peba nas localidades específicas, com ressalva para a cidade de Campina Grande, na qual 55,96% alegaram ser muito difícil encontrá-los em sua zona rural. Uma possível explicação para este fato pode ser devido às áreas de caatinga desse município apresentarem fragilidades intrinsecamente altas, e grau de alteração e pressão antrópica também alto (BRANDÃO et al., 2004), o que justificaria uma significativa redução nas populações dessa espécie, assim como de várias outras espécies da biodiversidade local.

De um modo geral, a facilidade de obtenção de *E. sexcinctus* pode ser explicada por três motivos básicos: (1) Trata-se de uma espécie que permanece resistente aos distúrbios humanos, (2) possui uma ampla distribuição (AGUIAR, 2004; BARBOZA et al. 2011) e (3) dieta caracteristicamente onívora (HASS; RODRIGUES; OLIVEIRA, 2003), permitindo ampla ocupação de uma variedade de habitats.

Principais diferenças apontadas para ambas as espécies

De acordo com os entrevistados, quando questionados sobre a facilidade ou não de diferenciá-los visualmente a resposta foi positiva e unânime para os 214 entrevistados, sendo, portanto, um dos poucos itens do questionário aplicado o qual obteve 100% de universalidade das respostas. No âmbito das diferenças anatômicas meramente visuais entre as duas espécies de tatus, de acordo com a literatura, essas vão bem mais além daquelas apontadas pelos entrevistados. Porém, vale ressaltar que os caracteres: tamanho corporal, peso (kg), padrões de coloração e presença ou não de denticção foram os itens mais explicitados e caracterizados. Além disso, conhecimentos acerca da ecologia e comportamento dos animais foram ressaltados e verificou-se um acurado conhecimento por parte dos residentes. Tais comparações são bem compreendidas no quadro de cognição comparada (ver Quadro 1).

Quadro 1. Tabela de cognição comparada em relação aos principais dados bioecológicos das duas espécies de tatus.

Principais Diferenças Apontadas	Informações dos entrevistados		Informações científicas	
	Tatu-peba	Tatu verdadeiro	<i>E. suxinctus</i>	<i>D. novemcinctus</i>
Tamanho do corpo + peso médio	<p>“Dependendo da idade, o bixo chega mais de meio metro do fucinho ao rabo (...) é do mesmo tamanho que o verdadeiro” (residente da cidade de Sousa)</p>	<p>“As veiz chega ao tamanho da peba, mais é menor (...) os macho são pouca coisa maior que as fêmi” (residente na zona Rural de Campina Grande)</p> <p>“Tem bixo de todo peso, mas penso que eles têm peso parecido...é 3 -4 -5 kg...depende” (residente da cidade de Campina Grande)</p>	<p>Os tatus-peba apresentam um tamanho corporal bastante relativo podendo chegar até 50 cm de comprimento, machos e fêmeas, com tendência das fêmeas serem menores (ANACLETO et al., 2013). No habitat natural pode chegar aos 5 kg, podendo atingir</p>	<p><i>D. novemcinctus</i> são animais com musculatura muito bem desenvolvida, podendo variar de 50 cm a pouco mais de 60 cm. Machos maiores que as fêmeas (BONATO et al. 2008). Indivíduos adultos podem pesar cerca de 5,0 kg (CAMILO ALVES; MOURÃO. 2006)</p>

			valores maiores tanto para os machos como as fêmeas (BARBOZA, et al. 2011)	
Padrões de coloração + dentição	<p>“ahh, depende da terra que nois encontra eles, mas quando lava na água fica bem clarin” (residente da zona rural de São Mamede.</p> <p>“eles têm dente, e se pegar no dedo, tira sangue mermo” (residente na zona rural de Sousa).</p>	<p>“eles tem cor de chumbo...é um cinza, bem parecido com cimento” (residente da cidade de Sousa).</p> <p>“tem dente não. Pode colocar o dedo dentro da boquinha dele que ele num faiz nada” (residente na zona rural de Sousa)</p>	<p>Apresentam carapaça de coloração amarelada a marrom clara, esparsamente coberta com pelos esbranquiçados e longos (ANACLETO et al., 2013)</p> <p>O <i>E. sexcinctus</i> é o representante dos tatus com a maior e mais poderosa dentição dentre os tatus, ajudando-o a macerar a e triturar carnes, peles e ossos (DALPONTE; TAVARES FILHO, 2006)</p>	<p>A grande maioria dos <i>D. novemcinctus</i> apresentam colorações que varia do cinza ao marrom, dependendo do substrato que tenham contato. (CAMILO ALVES; MOURÃO. 2006).</p> <p>Os <i>D. novemcinctus</i> não possuem incisivos ou caninos e os dentes são enraizados individualmente. Os adultos não possuem dentes esmaltados (CERESOLI; JIMÉNEZ; DUQUE, 2003)</p>
Quanto ao número de filhotes.	<p>“varia de 2-4...normalmente são 2” (residente da zona Rural de Monteiro)</p> <p>“elas sempre parem de 2 (residente da</p>	<p>“os que eu vi sempre parem de 2 a 3” (residente da cidade de Campina Grande)</p> <p>“Pode ser de 2, de 3 ou de 4. Nunca mais</p>	<p>O nascimento dos filhotes ocorre ao longo do ano, com prole de um a três filhotes de sexos iguais ou diferentes (ANACLETO et al., 2013)</p> <p>Sabe-se que algumas espécies podem dar à luz a mais de 1 filhote e alguns outros, podendo variar entre 1 – 3 (BARBOZA, et al.</p>	

	cidade de Souza)	que isso” (residente da zona Rural de Sumé		2011).
Quanto ao local onde as fêmeas parem + cuidado parental	“quando eu caçava eu já encontrei em vários lugar: buraco no chão, oco de árvore morta; em loca, toca, embaixo de pedra, perto de cupinzeiro (residente da zona Rural de Sumé)	“tem deles que cava um buraco no chão, outros aproveita o oco de árvore morta; ou em loca e toca nos lajedo de pedra” (residente da Zona Rural de São Mamede). “a maioria das veiz é a femi, mas eu já vi o macho junto dela e dos filhote” (residente da cidade de Campina Grande)	Os buracos de tatus, além de servirem de abrigo contra incêndio e predadores ainda abrigam as ninhadas. Desde que bem protegidos podem usar outros locais como aberturas de rochas e cavernas (BARBOZA, et al. 2011). O cuidado parental é trabalho exclusivo das fêmeas (ANACLETO et al., 2013)	A construção dos buracos ou fossos são lugares ideais para as fêmeas derem à luz a salvo dos predadores. (CAMILO ALVES; MOURÃO. 2006). Apenas as fêmeas passam a amamentar e cuidar de sua prole (ANACLETO et al., 2013)
Quanto ao período de duração do cuidado parental	“A base é de 2-4 meses e os bichin já se viram sozin em a mãe” (residente da cidade de Souza)	“num passa de 5 meses não, porque senão eles briga com eles mesmo” (residente da cidade de Sumé)	Com 4 meses de idades os filhotes já se alimentam por conta própria (BONATO et al. 2008)	A partir dos 3-4 meses os filhotes iniciam a independência (BARBOZA, et al. 2011)
Quanto ao tempo para se atingir a maturidade sexual	“com 9 a 10 meses eles já podem se juntar com as fêma” (residente de Sumé)	“esses bicho se reproduz cedo. Com 8 meses o macho já procura a fêmia” (residente de Souza)	Os indivíduos machos atingem a maturidade por volta dos 9 meses de idade; quanto as fêmeas podem variar entre um ano ou mais. (BARBOZA, et al. 2011).	Machos adquirem idade sexual por volta dos 6 meses, podendo chegar até os 12 meses, e as fêmeas entre 1 e 2 anos. (MEDRI, 2008)

Quanto à monogamia ou poligamia durante o período reprodutivo	“eu acho que o macho pode ter muitas fêmeas” (residente da cidade de Campina Grande”	“esses bichos tem várias parceiras. Depois que cruza os machos vão procurar outras” (residente da cidade de São Mamede)	Tanto a poligamia como a monogamia podem estar presentes na maioria dos dasipodídeos (ANACLETO et al., 2013)	Tanto a poligamia como a monogamia podem estar presente na maioria dos dasipodídeos (ANACLETO et al., 2013)
---	--	---	--	---

17.4 CONCLUSÕES

Os moradores das cinco localidades estudadas apresentaram um significativo conhecimento sobre as espécies de tatus estudadas (*E. sexcinctus* e *D. novemcinctus*), o que inclui aspectos da taxonomia, biologia, *habitat*, ecologia, disponibilidades, reprodução e várias características comportamentais típicas de cada uma das espécies.

Verificou-se uma grande quantidade de nomes populares para cada uma das espécies, dessa forma considera-se que tanto o tatu-peba como o tatu verdadeiro estão dentre as espécies endêmicas da fauna da Caatinga intimamente associados à cultura local, assim como o ideário popular de cada região. Apesar das amplas áreas de *habitat* as quais essas duas espécies se adaptaram tão bem, constatou-se que a espécie *D. novemcinctus* foi considerada a mais relictual. Tal situação de escassez foi mencionada pelos entrevistados como preocupante para o futuro dessa espécie devido à super exploração que vem sofrendo. Porém, o tatu-peba (*E. sexcinctus*) foi tido como o mais fácil de captura e localização.

O perfil socioeconômico dos moradores das localidades estudadas revela que a grande maioria dos entrevistados possui como profissão atividades ligadas à agricultura e pecuária, porém com realidades precárias de educação e renda. Essas condições contribuem de forma direta para que esses moradores dependam dos recursos faunísticos da região e que tais conjecturas socioeconômicas, aliadas ao conhecimento empírico, devem ser levadas em consideração no estabelecimento de planos e leis de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J. M. Species Summaries and Species Discussions. In: FONSECA, G. et al. (Ed.). The 2004 Edentate Species Assessment Workshop. Edentata, n. 6, p. 3-26, 2004.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. P.; ALENCAR, N. L. Coleta de dados etnobotânicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. P.; CUNHA, L. V. F. C. Métodos e técnicas para a Pesquisa Etnobotânica. 2a ed. Recife: NUPEEA, 2008. cap 2. p. 41-72.

ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L. Animals in Traditional Folk Medicine: Implications for Conservation. 1 ed. Springer-Verlag, Heidelberg/ New York/ Dordrecht/ London. 2013. 312 p.

ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S. Ethnozoology in Brazil: current status and perspectives. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 7, p. 1-22, 2011.

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. Interciencia, v. 28, n. 1, p. 36-43, 2003.

ALVES, R. R. N. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. Ethnobiology and Conservation, v. 1, p. 1-69, 2012.

ANDRADE, C. T. S.; MARQUES, J. G. W.; ZAPPI, D. C. Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 8, n. 3, p. 36-42, 2006.

ANACLETO, T. C. S. et al. Estimating potential geographic ranges of armadillos (*Xenarthra*, *Dasypodidae*) in Brazil under niche based models. Mammalia, v.70, p.202-213, 2013.

BARBOZA, R. R. D. et al. Knowledge and Strategies of Armadillo (*Dasybus novemcinctus* L. 1758 and *Euphractus sexcinctus* L. 1758) Hunters in the "Sertão Paraibano", Paraíba State, NE Brazil, Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability, v. 5, p. 53-59, 2011.

BONATO, V. et al. Ecology of the armadillos *Cabassous unicinctus* and *Euphractus sexcinctus* (Cingulata: Dasypodidae) in a Brazilian Cerrado. Journal of Mammalogy, v. 89, n. 1. P. 168-174. 2008.

BRANDÃO, C. R. F. et al. Invertebrados: áreas e ações prioritárias para a conservação da Caatinga. In: SILVA, J. M. C. et al. (Ed.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 141-147.

CERESOLI, N.; JIMÉNEZ, G. T.; DUQUE, E. F. Datos Morfométricos de los Armadillos del Complejo Ecológico Municipal de Sáenz Peña, Provincia del Chaco, Argentina. Edentata, v. 5, p. 35-37. 2003.

DALPONTE, J. C.; TAVARES-FILHO, J. A. Diet of the Yellow Armadillo, *Euphractus sexcinctus*, in South-Central Brazil. Edentata, v. 6. p. 37-41. 2004.

HASS, A.; RODRIGUES, F. H. G; OLIVEIRA, T. G. The Yellow Armadillo, *Euphractus sexcinctus*, in the North/Northeastern Brazilian Coast. Edentata, v. 5, p. 46-47, 2003.

HAYS, T. E. An Empirical Method for the Identification of Covert Categories in Ethnobiology. American Ethnologist, v. 3, p. 489-507. 1976.

MARANHÃO, T. P. Náutica e classificação ictiológica em Icarai, Ceará: um estudo em antropologia cognitiva. 1 ed. UNB, Brasília, DF, ESAM, 1975. p. 170.

OMS – Organização Mundial da Saúde. Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. Geneva: Switzerland, 2005. 18 p.

POSEY, D. A. Ethnoecology as applied anthropology in Amazonian development. Human Organization, v. 43, n. 3, p. 95-107. 1984.

SANTILLI, J. Socioambientalismo e Novos Direitos. A proteção jurídica da diversidade biológica e cultural. 1. ed. São Paulo, SP. Fundação Peirópolis, 2005. 135 p.

SILVANO, R. A. M.; BEGOSSI, A. Local knowledge on a cosmopolitan fish Ethnoecology of Pomatomus saltatrix (Pomatomidae) in Brazil and Australia. Fisheries Research, v. 71, p. 43-59, 2005.

SOUSA, P. C. et al. Viability of the six-banded armadillos (*Euphractus sexcinctus*) semen centrifuged and extended in Tris or powdered coconut water. Ciência Rural, Santa Maria, v.44, n.9, p.1645-1650, 2014.

THE NATURE CONSERVANCY DO BRASIL & ASSOCIAÇÃO CAATINGA. As unidades de conservação do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C. et al. (Ed.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 295-300.

CAPÍTULO 18

OCORRÊNCIA E DENSIDADE DE DIAZOTRÓFICOS EM SOLOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO NAS VÁRZEAS DE SOUSA – PB

ROQUE, Iara Almeida⁽¹⁾; FURTUNATO, Tádria Cristiane de Sousa⁽³⁾; LIMA, Adriana Silva⁽⁴⁾; OLIVEIRA, Késsia Régina Monteiro⁽⁵⁾; ARAUJO Fernanda Nunes⁽⁶⁾

Universidade Federal de Campina Grande /CCTA/UAGRA; Pombal, Paraíba yara.roque.sb@gmail.com; ^(1,2,3) Universidade Federal de Campina Grande /CCTA/UAGRA; ⁽⁵⁾ Universidade Estadual de Santa Cruz – Ilhéus Bahia (UESC); ⁽⁶⁾ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

18.1 INTRODUÇÃO

O uso dos recursos naturais é um tema de crescente relevância, em razão de interferências antrópicas nos ecossistemas (MOREIRA, SIQUEIRA & BRUSSAARD, 2008; RAMOS et al., 2011). A caatinga é um exemplo de bioma que se encontra ameaçado pelas intensas transformações devido ao superpastejo, exploração intensa da vegetação, desmatamento, queimada, atividades industriais e a mineração (MENEZES & SAMPAIO, 2002).

Tendo um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, uso sustentável e bioprospecção que, se bem explorado, será decisivo para o desenvolvimento da região e do país. Frente ao avançado desmatamento que chega a 46% da área, segundo dados do MMA (2013), o governo busca concretizar uma agenda de criação de mais unidades de conservação federais e estaduais no bioma, além de promover alternativas para o uso sustentável da sua biodiversidade. A qual ampara diversas atividades econômicas voltadas para fins agrosilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico e de alimentos (MMA, 2013).

Na agricultura, em especial a fruticultura orgânica é considerada como uma alternativa econômica de alta rentabilidade capaz de promover o aumento da disponibilidade de alimentos de qualidade e a oferta de empregos, além de trazer importantes benefícios sociais e ambientais (SANTOS & SOUZA, 2012). Mudanças nos padrões do agronegócio têm transformado a competitividade numa questão de

sobrevivência para os fruticultores, com o mercado exigindo frutos de qualidade e baixo custo de produção (MARTINS & JESUS JUNIOR, 2011).

Nos últimos anos, através de incentivos socioeconômicos e devido à vocação e os arranjos produtivos do Nordeste, principalmente para produção de coco (MARTINS & JESUS JUNIOR, 2011), contribuem para mudanças de manejo e de uso do solo que podem gerar consequências à biodiversidade dos solos e afetar de forma drástica a sua sustentabilidade por causar alterações nos ecossistemas naturais e cultivados.

Sendo assim, dentre os atributos microbiológicos e bioquímicos que apresentam grande potencial de utilização como indicadores sensíveis do estresse ecológico, destacam-se a densidade total de bactérias, fungos, solubilizadores de fosfato, biomassa microbiana e atividade de microrganismos heterotróficos (SILVEIRA et al.; 2004), além dos diazotróficos devido à sua funcionalidade em participar na disponibilização de nitrogênio (ZILLI et al.; 2003). Isto se sustenta pelo fato de os microrganismos estarem diretamente envolvidos nos ciclos dos nutrientes no solo e, aliada à quantificação de bactérias e fungos totais, a avaliação de determinados grupos microbianos fornece indicações de como os processos bioquímicos estão ocorrendo (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006), principalmente por grupos de microrganismos como os diazotróficos (MOREIRA et al., 2010).

Dessa forma, estudos que analisam os efeitos causados pelos processos naturais e pela ação antrópica sobre os atributos do solo, principalmente sobre os atributos microbiológicos e bioquímicos, constituem importantes ferramentas para avaliações ou previsões sobre os impactos ambientais, servindo como subsídios para a implementação de práticas agronômicas que promovam a manutenção e, ou, a melhoria da qualidade dos solos (GALINDO et al., 2008; MARTINS et al., 2010; SANTOS et al., 2011; ARAÚJO NETO et al., 2013; FURTUNATO et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013). Pelo exposto, torna-se importante conhecer as relações existentes entre o sistema de manejo, uso e os microrganismos do solo, os quais têm reflexos diretos na sustentabilidade e qualidade ambiental do ecossistema. O objetivo deste trabalho foi avaliar os microrganismos diazotróficos como indicadores da qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso no Perímetro Irrigado das Várzeas de Sousa-PB.

18.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A./Estação Experimental de Aparecida, em Sousa PB, situada no Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa (PIVAS), na mesorregião do Sertão do Semiárido Paraibano (EMEPA, 2013).

Há uma dominância de solos aluvionais, profundos, de textura média e argilosa, apresentando também os vertissolos, com textura argilosa, medianamente profunda e os podzólicos, com textura que varia de arenosa a argilosa. Existe, nesta região, uma variação de relevo, de plano a suavemente ondulado, em que predominam coberturas sedimentares, representadas por aluviões. De acordo com Köppen, o clima classificado é do tipo Aw', quente, com chuvas de verão-outono, resultantes da atuação das frentes de convergência intertropical (CIT). A temperatura média mensal em geral é superior a 24 °C com amplitude térmica anual inferior a 4°C, sendo que as temperaturas mais elevadas ocorrem nos meses mais secos, entre outubro e janeiro, e as menos elevadas entre os meses de abril e julho (EMEPA, 2013).

Neste trabalho foi utilizado um delineamento em blocos casualizados com fatorial de 4 x 2, em quatro sistemas de uso de solo no Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa-PB; assim definidos: sistema de cultivo com consórcio coqueiro x bananeira nanica (CB); sistema de cultivo apenas com coqueiro (C); sistema de pousio (AP) e sistema preservado – Reserva legal (RL); em que foram coletadas amostras com quatro repetições e em duas profundidades (0 a 15 cm e 15 a 30 cm), com quatro repetições (subáreas) (Tabela 1).

Tabela 1: Características das áreas com os diferentes sistemas de uso estudados.

Sistemas de uso	Símbolo	Histórico de uso
Coqueiro x Bananeira	CB	Cultivo orgânico, implantado em fevereiro de 2011 e plantas distribuídas em triângulo equilátero, no espaçamento 7 x 7m, com 4 bananeiras para um coqueiro; sendo o controle de plantas daninhas realizado por meio de roços manual e mecânico, manejo da fertilidade do solo por meio de adubações com compostos orgânicos, cobertura morta e vegetal, adubação verde; controle de pragas e doenças com uso de biofertilizantes, biofermentados e defensivos orgânicos.
Coqueiro	C	Cultivo orgânico, implantado em fevereiro de 2011 e com distribuição das plantas em triângulo equilátero no espaçamento 7 x 7m, sendo o controle de plantas daninhas

		realizado por meio de roços manual e mecânico, manejo da fertilidade do solo por meio de adubações com compostos orgânicos, cobertura morta e vegetal, adubação verde; controle de pragas e doenças com uso de biofertilizantes, biofermentados e defensivos orgânicos.
Pousio	P	Área em pousio desde janeiro de 2012, sendo a mandioca como última cultura nela implantada.
Reserva Legal	RL	Vegetação típica de caatinga hiperxerófila, representada por vegetais de porte variável arbóreo ou arbustivo e de caráter xerófilo sem histórico de interferência humana em uso agrícola.

Na coleta das amostras, cada sistema foi dividido em quatro sub-áreas em forma de retângulo, as quais formaram quatro repetições, nas quais foram coletadas dez amostras simples de solo para obtenção de uma amostra composta, sendo quatro amostras compostas pelos sistemas de uso, e em duas profundidades, totalizando 32 amostras. Após coletadas, as amostras foram devidamente identificadas, armazenadas e levadas ao Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG).

A população de diazotróficos foi quantificada pela técnica do número mais provável (NMP) no Laboratório de Fitopatologia da CCTA/UFCG, por meio da técnica do número mais provável (NMP). As amostras foram diluídas em solução salina de 85% e 0,1 mL da suspensão de cada diluição e inoculadas em frascos de vidro de 5 ml contendo meios semissólidos livres de nitrogênio que favorecem o crescimento das espécies de diazotróficos, como NFb (*Azospirillum* spp.), JNFb (*Herbaspirillum* spp.) e Fam (*Azospirillum amazonense*) (MAGALHÃES et al., 1983), mas que também permitem o desenvolvimento de outras espécies. As três repetições dos meios inoculados, com as diluições 10^{-3} a 10^{-5} , foram mantidas por 14 dias em câmara de crescimento a 28°C.

Para a análise dos resultados utilizou-se o programa “Most Probable Number Estimate” (MPNES) (WOOMER et al., 1994). Todos os dados foram submetidos à análise de variância, empregando-se o sistema de análise estatística SISVAR, versão 4.0 (FERREIRA, 2000). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

18.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as amostras dos sistemas de uso, ou seja, coqueiro com bananeira, apenas coqueiro, pousio e de reserva legal; foram detectadas a presença de diazotróficos (Figuras 1 e 2).

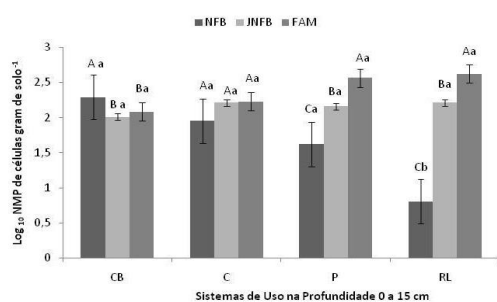


Figura 1 - Logaritmo do número mais provável de células de diazotróficos nos meios JNFB, NFB e FAM nos sistemas de uso: coco coqueiro com bananeira (CB), sistema cultivado apenas com coqueiro (C), sistema de pousio (P) e área de reserva legal (RL). Na Profundidade de 0 a 15 cm. Médias seguidas por letras iguais em sistemas diferentes, dentro do mesmo meio de cultura não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5%.

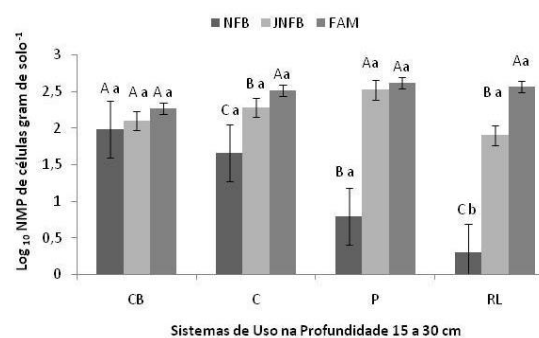


Figura 2 - Logaritmo do número mais provável de células de diazotróficos nos meios JNFB e NFB nos sistemas de uso: coco coqueiro com bananeira (CB), sistema cultivado apenas com coqueiro (C), sistema de pousio (P) e área de reserva legal (RL). Na profundidade de 15 a 30 cm. Médias seguidas por letras iguais em sistemas diferentes, dentro do mesmo meio de cultura não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5%.

Para a densidade dos micro-organismos diazotróficos no solo, nas profundidades de 0-15 cm e de 15-30 cm, não houve diferenças estatísticas entre as profundidades em ambos os sistemas. Provavelmente isso ocorreu devido ao acúmulo de matéria orgânica que se encontra nos sistemas. Além de estimular os microrganismos e ser fonte de energia e nutrientes, a matéria orgânica também atua protegendo e mantendo as enzimas do solo em suas formas ativas, pela formação de complexos enzima-compostos húmicos (DENG & TABATABAI, 1997; CARNEIRO et al.; 2004).

Foi detectada a presença de bactérias diazotróficas nos sistemas de coqueiro com bananeira, coqueiro, pousio e de reserva legal quando foram utilizados os meios NFB e JNFB que favorecem o desenvolvimento de espécies de *Herbaspirillum* spp e *Azospirillum* spp respectivamente, mas que podem detectar a presença de outros diazotróficos. A presença

deles possibilitou a redução de custos de produção ao diminuir o uso de adubos nitrogenados e, conseqüentemente, melhor conservação dos recursos ambientais.

Avaliando os microrganismos diazotróficos como indicadores da qualidade do solo em áreas degradadas pela exploração de madeira para lenha no semiárido da Paraíba, Furtunato et al.(2013) detectaram a presença dos diazotróficos em todas as amostras da área desmatada, da área desmatada e queimada, e da área não desmatada (mata nativa), nas épocas de coleta a presença de bactérias diazotróficas, além de observar o crescimento microbiano para os meios NFb e JNFb e que o meio Fam favoreceram o desenvolvimento de *Azospirillum amazonense* e outros diazotróficos. Por sua vez, DINIZ et al., 2012, verificando a ocorrência de bactérias fixadoras de nitrogênio (N) em solo sob seringal, não detectaram nos meios inoculados com amostras de raízes e apenas no meio FAM for detectada a presença de diazotróficos em todas as amostras de solo. Silva et al (2011) estudando bactérias diazotróficas de solos da Amazônia, capturaram isolados nos meios NFb, FAM e LGi, mas não em JNFb.

Trabalhando com as bactérias não simbióticas (BDNS), em área de reserva com diferentes declividade e épocas, Silva & Melloni (2011) usaram os meios NFb, JNFb e Fam para determinar a ocorrência e densidade. A menor densidade de BDNS ocorreu na área com declividade média nos meios NFb e JNFb sujeitas à erosão e o maior valor encontrado de BDNS se deu em solos que se encontravam fora da área de reserva no meio JNFb.

Os valores de Log de NMP encontrados para bactérias diazotróficas do meio NFb variaram de 0,74 a 2,88 células por grama de solo na profundidade de 0-15 cm, e de 0,26 a 2,88 células por grama de solo na profundidade de 15-30 cm. O menor valor ocorreu na reserva legal e o maior nos sistema com coqueiro (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Logaritmo do número mais provável de células de diazotróficos nos meios JNFB e NFB, nos sistemas de uso: coqueiro com bananeira (CB), sistema cultivado apenas com coqueiro (C), sistema de pousio (P) e área de reserva legal (RL). Médias seguidas por letras iguais em sistemas diferentes, no mesmo meio de cultura não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5%.

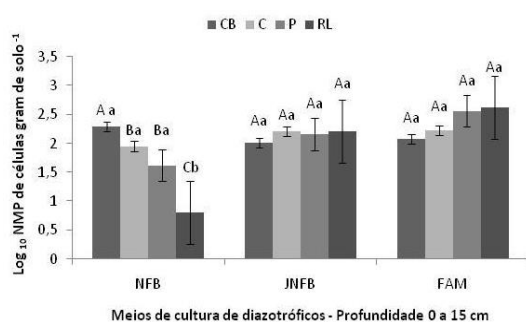
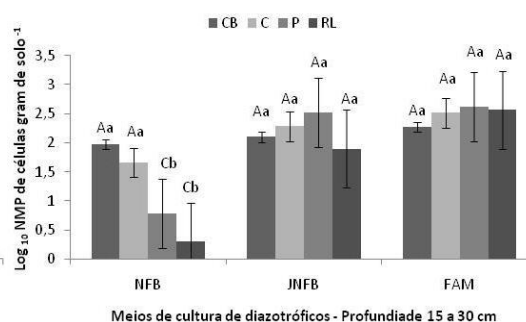


Figura 4 - Logaritmo do número mais provável de células de diazotróficos nos meios JNFB e NFB, nos sistemas de uso: coqueiro com bananeira (CB), sistema cultivado apenas com coqueiro (C), sistema de pousio (P) e área de reserva legal (RL). Médias seguidas por letras iguais em sistemas diferentes, no mesmo meio de cultura não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5%.



Quando se utilizou o meio JNFB detectou-se que os valores de Log de NMP variaram de 1,41 a 3,14 células por grama de solo na profundidade de 0-15 cm, e de 1,74 a 2,88 células por grama de solo na profundidade de 15-30 cm. No sistema de pousio ocorreu tanto o menor quanto o maior valor de bactérias diazotróficas, sendo nas profundidades de 0-15 cm e de 15-30 cm respectivamente (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Os maiores valores ocorridos nos sistemas com coqueiro e pousio podem estar relacionados com a incidência de gramíneas nestes sistemas. E finalmente, o meio FAM, detectou-se que os valores de Log de NMP variaram de 1,17 a 3,36 células por grama de solo na profundidade de 0-15 cm, e de 1,44 a 3,36 células por grama de solo na profundidade de 15-30 cm. No sistema de coqueiro ocorreu tanto o menor quanto o maior valor de bactérias diazotróficas (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Em áreas degradadas pela exploração de madeira para lenha no semiárido da Paraíba, Furtunato et al., (2013), avaliando a densidade de diazotróficos, observaram o menor crescimento de diazotróficos nos meios NFB, JNFB e FAM, e obtiveram os menores valores que variaram de 0,96 a 1,36 Log₁₀ NMP de células por grama de solo. Tanto os menores valores quanto os maiores ocorreram para área desmatada e na caatinga. Maiores valores de densidade de diazotróficos nos meios NFB e JNFB foram encontrados por Silva & Melloni (2011) em solos de reserva biológica em Minas Gerais, sendo que o maior valor de

densidade ocorreu para o meio JNFb em área com maior incidência de gramíneas. Esse resultado corrobora com esse trabalho e com o de Melloni et al. (2000). Também para o meio NFb, em amostras de solos da Amazônia sob sistema de uso agrofloresta e agricultura, ocorreram alta densidade de diazotróficos em florestas primárias baixas.

A reserva legal apresentou menos bactérias diazotróficas provavelmente devido ao manejo orgânico adotado na Estação Experimental de Aparecida, que contribui para o desenvolvimento e manutenção da atividade microbiológica. Entre os micro-organismos avaliados, os diazotróficos merecem destaque por sua sensibilidade em detectar alterações provocadas no solo pelos sistemas de manejo, já que sua densidade aumenta de acordo com a utilização do solo.

18.4 CONCLUSÕES

Houve ocorrência de diazotróficos nos meios NFB, JNFb, FAM inoculados com suspensões de solo de todas as amostras de solos dos sistemas de uso do solo estudados.

Não houve diferença na densidade de microrganismos entre as profundidades de 0 a 15 cm e 15 a 30 cm dos sistemas estudadas.

As amostras de solos do sistema de reserva legal de caatinga apresentaram as menores densidades de microrganismos.

Nos sistemas com coqueiro ocorreram maiores densidades de diazotróficos que cresceram nos meios NFB e FAM.

Não houve diferença entre os sistemas de uso para densidade de diazotróficos que cresceram nos meios JNFb e FAM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J.A.; BARBOSA, T. M. L. Manejo Agroflorestal De Caatinga: Uma Proposta De Sistema De Produção. In: OLIVEIRA, T.S.; ASSIS JUNIOR, R.N.; ROMERO, R.E.; SILVA, J.R.C. Agricultura, Sustentabilidade e o Semiárido. Fortaleza: UFC, 2000, p. 47-57.

ARAUJO NETO, J.; OLIVEIRA, K. R. M.; FURTUNATO, T. C. S.; NÓBREGA, L. R. F.; LIMA, A. S.; Indicadores Biológicos Edáficos de Áreas de Caatinga Impactadas pela Exploração de Madeira. I Reunião Nordestina de Ciência do solo. De 22 a 26 de Setembro 2013. CCA/UFPB-Areia/PB.

- CARNEIRO, R. G.; MENDES I. C.; LOVATO, P. E.; CARVALHO, A. M.; VIVALDI, L. J. Indicadores biológicos associados ao ciclo do fósforo em solos de Cerrado sob plantio direto e plantio convencional. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.39, n.7, p.661-669, jul. 2004
- DENG, S. P.; TABATABAI, M. A. Effect of tillage and residue management on enzyme activities in soils – 3: phosphatases and arylsulfatase. *Biology and Fertility of Soils*, v.24, p.141-146, 1997.
- DINIZ, P. F. A.; OLIVEIRA, L. E. M.; LOPES, N. A.; FLORENTINO, L. A.; CARVALHO, T. S.; MOREIRA, F. M. A. Bactérias diazotróficas em solos sob seringueira. *R. Bras. Ci. Solo*. V. 36, N.5, 2012, pag. 1426-1433.
- EMEPA - Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL DE PROJETOS EM EXECUÇÃO. 2013.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. Programa e Resumos... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.
- FURTUNATO, T. C. S.; OLIVEIRA, K. R. M.; LIMA, A. S.; Ocorrência e Densidade de Diazotróficos em Solos de Áreas Degradadas Pela Exploração de Madeira Para Lenha do Semiárido da Paraíba. I Reunião Nordestina de Ciência do solo. De 22 a 26 de Setembro 2013. CCA/UFPB-Areia/PB.
- GALINDO, I.C.L.; RIBEIRO, M.R; SANTOS, M.F.A.V.; LIMA, J.F.W.F.; FERREIRA, R.F.A.L. Relações solo-vegetação em áreas sob processo de desertificação no município de Jataúba, Pe. *Rev. Brasileira de Ciência do Solo*, 32: 11283-1296, 2008.
- MAGALHÃES, F. M.; BALDANI, J. I.; SOUTO, S. M.; KUYKENDALL, J. R.; DÖBEREINER, J. A New Acid-Tolerant *Azospirillum* Species. *Academia Brasileira De. Ciências*, V.55, P.417-430, 1983.
- MARTINS, C. M.; GALINDO, I. C. DE L; SOUZA, E. R.; POROCA, H. A.; Atributos Químicos e Microbianos do Solo de Áreas em Processo de Desertificação no Semiárido de Pernambuco *R. Bras. Ci. Solo*, v. 34, p.1883-1890, 2010.
- MARTINS, C. R., JESUS JÚNIOR, L. A.; Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional: panorama 2010 – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 28 p. il.; color. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1517-1329; 164). Disponível em http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_164.pdf. Acesso em 09 de Fevereiro de 2014.
- MELLONI, R. et al. Impacto de resíduo de siderurgia na microbiota do solo e no crescimento de eucalipto. *R. Árvore*, Viçosa, v. 24, n. 3, p.309-315, 2000.
- MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B. Simulação dos fluxos e balanços de fósforo em uma unidade de produção agrícola familiar no semiárido paraibano. In: SILVEIRA, L.M.; PETERSEN, P. & SABOURIN, E., orgs. Agricultura familiar e agroecologia no semiárido: Avanços a partir do Agreste da Paraíba. Rio de Janeiro, AS-PTA, 2002.p.249-260.
- MMA - MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: Monitoramento do Bioma Caatinga. Acordo de cooperação técnica

MMA/IBAMA 2008-2009, BRASÍLIA: 2011. 46 p. <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga> acesso em setembro de 2013.

MOREIRA, F. M. S & SIQUEIRA, J. O.; Microbiologia e bioquímica do solo. 2.ed. atual. E ampl. Lavras: Editora UFLA, 2006. 760p.

MOREIRA, F. M. S, SILVA, K.; NÓBREGA, R. S. A.; CARVALHO, F. Bactérias diazotróficas associativas: diversidade, ecologia e potencial de aplicações *Comunicata Scientiae* 1(2): 74-99, 2010 (Revisão).

MOREIRA, F. M. S., SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L.; Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros. Lavras: Ed. UFLA, 2008. 768 p.

NEVES, C.M.N. das; SILVA, M.L.N.; CURI, N.; CARDOSO, E.L.; MACEDO, R.L.G.; FERREIRA, M.M.; SOUZA, F.S. de. Atributos indicadores da qualidade do solo em sistema agrossilvopastoril no Noroeste do Estado de Minas Gerais. *Scientia Forestalis*, n.74, p.45-53, 2007.

OLIVEIRA, K. R. M.; FURTUNATO, T. C. S.; LIMA, A. S.; Ocorrência e densidade de microrganismos em solos de áreas degradadas no semiárido da Paraíba. I Reunião Nordestina de Ciência do solo. De 22 a 26 de Setembro 2013. CCA/UFPB-Areia/PB.

RAMOS, F. T.; NUNES, M. C. M.; CAMPOS, D. T. S.; RAMOS, D. T.; MAIA, J. C. S. Atributos físicos e microbiológicos de um latossolo vermelho-amarelo distrófico típico sob cerrado nativo e monocultivo de soja. *Rev. Bras. de Agroecologia*. 6(2): 79-91 (2011).

SANTOS, C. O.; SOUZA, R. M.; AGRICULTURA ORGÂNICA EM SERGIPE: ALTERNATIVA À SUSTENTABILIDADE?.*REV. GEONORTE*, Edição Especial, V.3, N.4, p. 449-462, 2012.

SANTOS, D. C. F.; GRAZZIOTTI, P. H.; SILVA, A. C.; TRINDADE, A. V.; SILVA, E. B.; COSTA, L. S. DA; COSTA, H. A. ORLANDI Microbial and Soil Properties in Restoration Areas in The Jequitinhonha Valley, Minas Gerais *R. Bras. Ci. Solo*, v.35, p. 2199-2206, 2011.

SILVA, K; NÓBREGA, R.S.A.; LIMA, A.S.; BARBERI, A.; MOREIRA, F.M.S. Density and diversity of diazotrophic bacteria isolated from Amazonian soils using N-free semi-solid media *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, v.68, n.5, p.518-525, September/October 2011.

SILVA, T. F.; & MELLONI, R.; Densidade e diversidade fenotípica de bactérias diazotróficas não simbióticas em solos da Reserva Biológica Serra dos Toledos, Itajubá(MG). *R. Bras. Ci. Solo*, V.35, N.2, 2011.

SILVEIRA, R. B.; MELLONI, R.; PEREIRA, E. G. Atributo Microbiológico e Bioquímico Como Indicadores da Recuperação de Áreas Degradadas no Sul de Minas Gerais *Rev. Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, CURITIBA, v.2, n.2, p. 21-29, abr./jun. 2004.

WOOMER, P. L. Most Probable Number Counts. In: WEAVER, R. W.; ANGLE, S.; BOTTOMLEY, P.; BEZDICEK, D.; SMITH, S.; TABATABAI, A.; WOLLUM, A. (Ed.). *Methods of soil analysis. Part 2. Microbiological and biochemical properties*. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 59-79. (SSSA Book Series, 5).

ZILLI, J. E.; RUMJANEK, N. G.; XAVIER, G. R.; COUTINHO, H. L. DA C.; NEVES, M. C. P. Diversidade Microbiana Como Indicador De Qualidade Do Solo Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 20, n. 3, p. 391-411, set./dez. 2003.

CAPÍTULO 19

PERFIL AGRÍCOLA FAMILIAR DE ASSENTADOS DA REGIÃO

SEMIÁRIDA DO ALTO OESTE POTIGUAR

ARAÚJO, Bruno Vinícios Silva de¹; LIMA, Allison Ferreira de²; OLIVEIRA, Carmem Sara Pinheiro de³; ALVES, Lara Machado⁴; SILVA, Uri Vanille Raiol da⁵; ANDRE, Weibson Paz Pinheiro⁶

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido, brunovinicios.araujo@hotmail.com; ²Universidade Federal Rural do Semi-Árido, henresito@hotmail.com; ³Universidade Federal de Santa Catarina, sarinhas.s@hotmail.com; ⁴Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, larayasha@yahoo.com.br; ⁵Universidade Federal Rural do Semi-Árido, uri_raiol@hotmail.com; ⁶Universidade Estadual do Ceará, weibsonpaz@hotmail.com.

19.1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, a agricultura familiar destaca-se como forma de produção sustentável, a qual vem ganhando especial atenção nos últimos anos, impulsionada pela frequente discussão sobre desenvolvimento sustentável, geração de emprego e renda, segurança alimentar e desenvolvimento local (SOUZA et al., 2004).

A agricultura familiar deve ser interpretada como uma forma viável de desenvolvimento, propiciando melhores condições de vida, desenvolvimento sustentável e luta contra a pobreza. Além disso, pode-se considerar que esta prática tem contribuído para uma produção agrícola sustentável, a partir da constatação de que é mais usual a adoção de práticas de cultivo que priorizam uma diversificação de produtos, redução de insumos industriais e a preservação do meio ambiente (ABROMAVAY, 1998).

Compreender o desenvolvimento sustentável, neste contexto, exige que se considere, em igual grau de importância, a sua diversidade produtiva, a preservação ambiental e cultural, as tecnologias apropriadas, enfim, todos os elementos pertinentes ao bem-estar do ambiente e da humanidade. Assim, o estudo do desenvolvimento sustentável na agricultura deve ancorar-se na percepção da relação intrínseca entre as diferentes variáveis econômicas, sociais e ambientais, além das tecnológicas e culturais, e na valorização do saber da experiência dos agricultores (SANTOS, 2013).

Esse sistema de produção é formado por pequenos e médios produtores rurais, representando a maioria dos produtores no Brasil, com cerca de 4,5 milhões de

estabelecimentos, sendo que 50% destes situam-se na região nordeste. A agricultura familiar é responsável por 60% da produção nacional dos produtos básicos da dieta brasileira, como feijão, arroz, milho, hortaliças, mandioca e pequenos animais. Porém, a baixa escolaridade que impera entre agricultores familiares é uma das causas das dificuldades enfrentadas na comercialização de seus produtos (PORTUGAL, 2004). Esses dados mostram que a importância da agricultura familiar para o desenvolvimento rural está alicerçada na capacidade de absorção de mão de obra e de geração de renda no campo, tornando-se um meio eficiente de redução do êxodo rural (BRIXIUS, et al., 2006).

Os trabalhadores desse segmento, em sua maioria, se constituem do próprio núcleo familiar (pai, mãe e filhos), possíveis agregados e geralmente poucos trabalhadores formais. De acordo com a legislação (Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006), agricultor familiar é o empreendedor familiar rural que pratica atividades no meio rural que não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

Na região do semiárido, a produção agrícola familiar é resultante da combinação de várias culturas, como a criação de animais, hortas, apicultura, cajucultura, além das atividades não agrícolas denominadas de pluriatividade, visto que muitas famílias que residem no rural buscam atividades não agrícolas como forma de reprodução social. Esta discussão foi introduzida no Brasil por estudos acadêmicos nos anos 1990, a partir da compreensão das estratégias de reprodução social da agricultura familiar (CARNEIRO, 2005).

Nos últimos anos, observa-se um aumento do número de interessados por atividades produtivas no meio rural, tais como a produção animal e vegetal. Esse fato pode ser explicado por diversos motivos, que vão desde o surgimento de novas oportunidades advindas de uma série de políticas públicas de aquisição desses produtos, como: o Programa de Aquisição de Alimentos - PAA, as diferentes modalidades do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE, até a necessidade de tornar esses estabelecimentos rurais propriedades mais rentáveis.

Em consonância com o que foi mencionado acima, o presente estudo objetivou destacar e evidenciar o perfil agrícola familiar de assentados da região Semiárida do Alto Oeste Potiguar.

19.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado nos assentamentos Hipólito e Quixaba, ambos localizados no município de Mossoró e no assentamento Canto das Pedras, situado no município de Carnaubais, todos pertencentes à região Semiárida do Alto Oeste Potiguar, localizada no estado do Rio Grande do Norte.

Foram aplicados questionários investigativos acerca da produção animal, vegetal e registro na EMATER-RN, além do perfil desses agricultores, identificados apenas por idade, sexo e nível de escolaridade, mantendo, assim, sua identidade preservada.

No que concerne à seleção dos avaliados, foi realizada através de visitas nas suas residências, onde se entrevistava preferencialmente o responsável pela unidade familiar, conseqüentemente, o idealizador da produção de base na propriedade. Em sua ausência, a pesquisa acontecia com alguém que estivesse presente e o substituísse hierarquicamente no núcleo familiar.

O levantamento dos dados ocorreu no período de maio a junho de 2015, com 23 famílias assentadas, distribuídas nos três assentamentos que foram objetos de estudo. Ao final da aplicação, os *dados foram tabulados* em uma planilha eletrônica do programa Microsoft Office Excel, versão 2010 e, posteriormente, expressos estatisticamente de forma descritiva em média e porcentagem.

19.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 23 agricultores entrevistados, 65,22% eram do sexo masculino e 34,78% do sexo feminino. A idade dos entrevistados variou de 21 a 63 anos, sendo que 13,04% encontram-se na faixa etária entre 21 a 30 anos; 21,73% entre 41 a 50 anos e 13,07% apresentaram idade superior a 61 anos. As faixas etárias entre 31 a 40 e 51 a 60 anos destacam-se apresentando, 26,08%, cada uma.

Acerca do número de moradores por residência, obtivemos os seguintes resultados: 34,78% dos entrevistados alegaram residir com mais 2 moradores; 17,39%, com mais 4 moradores; 16,99%, com 6 a 10 moradores; 13,04%, com mais 1 morador; 8,70%, com 3 moradores e apenas 8,70% residem sozinhos. A média de moradores por residência nestes assentamentos, que totalizam um grupo de 92 assentados, totaliza 4 pessoas por residência.

No que se refere à escolaridade, 39,13% são analfabetos, seguidos de 43,48% que possuem ensino fundamental e apenas 17,39% com ensino médio completo. Observando que nenhum dos entrevistados possui ou cursa ensino superior. Segundo Bittencourt (1998), essa realidade se deve pelo fato de que os esforços para a alfabetização de adultos são recentes e crianças tendem a abandonar a escola devido à falta dessas instituições de ensino para continuar os estudos após o primário, assim como sua distância aos locais de moradia, atrelada à falta de transporte ou seu tempo até as escolas. Outro fator de destaque em meio a esse contexto é o abandono escolar com o intuito de começar a trabalhar, seja na lavoura ou migrando para os grandes centros urbanos, o que pode não ser compensador, já que essas pessoas não possuíam o grau adequado de escolaridade.

A organização política e o apoio institucional (infraestrutura produtiva e de serviços) atuam tanto na melhoria das condições sociais dos assentamentos como também contribuem para potencializar os sistemas produtivos (BITTENCOURT et al., 1998). Dos produtores questionados, 73,91% relataram possuir cadastro na EMATER-RN, 26,09% não apresentaram vínculo com a instituição e, conseqüentemente, não serão auxiliadas na promoção de uma melhor gestão em suas unidades produtivas.

Em relação à produção animal ou vegetal, 8,70% possuíam apenas produção animal e 91,30% possuíam produção animal e produção vegetal. Tendo em vista que este número é bastante considerável, enfatiza-se a grande importância da assistência de órgãos de capacitação e desenvolvimento. Segundo Grzybowski (1991), para incrementar o alcance e a eficácia do principal recurso complementar, é necessária a capacitação do produtor e de sua família, para melhor produtividade e eficiência com que este utiliza os recursos e serviços a sua disposição.

As atividades produtivas desenvolvidas nos assentamentos se dividiam de forma diversificada em: bovinocultura (18,84%), ovinocaprino cultura (15,18%), suinocultura (11,52%), de avicultura (18,84%), fruticultura (1,05%), produção de cereais (22%) e de hortaliças (12,57%). O que é interessante, pois, segundo Sales et al. (2012), a diversificação

da propriedade, além de garantir a segurança alimentar de sua família, já que a maioria dos alimentos consumidos vem da própria produção, proporciona para o pequeno agricultor a obtenção de renda de diversas fontes, independente da situação do mercado. O agricultor enraizado na concepção da monocultura corre riscos perante o mercado agropecuário produtivo. Para que a agricultura familiar possa manter-se no atual cenário de mercado cada vez mais competitivo e excludente é necessário criar formas e alternativas de trabalho e sobrevivência.

No geral 60,86% dos entrevistados relataram possuir outra atividade remunerada, tendo a produção animal e vegetal como renda complementar, e apenas 39,14% dos produtores possuíam essa produção como renda principal. Isso evidencia uma carência de ações governamentais como incentivo aos trabalhadores rurais, subsídios e entre outros fatores que possam mudar essa realidade e manter o homem do campo no campo.

O quadro natural influencia em muito a capacidade de evolução produtiva dos assentamentos. Segundo Rodrigues e Sousa (2002), as condições naturais do semiárido, principalmente os longos períodos de estiagem, se tornam um problema para a sustentabilidade da agricultura nesta região, e essas condições de sustentabilidade dos assentamentos não permitem aos agricultores e criadores viverem dessa atividade econômica durante maior parte do ano, levando-os a buscar outras atividades.

Dos assentados questionados, 8,70% produzem apenas para o seu consumo e os restantes 91,30% destinam-se à produção para a venda.

Verifica-se que a forma de comercialização desses produtos ocorre de maneira informal, nenhum assentado entrevistado relatou vender sua produção com contrato ou destino certo da produção. A maneira utilizada para estimar o preço dos produtos vendidos demonstra falta de conhecimento técnico para formação dos preços perante o mercado. Meirelles (2004) considera fundamental a construção de estratégias de vinculação dos agricultores com o mercado, sempre buscando meios que, por um lado, estimulem e consolidem o processo de transição e, por outro, disponibilizem para a população produtos de qualidade e preços acessíveis.

Do total de produtores que comercializam seus produtos, 71,43% baseiam seu preço em criadores tidos como referência, 9,52% na oferta e preço da cidade e 19,05% baseavam-se em mais de uma opção. Quanto à forma de pagamento praticada pelos produtos

provenientes dos assentados, 90,48% declarou receber sempre em dinheiro e 9,52%, a depender da situação, trocam por outros produtos.

A divisão da renda por unidade familiar ocorre da seguinte forma: aproximadamente 19% dos entrevistados divide a renda oriunda das atividades produtivas com 2 pessoas, 29% com 5 pessoas, 19% com 3 pessoas, 9% com mais de 5 pessoas, 5% com uma pessoa e 19% com mais 4 pessoas.

Acerca da renda mensal oriunda das atividades produtivas, a maioria dos entrevistados (61,90%) obtém renda mensal inferior a um salário mínimo. Somente 38,60% obtém até dois salários mínimos, e nenhum dos entrevistados relatou possuir renda maior ou igual a três salários. As relações com os mercados quase não existem, gerando baixos níveis de renda monetária e, conseqüentemente, diminuindo os níveis de desenvolvimento socioeconômico. Segundo Guanzioli et al. (1999), a renda dos assentados está relacionada com a intensidade de tecnologias utilizadas. Ou seja, os produtores que usam mais tecnologia, tendem a ter maior renda.

Sendo assim, faz-se necessário a implantação de programas sociais que auxiliem na convivência dos agricultores familiares com o semiárido, de forma que se possa impulsionar a produção animal e vegetal, sem agredir o meio ambiente. Isto pode ser um caminho para melhorar a qualidade de vida dos assentados e viabilizar economicamente os assentamentos.

19.4 CONCLUSÕES

Diante do exposto, é possível concluir que os agricultores familiares da região Semiárida do Alto Oeste Potiguar apresentam baixa escolaridade. A principal fonte de renda é a produção animal e vegetal, podendo estar associada a empregos remunerados. Os produtos obtidos são comercializados de maneira informal.

Dessa forma, podemos constatar que os assentamentos avaliados apresentam possibilidades de desenvolvimento, porém carecem de ações de incentivo. Já no que concerne ao perfil agrícola dos assentados, é interessante identificar não somente sua posição frente às condições de gerações de renda, mas também suas trajetórias sociais marcadas por essa condição de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e serviço público: novos desafios para a extensão rural. Cadernos de Ciência & Tecnologia – Vol. 15, nº 1:132-152, jan/abr. – 1998.

BITTENCOURT, A. G. et al. (1998). “Principais fatores que afetam o desenvolvimento dos assentamentos de reforma agrária no Brasil”. Disponível em: <http://www.deser.org.br/pub_read.asp?id=67>. Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL, Lei Nº 11.326 de 24 de julho de 2006, Lei da Agricultura Familiar, Brasília, 2006.

BRIXIUS, L.; AGUIAR, R.; MORAES, V. A. A força da Agricultura Familiar no Rio Grande do Sul. In. Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável. Porto Alegre, v.2, n.1/3, set/dez, 2006.

CARNEIRO, M. J. ; MALUF, R. S. J. Multifuncionalidade da agricultura familiar. Cadernos do CEAM (UnB), Brasília, v. V, n. 17, p. 43-58, 2005.

GRZYBOWSKI, L.M. Desenvolvimento rural: solução simples para problemas complexos. Texto para Debate, nº 33, Rio de Janeiro: AS-PTA, 1991.

GUANZIROLI, C. et al. Principais fatores que afetam o desenvolvimento dos assentamentos de reforma agrária no Brasil. INCRA/FAO, 1999.

MEIRELLES, L. Soberania Alimentar, agroecologia e mercados locais. Revista Agriculturas: experiências em agroecologia, v. 1, p. 11-14, 2004.

PORTUGAL, A D. O desafio da agricultura familiar. [S.l], 2004. Disponível em:<<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2002/artigo.2004-12-07.2590963189/>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

RODRIGUES, J. F; SOUSA, A. C. O problema da sustentabilidade da agricultura nos assentamentos de reforma agrária da região de Mossoró - RN. Expressão (Mossoró), Mossoró-RN: UERN, v. 33, n.1-2, p. 31-38, 2002.

SALES, D.P. et al. Diversificação da Renda da Agricultura Familiar do Território dos Lençóis Maranhense/Munim. 2012. In: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL. 4. Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.simbras-as.com.br/trabalhosCientificos/arquivo7>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

SANTOS, C.F. Diagnóstico da agricultura familiar no Município de Janduí/RN: perspectiva social, econômica e ambiental. 2013. 102f. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.

SOUSA, M. C. de; KHAN, A. S.; PASSOS, A. T. B. Qualidade de Vida da Agricultura Familiar em Assentamentos de Reforma Agrária no Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2004, Cuiabá.

CAPÍTULO 20

PERFIL DOS FEIRANTES AGROECOLÓGICOS DO MUNICÍPIO DE AREIA-PB

CRUZ, José de Oliveira¹; RANGEL, João Alberto Ferreira²; RANGEL, Izabela Souza Lopes³; BRUNO, Riselane de Lucena Alcântara⁴

¹Universidade Federal da Paraíba, lucildoagronomia@gmail.com; ²Universidade Federal da Paraíba, jafrangel@yahoo.com.br; ³Universidade Federal da Paraíba, izabelaisl@yahoo.com.br; ⁴Universidade Federal da Paraíba, lanebruno.bruno@gmail.com

20.1 INTRODUÇÃO

Na Agroecologia existe o ramo da agricultura agroecológica, que possui o objetivo de cultivar produtos ecologicamente corretos, mais conhecidos como orgânicos, que visa à saúde dos produtores agrícolas e de seus consumidores, devido à produção de alimentos saudáveis, limpos, ausentes de agrotóxicos, o que atrai cada vez mais consumidores para as feiras agroecológicas (SILVA, 2010). Além disso, segundo a mesma autora, proporciona uma biodiversidade, com o plantio de diversas espécies em uma mesma área se opondo ao modelo de monocultura do agronegócio.

Este sistema de produção vem ganhando espaço nos últimos tempos devido ao enfoque da sustentabilidade, como também a publicidade dos benefícios ambientais e bem-estar humano, promovidos pelos cultivos de alimentos agroecológicos. A expansão da agricultura de base agroecológica e seu incentivo no campo brasileiro vêm sendo apoiados pelas políticas públicas, as organizações não governamentais, as cooperativas, as associações e as entidades religiosas (FINATTO; CORRÊA, 2010).

Segundo Wuerges e Simom (2007), a produção agroecológica como a entressafra, sazonalidade de produção, variedades locais, entre outros, não estão sendo devidamente considerados pelas grandes redes de varejo, o que vem promovendo a perda cultural da agricultura familiar. No entanto, a comercialização direta aos consumidores, sem a necessidade de atravessadores, pode estimular mudanças internas nos sistemas produtivos,

favorecendo o processo de conversão de agricultores familiares convencionais para a produção agroecológica.

Com o propósito de expandir a comercialização e a qualidade dos produtos, como também em relação à aceitação desses pelos produtores e consumidores de alimentos agroecológicos, tendo em vista que uma boa parcela da população urbana é originária do ambiente rural, e por isso tem estimulado a criação de feiras livres agroecológicas em grandes centros urbanos (WUERGES; SIMOM, 2007).

As feiras livres contribuem de forma fundamental para a consolidação econômica e social, especialmente da agricultura familiar de acordo com o feirante, sendo também um importante espaço público, socioeconômico e cultural, extremamente dinâmico e diversificado sob o ponto de vista do consumidor (GODOY; ANJOS, 2007). Ainda se pode considerar que as feiras livres têm se tornado, cada dia mais, uma opção de busca da qualidade de vida e da renda das famílias envolvidas com essa prática (MARCOS, 2007).

Silva (2010), pesquisando as características do perfil do consumidor da feira de transição agroecológica do bairro Valentina Figueiredo, na cidade de João Pessoa, Paraíba, por meios de levantamentos realizados com questionamentos, observou a importância de se traçar o perfil do consumidor desta feira, fato esse que pode contribuir para o melhoramento da infraestrutura da feira, das condições socioeconômicas e ambientais dos agricultores e comerciantes.

Sabendo da importância do cultivo e do consumo de produtos agroecológicos, tanto para as questões socioeconômicas quanto para as questões socioambientais, torna-se relevante a caracterização do estado e conhecimento dos produtores das feiras agroecológicas. Assim, o presente trabalho tem por objetivo descrever o perfil dos feirantes agroecológicos da feira livre do município de Areia, Paraíba.

20.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Areia-PB, situado na microrregião do Brejo paraibano, de forma descritiva, adotando-se amostra probabilística simples em um universo de 20 feirantes da Feira da Agricultura familiar de Areia, PB.

O levantamento dos dados foi conduzido pelo mesmo entrevistador, devidamente treinado para a pesquisa, utilizando um questionário semiestrutural elaborado para este fim

e aplicado a 10 feirantes da Feira da Agricultura familiar. Os questionários foram aplicados aos feirantes no mês de julho de 2015.

A seleção dos feirantes foi realizada de forma aleatória e participativa, tendo sido selecionados os feirantes que se dispuseram a participar do estudo. A amostra estudada correspondeu a 50% do universo de estudo total.

Dentre as diversas variáveis, priorizaram-se no questionário as seguintes variáveis: sexo dos feirantes, condição de posse rural, origem dos produtos comercializados, quantidade de produtos comercializados/ feirante, distribuição dos produtos comercializados, incentivos de órgãos governamentais à produção agrícola, acesso à Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), acesso ao crédito rural, contribuição da Universidade Federal da Paraíba/ Centro de Ciências Agrárias (UFPB – CCA) aos sistemas produtivos e aos feirantes das unidades produtivas, distribuição (%) das instituições prestadoras de ATER às unidades produtivas dos feirantes, dificuldades enfrentadas na produção agrícola pelos feirantes e a utilização de defensivos naturais no controle de pragas agrícolas pelos feirantes da feira da agricultura familiar do município de Areia, PB.

Em seguida, as entrevistas foram submetidas a uma análise crítica. Os dados coletados foram analisados por meio de estatística univariada, através da distribuição de frequência em planilha eletrônica (Excel da Microsoft). A estatística univariada para os dados referentes às instituições prestadoras de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) considerou apenas os produtores que afirmaram receber ATER em suas unidades produtivas e a amostra foi de 5 (cinco) feirantes.

20.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se que 40% dos feirantes são do sexo masculino e 80% são proprietários de unidades produtivas rurais, possivelmente demonstrando que o sexo masculino ainda prevalece responsável pelos serviços braçais, e possivelmente a mulher como membro da família que fica responsável pela comercialização dos alimentos produzidos na propriedade familiar. Segundo Porto (2002), a produção agroecológica é realizada em estabelecimentos rurais familiares; o que exige maior mão de obra para a produção realizada nessas localidades.

Tabela 1. Distribuição de frequência de sexo, condição de posse das unidades produtivas dos feirantes e origem dos produtos comercializados na feira, Areia, PB.

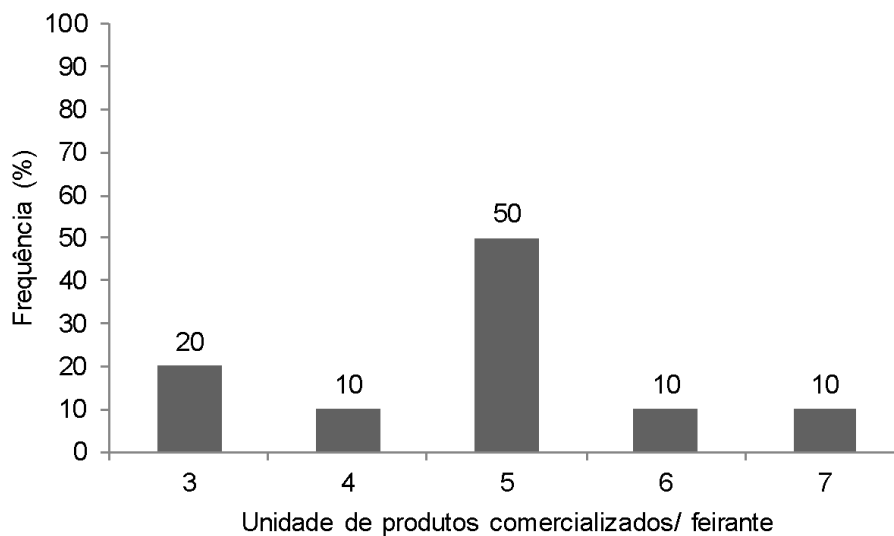
Sexo dos feirantes (%)	
Masculino	Feminino
40	60
Condição de posse rural (%)	
Proprietário	Assentado
80	20
Origem dos produtos comercializados (%)	
Própria unidade produtiva	Outros fornecedores
90	10

Dos produtos comercializados na feira, 90% são produzidos nas próprias unidades produtivas dos feirantes (Tabela 1). Com a comercialização na feira agroecológica os produtores evitam os atravessadores e podem obter maiores lucros, tornando mais forte o elo entre o núcleo familiar.

Darolt (2000) relatou uma estimativa perto de 100 mil hectares em cerca de 4.500 unidades de produção orgânica. O Brasil possui a segunda maior área de produção agrícola orgânica no mundo, perdendo apenas para a Austrália. Aproximadamente 70% da produção brasileira encontra-se nos estados do Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Espírito Santo.

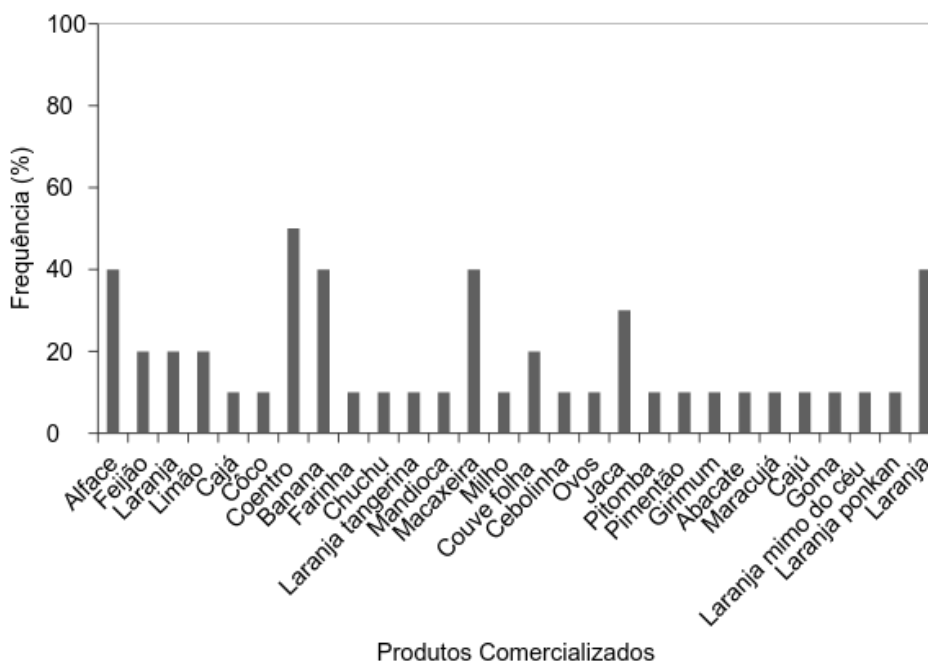
Pode ser observado na Figura 1 que 50% dos feirantes apresentam 5 (cinco) produtos para comercialização em suas bancas na feira e 10% apresentam 7 (sete) produtos. Nesses tipos de feiras livres é frequente a diversidade de produtos comercializados pelos produtores familiares, caracterizando o perfil do pequeno produtor e da produção mais agroecológica sem grandes escalas, mas com boa diversidade.

Figura 1. Frequência em (%) da quantidade de produtos comercializados por feirante na feira da agricultura familiar. Areia, PB.



Na Figura 2, pode ser observado que o coentro (50%) é o produto mais produzido, pelos feirantes em suas unidades produtivas e se apresenta com maior frequência nas bancas da feira da Agricultura familiar de Areia, PB. Logo após, em segundo lugar, com 40% de frequência na feira, podem ser observados os produtos: alface, macaxeira, laranja e a banana.

Figura 2. Frequência em (%) da distribuição dos produtos comercializados na feira da agricultura familiar de Areia-PB.



Na feira da agricultura familiar de Areia-PB são comercializados 28 produtos alimentícios diferentes, mostrando desta forma considerável diversidade de cultivos.

A Tabela 2 mostra que apenas 30% dos feirantes afirmaram receber incentivos de órgãos governamentais, 50% afirmaram receber assistência técnica em seus sistemas produtivos, porém 100% não tiveram acesso às linhas de crédito rural; dados importantes a serem discutidos em políticas pública do município em questão.

Tabela 2. Porcentagem de incentivos recebidos pelos feirantes em relação aos órgãos governamentais: Assistência Técnica e Extensão Rural, acesso ao crédito rural, contribuição da UFPB – CCA* aos sistemas produtivos e aos feirantes das unidades produtivas. Areia, PB.

Incentivos de órgãos governamentais (%)	
Sim	Não
30	70
Assistência Técnica e Extensão Rural (%)	
Recebe	Não recebe
50	50
Acesso ao crédito rural (%)	
Sim	Não
0	100
Contribuição da UFPB – CCA* aos sistemas produtivos (%)	
Sim	Não
10	90
Contribuição da UFPB – CCA* aos feirantes	
Sim	Não
70	30

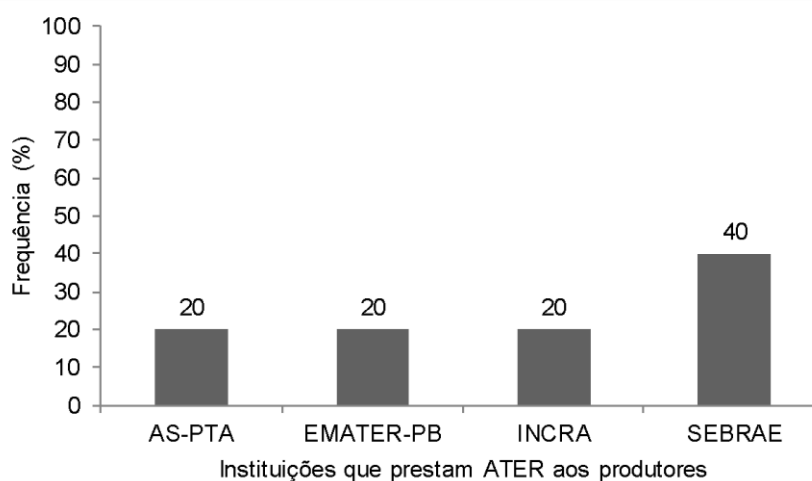
*Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Agrárias.

Ainda na Tabela 2, 90% dos feirantes afirmaram que o Centro de Ciências Agrárias (CCA) situado no município de Areia-PB não contribui com os sistemas produtivos, mas 70% afirmaram que houve contribuição do CCA na feira, esse incentivo veio para os feirantes na forma de curso de capacitação em higiene e limpeza da feira. Vale salientar que a academia, além de formar profissionais, estabelece uma relação social com os moradores locais por meio dos projetos de extensão rural, o que os tornam um incentivo importante, já que para muitos é a única forma de adquirir conhecimento e informações.

A deficiência ao acesso às informações das tecnologias apropriadas tem resultado no uso de práticas ecológicas tecnicamente incorretas, o que pode ser preocupante por promover empobrecimento dos solos agrícolas, redução da produtividade e descapitalização dos produtores, características opostas ao tipo de sistema adotado na produção agroecológica (TEIXEIRA et al. 2009).

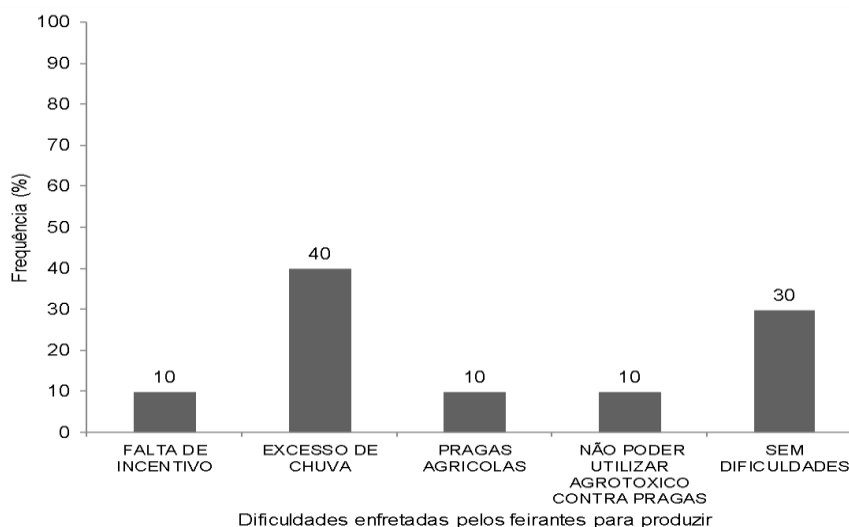
Dos produtores que relataram receber assistência técnica e extensão rural (ATER), 40% afirmaram receber do SEBRAE (FIGURA, 3), nota-se que um incentivo por meio de um órgão não impede o desempenho dos incentivos dos demais. Ainda na Figura 3, 20% dos feirantes afirmam que a AS-PTA (órgão não governamental) presta ATER em suas unidades produtivas.

Figura 3. Frequência em (%) de instituições prestadoras de ATER nas unidades produtivas dos feirantes da feira da agricultura familiar de Areia, PB.



Na Figura 4, 40% dos feirantes consideraram o excesso de chuva como a principal dificuldade enfrentada nas unidades produtivas, 10% dos feirantes afirmaram que a ocorrência de pragas agrícolas dificultam a produção e outros 10% afirmaram que a dificuldade enfrentada nas unidades produtivas é a ocorrência de pragas nas culturas agrícolas e a impossibilidade de utilização do controle químico devido à feira da agricultura familiar, do município de Areia, ser também considerada agroecológica pelos consumidores. Dados interessantes quando se pode observar que em diversas localidades um dos fatores que restringe a produção é a falta de água.

Figura 4. Frequência em (%) das dificuldades enfrentadas na produção agrícola pelos feirantes em suas unidades produtivas. Areia, PB.



A Figura 5 mostra que apenas 20% dos feirantes afirmaram utilizar defensivos naturais em suas unidades produtivas no controle de pragas agrícolas. Informação preocupante quando nos referimos às questões ambientais e bem-estar humano, promovidos pelos cultivos de produtos não considerados agroecológicos. A utilização de produtos naturais em substituição aos químicos tende a diminuir os custos de produção e gerar mais empregos, além de contribuir para fixar o homem no campo (ROEL, 2002).

Figura 5. Frequência em (%) de utilização de defensivos naturais no controle de pragas agrícolas nos sistemas produtivos dos feirantes em suas unidades produtivas. Areia, PB.



20.4 CONCLUSÕES

Estudos da produção e comercialização de alimentos agroecológicos por produtores da agricultura familiar a assentamentos e pequenas propriedades tornam-se uma das

alternativas para a questão do Desenvolvimento Rural Sustentável. Esse sistema é economicamente viável e resgata práticas seculares e conhecimentos empíricos de populações rurais, com o emprego de tecnologias alternativas, modernas e eficientes, além de tudo não agressivas ao meio ambiente, melhorando a qualidade de vida do produtor e de sua família, como também dos consumidores, os quais consomem alimentos livres de contaminantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAROLT, M.R. Estado e característica atual da agricultura orgânica no mundo. Revista Brasileira Agropecuária, São Paulo, v.1, n.9, 2000.

FINATTO, R. A.; CORRÊA, W. K. Desafios e perspectivas para a comercialização de produtos de base agroecológica - O caso do município de Pelotas/RS. Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, n.5, v.1, p.95-105, 2010.

GODOY, W. I; ANJOS, F. S. A importância das feiras livres ecológicas: um espaço de trocas e saberes da economia local. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.1, fev. 2007.

MARCOS, V. Agroecologia e campesinato: uma nova lógica para a agricultura do futuro. São Paulo, n. 7, v. 1, p. 182-210. Agrária, 2007.

PORTO, V.H. da F. Agricultura familiar na zona sul Rio Grande do Sul: caracterização socioeconômica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 93 p.

ROEL, A. R. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. Revista Internacional de Desenvolvimento Local. v. 3, n.4, p.57-62, 2002.

SILVA, D. A. O perfil do consumidor da feira de transição agroecológica do bairro Valentina Figueiredo, na cidade de João Pessoa – PB. Revista Espaço Acadêmico, n. 170, v.1, p. 124-128, 2010.

TEIXEIRA, S. S. et al. Caracterização da produção agroecológica do sul do Rio Grande do Sul e sua relação com a mecanização agrícola. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.29, n.1, p.162-171, 2009.

WUERGES, E. W. E.; SIMOM, A. A. E. Feiras-Livres como uma forma de popularizar a produção e o consumo de hortifrutigranjeiros produzidos com base na Agroecologia. Revista Brasileira de Agroecologia, n. 2, v. 2, p. 567-570, 2007.

CAPÍTULO 21

PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E COMPOSTOS BIOATIVOS DE POLPA DE GOIABA ORGÂNICA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN

PAIVA, Cristiane Alves de¹; ARAÚJO, Nicolas Oliveira de²; ALVES JÚNIOR, Antônio Roberto³; AROUCHA, Edna Maria Mendes⁴; FERREIRA, Rafaella Martins de Araújo; ALMEIDA, José Gustavo Lima⁶

^{1,2,3,4,5,6}(Universidade Federal do Semiárido), cristiane_uzl@hotmail.com ; nicolas_araujo1892@hotmail.com; roberto_87_jr@hotmail.com; aoucha@ufersa.edu.br; rafaellamarafe@gmail.com; guga@ufersa.edu.br

21.1 INTRODUÇÃO

Originária da América Tropical, a goiabeira adapta-se a diferentes condições climáticas e de solo, sendo os frutos aproveitados tanto na forma artesanal como industrial.

O Brasil é um dos três maiores produtores mundiais de goiaba, e esta consiste em uma das frutas de grande importância nas regiões subtropicais e tropicais, devido ao seu elevado valor nutritivo e sua excelente aceitação para o consumo *in natura*, (GONGATTI-NETTO; GARCIA; ARDITO, 1996; AZZOLINE et al., 2005), porém, por serem perecíveis, grande parte dessas frutas sofre deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, especialmente a longas distâncias (MORAIS et al., 2010).

Para evitar desperdícios devido à rápida deterioração o processamento de goiaba para obtenção de sucos, polpas e néctares é uma atividade agroindustrial importante na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando as perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto *in natura*. O hábito de consumo de sucos de frutas processadas tem aumentado no Brasil e no mundo (MATSUURA, 2002), motivado pelo seu valor nutritivo, disponibilidade no mercado e falta de tempo da população em preparar o suco das frutas *in natura*, devido à praticidade oferecida desses produtos, estando substituindo o consumo de bebidas carbonatadas (Oliveira et al., 2014). A goiaba, devido às suas excelentes características organolépticas, elevado valor nutricional, conteúdo de açúcares, ferro, cálcio, fósforo e vitaminas A, B e C superiores à maioria das

frutas, e alto conteúdo em licopeno, possui características funcionais anticancerígenas e bom rendimento em polpa tornam a fruta adequada tanto para o consumo *in natura* quanto para a industrialização (PEREIRA e MARTINEZ JÚNIOR, 1986; CARVALHO, 1994; EL-BULWK, BABIKER e EL-TINAY, 1995; MOURA et al., 2014).

Associada à grande procura por parte dos consumidores em alimentos com alto teor de compostos bioativos como é o caso da goiaba, cresce também a preocupação em alimentos orgânicos, desde os anos 90. O termo orgânico ganhou importância em todo o mundo e tornou-se sinônimo de preocupação com a saúde, com o corpo e com a ecologia (PELINSKI; GUERREIRO, 2004); os alimentos orgânicos são produzidos com um termo de rotulagem que indica que os produtos estão atendendo às normas da produção orgânica e que são certificados por uma autoridade de certificação devidamente constituída. A agricultura orgânica se baseia no uso mínimo de insumos externos (BORGUINI; TORRES, 2006).

Nesse contexto objetivou-se avaliar as características de qualidade de polpas de goiaba comercializadas em feira orgânica.

21.2 MATERIAL E MÉTODOS

As polpas de goiabas foram adquiridas na feira orgânica da cidade de Mossoró-RN (dez polpas no total) e transportadas, no mesmo dia, mantendo-se o congelamento, para o laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFERSA. Em seguida procedeu-se o descongelamento em geladeira a 5°C, após descongelar completamente, homogeneizou-se e realizaram-se as seguintes análises: sólidos solúveis, acidez titulável, pH, sólidos insolúveis, açúcares solúveis totais, cor (luminosidade, coordenada a* e coordenada b*), licopeno beta-caroteno e vitamina C.

Os sólidos solúveis foi determinado diretamente na polpa homogeneizada, através de leitura em refratômetro digital (modelo PR – 100, Palette, Atago Co., LTD., Japan) com compensação automática de temperatura. Os resultados foram expressos em %; a acidez titulável determinada em duplicata, utilizando-se uma alíquota de suco (5 g), à qual foram adicionados 45 mL de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína alcoólica a 1%. Em seguida, foi feita a titulação da amostra com solução de NaOH 0,1 N, previamente padronizada; os resultados foram expressos em percentagem (%) de ácido cítrico; o pH medido com o auxílio

de potenciômetro digital modelo DMPH-2 Digimed, calibrado em solução tampão de pH 4,0 e 7,0; os sólidos insolúveis foram obtidos a partir da pesagem de 5,0g da polpa e mantidas em estufa a 105 °C por 24 horas. Após atingir temperatura, pesou-se novamente e sólidos insolúveis deram-se a partir da diferença entre a massa inicial e a massa final; os açúcares solúveis totais obtidos segundo metodologia de Yemn; Willis (1954); para cor utilizou-se o colorímetro minolta, utilizando o sistema Hunter de descrição. Na escala de Hunter, o índice L mede a luminosidade, que varia de zero, para amostras totalmente pretas, a 100 para amostras totalmente brancas. O índice **a** mede a variação da cor verde (sinal negativo) à vermelha (sinal positivo). O índice **b** mede a variação da cor azul (sinal negativo) à amarela (sinal positivo); teor de beta caroteno e licopeno segue a metodologia de Nagata & Yachimata (1992) e vitamina C determinou-se utilizando 10g de polpa, diluindo-se para 100 mL de ácido oxálico. Posteriormente, retirou-se uma alíquota de 10ml deste extrato, completando-se o volume final para 50 mL de água destilada e realizando a titulação com solução de Tilman. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa, conforme metodologia proposta por Strohecker e Henning (1967).

Os dados foram avaliados através de análise de média e desvio padrão, sendo comparados aos parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000, do Ministério da Agricultura que define os Padrões de Qualidade e Identidade de polpas de frutas.

21.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificaram-se que todas as características físico-químicas avaliadas encontraram-se com o valor médio dentro dos padrões de qualidade exigidos pela legislação Brasileira (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios das características físico-químicas de polpa de goiaba comercializada na feira orgânica no município de Mossoró-RN.

Características físico-químicas	Polpa de goiaba	Padrão legislativo
Sólidos solúveis	9,18 ± 0,002	≥ 7,00%
Acidez titulável	0,49 ± 0,016	≥ 0,4%
Potencial hidrogeniônico	3,99 ± 0,084	3,5 a 4,2

Sólidos insolúveis	11,80 ± 0,255	≥ 9,00%
Açúcares solúveis totais	5,11 ± 0,486	≤ 15,00%
Luminosidade	43,05 ± 2,51	-
Coordenada a*	30,41 ± 4,22	-
Coordenada b*	23,56 ± 1,90	-

Sólidos solúveis: cuja medida é indicada em graus brix, é uma importante característica organoléptica, que representa uma medida da concentração de açúcares e outros sólidos diluídos na polpa ou suco do fruto, sendo um parâmetro fundamental para a avaliação de qualidade (LEÃO et al.,2006).

As médias obtidas neste trabalho (9,18) estão dentro do padrão legislativo e também de acordo com os resultados obtidos por (BRUNINI et al., 2003), este observou que o brix variou de 9,09 °Brix logo após o processamento para 7,17 ° Brix após 22 semanas de armazenamento.

Acidez titulável e pH: a acidez titulável e a medida do pH em determinados alimentos fornece uma indicação do seu grau de deterioração, confirmada pela acidez ou basicidade desenvolvida. A determinação da acidez fornece dados importantes na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício (MACEDO, 2001).

Os valores obtidos estão dentro dos padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira, porém diferente dos os obtidos por (BRUNINI et al., 2003) que para acidez obtiveram valores que variaram de 0,399 a 0,217g de ácido cítrico por 100g e para o pH os valores variaram de 3,15 a 4,03.

Os **sólidos insolúveis:** têm influência importante sobre as propriedades reológicas de sucos e polpas (Amstalden, 1996; Bezerra, 1997) e sua eliminação total ou parcial contribui para processados com diferentes graus de fluidez. Os valores obtidos neste trabalho (11,80) estão dentro do que a legislação brasileira estabelece.

Açúcares solúveis totais: de acordo com (GOMES et al. 2002), os açúcares solúveis presentes nos frutos na forma combinada são responsáveis pela doçura, sabor e cor atrativas como derivado das antocianinas e pela textura, quando combinados adequadamente polissacarídeos estruturais. Os principais açúcares em frutos são: glicose, frutose e sacarose em proporções variadas, de acordo com a espécie. O teor de açúcares

aumenta com a maturação dos frutos. Os valores encontrados (5,11) estão dentro dos valores estabelecidos na legislação e de acordo com os obtidos por (EVANGELISTA & VIEITES, 2006).

Cor: Apesar de a legislação brasileira não estabelecer um padrão para cor (Luminosidade, coordenada a^* e coordenada b^*), esta é uma característica de grande importância, pois está relacionada com sua qualidade e também com o tipo e quantidade de pigmentos presentes. No caso da polpa de goiaba, a cor varia do amarelo ao vermelho como resultado da presença de carotenóides. Os principais carotenóides presentes são o betacaroteno e licopeno (PADULA, 1983; WILBERG, 1995).

Apesar de na legislação brasileira não existir padrões para as características que conferem a capacidade antioxidante (licopeno e beta caroteno), estes são de grande importância e apresentam grande interesse por parte do consumidor. Já para a vitamina C que também possui capacidade antioxidante, a legislação brasileira estabelece um padrão que é de 40 mg 100 mL⁻¹ e neste estudo os valores apresentaram-se abaixo (27, 28 mg. 100mL⁻¹) do mínimo exigido pela legislação, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Compostos bioativos de polpas de goiaba comercializadas na feira orgânica no município de Mossoró-RN.

Compostos bioativos	Polpa de goiaba	Padrão legislativo
Licopeno	0,109 ± 0,022	-
Beta-caroteno	0,053 ± 0,004	-
Vitamina C	27,28 ± 1,92	40 mg 100mL ⁻¹

O licopeno é um pigmento carotenóide que não possui atividade pró-vitamina A, mas apresenta um efeito protetor direto contra radicais livres (LUGASI et al, 2003; NUNES et al, 2004), sendo considerado um potente antioxidante protetor da camada celular por reagir com os radicais peróxidos e com o oxigênio molecular (SHAHIDI, 1995).

Os carotenóides, juntamente com as vitaminas, são os compostos mais estudados como agentes quimiopreventivos, pois atuam como antioxidantes em sistemas biológicos (POOL-ZOBEL, 1997). Estudos demonstram a relação entre o aumento no consumo de alimentos ricos em carotenóides e a diminuição no risco de várias doenças.

A vitamina C apresentou-se bem inferior ao que é estabelecido na legislação, esses baixos valores devem-se a uma série de fatores, incluindo temperatura, pH, incidência de luz, presença de oxigênio e de compostos metálicos (GABAS et al., 2003), (SILVA et al., 2006), (OLIVEIRA et al., 2010). Não obstante, vale mencionar que o ácido ascórbico é um antioxidante natural e sua tendência, em um alimento, é oxidar-se, tendo degradação acelerada com o tempo de armazenamento (LIMA et al., 2007).

21.4 CONCLUSÕES

Com exceção da vitamina C, todas as características avaliadas apresentaram-se dentro dos padrões da Legislação Brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMSTALDEN, L. C. Estudo da deposição de hesperidina em evaporadores da indústria de citrus. 1996. 94 f. Tese (Doutorado em engenharia de alimentos)- Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

AZZOLINI, M.; JACOMINO, A. P.; BRON, L. U. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 2, p. 139-145, 2004.

BEZERRA, J. R. M. V. Estudo reológico do suco de manga: efeito dos sólidos insolúveis (Mestrado em engenharia de alimentos)- Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

BORGUINI, Renata G.; TORRES, Elizabeth A. F. S. Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento. Segurança Alimentar e Nutricional, v. 13, n. 2, p. 64-75, 2006.

BRUNINI, M.A., DURIGAN, J.F., OLIVEIRA, A.L. Avaliações das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congelada. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, 2002.

BRUNINI, M. A., OLIVEIRA, A. L., VARANDA, D. B. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba 'paluma' armazenada a -20°C. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 394-396, dezembro 2003.

CARVALHO, V.D. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. Informe Agropecuário, v.17, n.179, p.48-54, 1994.

EL-BULUK, R.E.; BABIKER, E.E.; EL-TINAY, A.H. Biochemical and physical changes in fruits of four guava cultivars during growth and development. Food Chemistry, v.54, p.279-282, 1995.

EVANGELISTA, R. M.; VIEITES, R. L. Qualidade de polpa de goiaba congelada. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 13(2): 76-81, 2006.

GABAS, A.L.; TELIS-ROMERO, J.; MENEGALLI, F.C. Cinética de degradação do ácido ascórbico em ameixas liofilizadas. Ciência e Tecnologia Alimentar, v.23, p.66-70, 2003.

GONGATTI-NETTO, A.; GARCIA, A. E.; ARDITO, E. F. G. Goiaba para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: EMBRAPA, 1996. 35p.

LEÃO, D. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V. Teor de licopeno e de sólidos solúveis totais em oito cultivares de melancia. Biosci. J., Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 7-15, Sept./Dec. 2006.

LIMA, E. S.; SILVA, E. G.; MOITA NETO, J.M.; MOITA, G. C. Redução de vitamina C em suco de caju (*Anacardium occidentale* L.) industrializado e cajuína. Química Nova, v.30 n.5, p. 1143-1146, 2007.

LUGASI, A. et al. Factors influencing lycopene content of foods, and lycopene of Hungarian population. Nutr. Res., New York, v. 23, p. 1035-1044, 2003.

MACEDO, J.A.B.. Métodos laboratoriais de análise físico-química e microbiológicas. Águas e águas. Jorge Macedo. Juiz de Fora, 2001. p 01-52.

MATSUURA, F.C.A.U., ROLIM, R.B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal - SP, v. 24, abril 2002.

MORAIS, F. A.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. Influência da atmosfera modificada sob a vida útil pós-colheita do mamão 'formosa'. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v. 5, n. 4, p.01-09, 2010.

MOURA, R. L.; SILVA, A. P.; SILVA, F. G.; LIMA, S. P.; SOUZA, P. A. Avaliação da qualidade físico-química em doces cremosos de goiaba comercializados em Limoeiro do Norte-CE. Revista Verde, v 9. , n. 3 , p. 303 - 306, jul-set, 2014.

NAGATA, M.; YAMASHITA, I. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi, Tokyo, v. 39, n. 10, p. 925-928, 1992.

NUNES, L. I.; MERCADANTE, A. Z. Obtenção de cristais de licopeno a partir de descarte de tomate. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 440- 447, 2004.

OLIVEIRA, R.G.; GODOY, H.T.; PRADO, M.A. Otimização de metodologia colorimétrica para a determinação de ácido ascórbico em geleias de frutas. Ciência e Tecnologia Alimentar, v.30, n.1, p.244-249, 2010.

OLIVEIRA, T. O.; LEITE, R. H. L.; AROUCHA, E. M. M.; FREITAS, T. G. G.; S, F. K. G. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas na cidade de Mossoró-RN. Revista Verde, v 9. , n. 2 , p. 248 - 255, abril-jun, 2014.

PADULA, M.; RODRIGUESAMAYA, D. B.; MORAES, M. A. C. Comparison of the carotenoid composition and general properties of the processed juice of guava cultivar IAC4 and commercial juices. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 3, n. 2, p. 109-116, 1983.

PELINSKI, Augusta; GUERREIRO, Eziqiel. Os benefícios da agricultura orgânica em relação à convencional: ênfase em produtos selecionados. **Publ.** UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes, v. 12, n. 2, p. 49 - 72, 2004.

PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JUNIOR, H. Goiabas para industrialização. Jaboticabal: UNESP, 1986. 142 p.

POOL-ZOBEL, B. L. et al. Consumption of vegetables reduces genetic damage in humans: first results of a human intervention trial with carotenoid-rich foods. *Carcinogenesis*, London, v. 18, n. 9, p.1847-1850, 1997.

SHAHIDI, F.; NACZK, M. Food phenolics – sources, chemistry, effect, applications. Pennsylvania: Technomic, 1995. p. 321.

SILVA, P.T.; LOPES, M.L.M.; VALENTE-MESQUITA, V.L. Efeito de diferentes processamentos sobre o teor de ácido ascórbico em suco de laranja utilizado na elaboração de bolo, pudim e geleia. *Ciência e Tecnologia Alimentar*, v.26, n.3, p.678-682, 2006.

STROHECKER, R.; HENINING, H. M. Análisis de vitaminas: métodos comprobados. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 42 p.

YEMN EW; WILLIS AJ. 1954. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. *The Biochemical Journal* 57: 508-514.

WILBERG, V. C.; RODRIGUEZAMAYA, D. B. HPLC quantitation of major carotenoids of fresh and processed guava, mango and papaya. *Lebensmittel-Wissenschaft-und-Technologie*, Londres, v. 28, n. 5, p. 474-480, 1995.

CAPÍTULO 22

PERFIL SOCIOECONÔMICO E IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTIVOS DO ASSENTAMENTO MENINO JESUS EM CHOROZINHO-CE

SILVA, Ronimeire Torres¹; LOPES Maria de Fátima de Queiroz²; NOGUEIRA, André Luis da Silva Parante³; MOURA, Joana Gomes⁴; SOUZA, Wando Wilson de Oliveira⁵; OLIVEIRA, Alexandre Bosco⁶

¹Universidade Federal do Ceará, ronyapodi@hotmail.com; ² Universidade Federal do Ceará, fatimaqueiroz0@gmail.com; ³Universidade Federal do Ceará, andre_nogueira18@hotmail.com ⁴ Universidade Federal do Ceará, joanagomes1963@hotmail.com; ⁵Universidade Federal do Ceará, wandowilson@gmail.com; ⁶Universidade Federal do Ceará, alexandrebosco@ufc.br.

22.1 INTRODUÇÃO

A análise do sistema em que vive o homem do campo é essencial como forma de compreender sua trajetória e refletir sobre o que é vivenciado dia a dia, sua realidade de trabalho e relações com o próximo no âmbito familiar e social. Dessa forma, é possível traçar ações e intervenções que venham a melhorar seu cotidiano e resolver os possíveis problemas enfrentados pelos mesmos. O desenvolvimento local é entendido como um processo capaz de promover o dinamismo econômico, melhoria da qualidade de vida, maior interação, dentre outros fatos para a sociedade de determinado local (HILLESHEIM et al., 2009).

Qualquer iniciativa de desenvolvimento sustentável deve começar pela caracterização socioeconômica ambiental da região, para que técnicas inadequadas, que possivelmente tragam degradação ou exclusão social, não sejam adotadas (AGRA; SANTOS, 2001). O pequeno agricultor enfrenta muitas dificuldades para se manter no campo, a falta de assistência, falta de terra para plantar, a escassez hídrica, discriminação pela sociedade, entre outros; apesar de tudo se mantém firme preservando suas tradições, valores e identidade.

A agricultura familiar é um universo profundamente heterogêneo, seja em termos de disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação. (BUAINAIN; ROMEIRO; GUANZIROLI, 2003). Esse modelo de agricultura é de extrema importância para o desenvolvimento social e econômico das pessoas que estão inseridas na região semiárida do país, principalmente no que se diz respeito à sustentabilidade.

Os diferentes matizes que se dão ao conceito de sustentabilidade podem ser vinculados aos distintos enfoques do desenvolvimento sustentável e de suas respectivas propostas de solução aos conflitos gerados a partir da relação homem-natureza (CAPORAL; COSTABEBER, 2004). Dentre os indicadores que avaliam a sustentabilidade de um agroecossistema, verifica-se que as questões ligadas à mão de obra e a respectiva sucessão nas unidades de produção, encontram-se entre os principais impasses enfrentados pela agricultura familiar na atualidade (PASQUALOTTO; GODOY; VERON, 2013).

O pequeno agricultor tem como principal fonte de renda as atividades desenvolvidas na lavoura e criação de animais, sendo que utiliza algumas técnicas para garantia de sucesso na sua produção como a adubação orgânica, integração lavoura-pecuária, rotação de culturas, práticas que são desenvolvidas nos quintais produtivos. Além de contribuírem para o aumento da disponibilidade de alimentos, os quintais proporcionam a diversificação de alimentos disponíveis, melhorando a dieta e a segurança alimentar e nutricional da família (OLIVEIRA et al., 2011).

Nesse sentido, enfatiza-se a importância das unidades produtivas situadas nas comunidades rurais com o propósito de garantir a produção de alimentos, diversidade de culturas e melhoria das condições de vida no campo.

Diante do exposto, esse estudo tem o objetivo de identificar o perfil socioeconômico e analisar os quintais produtivos no assentamento Menino Jesus, situado no Município de Chorozinho-CE.

22.2 MATERIAL E MÉTODOS

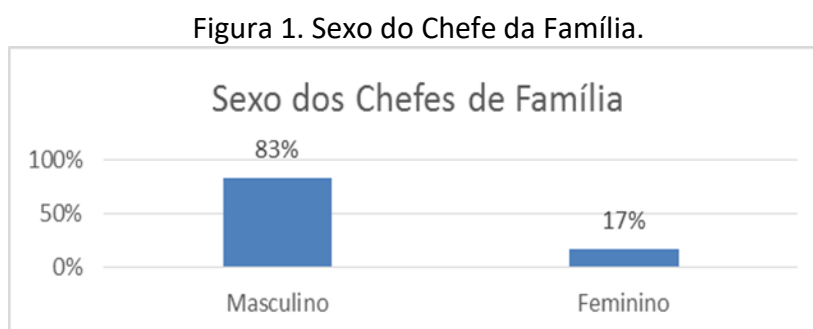
O presente estudo foi desenvolvido no município de Chorozinho-CE, com Latitude de 04º 18' 01" Sul e Longitude 38º 29' 52" Oeste, no assentamento Menino Jesus, no qual vivem 260 famílias, em uma área de aproximadamente 8.556 hectares.

Foram realizadas visitas ao local e através de diálogo foi possível conhecer a realidade das famílias. Foi aplicado o questionário que abordou pontos-chave relacionados ao cotidiano familiar como os dados familiares, o nome do dono(a) da casa, idade, nível de escolaridade, condição econômica, entre outras, abordando também assuntos relacionados às unidades de produção das famílias, identificando quais limitações associadas a essas unidades, considerando a opinião do agricultor em relação às estratégias que podem ser adotadas para minimizar possíveis problemáticas.

Foi possível conhecer a rotina das famílias, os espaços ocupados pelos quintais produtivos, as principais culturas implantadas, como é feito o preparo do solo, como são armazenadas as sementes produzidas, onde são adquiridas as sementes utilizadas no plantio e qual tipo de adubo é utilizado, como é realizada a irrigação, para onde a produção é destinada, além de saber se o assentado dispõe de acesso ao crédito agrícola.

22.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados obtidos pelas entrevistas, pode-se perceber que 83% dos entrevistados são do sexo masculino (figura 1), sendo esses responsáveis pela chefia da família, mostrando que o homem fica responsável pela parte do campo.



Antes era possível observar famílias numerosas com 10 a 12 filhos; hoje isso quase não é visto, podemos observar, na figura 2, que as famílias estão reduzindo o número de filhos. Percebe-se que 52% dos entrevistados possuem de 4 a 6 membros na casa; 44%, 1 a 3 membros e 2%, 2 membros. Esses resultados diferem dos encontrados por (BAIOLONI et al., 2014) no qual em entrevistas no assentamento Santo Antônio da Fartura em Campo Verde –

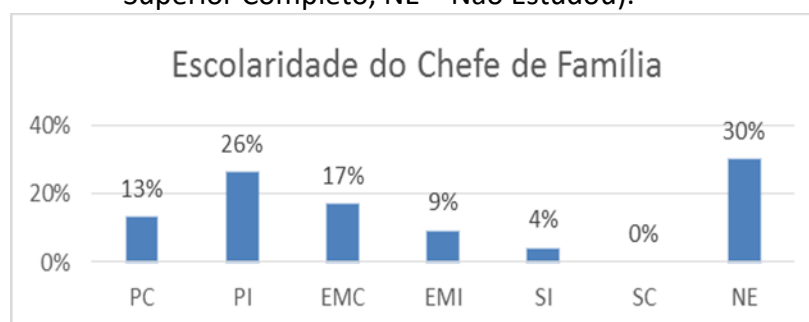
MT concluiu que em 33,33% vivem duas pessoas, 41,66% vivem entre três e cinco pessoas e 25% vivem mais de cinco pessoas.

Figura 2. Número de Membros por família.



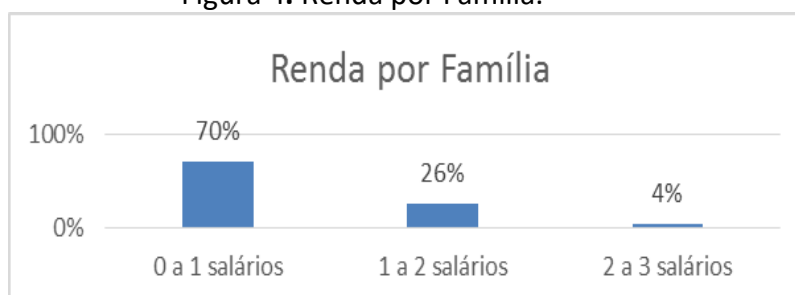
Outro ponto abordado foi o grau de escolaridade dos chefes da família, em que na figura 3 é possível notar que 30 % não estudaram, 26% não concluíram o primário, 17% o ensino médio, 13 % não concluíram o ensino médio, 9% não concluíram o ensino médio e que 4% estão cursando o ensino superior. BAIOLONI et al., (2014) concluiu na sua pesquisa que 34% dos produtores possuem o nível médio, enquanto 17% não possuem formação escolar, notando-se uma deficiência de escolas nas áreas de assentamento.

Figura 3. Escolaridade do chefe da família. (PC - primário completo, PI – Primário Incompleto, EMC – Ensino Médio Completo, EMI - Ensino Médio Incompleto, SI - Superior Incompleto, SC - Superior Completo, NE – Não Estudou).



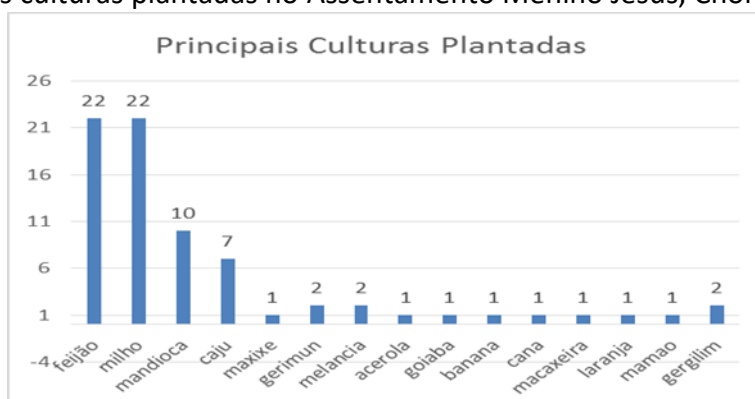
A renda da família foi outra questão relatada pelos assentados, no qual 70% dos entrevistados sobrevivem com renda de até um salário mínimo, 26% com 1 a 2 salários e 4% com até 3 salários. Esses resultados corroboram com os encontrados por BAIOLONI et al., (2014), no qual em uma área de assentamento concluiu que 90% dos entrevistados tinham renda familiar inferior a quatro salários mínimos.

Figura 4. Renda por Família.



O Assentamento Menino Jesus apresentou uma estrutura de produção de cultura diversificada, mas a cultura do milho (*Zea mays L.*) e do feijão (*Vigna unguiculata L.*) foram as principais culturas cultivadas entre os assentados (figura 5).

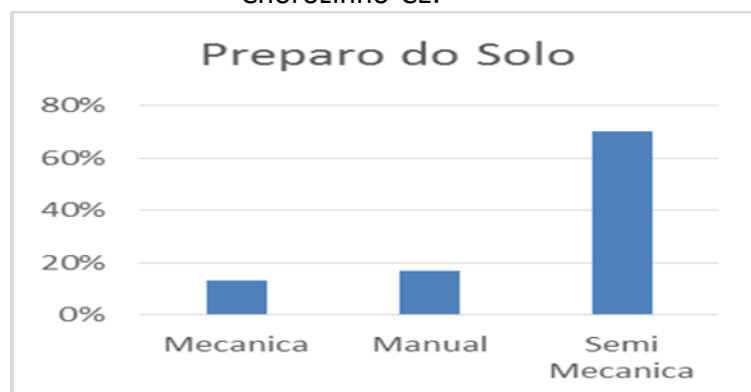
Figura 5. Principais culturas plantadas no Assentamento Menino Jesus, Chorozinho – CE.



As culturas do feijão e do milho têm destaque na região do nordeste brasileiro por sua adaptabilidade ao clima e ao solo do semiárido, por questões nutricionais e econômicas. Estas culturas são as mais produzidas pelo assentamento em análise, pois é possível a realização de consórcio, no qual ocupa menos espaço e ocorrem poucos danos às características produtivas das culturas. Como constatado por Maciel et al. (2008), trabalhando com comportamento do milho consorciado com feijão em sistema de plantio direto em que houve pouco dano às características agrônômicas do milho.

Pode-se afirmar, segundo a figura 6, que 70% dos entrevistados preparam o solo de forma semimecânica, esta forma de manejar o solo é possível porque a associação dos assentados possui um trator e isto possibilita aos assentados fazerem algumas funções básicas de preparo, como a aração. Porém, as outras formas de manejar a leiva do solo são feitas de forma manual com auxílio da enxada.

Figura 6. Tipos de preparo de solo praticados pelas famílias do Assentamento Menino Jesus, Chorozinho-CE.



As garrafas pet e os tambores são as principais formas de armazenamento das sementes, sendo utilizado por 95,6% dos agricultores entrevistados. O armazenamento das sementes é importante, pois quando o agricultor não recebe sementes do governo não ficam sem plantar. 69% dos assentados entrevistados não têm acesso ao crédito agrícola, os outros 31% relataram possuir formas diferentes de linha de crédito como o PRONAF, crédito rural e crédito amigo.

Com relação ao serviço de assistência técnica prestada à comunidade, 74% dos entrevistados relataram não possuir esse serviço. Os demais 26% dos assentados relataram que possuem o serviço, porém poucas vezes. 95% das famílias conduzem o plantio em sistema de sequeiro, forma comumente encontrada no nordeste brasileiro por questões climatológicas e ambientais. O sequeiro caracteriza-se pela dependência hídrica do plantio, pela quantidade e pela intensidade de chuva.

22.4 CONCLUSÕES

O feijão e milho são as culturas mais cultivadas entre as famílias. O assentamento não possui assistência técnica, sendo o armazenamento de sementes, a semeadura e a adubação de acordo com as práticas agroecológicas tradicionais. Os chefes de família são na maioria do sexo masculino, vivem com mais de quatro membros em casa, possuem renda de até um salário mínimo e são desprovidos de educação de nível básico, tornando evidente uma situação de carência do homem do campo a direitos essenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRA, N. G; SANTOS, R. F. Agricultura brasileira: situação atual e perspectivas de desenvolvimento. In: Anais do XXXIX Congresso da Sociedade brasileira de Economia e Sociologia Rural. Recife, PE, Brasil. 2001.

BAIOLONI, A. U. et al. Perfil socioeconômico dos produtores rurais do assentamento Santo Antônio da Fartura em Campo Verde – MT, XXIV

CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, Vitória ES, 2014.

BUAINAIN, A. M; ROMEIRO, A. R; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. Sociologias, Porto Alegre, n. 10, p. 312-347, 2003.

CAPORAL, F. R. e COSTABEBER, J. A. Agroecologia e extensão rural. Contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. MDA/SAF/DATER-IICA. Brasília. DF, 2004.

HILLESHEIM, L. P. et al. Levantamento das Experiências Agroecológicas na Agricultura Familiar no Médio Alto Uruguai – RS. Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, Vol. 4 No. 2, p 4389- 4392 , nov. 2009.

MACIEL, A.D. Comportamento do milho consorciado com feijão em sistema de plantio direto. Acta Scientiarum Agronomy A. Maringá, v. 26, n. 3, p. 309-314, 2004.

OLIVEIRA, E. et al. Produção de alimentos em quintais produtivos: uma experiência no Território Sertão do São Francisco da Bahia. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 6, No. 2, Dez 2011.

PASQUALOTTO, N; GODOY, W. I; VERONA, L. A. F. Agricultura familiar e Agroecologia: um olhar sobre o caminhar da juventude rural no sudoeste paranaense. Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, Vol. 8 No 3, p72-79, 2013.

CAPÍTULO 23

POTENCIALIDADES DA CAATINGA E A PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES EM MICRORREGIÕES DO SERTÃO PARAIBANO

FERREIRA, Claudia Silva¹; MELO, Alana Candeia², NASCIMENTO, Bianca Maria Silva³; COSTA JÚNIOR, Djailson Silva⁴

23.1 INTRODUÇÃO

A caatinga é um tipo de vegetação constituída especialmente de árvores e arbustos de pequeno porte, a qual se encontra em ambientes que passa por pelo menos seis meses de estiagem ao ano, alguns mecanismos de adaptação foram desenvolvidos como espinhos, folhas pequenas e indivíduos com características caducifólias, mecanismos que reduzem a transpiração excessiva; a vegetação herbácea é temporária e presente apenas no período chuvoso (DRUMOND, 2012).

O processo de ocupação do nordeste brasileiro teve seu início a partir do litoral e se interiorizou a partir de desenvolvimento das atividades extrativistas e da produção agrícola voltada para a exportação (pau-brasil, algodão, cana-de-açúcar).

No século XVII ocorreu o processo de ocupação do interior (sertão) no qual tiveram início para exploração das riquezas naturais existentes e, seguida da implantação da criação da pecuária bovina, associada ou não de práticas agrícolas rudimentares. Ao decorrer, foram adotadas práticas de extração de lenha para produção de carvão, cocção de alimentos e abastecimento de atividades industriais (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2002; LEAL et.al., 2005; ALVES et.al., 2009).

A população que reside nessa região semiárida utiliza plantas nativas que produzem óleo, cera, borracha, resina, forragem, madeira, tanino, fármacos, cosméticos, perfumes, fibras e frutos. Para Albuquerque e Andrade (2002), estudos realizados sobre a caatinga revelaram que além da importância biológica, o bioma caatinga também dispõe de um significativo potencial econômico, as espécies são de excelente uso como forragens, frutíferas e medicinais.

Damasceno (2007), ao estudar a composição bromatológica de forragem de diferentes espécies da caatinga paraibana em altitudes diferentes, encontrou oito famílias representadas por quatorze espécies. As espécies arbustivas-arbóreas de potencial forrageiro foram as seguintes: aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão); umbuzeiro (*Spondias tuberosa*); imburana (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillet); catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.); jucá (*Caesalpinia ferrea*); mororó (*Bauhinia cheilantha*); feijão bravo (*Capparis flexuosa* (L.) L); mofumbo (*Combretum* cf. *leprosum* Mart.); faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl); maniçoba (*Manihot glaziovii*); angico (*Anadenanthera colubrina*); jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir); jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth. Ducke) e juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart).

O estoque madeireiro da caatinga é baixo quando comparado a outros biomas e pode variar dependendo das condições edafoclimáticas (DRUMOND, 2012). Algumas espécies são de grande importância econômica, especialmente para os agricultores da região como é o caso do umbu (*Spondias tuberosa*), angico (*Anadenanthera colubrina*); braúna do sertão (*Schinopsis brasiliensis*); aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão); sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*); ipê-roxo (tabebuia mupetginosa); imburana (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillet); dentre outras (DRUMOND, 2012).

Existem maneiras de preparação de remédios fitoterapêuticos à base de vegetais do tipo erva, os quais são bastante difundidos entre a população, desempenhando funções importantes para população. Segundo Albuquerque (2010), cientistas reconhecem que na caatinga existem cerca de 400 espécies utilizadas medicinalmente, para tratamentos de diferentes problemas de saúde, indicam uma relação de espécies arbóreas da caatinga que usualmente são utilizadas pelas comunidades como: aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão); catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.); jucá (*Caesalpinia ferrea*); mororó (*Bauhinia cheilantha*); feijão bravo (*Capparis flexuosa* (L.) L); mofumbo (*Combretum* cf. *leprosum* Mart.); faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl); maniçoba (*Manihot glaziovii*); angico (*Anadenanthera colubrina*); jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir); jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth. Ducke) e juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart).

Considerando que as espécies da caatinga são fontes importantes nas atividades da sociedade e fontes alternativas para sobrevivência em épocas de escassez, justifica-se a realização de um trabalho que estude a percepção que os agricultores têm a respeito da potencialidade da caatinga.

23.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em comunidades rurais nos seguintes municípios: Patos, Santa Luzia, Santa Terezinha, Água Branca, Cacimba de Areia e Malta. De modo a contemplar três microrregiões de acordo com a Figura 1. Na classificação de Moreira (1988), as microrregiões integram a região geográfica conhecida como Sertão Paraibano.

Figura 1. Localização dos municípios das microrregiões do Sertão da Paraíba.



Fonte: (IBGE, 2010).

O estudo foi direcionado de maneira qualitativa, pois de acordo com Minayo (2010), o método qualitativo é o que se aplica ao estudo das crenças, das percepções e das opiniões; produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam". Na abordagem qualitativa, Gerhartt e Silveira (2009) procuram explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não se quantificam os valores e as trocas simbólicas, nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não métricos e se valem de diferentes abordagens.

A coleta das informações foi realizada através da aplicação de questionários elaborados, no qual houve a participação de vinte e cinco agricultores residentes em sua propriedade rural.

Tiveram como instrumento de avaliação questionário com vinte e três questões, sendo dezessete objetivas e demais dissertativas, estruturado em três aspectos: demográficos; habitação e exploração da terra. Segundo Bardin (1977), questionários são

difundidos como técnicas para obtenção de dados, que descrevem através de registros as características de uma pessoa ou grupo social.

A pesquisa foi efetuada no período de julho a agosto de 2014, com aplicação do questionário (Anexo I) nos domicílios dos produtores rurais, de maneira individual e coletiva, com anotações de diário de campo para registrar a ocorrência dos fatos, caracterização do local, adaptações promovidas, em caso de dados em unidades simbolizar através do Sistema Internacional.

Para relatar o aspecto da vegetação foram realizados registros fotográficos em propriedades rurais no município de Santa Luzia-PB.

23.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em termos de público alcançado, obteve-se a participação da pesquisa com entrevistados na faixa etária de 43 a 75 anos, todos do sexo masculino, que moram em propriedades rurais dos municípios de Patos, Santa Luzia, Água Branca, Cacimba de Areia, Santa Terezinha e Malta.

Com relação aos aspectos demográficos, o número de pessoas que moram nas propriedades varia de dois a nove membros, sendo que a média se situa em torno de três membros. Essa informação evidencia que as famílias numerosas no meio rural estão diminuindo. Outra informação obtida é que 47% das famílias têm algum membro que mora fora de casa e, normalmente, na zona urbana do próprio município. Dos agricultores participantes da pesquisa, 94% responderam que sempre moraram naquela propriedade e apenas 6% vieram de outras. Quando indagados sobre a relação com a propriedade, 58% são donos; 29,4% herdeiros e 12,6% são trabalhadores assalariados.

Como forma de avaliar a qualidade de vida das famílias do meio rural, foram elaboradas questões relacionadas às condições de moradia, no qual todos possuem casas de alvenaria.

Obtiveram-se as seguintes informações quanto às fontes energéticas: cerca de 53% das famílias utilizam o fogão à lenha; 94% utilizam o gás em sua matriz; com participação do carvão vegetal de 71% e, apenas 13% possuem fogão elétrico, estes dados traduzem, *a priori*, a importância da vegetação da caatinga para a contribuição na matriz energética familiar no sertão paraibano.

Em todas as comunidades rurais visitadas, observou-se que há energia elétrica, que é um fator importante, pois serve para a iluminação, refrigeração, impulsionar motores, máquinas etc.

Na sequência procurou-se identificar a forma como ocorre a exploração da terra, no qual ao serem indagados com relação ao tipo de cultura o que plantam nas respectivas propriedades, as respostas de produtos cultivados pelos agricultores foram as seguintes: “milho, feijão, frutas, diversidade de verduras, batata doce, algodão, jerimum, palma e quiabo”. Neste estudo, percebe-se que o milho e o feijão continuam sendo os principais produtos cultivados. Vale destacar que a cultura do algodão arbóreo já foi a principal exploração agrícola do sertão paraibano, por ser a cultura que melhor se adapta às condições edafoclimáticas da região. No entanto, devido à presença devastadora do “bicudo” na região, aliado ao baixo poder aquisitivo do produtor rural, a carência de insumos na época oportuna, a ausência de sementes selecionadas de algodão, os anos de escassez de chuvas e o baixo preço do produto no mercado, a sua produção praticamente foi erradicada.

Quando questionados se existem espécies arbóreas nas suas propriedades, todos os entrevistados responderam que sim, apesar dessa resposta, observa-se por meio de registro fotográfico que a presença de árvores nas propriedades é pequena. O estrato arbóreo da vegetação tem sido acentuadamente alterado e isso tem resultado em extensas áreas cobertas por um estrato herbáceo e, em outra, solos desnudos de vegetação nos municípios analisados, conforme Figura 2 A; B; C e D.

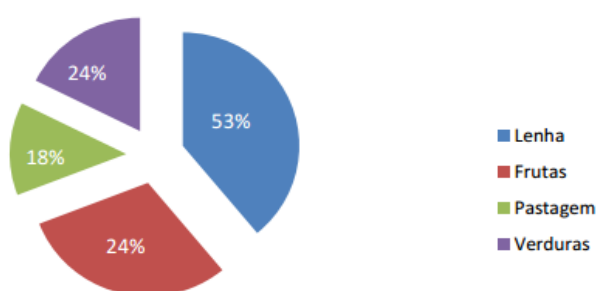
Figura 2 A. Aspecto da vegetação no sertão da Paraíba em Santa Luzia – PB; Figura 2 B. Cacimba de Areia – PB; Figura 2 C. Água Branca – PB; e Figura 2 D. Malta – PB.



Segundo Brasil (1964), as áreas das propriedades de estudo são classificadas como minifúndios, pois suas áreas variam de dois a seis hectares, pois o Estatuto da Terra diz que os minifúndios correspondem a toda propriedade inferior ao módulo fiscal fixado para a região em que se localiza e para o tipo de exploração em que nela ocorre. Os minifúndios possuem quase sempre menos de 50 hectares de extensão, embora sua média seja de 20 hectares. Eles correspondem atualmente a cerca de 72% do total dos imóveis rurais do país, embora ocupem apenas cerca de 12% da área total desses imóveis.

Aos serem questionados se exploram algum produto de sua propriedade, 71% responderam que sim e 29% são considerados proprietários não produtivos. Os produtos explorados por parte dos que responderam sim: “lenha, frutas, pastagem e verduras”, nas seguintes proporções como mostra a Figura 3.

Figura 3. Produtos explorados no sertão paraibano segundo os entrevistados.



Drumond et al., (2000), assim, se referem ao modelo de exploração da caatinga como sistemas pastoril, agrícola e exploração madeireira, atrelado às atividades agrícolas os desmatamentos causando danos à vegetação, no qual tem modificado tanto o estrato herbáceo quanto o arbustivo-arbóreo para a realização de práticas de agricultura itinerante.

Foi questionado aos produtores rurais (minifundiários) uma questão relacionada ao uso da vegetação na propriedade, mas especificamente se ocorre desmatamento nas propriedades. 71% responderam que não mais ocorre desmatamento, enquanto 29% dos entrevistados responderam que ainda ocorre. A degradação da terra pela agricultura é apontada como uma das principais causas da degradação dos solos (SOARES, 2012).

Nunes et al., (2009) corroboram com o que tem sido explicado sobre o modelo de exploração de agricultura adotado no bioma caatinga. Normalmente, o modelo de agricultura é itinerante ou migratória, ou seja, o agricultor desmata, queima por um período

de dois anos e a área é então deixada em repouso para a recuperação de sua capacidade produtiva, o que nos dias de hoje não é alcançado, em virtude da utilização dessas áreas como pasto, não permitindo o repouso necessário à sua recuperação. As ações antrópicas em regiões semiáridas brasileiras estão associadas a três atividades: 1) agricultura – desmatamento e queimada; 2) pecuária – extensiva, com sobrepastejo; e 3) silvicultura – extração de madeira sem reposição.

A jurema-preta, para Azevêdo (2011), é colonizadora de áreas em estado de degradação e de grande potencial, como regeneradora de solos degradados, indicadora de sucessão secundária progressiva ou de recuperação.

A predominância de espécies como a jurema-preta retrata o alto nível de antropização que ocorre nas propriedades estudadas. Primeiro, pela composição com predomínio desta espécie, seguida da ocorrência da algaroba, espécie exótica, introduzida na região para dar suporte forrageiro para os animais e que na atualidade sofrem algumas restrições por parte dos agricultores, dentre elas, por ser uma espécie que requer quantidade de água superior às nativas.

Outro aspecto está relacionado à ocorrência de frutíferas evidenciando substituição da vegetação nativa. Para saber a percepção dos respondentes com relação ao nível de cobertura vegetal das suas propriedades, foi perguntado se a vegetação é suficiente, pouca ou muito pouca. Os resultados foram os seguintes: 35% responderam que são suficientes, 47% que é pouca e 18% que é muito pouca. As respostas mostram que a vegetação é bastante escassa, considerando que 65% responderam que é muito pouca e pouca. Apesar dessa constatação, 76,5% responderam que conseguem obter lucro com a vegetação e 23,5% que não obtêm qualquer lucro.

Devido à carência de pesquisas no setor florestal, especialmente no que se refere à regeneração da caatinga, a única afirmação coerente que se pode fazer é que se a vegetação for derrubada somente para a extração de madeira e os toros forem deixados no lugar (corte seletivo), a regeneração ocorrerá mais rapidamente do que se a área fosse totalmente deixada sem vegetação lenhosa (corte raso e broca) para fins agrícolas. A regeneração é a base de recursos extraídos da floresta, isso fica estabelecido na legislação florestal brasileira através da Lei 11.284, de 2 de março de 2006, Instrução Normativa de Nº 05, de 11 de dezembro de 2006 e o Decreto 5.975, de 30 de novembro de 2006 por meio de fundamentos técnicos e científicos em que trata o artigo 3º do referido decreto.

As formas de obter lucros com a vegetação da caatinga ocorrem pela exploração para carvão e lenha, prioritariamente. Sendo, portanto, uma renda complementar, 88% dos agricultores defendem que a vegetação ajuda na agricultura. Vale destacar que além do aspecto financeiro, a ajuda ocorre também pela função ambiental que a vegetação representa (proteção dos solos, biodiversidade, equilíbrio hídrico, dentre outros). Com relação à criação de animais, foi constatado que os agricultores optam pela criação de ovinos, caprinos e bovinos em maiores termos percentuais, seguido da criação de suínos, cavalos e jumentos.

Uma alternativa para mitigar o efeito de todo o processo de exploração pelo qual tem passado a caatinga é o manejo florestal sustentado, no qual propicia a regeneração de sua vegetação local. O manejo atende aos objetivos de produção e conservação. Além disso, aproveita ao máximo os recursos existentes nas propriedades que são a vegetação nativa e a mão de obra. Tendo em vista que o manejo se baseia na produtividade da vegetação nativa, a atividade de produção não incorre em riscos, uma vez que essa vegetação é própria da região e está plenamente adaptada ao ambiente.

23.4 CONCLUSÕES

Apesar de os agricultores reconhecerem as potencialidades da caatinga, principalmente pelo uso fitoterápico, e fonte energética, pelas vagas respostas, observa-se o descrédito dos agricultores com as políticas direcionadas para esse bioma. É preciso um eficiente serviço de extensão para que se possa trabalhar com o homem do campo em todas as suas dimensões e, dessa forma, mudar a atual realidade do bioma caatinga.

Há um intenso processo de degradação ambiental, especificamente relacionado à cobertura vegetal, degradação dos solos e desaparecimento de espécies da fauna e da flora.

Foi constatado que a caatinga foi drasticamente degradada, principalmente ao que se refere à falta de conhecimento das causas de suas atividades. As atividades primárias – agricultura, pecuária e extração do componente vegetal – são fatores determinantes para intensificar os níveis de degradação, sendo localizadas em algumas áreas - núcleos de desertificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Revista Acta Botânica Brasileira*, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 273-285, 2002.
- ALBUQUERQUE, U.P. et al. *Caatinga: biodiversidade e qualidade de vida*. 1. ed. Recife, PE: NUPEEA – Núcleo de Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada, 2010. 112 p.
- ALVES, J.J.A.; ARAÚJO, M.A.; NASCIMENTO, S.S.N. Degradação da caatinga: uma investigação Ecogeográfica. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.22, n3, p 126-135, 2009.
- AZEVÊDO, S. M.A. Crescimento de plântulas de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret) em solos de áreas degradadas da caatinga. 2011. 39 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2011.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo* (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70. (obra original publicada em 1977).
- BRASIL, Congresso Nacional. Lei Nº. 4504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto de Terras e dá outras providências. Brasília: 1964.
- DAMASCENO, M.M. Composição bromatológica de forragem de espécies arbóreas da caatinga paraibana em diferentes altitudes. 2007. 61 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2007. UFCG: Patos-PB, 2007.
- DRUMOND, M.A. et al. Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. In: *Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da Caatinga*. Documento para discussão no GT Estratégias para o Uso Sustentável. Seminário “Biodiversidade da Caatinga”, Petrolina, Embrapa Semiárido, 2000.
- DRUMOND, M.A. Bioma rico em diversidades. Disponível em: http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4364&secao=389 . In: IHU ON-LINE Revista do Instituto Humanitas Unisinos, n. 389 - Ano XII - 23/04/2012 - ISSN 1981-8769.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de Pesquisa. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em 04 jul. 2015.
- LEAL, I.R.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; LACHER JÚNIOR.T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Megadiversidade*, Belo Horizonte, v.1, n.1, p. 139-146, 2005.

MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde. 12 ed. São Paulo, SP: Editora Hucitec, 2010.

MOREIRA, E.R.F. Mesorregiões e microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização. João Pessoa: GAPLAN, 1988, 74p.

NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; MENEZES, R. Í. Q. Impacto da queimada e de enleiramento de resíduos orgânicos em atributos biológicos de solo sob Caatinga no semiárido nordestino. Caatinga, Mossoró, v.22, n.1, p.131- 140, 2009.

SOARES, D.B. Degradação ambiental no semiárido pernambucano: contribuição ao estudo da desertificação. 2012. 70f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2012.

ANEXO I:

Questionário

Entrevistador:.....

Data:/...../.....

Sítio/Comunidade:.....

I – ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

1.1 Número de pessoas que moram na propriedade:

1.2 Idade do respondente _____ Sexo: () M () F

1.3. Alguma pessoa da família mora fora de casa? () S () N

1.4. No caso de sim, onde? _____

1.5 Procedência da família: () Sempre morou nesta propriedade () Veio de outra propriedade () Veio da cidade

1.6. Trabalha à terra como? () Proprietário () Rendeiro () Possesiro () Herdeiro () Meeiro () Outros

II – HABITAÇÃO

2.1 Tipo de Habitação: () Taipa () Alvenaria () Madeira () Taipa+ Alvenaria () Outros:

2.2 Tipo de Fogão: () Lenha () Gás () Carvão () Elétrico () Outro _____

2.3 Tem energia Elétrica? () S () N

III - EXPLORAÇÃO DA TERRA3.1 O que planta no roçado?
.....

3.2. Existem árvores na propriedade? () S () N

3.3. Se tem vegetação, qual a área da propriedade ocupada com essa vegetação?
.....

3.4. Utiliza algum produto retirado da vegetação? () S () N

3.5. Se sim, que tipo de produtos?
.....3.6 Como era a agricultura no passado?
.....

Ainda ocorre desmatamento na propriedade? () S () N

3.8. Quais as espécies de plantas que ainda existem na propriedade:
.....

A vegetação que existe é: () suficiente () pouca () muito pouca

3.10 A vegetação traz algum lucro para você? () S () N

3.11 A presença da vegetação: () prejudica () ajuda na agricultura

3.12. Quais são os animais que existem na propriedade:
.....

3.13 Você tem conhecimento do desaparecimento de alguma espécie animal? () S () N

3.14. Para você, a caatinga (animais e vegetais) é: () rica () pobre

3.15 O que você sugere para aumentar a área com vegetação na sua propriedade?
.....

CAPÍTULO 24

QUINTAIS DOMÉSTICOS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA SEGURANÇA ALIMENTAR NA COMUNIDADE DE MANGUE SECO, GUAMARÉ-RN

BARROS, Sóstenes Fernandes de¹; SILVA, Marcia Regina Farias da²; MARROCOS, Regina Cleane³; OLIVEIRA, Darc Lays Franco de⁴; ROCHA, Fernanda Rízia Fernandes⁵

¹UERN, sostenes-fb@hotmail.com; ²UERN, mreginafarias@hotmail.com; ³UERN, reginacleane@hotmail.com; ⁴UERN, d_lfo@hotmail.com; ⁵UFERSA, Fernanda_rizia@hotmail.com

24.1 INTRODUÇÃO

O cultivo de quintais domésticos é uma das formas mais antigas de uso e ocupação dos espaços circunvizinhos às residências e tem contribuído de forma significativa para melhoria da alimentação das famílias que adotam essa prática, bem como para a conservação da biodiversidade e para manter viva uma tradição cultural que é transmitida de geração a geração.

Desde o período neolítico até os dias atuais aconteceram grandes modificações que afetaram a evolução da forma de viver das populações, ressaltando principalmente o desenvolvimento da agricultura. Nessa época a divisão do trabalho era realizada de acordo com o sexo do indivíduo. As mulheres eram responsáveis pelo cultivo das plantações e os cuidados da família, já os homens eram responsáveis pelos cuidados com os animais e por construir seus abrigos (SILVA, 2011). Assim, é preciso mencionar que as mulheres sempre estiveram presentes na prática cultural de cultivo no espaço doméstico.

Os quintais são considerados como a forma mais antiga de cultivo. No Brasil, os quintais são definidos como terreno localizado ao redor das casas, com acesso fácil e cômodo, nos quais são cultivadas diversas espécies fornecedoras das necessidades nutricionais, e outros produtos como plantas medicinais e frutíferas (BRITO; COELHO, 2000).

Segundo Nascimento e Pena (2014), nas últimas décadas a sociedade vem perdendo o hábito de cultivar quintais, atendendo ao modelo que é imposto pela industrialização e a globalização. Embora esse sistema de produção de alimentos tenha sustentado milhões de pessoas ao longo dos anos, pouca atenção científica vem sendo atribuída ao assunto.

Em consequência da industrialização, os hábitos alimentares vêm sendo afetados, colocando em questão a soberania alimentar, comprometendo o direito à alimentação adequada de uma grande parte da população que não tem acesso aos alimentos, portanto a forma de produzir alimentos e o hábito de cozinhar passamos não estar inseridos no ambiente doméstico e não fazer parte das indústrias (REINALDO, 2014).

Nessa direção, o cultivo de quintais domésticos pode contribuir para segurança alimentar das famílias, por produzirem alimentos em uma perspectiva agroecológica sem o uso de agrotóxico como, por exemplo: alimentares, medicinais, que são acrescentados na dieta das famílias.

Desse modo, os quintais desempenham funções importantes contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das populações das comunidades rurais e urbanas, além de serem utilizados como um espaço de socialização, nos quais as famílias se reúnem, além de possibilitar um contato mais próximo das pessoas com a natureza (VIEIRA, 2009).

Este artigo é parte de uma pesquisa maior que está inserida no Projeto Práticas Educativas e Formação de Multiplicadores, com vistas ao Fortalecimento da Segurança Alimentar e Nutricional, financiado pelo edital CNPq/MDS-SESAN Nº 027/2012 - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), por intermédio da Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN).

Diante disso, este artigo tem como objetivo realizar a identificação do cultivo dos quintais domésticos na comunidade de Mangue Seco, situada no município de Guamaré-RN, mediante as seguintes etapas: conhecer o perfil dos moradores da comunidade; identificar os usos destinados aos quintais domésticos; além de verificar a contribuição dos quintais domésticos para a segurança das famílias.

24.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na comunidade de Mangue Seco que está localizada no município de Guamaré. A comunidade está inserida nos limites da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão, a mesma localiza-se entre os territórios dos municípios de Macau e Guamaré, litoral setentrional do Rio Grande do Norte. Esta foi a primeira reserva do Estado, criada através da Lei Estadual nº 8.349, de 18 de julho

de 2003, a partir de resultados de fortes reivindicações populares em oposição aos empreendimentos turísticos e dos ramos da carcinicultura presentes no litoral do Rio Grande do Norte.

De acordo com o cadastro da Unidade Básica de Saúde: “PSS6 residem em Mangue Seco” 46 famílias. No entanto, apenas 38 aceitaram participar da pesquisa. O estudo foi realizado em duas etapas: primeiramente foi realizado o levantamento bibliográfico referente ao tema; em seguida realizou-se a coleta dos dados *in loco* no mês de abril de 2015.

Em relação aos instrumentos de coleta dos dados, foi utilizada a aplicação de questionários semiestruturados que continham perguntas abertas e fechadas, com o propósito de conhecer o perfil dos moradores que cultivaram plantas e em seus quintais; qual finalidade de uso dos quintais; além de identificar como os moradores aprenderam a cultivar seus quintais. Ademais, foram realizadas observações *in loco*.

24.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

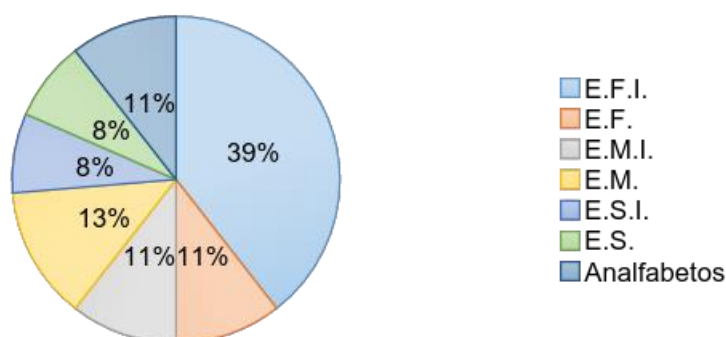
Segundo a pesquisa realizada com os moradores da comunidade de Mangue Seco, 31% dos entrevistados possuem entre 48 e 57 anos de idade; 24% entre 38 e 47 anos; 18% entre 28 e 37 anos; 16% possuem entre 18 e 27 anos; 5% entre 58 e 67; 3% entre 68 e 77 e, por último, 3% possuem entre 78 e 87 anos de idade. A partir desses dados é possível constatar que a geração mais jovem entre 18 e 37 anos mesmo com um percentual pequeno cultivam seus quintais; é perceptível também que na faixa etária dos 38 aos 57 anos de idade há o interesse em manter a tradição do cultivo de quintais, uma vez que o percentual maior está entre essa faixa etária.

No que se refere ao gênero, 76% são representados por mulheres e 24% correspondem aos homens. Com esse percentual significativo, ressalta-se a constatação que a maioria das pessoas que realiza o cultivo dos quintais domésticos é mulher, uma vez que estas são unidades produtivas localizadas ao redor da residência, e essa prática vem sendo ao longo dos anos uma prática prevalentemente feminina, segundo Santos, Lima e Santos *et al.* (2007).

Em relação ao nível de escolaridade, foi perceptível que a maioria apresentava o ensino fundamental incompleto representado por 39% dos entrevistados; 10% tem o ensino

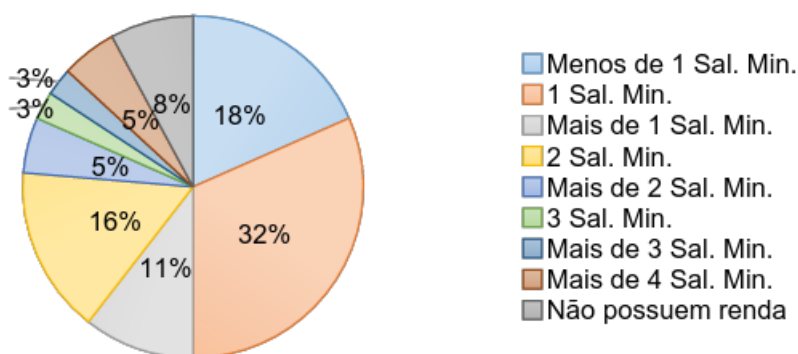
fundamental completo; 11% com o ensino médio incompleto; 13% com ensino médio completo; 8% com ensino superior incompleto; 8% com o ensino superior completo e, por último, 11% são analfabetos (Figura 1). Diante disto, a questão da escolaridade pode ser explicada por conta da comunidade possuir uma única escola, a mesma oferece apenas a educação até o ensino fundamental menor, os alunos que precisam estudar as séries seguintes têm que deslocar-se até o município de Guamaré, fator que pode estar diretamente relacionado ao nível de escolaridade.

Figura 1. Escolaridade dos entrevistados da comunidade de Mangue Seco, Guamaré-RN.



No tocante à renda familiar, é perceptível que a maioria dos entrevistados receba entre menos de um e um salário mínimo por mês, esses somados representam 50% dos entrevistados; 16% recebem dois salários mínimos e apenas 8% não possuem nenhum tipo de renda (Figura 2). Nesse sentido, os quintais domésticos podem contribuir para melhorar a dieta alimentar dessas famílias, além de servir como fonte de geração de renda por meio da comercialização de tudo que é cultivado nos quintais.

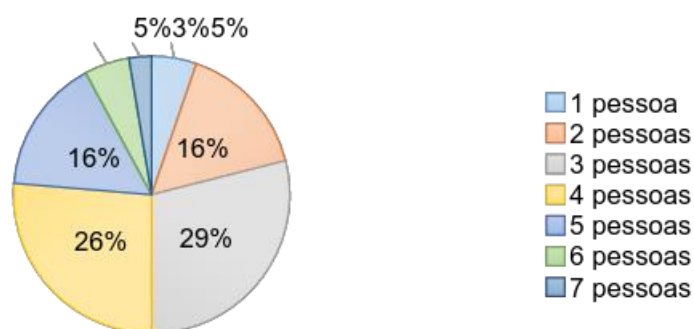
Figura 2. Fonte de renda das famílias entrevistadas na comunidade de Mangue Seco, Guamaré-RN.



Com base nos dados apresentados na Figura 2, 29% dos entrevistados fazem uso de algum benefício social na comunidade, desses, 71% não recebem nenhum benefício social; 16% fazem uso do Programa Bolsa Família; 8% recebem tanto o Programa Bolsa Família como o benefício social da Prefeitura do município; apenas 5% recebem somente o benefício social da Prefeitura. De acordo com Brasil (2004), o Programa Bolsa Família tem como objetivo a transferência direta de renda, direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo país, de modo que consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza.

Com o propósito de conhecer os entrevistados e consecutivamente suas famílias foi questionado a quantidade de pessoas que residem nas casas, a maior parte das residências são habitadas por 3 e 4 pessoas, o que representa 55% dos entrevistados; respectivamente com os mesmos valores de 16% as residências são habitadas por 2 e por 5 pessoas; e com 7 pessoas representa o percentual mais baixo, 3% (Figura 3).

Figura 3. Quantidade de pessoas que moram nas residências na comunidade de Mangue Seco, Guamaré-RN.



Dos 38 entrevistados na comunidade de Mangue Seco, 61% trabalham fora da propriedade, os outros 39% trabalham na unidade familiar. Das atividades que são exercidas por essas pessoas entrevistadas que trabalham fora da propriedade são as mais variadas, como: professor, vigilante, ASG, agente de saúde, dentre outras.

Foi questionado então com quem os entrevistados aprenderam a cultivar os quintais domésticos e 81% relataram que foram os pais que ensinaram; 8% não fazem o cultivo dos quintais domésticos; 5% afirmaram que aprenderam através do convívio no campo, observando outros moradores; 3% com os avós e o restante com o marido, 3%.

De acordo com Amorozo (2002), o convívio no campo começa desde muito cedo, os filhos acompanham seus pais nas atividades diárias e aprendem observando os adultos na roça, passando a aprender os costumes de como realizar o manejo do solo, cuidar dos animais e outras práticas existentes nesse ambiente rural.

Com o propósito de conhecer o uso dos quintais domésticos, procurou-se identificar a finalidade de uso desses quintais na comunidade de Mangue Seco, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1. Finalidade de uso dos quintais na comunidade de Mangue Seco.

Finalidade do uso	(%)
Cultivo de plantas frutíferas	10%
Criação de animais	3%
Lazer	8%
Cultivo de plantas frutíferas e medicinais	8%
Cultivo de plantas frutíferas e criação de animais	32%
Cultivo de plantas frutíferas, medicinais e criação de animais	13%
Cultivo de horta, plantas frutíferas e medicinais	3%
Cultivo de horta, plantas frutíferas, medicinais e criação de animais	13%
Cultivo de horta, plantas frutíferas e criação de animais	10%
Total	100%

Foi possível observar que a prática de cultivar espécies de plantas frutíferas nos quintais domésticos é encontrada em 89% dos quintais pesquisados, e a criação de animais ocorre em 71% desses quintais. Esses quintais apresentam outros usos como o cultivo de plantas medicinais, hortaliças e espaço destinado para lazer das famílias.

Na questão ambiental deve ser ressaltada que na natureza todas as espécies de plantas e animais são de suma importância, cada uma irá contribuir para o equilíbrio do

meio ecológico. Desse modo, as plantas são úteis para os seres humanos por conterem valores nutricionais e serem utilizadas para fins medicinais, dentre outros (GALDINO; ARAÚJO; GAMARRA *et al*, 2003).

Verificou-se que em maior parte dos quintais domésticos pesquisados o cultivo de espécies frutíferas foi identificado, dentre as encontradas estão as mais variadas, como por exemplo: coqueiro, pinha, acerola, limão, caju, goiaba, dentre outras. No tocante ao uso das frutíferas, constatou-se que 74% fazem uso para o consumo próprio; 13% corresponde às famílias que não possuem espécies frutíferas em seus quintais; 10% para consumo e troca das frutas excedentes; e apenas 3% para comercialização.

As plantas medicinais encontradas nos quintais domésticos com mais frequência são: noni, capim-santo, hortelã, babosa e romã. No caso das plantas medicinais, 63% das famílias entrevistadas não possuem nenhuma espécie; 34% fazem uso para o consumo próprio; e apenas 3% fazem o consumo e a troca destas plantas.

Procurou-se saber se as famílias entrevistadas já tinham o hábito de cultivar hortas em seus quintais, 82% não cultivam; e apenas 18% afirmaram que possuíam horta. Dentre as espécies que foram citadas pelos moradores, aparecem com mais frequência hortaliças e verduras como: cebola, cebolinha, coentro, pimenta e tomate.

O cultivo de hortas domésticas contribue para garantir a segurança alimentar melhorando a alimentação, ajudando a aumentar a renda das famílias, uma vez que esses alimentos podem ser destinados à comercialização (CONRRADO; MALUF; SILVA *et al*, 2011).

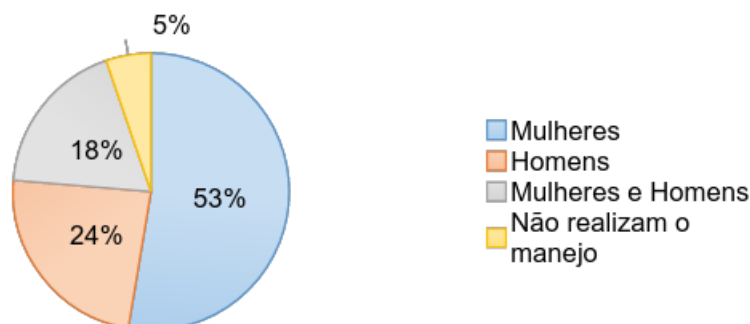
Outro uso considerável nos quintais domésticos é a criação de animais; foi verificado que 71% dos entrevistados disponibilizam o espaço do quintal para a criação de animais, os outros 29% não possuíam animais. Desses animais encontrados, podemos citar: galinha, ovelha, cabra, pato e vaca. Com relação à finalidade de uso dos animais, 55% utilizam para consumo da família; 29% não possuem animais e 16% utilizam para comercialização.

A realização do manejo é comprovada em 35% dos quintais e a responsabilidade pela realização desse manejo fica, em sua maioria, sob responsabilidade das mulheres, com 53%; dos homens, 24%; mulheres e homens trabalham em conjunto, com 18%, e apenas 5% são dos quintais nos quais não é realizado nenhum tipo de manejo (Figura 4).

Estudos realizados por Rosa (1998) revelam que as mulheres são responsáveis pelo manejo dos quintais domésticos. A mesma autora afirma que a mulher representa uma grande força de trabalho na unidade familiar, pois além da atividade produtiva, a mesma

ainda realiza atividades domiciliares, englobando serviços domésticos que inclui o manejo dos quintais.

Figura 4. Responsável pela realização do manejo dos quintais domésticos na comunidade de Mangue Seco, Guamaré-RN.



A frequência com que é realizado o manejo depende dos indivíduos da propriedade. Desse modo, foi constatado que 34% realizam semanalmente; 29% realizam o manejo diariamente; 16%, quinzenalmente; 10%, três vezes na semana; 5% não realizam nenhum manejo; 3%, uma vez por mês e 3% a cada dois meses.

Em relação ao tipo de manejo que é realizado no quintal doméstico, 45% correspondem à poda, adubação e irrigação; 21%, irrigação; 13%, poda e adubação; 5%, adubação e irrigação; 5%, limpeza do ambiente; 5% não realizam nenhum tipo de manejo; 3%, poda e irrigação e apenas 3% realizam a poda.

Quando questionados se o quintal doméstico ajudava na alimentação da família, 74% afirmaram que sim e 26% que não. Um percentual significativo dos entrevistados mencionou que o cultivo de quintais domésticos contribuem para a segurança alimentar, visto que a maior parte dos alimentos produzidos nas propriedades são destinados para o consumo das famílias, diminuindo os gastos com a compra de alimentos.

Por último, com relação aos motivos que são levados em conta na escolha dos alimentos que são cultivados nos quintais, os entrevistados levam em conta principalmente o aspecto nutricional, representado por 81% dos entrevistados; 8% não produzem nenhum tipo de alimento no quintal doméstico; 5% o monetário e cultural; 3% levam em conta o aspecto nutricional e cultural e, por último, 3% considera o aspecto monetário.

24.4 CONCLUSÕES

Constata-se através dessa pesquisa que a comunidade estudada, Mangue Seco, ainda possui a tradição de cultivo de quintais domésticos. Essa pesquisa foi fundamental para se ter o conhecimento dos hábitos dessa população, permitindo identificar o cultivo dos quintais e a finalidade que seus moradores destinavam a eles. Foi possível então identificar que são as pessoas mais velhas que possuem o conhecimento a respeito do cultivo de plantas e criação de animais em seus quintais. Tal conhecimento é passado para as gerações futuras uma vez que o hábito também está presente em algumas pessoas mais novas.

Existe a necessidade de se trabalhar temas como esse nas escolas da comunidade, para que esses conhecimentos não sejam perdidos e que continuem sendo repassados para as gerações futuras. Os alimentos produzidos nos quintais domésticos são em sua maioria consumidos pelas famílias, reduzindo gastos com a aquisição de alimentos e garantindo também a segurança alimentar, uma vez que esses alimentos são livres de agrotóxicos ou insumos químicos.

Podemos afirmar que os quintais contribuem para o fortalecimento de práticas agroecológicas, promovendo a segurança alimentar de fácil acesso em quantidade e qualidade necessária para uma vida saudável. No entanto, é necessário investir em políticas públicas voltadas para o fortalecimento da agricultura familiar, que garantam a produção de alimentos mais saudáveis e de forma sustentável, criando também projetos que visem a educação nutricional para a comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMOROZO, M. C. de M. Agricultura tradicional, espaços de resistência e o prazer de plantar. Recife: SBEE, 2002.

BRASIL. Lei N° 8.349 de 18 de julho de 2003. Cria a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão, na região de Diogo Lopes e Barreiras nos Municípios de Macau e Guimarães no Rio Grande do Norte e dá outras providências. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000043673.PDF>>. Acesso em 20 de jun. de 2015.

BRASIL. Lei de Nº 10.836 de 9 de janeiro de 2004. Cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.836.htm>. Acesso em: 8 de jun. de 2015.

BRITO, M. A.; COELHO, M. de F. Os quintais agroflorestais em regiões tropicais - unidades autossustentáveis. *Agricultura Tropical*, v. 4, n. 1, p. 7-35, 2000.

CONRRADO, T. V.; MALUF, W. R.; SILVA, E. C. da; GOMES, L. A. A. Horta Fácil: software para o planejamento, dimensionamento e gerenciamento de hortas em geral. *Hortic. Bras.* 2011, vol.29, n.3, pp. 435-440. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000300030>>. Acesso em: 4 de jun. de 2015.

GALDINO, Jr. A.; ARAÚJO, B.; GAMARRA, R. C.; DALCIN, E.; CRUZ, L. H. V.; CORDEIRO, S. Árvores Úteis. Centro Nordeste de Informações sobre Plantas, CNIP. 2003. Folder. Programa Plantas do Nordeste.

NASCIMENTO, A. P. Do; PENA, T. A. *Revisão Bibliométrica Sobre o Cultivo de Plantas Medicinais em Quintais Urbanos em Diferentes Regiões do Brasil (2009-2012)*. *Rev. UNOPAR CiêncBiol Saúde* 2014. 16(1): 61-7. Disponível em: <revista.unopar.br/biologicaesaude/revistaBiologicas/getArtigo?codigo...>. Acesso em: 28 de Jun. de 2015.

REINALDO, E. D. F. Identificação do Padrão Alimentar em Comunidades Rurais no Estado do Rio Grande do Norte-Brasil. Dissertação em Ciências Naturais. Faculdade de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2014. Disponível em: < http://www.uern.br/controladepaginas/mestrado-dissertacoes-defendidas/arquivos/2212d_eman.pdf >. Acesso em: 29 de Jun. de 2015.

ROSA, L. S.; SILVA, L. C. B; MELO, A. C. G.; CABRAL, W. S. Avaliação e diversificação de quintais agroflorestais na Comunidade de Muriim-Benfica, Município de Benevides – Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. Resumos. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1998.

SILVA, M. R. F. da. Práticas educativas e formação de multiplicadores, com vista ao fortalecimento da segurança alimentar e nutricional. Projeto de Pesquisa Edital CNPq/MDS-SESAN Nº 027/2012, Mossoró, 2013.

SILVA, M. R. F. da. O Uso dos quintais domésticos por populações humanas. In: VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE. ISSN 2236-7934. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. Disponível em: < <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/viewFile/11853/8172> >. Acesso em: 27 de Jun. de 2015.

VIEIRA, F. R. *Valoração econômica de quintais rurais – o caso dos agricultores associados à COOPERAFI (Cooperativa de Agricultura Familiar de Itapuranga-GO)*. Dissertação de Mestrado em Agronegócio. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009. Disponível em:< http://ppagro.agro.ufg.br/uploads/170/original_Disserta___o_-_Fernanda_-_VALORA___O_ECON___MICA_DE_QUINTAIS_RURALS.pdf>. Acesso em: 2 de Jul. de 2015.

CAPÍTULO 25

RESPOSTA DO FEIJÃO EM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE NO SOLO

MESQUITA, Maria Luciana da Silva¹; SILVA, Heloiza Mara Castro da²; SOUZA, Maria Cristina Martins Ribeiro³; MOREIRA, Francisco Jose Carvalho⁴; NASCIMENTO, Geilson Rodrigues do⁵; VASCONCELOS, Maria Catiana de⁶

¹IFCE - Campus Sobral, lucianamesquita2013@gmail.com, ²IFCE – Campus Sobral, heloiza082@gmail.com, ³IFCE – Campus Sobral, profmariacristinasouza@gmail.com, ⁴IFCE – Campus Sobral, franzechm@gmail.com, ⁵IFCE - Campus Sobral, geilson502@hotmail.com, ⁶IFCE - Campus Sobral, katiana.vasconcelos22@gmail.com

25.1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) tem grande importância na alimentação humana, em decorrência de suas características protéicas e energéticas. Em nosso país, esta leguminosa tem importância social e econômica, por ser responsável pelo suprimento de grande parte das necessidades alimentares da população de baixo poder aquisitivo, que ainda tem apresentado taxas de crescimento relativamente altas e também pelo contingente de pequenos produtores que se dedicam à cultura.

A importância mundial do cultivo e consumo do feijão é apresentada no site do Centro Tropical de Agricultura Tropical (CIAT): “Um prato de feijão é o elemento central da dieta de mais de 400 milhões de pessoas nos trópicos. O feijão comum fornece um alimento altamente nutritivo que contém proteínas, fibras, carboidratos complexos, vitaminas e micronutrientes. Portanto, o feijão fortalece significativamente a segurança alimentar e nutricional entre os consumidores de baixa renda, reduzindo o risco de doença cardiovascular e diabetes.”

Um dos fatores de maior preocupação na agricultura atual é a salinidade do solo, especialmente a irrigada, e o manejo inadequado da irrigação e dos fertilizantes utilizados na atividade agrícola são um dos principais responsáveis pelo aumento da quantidade de solos degradados com este problema (D’ALMEIDA et al., 2005; EPSTEIN e BLOOM, 2006). O efeito

da salinidade sobre o desenvolvimento das plantas é um assunto discutido em vários países, principalmente nos que apresentam regiões áridas e semiáridas (RIBEIRO et al., 2009).

O excesso de sais de sódio, além de trazer prejuízos às propriedades físicas e químicas do solo, provoca a redução generalizada do crescimento das plantas cultivadas provocando sérios prejuízos à atividade agrícola (CAVALCANTE et al., 2010). Contudo, o grau ou a concentração de sais que determinam essa redução varia com a espécie, podendo esse fato estar relacionado com a tolerância de cada espécie à salinidade (FERREIRA et al., 2001).

Em qualquer lugar que as plantas cresçam, elas estarão sujeitas às condições de múltiplos estresses, os quais limitarão seu desenvolvimento e suas chances de sobrevivência.

Segundo Santana et al., (2007), as culturas respondem diferentemente à salinidade, podendo ser desde sensíveis a extremamente tolerantes ao ambiente salino. Em geral, plantas tolerantes à salinidade realizam ajustes osmóticos por meio da acumulação de solutos osmoticamente ativos para permitir a absorção de água sob essas condições (YAMAGUCHI E BLUMWALD, 2005).

O trabalho teve como objetivo avaliar diferentes níveis de salinidade no solo sobre a matéria fresca e seca da parte aérea e raiz do feijão na presença e ausência de matéria orgânica.

25.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em duas etapas: a primeira correspondeu a um ensaio realizado em um telado e a outra no Laboratório de Solos de Análise de Água para Irrigação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE - *Campus* de Sobral, (03°40' S e 40°14' W). O clima de Sobral é tropical quente semiárido com pluviometria média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e a altitude de 70 metros (FUNCEME, 2014).

Na fase telado foi feita a semeadura das sementes de feijão realizadas em vasos com solo salinizado em cinco níveis de salinidade, sendo eles: 0,3; 1,5;3,0;4,5; e 6,0 dS m⁻¹. E com presença e ausência de matéria orgânica, mantendo irrigação o procedimento adiará após 30 dias feito o desplante e avaliação das seguintes variâncias: peso fresco do caule (PFC),

peso seco do caule (PSC), peso fresco da raiz (PFR), peso seco da raiz (PSR) sendo esta fase realizada no Laboratório de Solos e Água para Irrigação.

Para as medições da matéria fresca utilizamos a balança digital e balança analítica, após a pesagem foram levadas para estufa durante 24 horas a 85° C. Depois de seca realizamos a pesagem novamente da matéria seca com a mesma metodologia aplicada na matéria fresca.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 1,0% de probabilidade utilizando o programa Assistat.

25.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se efeitos significativos no peso fresco do caule ($p < 0,050$), peso fresco da raiz e peso seco ($P < 0,01$), exposto na Tabela 1.

Segundo Taiz e Zeiger (2006), um alto nível salino reduz a taxa de assimilação metabólica, a atividade de enzimas responsáveis pela respiração e fotossíntese, restringindo, assim, a obtenção de energia para o crescimento e diferenciação das células em tecidos, reduzindo, conseqüentemente, o alongamento do eixo embrionário e a produção de massa seca.

Em plântulas de feijoeiro, Almeida et al. (2012) também obtiveram efeito negativo da salinidade sobre a fitomassa da raiz em seus estudos. O peso seco radicular é um bom indicativo de qualidade das mudas e desenvolvimento após transplantadas no campo (CARNEIRO, 1995).

Tabela 1. Valores médios do peso fresco do caule (PFC), peso fresco da raiz (PFR), peso seco do caule (PSC) e peso seco da raiz (PSR), da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em função dos substratos (com presença e ausência de matéria orgânica) e níveis de salinidade (0,3; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m⁻¹). IFCE - Campus Sobral, Sobral, CE, 2015.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		PFC	PFR	PSC	PSR
Presença M. O. (1)	1	0,0009 *	12,4970 **	0,3653 ns	11,5385 **

Ausência M. O. (2)	4	21,4553 **	6,8135 **	20,3657 **	8,4087 **
Interação (1 x 2)	4	7,3238 **	1,2089 ns	5,9544 **	0,3606 ns
Tratamentos	9	12,7908 **	4,9540 **	11,7384 **	5,1795 **
Resíduos	30	2,10976	0,01348	0,03072	0,00009
CV(%)	-	72,86	103,21	72,50	71,61

** Significativo a 1,0%, * Significativo a 5,0% de probabilidade, pelo teste de F. ns: não significativo.

Nas variáveis peso fresco do caule (PFC), peso fresco da raiz (PFR) e peso seco da raiz (PSR), foram significativos na presença e ausência da matéria orgânica, porém para o peso seco do caule não teve significativo na presença de matéria orgânica, mas na ausência obteve significância no teste de Tukey. Houve interação na presença e ausência de matéria orgânica nas variáveis peso fresco do caule e peso seco do caule.

Segundo Larcher (2000), a redução do crescimento foliar nas plantas está relacionada com a diminuição da produção da massa de matéria seca - parte aérea e radicular, podendo ser influenciada diretamente pelo acúmulo de altos teores de Na^+ e Cl^- . Silva (2002) afirma que a concentração eletrolítica da solução do solo pode ainda causar desequilíbrio nutricional e toxicidade de alguns íons, interferência hormonal, capazes de diminuir a plasticidade da célula e causar redução da permeabilidade da membrana citoplasmática da planta, influenciando assim no processo da fotossíntese, já que o conteúdo de clorofila nas plantas é diminuído.

Tabela 2. Teste de comparação de médias de peso fresco do caule (PFC), peso fresco da raiz (PFR), peso seco do caule (PSC) e peso seco da raiz (PSR) em função dos níveis de salinidade (0,3; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dSm^{-1}). IFCE – Campus Sobral. Sobral, CE, 2015.

Níveis de salinidade	PFC	PFR	PSC	PSR
0,3 dSm^{-1}	5,87875 a	0,09338 b	0,71250 a	0,02625 a
1,5 dSm^{-1}	2,69750 b	0,30175 a	0,28750 b	0,02000 ab
3,0 dSm^{-1}	0,56000 c	0,05575 b	0,07500 b	0,00500 c
4,5 dSm^{-1}	0,47750 c	0,06288 b	0,05750 b	0,00625 c

6,0 dSm⁻¹	0,35375 c	0,04875 b	0,07625 b	0,00750 bc
DMS	2,11064	0,16872	0,25470	0,01353

Nas variáveis de peso fresco do caule (PFC), peso fresco da raiz (PFR), peso seco do caule (PSC) e peso seco da raiz (PSR), o nível 0,3 dS m⁻¹ apresentou melhores resultados: à medida que os níveis de salinidade na água de irrigação vão aumentando o peso das variáveis diminui.

O efeito da salinidade sobre o crescimento da planta e produção tem sido atribuído à simultânea redução da área foliar e crescimento da raiz, afetando fotossíntese e absorção de água e nutrientes (SHANONN; GRIEVE, 1999, MUNNS; TERRMAAT, 1986).

25.4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, a salinidade teve influência significativa em todas as variáveis. O substrato sem matéria orgânica obteve melhor resultado, pois o mesmo enriquece o solo, mas também tem a probabilidade de salinizar, em virtude que o solo já tem níveis de sais presentes no mesmo, mostrando assim a influência que é capaz de causar no desenvolvimento vegetativo na planta como mostra os resultados analisados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, W. S. et al. Emergência e vigor de plântulas de genótipos de feijão-caupi sob estresse salino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, v. 16, n.10, p 1047 -1054 2012.

CARNEIRO, J. G. de A. *Produção e qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UNEF, 451p. 1995.

CAVALCANTE, L. F. et al. Fontes e níveis da salinidade da água na formação de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo. *Semina: Ciências Agrárias*, v.31, p.1281-1290, 2010.

Cultura do feijão, Acessado em 28/07/2015:

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAvDsAF/cultura-feijao?part=3>

D'ALMEIDA, D.M.B.A.; ANDRADE, E.M.; MEIRELES, A.C.M. Importância relativa dos íons na salinidade de um Cambissolo na Chapada do Apodi, Ceará. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.25, n.3, p.615-21, 2005.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. Produção de feijão. Guaíba: Agropecuária, 2000. 385 p.

FERREIRA, R. G.; et al. Distribuição da matéria seca e composição química das raízes, caule e folhas de goiabeira submetida a estresse salino. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 36, n. 1, p. 79-88, 2001.

FUNCEME. Disponível em: <http://www.funceme.br/index.php/areas>. Acesso em: 14 de dez. de 2014.

LARCHER, W.; et al. Ecofisiologia vegetal. São Carlos: Rima, 2000. 531 p.

RIBEIRO, M. R.; et al. Química dos solos salinos e sódicos. In: MELO, V. F.; SHANNON, M.C.; GRIEVE, C.M. Tolerance of vegetable crops to salinity. Scientia Horticulturae, Amsterdam, v.78, p.5-38,1999.

SANTANA, M. J. et al. Efeitos da salinidade da água de irrigação na brotação e desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) e em solos com diferentes níveis texturais. Ciência e Agrotecnologia, v.31, p.1470- 1476, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719p.

THUNG, M. D. T.; OLIVEIRA, I. P. de. Problemas abióticos que afetam a produção do feijoeiro e seus métodos de controle. EMBRAPA-CNPAP, 1998. 172 p.

VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J. de; BORÉM, A. FEIJÃO: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas. Viçosa: UFV, 1998. 596 p.

YAMAGUCHI, T.; BLUMWALD, E. Developing salt-tolerant crop plants: challenges and opportunities. Trends in Plant Science, v.10, p.615-620, 2005.

CAPÍTULO 26

SALINIDADE EM PEPINEIRO CULTIVADO EM SUBSTRATO DE FIBRA DE COCO¹

SOUZA, Francisco Ismael de²; DINIZ, Adriana Araujo³; DIAS, Nildo da Silva²; SANTOS NETO, Francisco Canindé dos Santos²; GÓIS, Clara Alana Rocha Santos²; FONTELES, John Lenon Vasconcelos²

¹Trabalho desenvolvido com recursos do PNPd/CAPES; ²Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Ufersa, Km 47 da BR 110 - Bairro Presidente Costa e Silva, CEP. 59625-900, Caixa Postal 137, Mossoró-RN, ³ Universidade Estadual do Maranhão – Balsas-MA. E-mail: ismaelsouza38@hotmail.com; adrisolos@bol.com.br; nildo@ufersa.edu.br

26.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o pepino (*Cucumis sativus* L.) ocupa a segunda posição em volume de produção em cultivo protegido (estufas plásticas) conforme relatado por Silva et al. (1995). E sua comercialização tem obtido crescimento na importância entre as hortaliças, sendo muito apreciado e consumido em todo Brasil (NOMURA & CARDOSO, 2000; CARDOSO, 2002). Assim, trabalhos relacionados com o estado nutricional de plantas merecem destaque pelo fato de sua deficiência poder interferir na produção da biomassa (SKREBSKY, 2007).

O pepino é uma espécie de clima quente, adaptando-se, porém, a temperaturas amenas, principalmente se cultivadas em ambientes protegidos, onde há o aquecimento do ambiente. A irrigação deve ser feita de forma a manter junto às raízes no mínimo 70% de água útil, ao longo de todo o ciclo, inclusive durante a colheita (FILGUEIRA, 2008).

Nas últimas décadas, o cultivo de hortaliças em ambiente protegido tem aumentado, especialmente com o objetivo de obter produtos de melhor qualidade e evitar problemas de sazonalidade na produção. O cultivo em ambiente protegido permite ofertar frutos de melhor qualidade o ano todo e em menor ciclo de produção (Sedyama et al. 2012).

A produção de plantas em sistema hidropônico tem como ponto chave a adequação da solução nutritiva à cultura de interesse. Várias fórmulas são propostas na literatura especializada, porém há a necessidade de associar a concentração da solução e a razão entre os nutrientes com crescimento e desenvolvimento da planta (Fernandes et al., 2002).

Existem, na literatura, poucas informações sobre diferentes concentrações de nutrientes na solução nutritiva no crescimento e na composição mineral das folhas de hortaliças, mais especificamente com *Cucumis sativus*. Assim, para melhorar a produtividade e a oferta é necessário adequar o manejo da solução à cultura, para fornecer às plantas quantidades adequadas de nutrientes.

Neste contexto, o cultivo de hortaliças utilizando diferentes concentrações de fertilizantes na água para preparo da solução tem aumentado nos últimos anos. Associado a isso, os elevados custos dos fertilizantes minerais revelam-se como uma excelente opção (alternativa) para o trabalho com diferentes concentrações, pois, a partir daí é possível optar pela solução que lhe dê resposta satisfatória e que seja viável economicamente.

Este trabalho tem o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de diferentes concentrações de nutrientes na solução nutritiva na composição mineral em micronutrientes nas folhas das plantas de pepineiro cultivados em substrato de fibra de coco no fim do ciclo da cultura na região de Mossoró-RN.

26.2 MATERIAL E MÉTODOS

A estrutura experimental foi instalada no Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no município de Mossoró-RN, estado do Rio Grande do Norte, em casa-de-vegetação do tipo capela com 3,0 m de pé direito, 20 m de comprimento e 14 m de largura, localizada nas coordenadas geográficas de 5° 11' 31" de Latitude Sul e 37° 20' 40" de Longitude Oeste e altitude média de 18 m.

Conforme classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo BSw^h, apresentando uma temperatura média anual de 27,3 °C, uma precipitação pluviométrica bastante irregular com uma média anual de 672,9 mm e umidade relativa de 68,9% (Carmo Filho et al., 1991).

Foi adotado o sistema de irrigação localizado com emissores do tipo microtubos de 1,5 mm de diâmetro interno. A partir de reservatórios individuais, com capacidade de 300 L cada, suspensos sobre uma estrutura fixa de ferro, de forma a obter-se uma coluna de água de 1,2 m, a solução nutritiva foi fornecida às plantas.

As mudas de pepino variedade Magnum caipira híbrido F1 foram produzidas em bandejas de 180 células, sendo colocada uma semente de pepino por célula e durante uma

semana foram irrigadas duas vezes por dia, com água de abastecimento ($CE = 0,5 \text{ dS m}^{-1}$). Quando as plântulas estavam com 13 dias foram transplantadas para vasos plásticos com volume de 8 litros contendo o substrato de fibra de coco. O tutoramento das plantas foi feito verticalmente com auxílio de barbante e os demais tratos culturais foram realizados conforme preconizado por FILGUEIRA (2008).

Cada parcela experimental foi composta por um sistema hidropônico, constituído por 5 vasos de plástico de 8 L, espaçados em 0,5 m entre vasos e 1,0 m entre linhas, sendo furados na base para a drenagem da água em excesso. Os vasos foram preenchidos com fibra de coco e colocados sobre um suporte a 0,10 m do nível do solo do ambiente protegido, com a finalidade de evitar o contato direto do vaso com o piso da estufa, e para facilitar o processo de drenagem.

Foi adotado o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições e 5 plantas por parcela, sendo avaliados os efeitos de cinco concentrações de nutrientes na solução.

Com base na recomendação de 100% sugerida por Furlani (1999) para preparo da solução nutritiva para a cultura do pepino, foram testadas novas concentrações de nutrientes proporcionais ($T_1=12,5$; $T_2=17$; $T_3=25$; $T_4=50$ e $T_5=100\%$). Foram utilizadas caixas com capacidade para 300 litros de água, com as seguintes quantidades de macronutrientes nos tratamentos T_1 : (20,7; 9,3; 11,6; 44,7 e 22,2 g); T_2 : (27,6; 12,4; 15,4; 59,7 e 29,6 g); T_3 : (41,3; 18,5; 23,1; 89,5 e 44,4 g); T_4 : (82,7; 37,0; 46,5; 179,0 e 88,9 g) e T_5 : (165,3; 74,1; 92,5; 357,8 e 177,8g) de N-KNO₃; P-MAP; K-K Cl; Ca-CaNO₃; Mg-MgSO₄, respectivamente, para cada tratamento.

Quanto ao preparo dos micronutrientes (M), foram adicionados 5,9 g de B-H₃BO₃; 0,8 g de Cu-CuSO₄; 3,1 g de Mn-MnSO₄; 0,3 g de Mo-Na₂.MOO₄.2H₂O e 3,0 g de Zn-ZnSO₄ em um litro de água deionizada. E como fonte de ferro (F) adicionou-se 33,9 g de Fe em um litro de água deionizada. No preparo das soluções nutritivas foram adicionados no tratamento T_1 : 25 mL de M e 25 mL de F; T_2 : 33 mL de M e 33 mL de F; T_3 : 50 mL de M e 50 mL de F; T_4 : 100 mL de M e 100 mL de F e T_5 : 200 mL de M e 200 mL de F, que após a diluição dos nutrientes, a solução nutritiva apresentou CE da solução de $T_1=1,0$; $T_2=1,2$; $T_3=1,5$; $T_4=2,3$ e $T_5=3,8 \text{ dS m}^{-1}$, respectivamente.

No final do ciclo da cultura, quando as plantas estavam com 84 dias após o transplântio, simultaneamente a colheita dos frutos, foram coletadas de cada parcela duas

folhas planta⁻¹ a partir do broto terminal, para determinação dos teores de micronutrientes na biomassa seca das plantas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste F usando o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

26.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo resumo da análise de variância, observa-se que a aplicação de diferentes proporções de nutrientes na solução nutritiva exerceu efeitos significativos ao nível de $p < 0,01$ sobre os teores foliares de cobre, manganês e zinco nas folhas das plantas de pepino, apenas os teores de ferro não sofreu os efeitos dos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Análises de variância, referentes aos valores de quadrado médio para os teores foliares de cobre (Cu), manganês (Mn), ferro (Fe) e zinco (Zn) no pepineiro aos 84 dias após o transplântio em função da aplicação de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

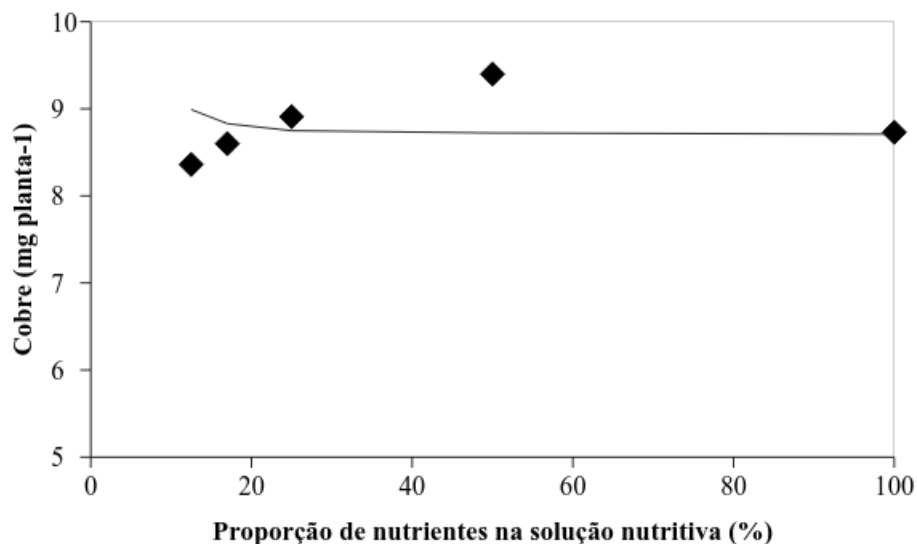
FV	Quadrados Médios				
	GL	Cu	Mn	Fe	Zn
B	2	1307,916 ^{ns}	279338,333 ^{ns}	12888628,133 ^{ns}	2885076,066 ^{ns}
SN	4	61614,375 ^{**}	36690586,250 ^{**}	45706880,300 ^{ns}	28390122,875 ^{**}
R	12	5931,875	719661,250	45757083,466	3144454,608
CV (%)	19	8,21	8,70	19,47	18,65

FV = fonte de variação; Bloco = B; SN = solução nutritiva; R = Resíduo; GL = graus de liberdade; ns = não significativo; * e ** respectivamente significativos para $p < 0,05$ e $p < 0,01$; CV = coeficiente de variação.

O teor de cobre da matéria seca foliar das plantas de pepino aos 84 dias após o transplântio foi influenciado positivamente pelas proporções de nutrientes ao nível de $P < 0,01$ (Figura 2). Desta forma, os valores de Cu nas plantas foram elevados para teores de até 9,36 mg kg⁻¹ referente à dose ótima estimada de 56,8% da solução nutritiva recomendada em função do incremento nos níveis de nutrientes da solução. Mesmo esses teores sendo inferiores aos 13,0 mg kg⁻¹ obtidos por Fernandes et al. (2002), em plantas de pepino hidropônico, os valores obtidos no presente trabalho indicam que as plantas estavam nutricionalmente equilibradas, já que a faixa tida como adequada de teores foliares em

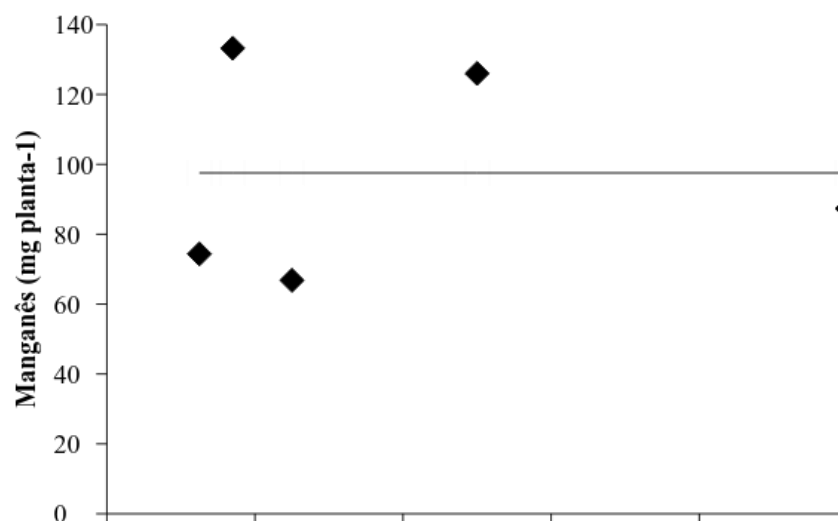
cobre de plantas de pepino situa-se entre 8 a 20 mg kg⁻¹ (Papadopoulos, 1994) e variam de 7 a 10 mg kg⁻¹ (Vetanovetz, 1996).

Figura 2. Teores foliares de cobre em plantas de pepino aos 84 dias após o transplântio em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.



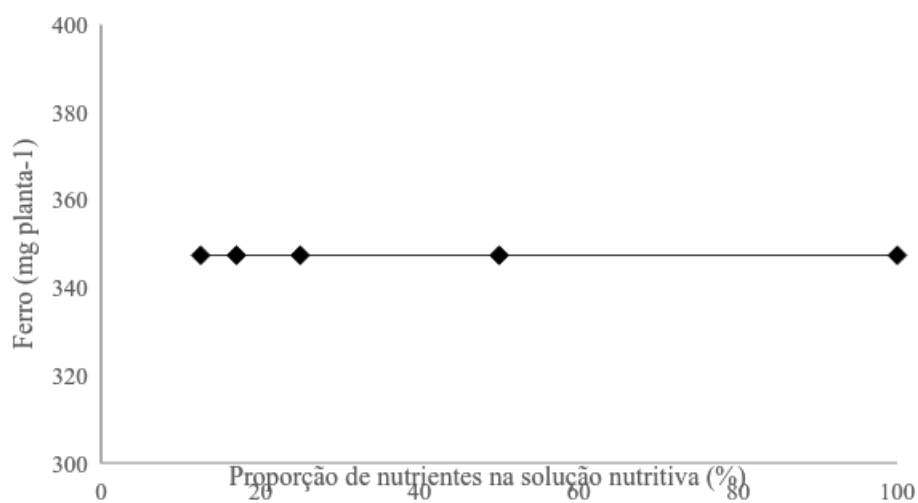
Apesar da significância dos tratamentos em função das proporções de nutrientes na solução, os valores não se ajustaram a nenhum modelo de regressão, com teores de manganês variando de 66,81 a 133,22 mg kg⁻¹ na matéria seca foliar das plantas (Figura 3), com valor médio de 97,55 mg planta⁻¹. Os resultados expressam que as plantas estavam adequadamente supridas no nutriente no fim do ciclo, época da colheita dos frutos, já que apresentaram teores de manganês dentro da faixa tida como ideal para a cultura, que de acordo com Papadopoulos (1994) varia de 50 a 250 mg kg⁻¹. Os valores obtidos na pesquisa são muito inferiores à média de 960 mg kg⁻¹ registrada por Fernandes et al. (2002) ao avaliarem plantas de pepino sob hidroponia e obtiveram plantas com grande concentração de Mn.

Figura 3. Teores foliares de manganês em plantas de pepino aos 84 dias após o transplântio em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.



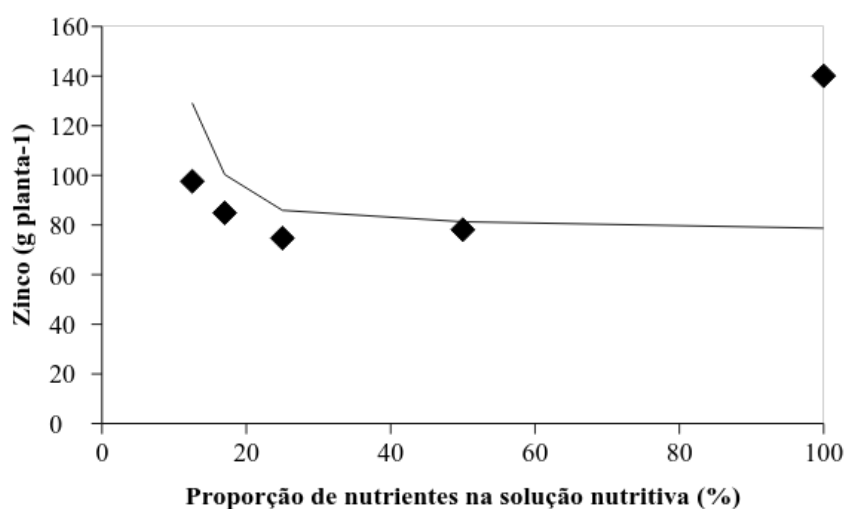
Apesar da não significância estatística para os teores de ferro em função das diferentes proporções de nutrientes encontrados na solução nutritiva (Figura 4), as plantas apresentaram variação de 316,97; 371,58; 342,16; 391,58 e 314,76 mg kg planta⁻¹, com valor médio de 347,41 mg kg planta⁻¹. Esses valores foram superiores aos obtidos por Fernandes et al. (2002) que obtiveram 43 mg kg⁻¹. E está dentro da faixa tida como adequada para Vetanovetz (1996) que varia de 100 a 420 mg kg planta⁻¹.

Figura 4. Teores foliares de ferro em plantas de pepino aos 84 dias após o transplântio em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.



A produção de zinco no tecido vegetal das plantas de pepineiro aos 84 dias após o transplântio foi influenciada significativamente pelas diferentes proporções de nutrientes na solução (Figura 5). O incremento dos níveis de nutrientes na solução nutritiva da menor dose (12,5) até a maior (100%) resultou em decréscimo com ponto mínimo de 42,69 % de nutrientes na solução com 73,84 mg kg planta⁻¹ de zinco na matéria seca foliar das plantas de pepineiro aos 84 dias após o transplântio. A partir desse ponto houve elevação dos teores foliares de zinco acumulado na matéria seca foliar das plantas. Esses valores estão dentro da faixa tida como ideal para Papadopoulos (1994) que varia de 40 a 100 mg e de 90 a 150 mg kg⁻¹ para Vetanovetz (1996).

Figura 5. Teores foliares de zinco em plantas de pepino aos 84 dias após o transplântio em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.



26.4 CONCLUSÕES

As variáveis nutricionais estudadas foram influenciadas pelas proporções de nutrientes da solução nutritiva.

As plantas de pepino estavam adequadamente supridas em cobre, manganês, ferro e zinco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, A. I. I. Avaliação de cultivares de pepino tipo caipira sob ambiente protegido em duas épocas de semeadura. *Bragantia*, v. 61, n. 1, p. 43-48, 2002.
- CARMO FILHO, F.; ESPINOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. Dados climatológicos de Mossoró: um município semi-árido nordestino. Mossoró. ESAM. 1991. 121p. (Coleção Mossoroense, 30).
- FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; OLIVEIRA, L. R. Produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional de plantas de pepino, cultivadas em hidroponia, em função das fontes de nutrientes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.20, n.4, p.571-575, 2002.
- FERREIRA, D. F. Manual do sistema SISVAR para análises estatísticas. Lavras: UFLA, 2000. 66p.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV. 2008. 421p.
- FURLANI, P. R.; BOLONHEZI, D.; SILVEIRA, L. C. P.; FAQUIN, V. Nutrição mineral de hortaliças, preparo e manejo de soluções nutritivas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.20, n.200/201, p.90-98, 1999.
- NOMURA, E. S.; CARDOSO, A. I. I. Redução da área foliar e o rendimento do pepino japonês. *Scientia Agrícola*, v. 57, n. 2, p. 257-261, 2000.
- PAPADOPOULOS, A. P. Growing greenhouse seedless cucumbers in soil and in soilless media.1994. 126p. (Agriculture and Agri-Food Canada Publication, 1902/E).
- SEDIYAMA, M. A. N.; NASCIMENTO, J. L. M.; SANTOS, M. R.; VIDIGAL, S. M.; CARVALHO, I. P. L. Produção de pepino tipo japonês em ambiente protegido em função de adubação orgânica. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 2, n.2, p.65-74, Dezembro, 2012.
- SILVA, A. A.; SOPRANO, E.; VIZZOTTO, V. J.; GRANZOTTO, M. S. Caracterização de deficiências nutricionais em pepineiro. Santa Catarina: EPAGRI, 1995. 35p.
- SKREBSKY, E. C. Nutrição mineral e toxidez de cádmio em ginseng brasileiro (*Pfaffiaglomerata* (Spreng.) Pedersen. Rio Grande do Sul: UFSM. 2007. 209p. Tese Doutorado.
- VETANOVETZ, R.P. Tissue analysis and interpretation. In: REED, D.W. (Ed.) *Water, media, and nutrition for greenhouse crops*. Batavia: Ball, 1996. p.197-219.

CAPÍTULO 27

SOLUÇÃO NUTRITIVA SALINA NA QUALIDADE FÍSICA DE FRUTOS DO QUIABEIRO CULTIVADO EM FIBRA DE COCO¹

MORAIS NETA, Helena Maria de²; DINIZ, Adriana Araujo²; DIAS, Nildo da Silva²; FREITAS, Rafaelle da Silva²; OLIVEIRA, Francisco de Assis de²; PORTELA, Jeane Cruz²

¹Trabalho financiado com recursos do PNPd/CAPES/UFERSA; ²Universidade Federal Rural do Semi-árido. Mossoró-RN, helena_morais13@hotmail.com;

nildo@ufersa.edu.br; rafaelle.freitas2@gmail.com; thikaoamigao@ufersa.edu.br; jeaneportela@ufersa.edu.br;

³Universidade Estadual do Maranhão. Balsas-MA, adrisolos@bol.com.br

27.1 INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil sofre com a baixa incidência dos índices pluviométricos, com isso as comunidades dessa região usam como alternativa para a manutenção de suas culturas a irrigação, que em sua maioria provém de água subterrânea (poços). O grande problema disso é que essa água possui um elevado teor de salinidade, e isso afeta o crescimento e desenvolvimento das plantas, podendo ainda ser mais prejudicial, sem um manejo adequado (AYERS & WESTCOT, 1999).

Face a escassez de água de boa qualidade para ser utilizada na agricultura, uma alternativa sustentável seria a utilização de águas salinas de qualidade inferior, que podem ser aproveitadas para culturas mais tolerantes aos sais na água e/ou solo. De acordo com Dias et al. (2010), o cultivo em sistema hidropônico, em que a cultura não tem contato com o solo, e suas necessidades nutricionais são supridas com o fornecimento de soluções nutritivas é uma técnica bastante eficiente, além de trabalhar com águas salinas sem contaminar o solo, possibilitando uma melhor qualidade de vida às comunidades, de forma sustentável. Nesse sentido, o uso de uma água de qualidade inferior pode ser utilizada para a manutenção dessa cultura, não havendo assim desperdícios de água utilizável para o consumo humano, enquadrando-se nesse aspecto muitos da agricultura familiar.

O quiabeiro é uma hortaliça pertencente à família Malvaceae, originária do continente africano, e muito comum de regiões tropical e subtropical do país, segundo

Oliveira et al. (2003), principalmente por ser resistente ao calor e por ser uma planta rústica, sem muitas tecnologias para o seu cultivo.

Quanto ao consumo de água, o quiabo é exigente, sendo necessário, principalmente na região de Mossoró-RN, na qual as chuvas são escassas, o uso da irrigação, para que sua produtividade seja satisfatória, de acordo com Nascimento et al. (2013).

Estudos referentes à cultura do quiabeiro são escassos e, mais especificamente, pesquisas relacionadas à utilização de água salina na irrigação do quiabeiro ainda é pouco difundida na literatura, assim, são necessários estudos com a cultura e a salinidade da água ou da solução utilizada em seu cultivo.

Buscou-se com este trabalho avaliar a qualidade física dos frutos de quiabeiro, submetido a diferentes níveis de salinidade da solução nutritiva.

27.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o período de abril a julho de 2015, em ambiente protegido na área experimental, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN (5° 11' de latitude Sul e 37° 20' de longitude Oeste de Greenwich e com altitude de 18 m). O clima local é do tipo BS wh' com base na classificação de Köppen e a média anual de precipitação é de média de 672,9 mm e umidade relativa de 68,9% (CARMO FILHO, 1995).

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados com cinco tratamentos, quatro repetições e 4 plantas por parcela. Cada parcela experimental foi composta por um sistema hidropônico, constituído por 4 vasos de plástico de 8 L, espaçados em 0,5 m entre vasos e 1,0 m entre linhas, sendo furados na base para a drenagem da água em excesso. Os vasos foram preenchidos com fibra de coco e colocados sobre um suporte a 0,10 m do nível do solo do ambiente protegido, com a finalidade de evitar o contato direto do vaso com o piso da estufa e para facilitar o processo de drenagem.

As mudas foram produzidas em bandejas de 180 células, sendo colocada uma semente de quiabo por célula e irrigados duas vezes por dia por três semanas. Quando as plântulas estavam com 22 dias (com aproximadamente 10 cm), foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade para 8 litros, contendo o substrato de fibra de coco.

Adotou-se o sistema de irrigação localizada, utilizando-se emissores tipo microtubos de 1,5 mm de diâmetro interno, visando a evitar entupimento pelas partículas em suspensão presentes na solução nutritiva. O fornecimento de água foi realizado através de reservatórios individuais, com capacidade de 310 L/ cada, suspensos sobre uma estrutura fixa de ferro, de forma a obter-se uma coluna de água de 1,2 m. Os reservatórios foram preenchidos de acordo com diferentes concentrações de sais e a mesma concentração de nutrientes na solução nutritiva para cada tratamento, segundo a recomendação de Furlani para os nutrientes.

A solução nutritiva foi preparada seguindo a recomendação de 50% da sugerida por Furlani (1999) para a cultura do pepino. Utilizaram-se 310 litros de água, com as seguintes quantidades de macronutrientes em todos os tratamentos: 82,66 g de N-KNO₃; 37,04 g de P-MAP; 46,46 g de K-KCL; 178,95 g de Ca- CaNO₃ e 88,89 g de Mg-MgSO₄.

Para o preparo dos micronutrientes (M), utilizou-se também 50% do recomendado por Furlani (1999); sendo adicionados 5,88 g de B-H₃BO₃; 0,80 g de Cu-CuSO₄; 3,13 g de Mn-MnSO₄; 0,29 g de Mo-Na₂.MOO₄.2H₂O e 3,0 g de Zn-ZnSO₄ em um litro de água deionizada. E como fonte de ferro (F) adicionou-se 33,85 g de Fe em um litro de água deionizada. No preparo das soluções nutritivas foram adicionados em todos os tratamentos 100 ml de cada. Após a diluição dos nutrientes e adição de NaCl, a solução nutritiva apresentou CE de 2,2; 3,8; 5,0; 6,5 e 7,9 dS m⁻¹, respectivamente, para cada tratamento.

Para a produção da solução nutritiva, utilizou-se água proveniente do sistema de abastecimento público que abastece o *Campus* da UFERSA. As características químicas das águas utilizadas nos experimentos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química da água utilizada no preparo das soluções nutritivas.

Fonte	CE (dS m ⁻¹)	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	RAS
		mmol _c L ⁻¹						(mmol L ⁻¹) ^{0,5}
AU	0,46	8,0	0,6	0,1	5,1	1,8	0,5	3,8	8,62

AU= Abastecimento da Ufersa; CE: Condutividade Elétrica; pH: potencial de Hidrogênio; Ca²⁺: Cálcio; Mg²⁺: Magnésio; Na⁺: Sódio; Cl⁻: Cloro; CO₃²⁻: Carbonato; HCO₃⁻: Bicarbonato; RAS: Reação de Adsorção de Sódio.

O diâmetro e espessura da polpa dos frutos de quiabo foi avaliado considerando a média de uma amostra representativa dos frutos recém-colhidos, medidos com o auxílio de um paquímetro digital, sendo o resultado expresso em mm. O comprimento médio dos

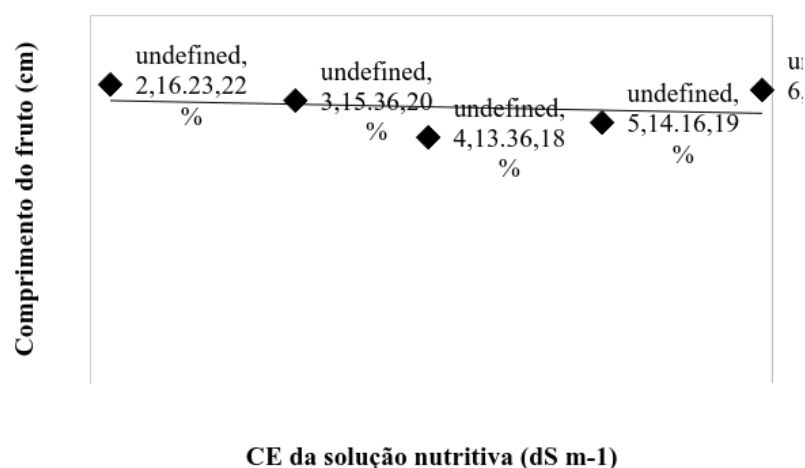
frutos foi obtido medindo-se com o auxílio de uma régua graduada em cm os frutos colhidos em cada parcela. E o número de sementes através da contagem das sementes de cada fruto.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo software SISVAR submetendo-os à análise de regressão.

27.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o aumento da condutividade elétrica (CE) houve uma redução pouco significativa referente à variável comprimento do fruto, seguido de incrementos. Os referidos valores de quiabo foram de 16,23; 15,36; 14,16; 15,93 cm em função das diferentes concentrações de 2,2; 3,8; 5,0; 6,5 e 7,9 dS m⁻¹ de salinidade na solução nutritiva em substrato com fibra de coco, com condutividade elétrica mínima estimada de 5,27 no comprimento de fruto estimado de 13,92 cm (Figura 1). Nesse sentido, são comuns alterações morfológicas das plantas que resultem em reduções (TAIZ; ZEIGER, 2013) seja em comprimento do fruto ou em crescimento e produção das plantas. A salinidade reduz a disponibilidade de água e nutrientes às plantas, podendo provocar perdas nos frutos à medida em que a concentração salina aumenta, no entanto, observa-se que para a maioria das variáveis houve acréscimo em função do aumento da CE à solução.

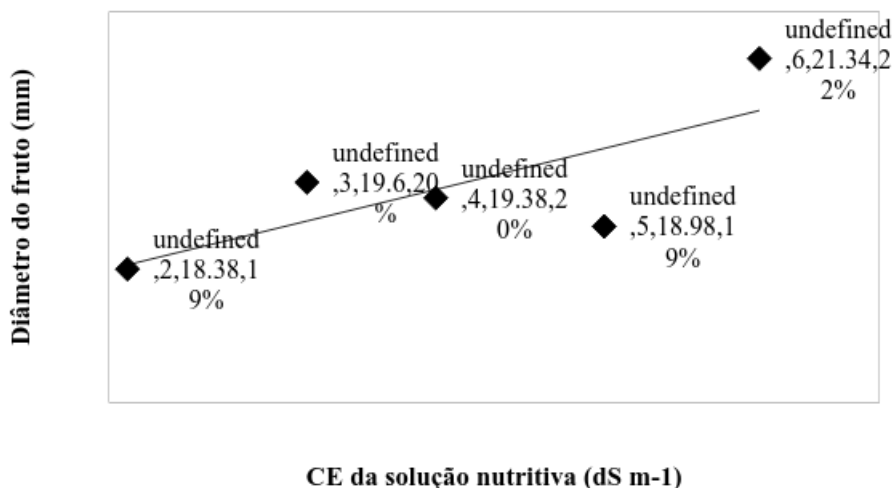
Figura 1. Comprimento de frutos em função da condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva no cultivo do quiabeiro em sistema hidropônico.



O diâmetro transversal ou largura do fruto foi influenciado com as diferentes concentrações de salinidade utilizadas nos tratamentos, aumentando em função das diferentes salinidades na solução nutritiva (Figura 2) de 18,38 mm na CE de 2,2 para até o

diâmetro de 21,34 mm na CE 7,9 dS m⁻¹. Esses valores em todos os tratamentos foram superiores aos obtidos por Costa (2014) ao avaliar o cultivo do quiabeiro sob diferentes lâminas de irrigação; obtiveram o menor e maior diâmetro do fruto encontrado, que foi de 10,9 mm e 16,58 mm e aos verificados por Guimarães (2008) com diâmetro de frutos de quiabeiro com valores médios de 15,6 mm em monocultivo e consórcio. Dias et al. (2010) ao avaliarem a qualidade de frutos de melão hidropônico em solução salina verificaram que o efeito reduzido da salinidade da solução nutritiva sobre as variáveis de crescimento e produção do melão pode ser atribuído ao sistema de cultivo em fibra de coco, visto que alta capacidade de absorção hídrica deste substrato, cerca de 85% de umidade, diminuiu a concentração de sais na solução nutritiva e, conseqüentemente, os efeitos negativos da salinidade sobre o crescimento das plantas; além disso, o uso do substrato torna o potencial matricial inerte não interferindo na força de retenção de água e, em contrapartida, reduz a dificuldade de absorção de água pelas plantas do meio.

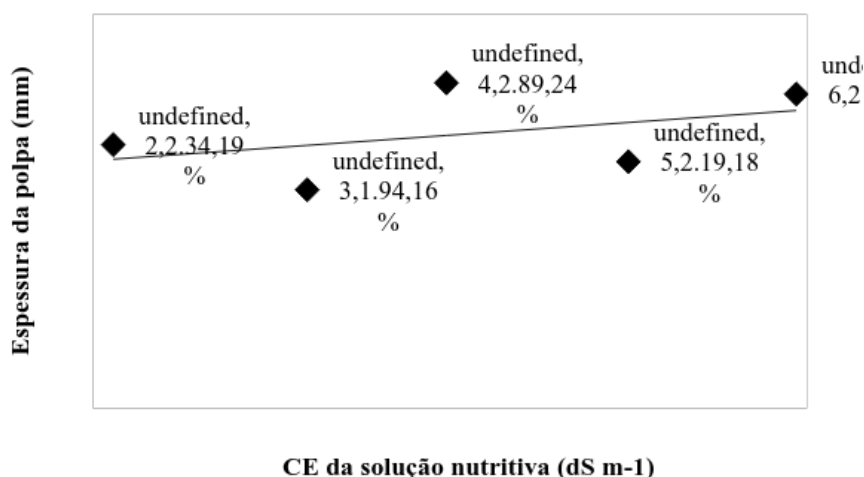
Figura 2. Diâmetro de frutos em função da condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva no cultivo do quiabeiro em sistema hidropônico.



A variável espessura da polpa foi afetada significativamente pela CE da solução (Figura 3), tendo os valores e oscilações com decréscimos e incrementos numa amplitude de 2,34; 1,94; 2,89; 2,19 e 2,79 nas salinidades de 2,2; 3,8; 5,0; 6,5 e 7,9 dS m⁻¹, não apresentando comportamento definido em função do incremento da salinidade da solução nutritiva. Tendências de comportamentos diferentes foram obtidas por Dias et al. (2010) ao observarem reduções nas variáveis espessura de polpa dos frutos de melão em sistema

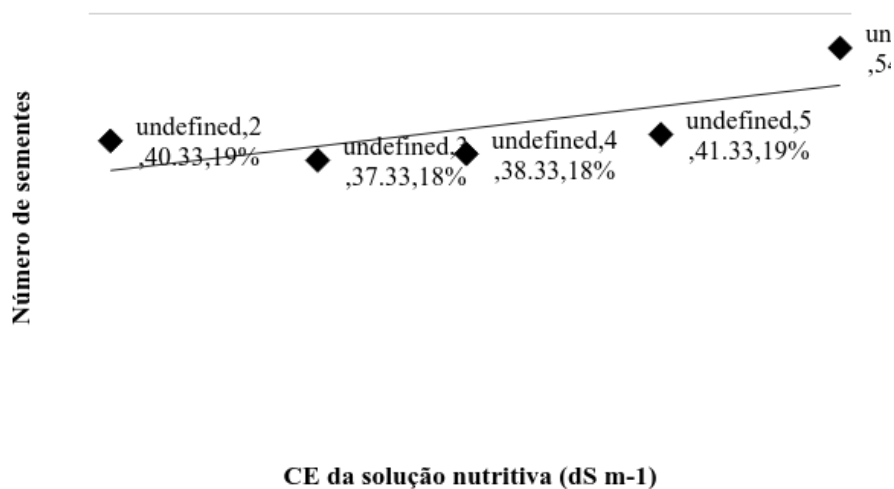
hidropônico com rejeito da dessalinização de água em solução nutritiva. Ficando o efeito da salinidade bem evidenciado, com os níveis mais elevados de fertilizantes e, conseqüentemente, com uma maior condutividade elétrica, as plantas cresceram menos em espessura da polpa, enquanto nos níveis mais baixos de salinidade os frutos cresceram em espessura da polpa, mesmo obtendo menor concentração de nutrientes. Vale salientar, ainda, que a maior espessura da polpa é desejável, pois indica maior parte comestível e aumenta a massa, a produção e melhora a qualidade do fruto, o que foi observado no presente trabalho com o fruto do quiabeiro submetido à elevada salinidade da solução nutritiva.

Figura 3. Espessura da polpa de frutos em função da condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva no cultivo do quiabeiro em sistema hidropônico.



A variável número de sementes teve seus valores oscilando numa amplitude de 40,33; 37,33; 38,33; 41,33 e 104,05 nas soluções nutritivas salinas de 2,2; 3,8; 5,0; 6,5 e 7,9 dS m⁻¹ em função do incremento da salinidade (Figura 4), com menor valor de 36,48 correspondente à salinidade estimada de 4,08 dS m⁻¹. A partir dessa CE, houve incremento do número de sementes em função do incremento da salinidade da solução nutritiva. Sendo possível verificar que a salinidade da solução influenciou de forma positiva na produção de sementes por fruto, com maior produção de sementes por fruto foi obtido na maior salinidade, mostrando, assim, ser uma alternativa viável para o semiárido, por se tratar de uma região que sofre com a falta de água, e, associado a isso, as águas consideradas de boa qualidade são escassas, então o uso de águas de condutividade elétrica mais altas poderia ser uma alternativa para a cultura do quiabeiro.

Figura 4. Número de sementes em função da condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva no cultivo do quiabeiro em sistema hidropônico.



27.4 CONCLUSÕES

O aumento da salinidade da solução nutritiva incrementou o diâmetro dos frutos e a espessura da polpa. O comprimento e o número de sementes dos frutos foram reduzidos até o ponto de mínima produção e a partir daí foram elevados.

As variáveis: diâmetro dos frutos, comprimento dos frutos, espessura da polpa e número de sementes responderam aos efeitos da salinidade da solução nutritiva.

O cultivo do quiabeiro em solução nutritiva salina se mostrou uma alternativa eficiente para a região semiárida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1999. 153p. (Estudos da FAO Irrigação e Drenagem, 29).

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. *Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico*. Mossoró: ESAM, 1995. 62 p. (Coleção Mossoroense, série B).

COSTA, R. A. Cultura do quiabo submetida a lâminas de irrigação por gotejamento em função da evaporação em tanque classe A. 2014. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, SP.

DIAS, N. S. et al. Produção de melão rendilhado em sistema hidropônico com rejeito da dessalinização de água em solução nutritiva. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 14, n. 7, p. 755-761, 2010.

FURLANI, P. R. et al. Nutrição mineral de hortaliças, preparo e manejo de soluções nutritivas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 90-98, 1999.

GUIMARÃES, A. F. R. Rendimento agrônomico de quiabo e cebola em consórcio e monocultivo. 2008. (Dissertação em Produção Vegetal no Semi-Árido) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

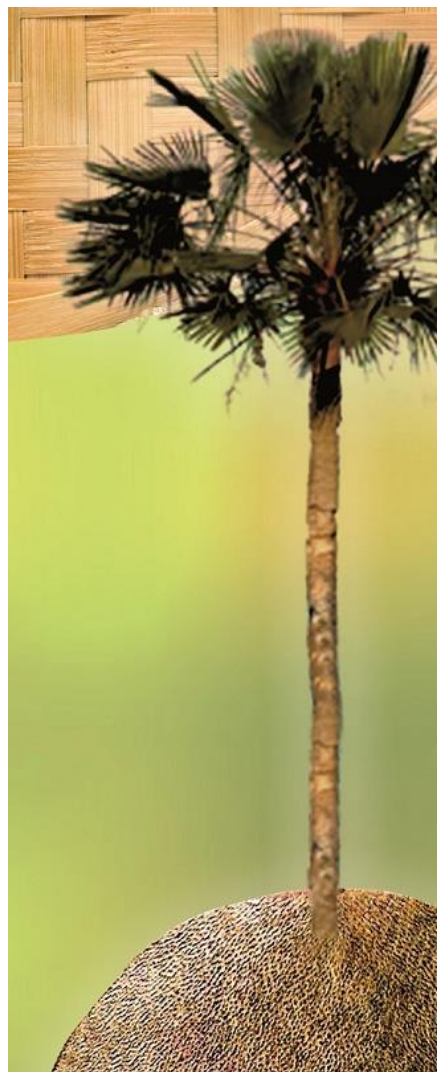
NASCIMENTO, I. B. et. al. Qualidade pós-colheita de quiabo submetido a diferentes lâminas de água salina. *ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v.9, n.2, p 88-93, 2013.

OLIVEIRA, A. P. et al. Rendimento de quiabo em função de doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum. Agronomy*. Maringá, p. 265-268, 2003.

TAIZ; ZAIGER. *Fisiologia Vegetal*. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 918p, 2013.

PARTE II

EDUCAÇÃO AMBIENTAL



CAPÍTULO 1

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

OLIVEIRA, José Valberto de¹; ARAUJO, Rivana Ferreira de²; BARBOZA, Raynner Rilke Duarte³; LOPES, Sérgio de Faria⁴; MELO, Bruna Caroline Ferreira de⁵; SILVA, Ana Caroline Pereira da⁶

¹ Universidade Estadual da Paraíba, jvalbertoo@gmail.com; ² Universidade Estadual da Paraíba, rivanapalhano@hotmail.com; ³ Universidade Estadual da Paraíba, raynner@live.com; ⁴ Universidade Estadual da Paraíba, defarialopes@gmail.com; ⁵ Universidade Estadual da Paraíba, bruna.carol.line@hotmail.com; ⁶ Universidade Estadual da Paraíba, acpsilva02@gmail.com

1.1 INTRODUÇÃO

O mundo e suas relações refletem o nível de conhecimento e a postura que o indivíduo assume frente ao meio ambiente (MA). Ferrara (1999) afirma que a percepção ambiental e a forma de conhecimento tem como signo a informação capaz de orientar ações e condutas. Portanto, faz-se necessário um conjunto de práticas educativas para nortear os seres humanos a interagir de forma responsável com o meio e, nesse sentido, reside o papel da Educação Ambiental (EA).

Para Tristão (2002), a EA deve ser entendida como prática transformadora que está comprometida com a formação de cidadãos críticos e corresponsáveis por um desenvolvimento que respeite as diferentes formas de vida. Isso implica conhecimentos e práticas ancoradas nos princípios do desenvolvimento sustentável. Segundo Silva (2000), a EA pode ser considerada um dos principais instrumentos de mudança do atual cenário ambiental. Podendo ainda ser garantia de sobrevivência para a humanidade e os demais elementos. A Lei 9.795/99 da Política Nacional de EA, em seu artigo I enfatiza...

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Saito (2002) defende que a EA corresponde à prática de uma ação transformadora, de caráter coletivo, que deve estar articulada com a busca de uma sociedade democrática e socialmente justa; tornando-se, segundo Guimarães (1995), criadora de uma nova ética, sensibilizadora e conscientizadora para as relações integradas ser humano/sociedade/natureza, objetivando o equilíbrio local e global.

Na década de 1970, as preocupações ambientais tomam proporções mundiais. Surgem estudos e propostas mais sistematizadas de EA em diversos países. No Brasil, a EA desenvolve-se a partir de vários setores, dentre eles, destaca-se as Organizações Não Governamentais (ONGs) ambientalistas (TRISTÃO, 2004). Em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU) realiza a Primeira Conferência Mundial de MA, em Estocolmo (Suécia), que se deu, segundo Tonozi-Reis (2004), sob o grande impacto causado pelo relatório do Clube de Roma relativo ao uso dos recursos planetários disponíveis.

Nessa conjuntura, os movimentos ambientalistas expandiram-se, inclusive no Brasil, em que a mídia, segundo Novaes (2008), vivendo um contexto de censura, necessitava de outros temas para tratar, aí se inclui o MA, e o movimento ambientalista é...

(...), caracterizado pelo movimento político, no qual as manifestações se caracterizavam como oposição às empresas multinacionais que se instalavam no Brasil, com o rótulo de promover o desenvolvimento, em meio aos impactos da ditadura militar. Nesse período, os exilados políticos retornaram ao Brasil, com vasta vivência em movimentos europeus que contribuíram com o movimento ambientalista brasileiro (MORALES, 2009, p. 38).

Em 1975, ocorre em Belgrado o Encontro Internacional sobre EA; em 1977 realizou-se em Tbilisi, a Primeira Conferência Intergovernamental de EA, organizado pela UNESCO, no qual em seu documento final foram traçadas as diretrizes, conceituações e procedimentos para EA (GUIMARAES, 1995). No ano 1987, o Congresso Internacional de Educação e Formação Ambiental levantou discussões sobre a EA na formação dos profissionais, principalmente de nível técnico e universitário.

Em 1992 ocorre a Conferência das Nações Unidas Sobre MA e Desenvolvimento – Rio 92 – em que se institui a Agenda 21 Global, programa de ação para o MA e o desenvolvimento, com diagnósticos e recomendações sobre várias áreas do MA, economia e sociedade (FONSECA, 2007).

O Ministério da Educação e Cultura (MEC), em 1997, difunde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), definindo MA como tema transversal. Em 1999, institui-se a Política Nacional de EA, somente regulamentada em 2002 (MORALES, 2009). A Lei 9795/99 propõe um órgão gestor da Política de EA formado pelos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação, responsável por definir, articular, coordenar e supervisionar seus programas e projetos. É estabelecido a todos o direito à EA (Art. 3º), e ao Poder Público, sua promoção em todos os níveis (Art. 3º, Inciso I) (BRASIL, 1999; SORRENTINO, 2000).

A EA assume um caráter modificador acerca da percepção sobre o ambiente, com atores educativos para que, segundo Tristão (2004), os alunos adquiram uma base adequada de conhecimentos do MA local e global, da interdependência dos problemas e soluções e da importância da responsabilidade de todos na construção de uma comunidade planetária mais equitativa e sustentável.

Nessa perspectiva, este estudo objetivou analisar a percepção de graduandos ingressos e prováveis egressos dos Cursos de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) acerca das temáticas MA e EA, partindo das seguintes indagações: Que percepção têm ingressos e egressos sobre MA e da EA? Há diferenças significativas de percepção entre ingressos e egressos?

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

Optamos por uma abordagem etnográfica, qualitativa, de caráter exploratório e descritivo (COSTA, 2008; RICHARDSON, 1999; PEREIRA, 2001; SANTOS, 2011), tomando como técnica de análise dos dados a “análise de conteúdo” (BARDIN, 2011). Esta define-se como "um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens" (BARDIN, 2011, p. 37). Os dados foram levantados por entrevista não estruturada.

Foram sujeitos da investigação discentes ingressos e egressos dos Cursos de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), *Campus I* da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Trata-se de três modalidades de Curso: Licenciatura, Licenciatura e Bacharelado, e Bacharelado.

Foi delimitada uma amostragem de 20% de todas as turmas nas três modalidades de curso: três turmas de ingressos, sendo duas diurnas, uma de licenciatura e outra de

bacharelado, com 25 discentes cada; e uma noturna com 40 discentes; duas turmas de egressos, sendo uma de licenciatura e bacharelado diurno, com 38 discentes, e uma de licenciatura noturno com 53 discentes. No total, foram 17 participantes diurnos e 19 noturnos, somando 36 entrevistados.

As entrevistas não estruturadas, gravadas em áudio, a partir do critério da aleatoriedade, foram norteadas a partir dos seguintes pontos: percepção acerca da EA e formação curricular em Ciências Biológicas e EA.

Os dados transcritos na íntegra foram codificados (BARDIN, 2011), seguindo a seguinte configuração: “E”, “I” – egresso, ingresso; “L”, “B”, “LB” – licenciatura, bacharelado, licenciatura e bacharelado; “D”, “N” – diurno, noturno; 1...36 – sequência de entrevistados; por último, a numeração referente aos questionamentos e “C” de seus complementos; conforme exemplo: ILN19: 4.2C1.

Os dados codificados foram dispostos numa grelha para leituras horizontais, verticais e transversais, processo fundamental à consequente categorização por “acervo” (BARDIN, 2011). Neste processo os conteúdos das mensagens são agrupados por critério semântico, permitindo recortes e reagrupamentos no sentido da sua melhor coerência. Somente no final da operação é que se tem a definição da categoria temática, ou seja, o título categorial emerge da coerência semântica de cada conjunto de falas. Define-se como categoria “(...) rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos” (BARDIN, 2011, p. 147). O processo de análise resultou na definição da categoria temática “A Educação ambiental na percepção discente”.

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Educação Ambiental na percepção discente

Inicialmente, destacamos a notoriedade da diversidade de percepções acerca da temática, ao tempo em que também se observe certa insegurança ao discorrer sobre o assunto, justificada pela pouca frequência com que este é abordado no meio acadêmico. Há críticas ao processo de formação em Ciências Biológicas (CCBS/*Campus I* - UEPB) noturno, em que se possibilita cursar a disciplina EA apenas no último período cursado. E ainda, num contexto mais geral, a escassez de professores qualificados a trabalhar a temática na

formação escolar.

(...) essa questão da EA eu conheço bem pouco, até por uma desinformação da gente, a gente não vê muito isso, até mesmo aqui no curso de biologia, a gente não está vendo tanto isso, a gente não vê! A gente não teve uma educação pra isso, então é bem limitada assim a minha percepção do que seria essa EA (ILD15: 1.1).

A percepção que eu tenho é que é pouco trabalhada, né? Pelo menos assim, a nível de Universidade. Até porque, veja que a gente assim, só tem uma disciplina que trabalha EA e no último período... (...). Mas, a gente não trabalha no início do curso, só trabalha bem no finzinho mesmo, na hora da gente já sair. E são poucos realmente aqueles que se preparam, como professor, como docente, pra chegar no nível médio, ou no ensino fundamental, por exemplo, e trabalhar todas essas ideias de EA (ELN29: 1.1).

Evidencia-se entre ingressos e egressos uma predisposição em relacionar a EA com o MA. A EA é abordada como um modo de educar o sujeito para "cuidar", "preservar", "conservar" e "respeitar" o ambiente; ou ainda, como o meio de se ensinar sobre MA e ecologia. Além de se verificar também a EA sendo tomada numa perspectiva naturalista com tendência à antropocentricidade, em que os recursos naturais e o MA precisam de cuidados para promoção do bem-estar ao humano e também por se tratar de "um patrimônio".

Bom, pra mim a importância do MA é extrema, né? É o meio que a gente vive! E o fato da gente ter EA desde que nós somos pequenos é um fato muito importante, porque o ambiente é de grande importância, a gente tem que valorizar, preservar, cuidar! (...) (ILN21: 1.1).

Seria respeitar o ambiente, fazendo com que o ambiente se mantenha numa situação que seja favorável para o próprio ambiente... Limpo, né? Você cuidando do ambiente. (...) (ELN26: 1.1). Meu conhecimento sobre EA é o estudo sobre o meio ambiente, e só. A educação serve para guiar as pessoas para saber lidar com o MA (...). E ensinar sobre o MA, sobre ecologia, os ecossistemas, sobre os habitats, essas coisas (ILD14: 1.1).

Bem, pra mim EA é você fazer com que as pessoas percebam a importância dos recursos naturais, que eles não são infinitos como algumas pessoas acham, e que assim, eles se conscientizem, e possam cuidar dos nossos recursos naturais e da nossa natureza em si (ELBD2: 1.1).

(...) Acho que é bem voltado para isso, pra conscientizar as pessoas a cuidar do que é nosso, né? Que é um patrimônio... MA é um patrimônio nosso! (...) (ILN18: 1.1).

Avaliando a percepção de docentes de Ciências Biológicas (UNI-BH) sobre Meio Ambiente e Educação Ambiental, Ribeiro (2010, p. 16-17) identifica tendência aproximada a que encontramos em nosso estudo, observando noções de MA com propensão antropocêntrica e naturalista, pois que ambas são revestidas da relação dualista entre Homem-Natureza e Cultura-Natureza com ênfase aos elementos físicos naturais. Buscando justificar tais tendências, Morales (2009) enfatiza:

A constituição da educação ambiental em suas origens se encontra subordinada ao modelo das ciências da natureza, em que os componentes ecológicos e biológicos se impõem a outros componentes do ambiental, porque os discursos iniciais estiveram atrelados à proteção da natureza, direcionando-se com maior frequência com a contemplação da natureza do que com a interação na natureza (LOUREIRO, 2006; GONZALEZ-GAUDIANO, 1997 apud MORALES, 2009, p. 46).

Já em relação à visão antropocêntrica, (REIGOTA, 2002 apud Ribeiro, 2010), enfatiza que esta prioriza os interesses e necessidades do humano moderno em relação aos fenômenos, processos e elementos naturais, sendo a natureza vista como recurso ilimitado e forma produtiva. Logo, a visão de EA que privilegie esses elementos desconectados do componente social ou ainda que supervalorize a intervenção humana sobre os elementos naturais, de modo a concebê-los como propriedade, incide em valores que não condizem com os discursos pleiteados pela EA emancipatória.

Outro aspecto enfatizado sugere que, apesar do frequente enfoque dado à EA na atualidade, ainda é possível encontrar, no imaginário social, um número significativo de pessoas que a consideram como um "mito": "Bom, é um tema muito discutido hoje em dia, só que muitas pessoas ainda acham que isso é um mito. (...) (ILN24: 1.1)".

Em outra perspectiva, expressa-se que a EA não se restringe somente a uma "ideia" (fantasia), mas refere-se a uma necessária compressão que se deve ter do meio em que se convive, pautado por uma relação respeitosa. Além disso, a EA é percebida como um "instrumento" com função de modificar percepções, que vão ajudar a melhorar o atual cenário, numa dimensão não só ambiental, mas, também, política e social, e que através do princípio da sustentabilidade se estabelecerá o respeito com a atual e com as futuras gerações.

Bem, EA é aquela necessidade que você tem, não é só uma ideia, é a necessidade que você tem de compreender o meio onde você vive (...) (ILD12: 1.1).

(...) É um instrumento utilizado, onde através dele você vai tentar modificar a percepção desse indivíduo (...). É EA sendo esse instrumento, né? Ele tem esse caráter modificador, né? Eu acho que um dos principais objetivos (da EA) é essa modificação pra se tentar mudar, ou pelo menos minimizar o cenário atual que a gente se encontra, numa questão não só ambiental, mas também social, política, né? Como Mônica falou é uma questão de sustentabilidade, pra gente ter esse respeito, né? Tanto com as nossas gerações atuais como com as gerações futuras (ELN31: 1.1).

Em se tratando apenas da percepção de egressos, observamos falas que expressam formas de como deveria se desenrolar a EA, a saber: de maneira interdisciplinar, num processo continuado, desenvolvido durante toda a formação educacional, de modo a sensibilizar o sujeito, conscientizando-o de sua responsabilidade para com o MA. Podendo ainda ultrapassar as barreiras do ambiente escolar (EA não formal), ao buscar desenvolver junto aos sujeitos/comunidade alvo de um projeto, estratégias fundamentadas no cotidiano deles, propiciando-os uma participação ativa e dinâmica. Ou seja, uma EA para além da perspectiva "mecanicista", "tarefeira", mas, "conectada" com o desenvolvimento da percepção, da "consciência crítica" e do envolvimento ativo nos processos de mudanças.

(...) EA seria um conjunto de atividades, né? que devem ocorrer interdisciplinarmente e continuamente, sem interrupção, em todas as fases, né? do processo educacional e de ensino e que propicie o entendimento, a formação da consciência nas pessoas, através da sensibilização, pra que elas percebam... Se percebam como pessoas participantes do MA, né? que também fazem parte e que suas atitudes pra com o meio podem (...) ajudar a construir também o meio, seja pra melhorar o problema que está ocorrendo ou pra identificar esses problemas. (...) (ELBD1: 1.1).

(...) pra mim EA ela não está envolvida com aquela questão mecanicista de você pedir que o aluno faça isso, ou a questão assim, por exemplo, "vamos separar resíduos sólidos", entendeu? Ou aquela questão assim, mecânica mesmo da coisa. (...), eu vejo a questão ambiental como algo mais além, além até do que só sensibilização, (...) pra mim, vai mais além (...). Vai sensibilizar, vai montar estratégias junto com a comunidade, e a partir dessas estratégias que você vai montar com eles, administrar e acompanhar essas estratégias e ver o que realmente estão surtindo resultado (ELBD4: 1.1).

Nessa perspectiva, Ribeiro (2010, p. 26) observa em sua pesquisa relatos de práticas e ações "que se aproximam de uma EA emancipatória e transformadora, segundo a qual o homem se vê, vê o outro e o mundo (*oikos*) como MA em um todo interacional". E conclui que "a maioria dos docentes possui percepções sistêmicas de MA e emancipatória de EA". Loureiro (2003) aponta seis passos de caráter pedagógico que podem nortear ações em EA para solucionar problemas ambientais em curto prazo, a saber:

(...) 1. identificação e definição do conflito existente em um dado problema; 2. clarificação do que é constitutivo do problema e do conflito, segundo a perspectiva das partes envolvidas; 3. geração de processos que resultem em ideias e alternativas; 4. avaliação coletiva das alternativas criadas a partir de critérios definidos e aceitos pelos agentes sociais; 5. negociação das bases que assegurem o cumprimento do que for acordado; 6. realização de ações planejadas, reconhecendo o esforço das partes e estabelecendo os métodos de avaliação e monitoramento do processo. (LOUREIRO, 2003, p. 54).

Associadas ainda ao papel da EA, citam-se, entre egressos, a mudança de percepção, atitudes, práticas e costumes que podem fazer grande diferença quanto à preservação do meio; e entre ingressos, a possibilidade de escolhermos fazer com que o MA siga "de maneira sustentável ou não".

Eu acredito que seja de modificar a visão ou a percepção das pessoas, pra que a gente possa repensar e agir de forma diferente, né? Porque a gente tem que ter o conhecimento pra poder utilizar. (...). (ELN35: 1.1).

A EA ela vem pra que a gente melhore nossos costumes, né?(...) Como já diz que a gente pode mudar o mundo com a nossa atitude, né? E que mudar o mundo no sentido de preservar, (...). Então assim, o povo diz uma andorinha só não faz verão, mas, né? cada um fazendo a sua parte, todos juntos... (ELN34: 1.1).

Bom a EA ela tem pra nós, mostrar as diversidades do MA e que nós podemos ou não ajudar. Na EA podemos aprender diversas coisas como ajudar o MA a seguir de maneira sustentável ou não. (...) (ILN19: 1.1).

Em meio à variedade de percepções acerca da EA, constatamos, em geral, uma tendência acentuada em relacioná-la às ideias do "ambientalismo" ancorado numa perspectiva mais "pragmática" e menos socioambiental, com propensão ao "naturalismo" e

ao "antropocentrismo". Tendência esta que se distancia, de certa forma, das orientações epistemológicas e diretrizes mais profícuas acerca da EA - "conectada", "histórico-crítica" e "problematizadora". Embora, observamos, entre egressos, a capacidade de conceber a EA aproximada dessas últimas orientações, por referenciar estratégias como interdisciplinaridade, processual, ampla, sensibilizadora, conscientizadora, contextual, entre outras.

1.4 CONCLUSÕES

De tudo posto, frente às diferenças de percepção acerca da EA entre ingressos e egressos, de forma geral, os primeiros apresentaram mais dificuldades em discorrer sobre a temática, com tendência reducionista, talvez consequência da ainda incipiente vivência na experiência de formação acadêmica.

No que se refere à especificidade conceitual e epistemológica da temática abordada, observamos, no geral, entre ingressos e egressos, tendência aproximativa ao "ambientalismo pragmático" com conotação antropocêntrica, naturalista, destoante das orientações mais atuais e profícuas da EA, conectada, intertransdisciplinar, sistêmica, crítico-reflexiva e socioambiental. Em parte, talvez se possa atribuir tal situação àquilo que os próprios pesquisados expressaram: ausência do componente curricular EA para o bacharelado e licenciatura diurno; sua oferta somente na reta final da licenciatura noturno; além da sua forma de abordagem na educação básica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL, Lei 9795/99, Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.

COSTA, Lucinete Gadelha da. **A Etnografia como Paradigma de Construção do Processo de Conhecimento em Educação**. In GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. São Paulo: Cortez, 2008.

FERRARA, Lucrecia D' Alessio. **Olhar Periférico: informação, linguagem, percepção ambiental**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.p. 3-4.

FONSECA, S. B. **Agenda 21 e Educação Ambiental**. In: CONGRESSO IBERO- AMERICANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 5, 2007, Joinville. **Perspectivas da educação ambiental na região ibero-americana: mesas redondas**. Rio de Janeiro: Associação Projeto Roda Viva, 2007. p.143.CD-ROOM.

GUIMARÃES, M. e M. das M.N. Vasconcellos. (2006). **Relações entre Educação Ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais da educação**. *Educar*, 27, 147-161.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão Ambiental na Educação**. Campinas, SP: Papyrus, 1995. p. 12-28. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental transformadora**. In: MINISTERIO DOMEIO AMBIENTE. **Identidade da educação ambiental brasileira**. Org. Philippe Layrargues. Brasília, 2006. p.65-84.

LOUREIRO, C. F. B. **Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora**. In: **Ambiente & Educação - Revista de Educação Ambiental da FURG**, v.8. Rio Grande: Editora da FURG, 2003.

MORALES, Angélica Góis. **A formação do professor educador ambiental: reflexões, possibilidades e constatações**. Ponta Grossa - Pr: UEPG, 2009. 203 p.

NOVAES, W. In: MUHRINGER, S.; POMPEIA, S.. **Educação Ambiental na Escola**. São Paulo: Paulus, 2008. DVD (Coleção: Educação Ambiental).

PEREIRA, Julio Cesar Rodrigues. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais**. 3. ed. São Paulo - SP: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

RIBEIRO, Wallace Carvalho. **AS PERCEPÇÕES DOS DOCENTES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO UNI-BH SOBRE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. *Revista Sinapse Ambiental*, Belo Horizonte - Mg, n. , p.7-32, 01 set. 2010. Disponível em:<http://www.pucminas.br/graduacao/cursos/arquivos/ARE_ARQ_REVIS_ELETR201009170_93810.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2011.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social – Métodos e Técnicas**. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 1999.

SAITO, Carlos Hiroo. Política Nacional de Educação Ambiental e Construção da Cidadania: Desafios Contemporâneos. In: RUSHEINSKY, A. **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p.47-60.

SANTOS, Carlos Jose Giudice dos. **TIPOS DE PESQUISA**. Disponível em: <http://www.oficinadapesquisa.com.br/_OF.TIPOS_PESQUISA.PDF>. Acesso em: 08 jan. 2011.

SILVA, M. M. P. **Estratégias em Educação Ambiental**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2000.

SORRENTINO, M. **Reflexões sobre o panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. In: SEF-MEC: **Textos sobre capacitação de professores em Educação Ambiental**, Brasília, 2000. p.35-37.

TONOZI-REIS, M. F. C. **Educação Ambiental: natureza, razão e história**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004. p 4-8. (Coleção educação contemporânea).

TRISTÃO, Martha. **A educação Ambiental na formação de professores: redes de saberes**. São Paulo: Annablume. Vitória: Facitec, 2004. p.18-62

TRISTAO, Martha. **As dimensões e os desafios da educação ambiental na sociedade do conhecimento**. In: RUSCHEINSKY, A. **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CAPÍTULO 2

A ESCOLA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR DOS DOCENTES A RESPEITO DO ASSUNTO

*ROCHA, Fernanda Rízia Fernandes¹; CUNHA, Vanessa Tainara²; CUNHA, Valéria Tatiany³;
COSTA, Andrezza Grasielly⁴; CUNHA, Emanoela Magna⁵; SILVA, Monique Murielle de Araújo⁶*

¹UFERSA, fernanda_rizia@hotmail.com; ²UFERSA, tainara.vanessa@yahoo.com.br; ³UFERSA, valeriatatiany@yahoo.com.br; ⁴UFERSA, andrezza_grasielly@hotmail.com; ⁵UFERSA, emanoelacunha@hotmail.com; ⁶UFERSA, monike_murielle@hotmail.com

2.1 INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental ao longo dos anos vem sendo apontada como uma prática fundamental para relação entre a natureza e o uso, pelo ser humano, dos recursos naturais disponíveis. A Lei Nº 9.795 (1999), que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu Art. 1º, relata que educação ambiental é um processo no qual o indivíduo juntamente com a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (BRASIL, 1999).

É evidente a importância de educar crianças e jovens para que ajam de modo responsável e com sensibilidade, conservando o ambiente no presente e para o futuro. Para isso, é necessário que existam mudanças de valores e de comportamentos individuais e coletivos que promovam a dignidade humana e a sustentabilidade da vida.

A escola é um ambiente no qual o aluno tem a oportunidade de conhecer novos horizontes, dando sequência ao seu processo de socialização. Todavia, práticas ambientais corretas devem ser mostradas e explanadas no ambiente escolar contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis (RODRIGUES; FREIXO, 2009).

Para melhor aprendizagem por parte dos alunos torna-se necessário que os professores tenham um conhecimento ambiental amplo. Conhecimento este, que durante o processo de ensino e aprendizagem tornem as aulas mais dinâmicas e interativas para os alunos. Para Araújo e Drago (2011), quanto mais o professor preparar a sua aula teórica e

prática, mais o conhecimento se tornará acessível aos alunos e maior será o gosto deles pelo assunto.

Considerando toda essa importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, sobressaem-se as escolas como espaços privilegiados na implementação de atividades que propiciem essa reflexão, necessitando de ações orientadas em projetos e em processos de participação que levem à autoconfiança, a atitudes positivas e ao comprometimento pessoal com a proteção ambiental implementados de modo interdisciplinar (DIAS, 1992).

No entanto, a escola, na maioria das vezes, atua como mantenedora e reprodutora de uma cultura que é predatória ao ambiente, ou se limita a ser somente uma repassadora de informações. A educação ambiental deve então ser implantada nesses modelos de escolas para dar início a reflexões e contemplar aspectos que não apenas possam gerar alternativas para a superação desse quadro, mas que o invertam, de modo a produzir consequências benéficas (ANDRADE, 2000).

Dentro da escola deveremos encontrar meios efetivos para que cada aluno compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e suas consequências para consigo, para sua própria espécie, para os outros seres vivos e o ambiente.

A escola, dentro da Educação Ambiental, deve sensibilizar o aluno a buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, auxiliando-o a analisar os princípios que levam à destruição inconsequente dos recursos naturais e de várias espécies e cabe ao professor, como repassador do conhecimento, levar o aluno até essas reflexões. Logo, o docente deve compartilhar dessa visão de ensino e deve ser capacitado a mostrar conteúdos ambientais que possam permear por todas as disciplinas do currículo e que sejam contextualizados com a realidade da comunidade.

Partindo do princípio de que a educação ambiental é um agente transformador de mentes dentro das escolas e da sua importância tanto para os alunos como para a comunidade em que o conceito está inserido, o presente trabalho teve como objetivo conhecer a metodologia de ensino dos docentes da escola Francisca Mendes da Silva, localizada no município de Santana do Matos-RN, e verificar se os mesmos trabalhavam educação ambiental e de que forma esse assunto era repassado para os alunos.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em junho de 2013, na Escola Francisca Mendes da Silva, localizada no município de Santana do Matos-RN.

O município de Santana do Matos, como ilustrado, possui uma população de 13.688 habitantes, com área territorial de 1.419 Km², tendo como bioma a caatinga (IBGE, 2013). Sendo que a mesma situa-se na microrregião Central Potiguar e na microrregião Serra de Santana, limitando-se com os municípios de Fernando Pedroza, Angicos, Itajá, Lagoa Nova, São Vicente, Tenente Laurentino Cruz, Florânia, Jucurutu, Bodó, Cerro Corá e São Rafael (CPRM, 2005).

Para a construção do trabalho, tomou como base a etnografia, tipo de pesquisa social com base empírica que busca a resolução de um problema coletivo, sendo que de alguma forma os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Desse modo foi aplicado um questionário semiestruturado, ao qual o(a) entrevistado(a) teve a liberdade de responder sem a interferência do entrevistador. Dos dez (10) professores que trabalham e atuam no ensino infantil e fundamental da referida escola, só oito (8) responderam. O objetivo da pesquisa foi de conhecer a metodologia de ensino dos docentes e se os mesmos trabalhavam educação ambiental e de que forma eles faziam isso com os alunos.

Vale ressaltar que foi realizada a análise e tratamento dos dados coletados numa abordagem tanto quantitativa quanto qualitativa, com ênfase no conteúdo dos formulários e com o referencial teórico que fundamenta o estudo proposto. A coleta de dados também foi realizada através das pesquisas bibliográficas e de campo e análise documental.

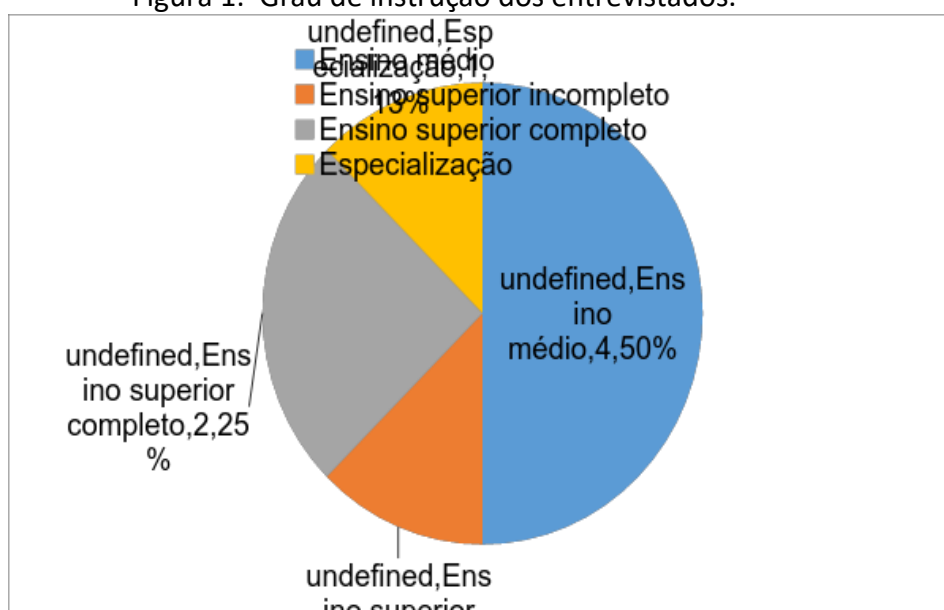
A análise dos dados foi feita no Microsoft® Excel, versão 2007 e transformada em gráficos para melhor apresentação e entendimento da situação.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de escolaridade do corpo docente da Escola Municipal Francisca Mendes da Silva (EMFMS) chamou bastante atenção, tendo em vista que 50% dos professores possuem

apenas o ensino médio; 25% estão cursando graduação; 13%, especialização; 12, ensino superior completo, como ilustra a Figura 1. De acordo com o Ministério da Educação (2009), existem em todo o país 119.323 docentes (6,3%), que concluíram o ensino fundamental ou o ensino médio, mas não têm a habilitação para o exercício do magistério. Sendo que a maior parte destes professores cursou apenas o ensino fundamental, com uma percentagem de 0,8% do total, que corresponde a 15.982 docentes, encontrando-se na região nordeste a maior percentagem.

Figura 1: Grau de instrução dos entrevistados.



Fonte: Acervo pessoal (2013).

O entendimento sobre educação ambiental por parte dos docentes na atualidade torna-se fundamental, levando em consideração que o conhecimento é o responsável pela educação, sensibilização, conscientização das crianças a cerca dos problemas ambientais. Todavia foi perguntado aos professores o que eles entendiam por educação ambiental, o curioso é que apesar de grande parte dos docentes estarem exercendo a profissão há mais de 10 anos, eles demonstraram conhecimentos na área, obtendo como resposta de alguns entrevistados que educação ambiental “é ter consciência para viver em harmonia como o meio social, pois este fica inserido em um ambiente que deve ser cuidado e respeitado por todos que nele habitam”, já outro entrevistado relata que educação ambiental “é aquela

destinada a desenvolver nas pessoas conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a preservação do meio ambiente”.

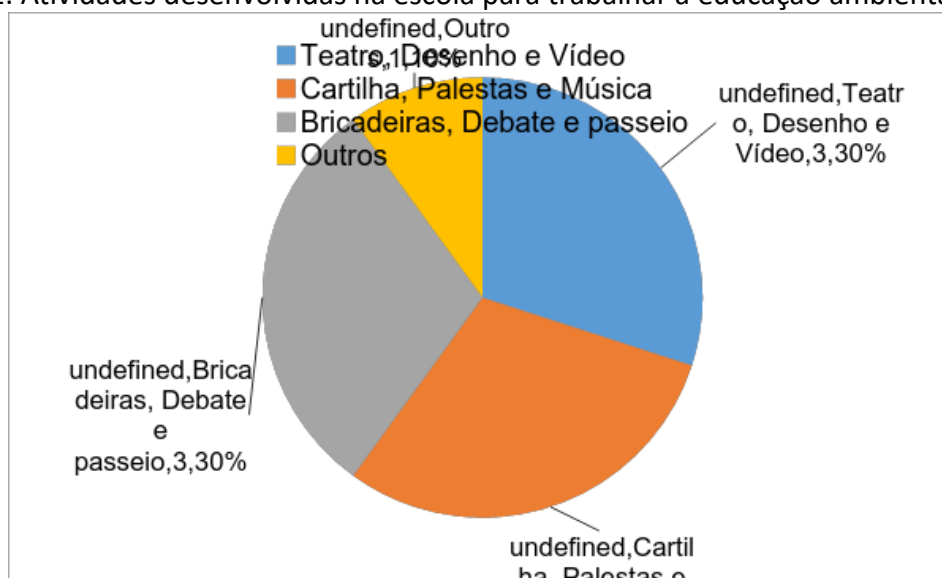
Tendo em vista a relevância de trabalhar esta temática em sala de aula, foi indagado aos professores se eles consideravam importante o conteúdo educação ambiental para o ensino infantil e fundamental. E como era de se esperar, todos os docentes consideraram importante, tendo em vista que segundo eles trabalhar educação ambiental desde o ensino infantil é uma forma de “contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global”. Já para outro profissional a educação ambiental na escola é uma “forma de preparar o jovem para desde já se preocupar com o meio social em que ele se encontra, levando ele a refletir sobre o contexto ambiental em que vive”.

Conforme o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), os dados de 2004 indicaram a universalização da educação ambiental no ensino fundamental, com um expressivo número de escolas – 94,95% – que declaram ter educação ambiental de alguma forma, por inserção temático currículo, em projetos ou, até mesmo, uma minoria, em disciplina específica. Em termos do atendimento, existiam em 2001 cerca de 25,3 milhões de crianças com acesso à educação ambiental, sendo que, em 2004, esse total subiu para 32,3 milhões.

A Lei nº 9.795/99, que estabelece a PNEA, afirma, em seu artigo 2º, que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”. Percebe-se então a importância da educação ser proferida desde os primeiros níveis de educação.

Segundo os professores que trabalham na EFMS, os meios utilizados nesta para desenvolver atividades com os alunos sobre Educação Ambiental está demonstrado na Figura 2.

Figura 2: Atividades desenvolvidas na escola para trabalhar a educação ambiental.



Fonte: Acervo pessoal (2013).

A metodologia teórica e prática dos projetos de educação ambiental nas escolas, segundo Andrade (2000), devem ocorrer por intermédio do estudo de temas geradores que englobam aulas críticas, palestras, oficinas e saídas a campo. Esse processo oferece possibilidades para os professores atuarem de maneira a englobar toda a comunidade escolar e do bairro na coleta de dados para resgatar a história da área para, enfim, conhecer seu meio e levantar os problemas ambientais e, a partir da coleta de dados, proceder com a elaboração de pequenos projetos de intervenção.

Implementar a Educação Ambiental nas escolas tem se mostrado uma tarefa exaustiva. Dado que a Educação Ambiental não se dá por atividades pontuais, mas por toda uma mudança de paradigmas que exige uma contínua reflexão e apropriação dos valores que remetem a ela, as dificuldades enfrentadas assumem características ainda mais contundentes (ANDRADE, 2000).

Portanto, é necessária a busca de alternativas que promovam uma contínua reflexão que culmine na mudança de mentalidade. Apenas dessa forma conseguiremos implementar, em nossas escolas, a verdadeira Educação Ambiental, com atividades e projetos não meramente ilustrativos, mas fruto da ânsia de toda a comunidade escolar em construir um futuro no qual possamos viver em um ambiente equilibrado, em harmonia com o meio, com os outros seres vivos e com nossos semelhantes.

Tendo a capacidade de tornar nossos alunos conscientes e sensibilizados a essa nova visão sobre o ambiente, eles próprios se tornarão educadores ambientais em suas casas em seu meio de convívio. Assim, tornando esse processo em uma sequência de ações benéficas à vida, à natureza e ao futuro.

2.4 CONCLUSÕES

Diante da realidade da escola estudada, a educação e a problemática ambiental são vistas e trabalhadas dentro das condições que os docentes dispõem. Não se pode negar a falta de conhecimento por parte dos docentes acerca da existência da dimensão teórica da educação ambiental, entretanto, essa teoria se torna menos importante quando comparada ao desenvolvimento de atividades que estimulam os alunos a pensarem ambientalmente e que são desenvolvidas por esses professores sem toda a carga teórica necessária.

A Educação Ambiental deve estar atrelada a todos os processos e etapas da educação, sendo capaz de levar tanto os alunos como os professores a conhecer e entender as causas e, mais que isso, ser capaz de propor soluções. Afinal, a educação é a ferramenta que foi criada para garantir a continuidade e expansão do conhecimento sobre a sociedade e o universo em que vivemos e são os profissionais da educação os responsáveis por formar, orientar e conduzir o desenvolvimento das atuais e novas gerações, transmitindo-lhes os conhecimentos adquiridos pela humanidade ao longo de sua existência sobre o ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. In: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 4.out/nov/dez 2000.

ARAÚJO, M. P. M.; DRAGO, R. Projeto horta: a mediação escolar promovendo hábitos alimentares saudáveis. **Revista FACEVV. Número IV. Jan./Jun. 2011.**

Brasil. **LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999**: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 15 jul. 2015.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Coordenação Geral de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA. 3.ed. Brasília: MEC/MMA, 2005.102 p.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1992.

RODRIGUES, I. O. F.; FREIXO, A. A. Representações e práticas de educação ambiental em uma escola pública do município de Feira de Santana (BA): subsídios para a ambientalização do currículo escolar. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 16, n. 28, jul./dez. 2007.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM SÃO SEBASTIÃO DO UMBUZEIRO-PB

IBIAPINO, Raquel Priscila¹, PEREIRA, Katucha Kamilla Marques²

¹IFPB Campus Monteiro, kelzinha_priscila@hotmail.com ² IFPB Campus Monteiro katuchajp@hotmail.com

3.1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da população do planeta, consequentemente o consumo de materiais também cresce, gerando uma alta quantidade de resíduos sólidos. Tratando especificamente dos resíduos gerados pela Construção Civil, é evidente que com o capitalismo, a globalização e o desenvolvimento acelerado, a humanidade tornou-se mais consumista, produzindo toneladas diárias de resíduos sólidos, trazendo assim consequências perigosas ao meio ambiente, que se encontra em uma condição de colapso, necessitando de medidas urgentes de controle.

O ramo da Construção Civil é uma das mais importantes atividades que contribui para o desenvolvimento econômico e social, mas por outro lado, é a que mais contribui com os impactos ambientais, seja através da geração de resíduos sólidos, modificação da paisagem ou consumo de recursos naturais. Chen et al (2010) nos mostram que as construções são um dos maiores consumidores de recursos naturais e contam com uma porção significativa de emissões de gases do efeito estufa.

Partindo desse pressuposto, resolveu-se fazer uma análise da produção e geração de resíduos sólidos em algumas obras de Construção Civil, localizadas em São Sebastião do Umbuzeiro-PB, com o objetivo de verificar o conhecimento dos trabalhadores a respeito das normas que regulamentam os resíduos sólidos, a resolução CONAMA nº 307/2002 e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), procurando identificar em tais obras os tipos de resíduos produzidos e a sua destinação, o processo desenvolvido com o mesmo, como reaproveitamento ou reciclagem, dentre outros aspectos citados no decorrer da pesquisa.

A Resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002) entrou em vigor em 2 de janeiro de 2003 e considera que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos RCC, obrigando ainda os gestores municipais e construtores a adaptar seus processos de gerenciamento, de maneira que garanta a destinação ambientalmente correta desses resíduos, envolvendo assim a qualificação e a documentação de procedimentos de triagem, acondicionamento e disposição final dos resíduos. Ela define resíduos da construção civil como:

Os provenientes de construções, reformas, reparações e demolições de obras de construção civil, e os resultantes de preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

São esses os resíduos a serem analisados na pesquisa, verificando-se que o aproveitamento dos resíduos da Construção Civil (RCC) não deve ser tido como apenas uma vontade de economizar, mas também como uma atitude necessária para a preservação do meio ambiente, sendo imprescindível uma mudança de cultura junto a todos os trabalhadores envolvidos na construção.

Outras importantes definições estabelecidas pela Resolução nº 307 do CONAMA são:

[...] V - Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;
VI - Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;
VII - Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;
VIII - Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.

Os RCC são estratificados em quatro classes (A, B, C e D). Os resíduos nas classes A e B, foco do presente trabalho, são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, decorrentes de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de

edificações, e da fabricação ou demolição de pré-moldados produzidos em canteiros, enquanto os da classe B são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.

Os geradores de resíduos devem ter como objetivo maior a não geração destes e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Além disso, a Resolução 307/2002 do CONAMA exige dos grandes geradores a elaboração e a implantação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Já para os municípios, a Resolução determina que deva ser implantada a gestão dos resíduos da construção civil por meio da elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (EVANGELISTA, 2010). Assim, a solução para a destinação dos resíduos deve combinar viabilidade econômica e compromisso com o meio ambiente, pois assim será garantida a sustentabilidade. Inclusive, consolidando a reciclagem e a reutilização de resíduos como uma prática importante para a sustentabilidade, será atenuado o impacto ambiental e ainda serão reduzidos os custos.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos incluíram pesquisa bibliográfica, descritiva, pesquisa de campo, metodológica e estudo de caso. A coleta de informações ocorreu por meio de observações que foram registradas em fotos e em diário de campo.

Foram elaborados dois questionários, aplicados aos trabalhadores das construções de um Colégio e uma Praça de Alimentação, em São Sebastião do Umbuzeiro-PB. O questionário aplicado possuía questões abertas e fechadas. O questionário foi aplicado pelos pesquisadores, que procuraram sanar todas as dúvidas dos entrevistados.

O universo de pesquisa foram os empregadores e o corpo de empregados das construções visitadas, perfazendo um total de 30 pessoas entrevistadas, dentre eles dois empregadores e vinte e oito empregados. Procurou-se incluir na observação todos os elementos formadores e aqueles que envolvem os resíduos sólidos, tais como sua produção, gestão e disposição final. A pesquisa limita-se à análise dos dados obtidos, sem interferir no papel desempenhado pela empresa, com relação aos resíduos.

Após a análise e comentário dos dados, são expostas alternativas para as situações que violem a legislação, estabelecendo condições para que o empresário possa realizar as

adequações necessárias. A pesquisa restringiu-se a observância da produção, gestão e disposição final dos resíduos sólidos por parte do empregador e de seus colaboradores, que serão os implementadores das possíveis adequações a serem exercidas pela empresa, caso haja necessidade.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo foi realizado em obras de construção civil em São Sebastião do Umbuzeiro, Paraíba: a Praça de Alimentação (Figura 1), localizada na Praça Coronel Nilo Feitosa, caracterizando-se por uma praça de alimentação com seis quiosques; um Colégio (Figura 2), localizada no Conjunto Habitacional Frei Damião, caracterizando-se por um colégio com 4 salas, 2 banheiros, 1 cantina, 1 diretoria e 1 auditório. Em todas essas obras citadas foram entrevistados 30 funcionários.

Figura 1: Praça da Alimentação.



Fonte: Ibiapino (2014)

Figura 2: Colégio.



Fonte: Ibiapino (2014)

Foi verificado durante a pesquisa que tanto na Praça de Alimentação quanto no Colégio os responsáveis pelo gerenciamento e destinação dos resíduos sólidos são todos os trabalhadores. Relacionado ao que consideram como resíduos sólidos e quais os tipos produzidos na obra, todos afirmaram que são restos de materiais que sobram, sendo eles restos de tijolos, massame, concreto, reboco, cerâmica, argamassa, calça, ferro, areia, pedra, brita, pedaços de madeira (como tábuas) e papelão.

Segundo os entrevistados, o destino dado aos resíduos é responsabilidade de todos os colaboradores, sendo que para 16 destes (representando 53,33%) o destino é o reaproveitamento, já para 10 entrevistados (representando 33,33%) o destino é o lixão, enquanto para 4 deles (representando 13,33%) o destino é o aterro de outras obras.

Relacionado à reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, 22 dos entrevistados afirmaram que é feita a reutilização, enquanto 8 deles afirmaram que não são realizados reciclagem e nem reutilização dos restos de materiais. Sobre a reutilização, os que fizeram tal afirmação destacam que é feito o reuso dos tapumes e gabaritos em outras obras, além de utilizarem os restos de argamassas, concretos e materiais de acabamento na própria obra quando é possível.

Em nenhuma das obras existe parceria com empresas especializadas na coleta e destinação dos resíduos sólidos. Também se verificou a questão da separação dos resíduos sólidos, sendo que 22 trabalhadores (representando 73,33%) afirmaram que é feita a separação, enquanto 8 deles (representando 26,66%) afirmaram que não é feita. Também se observou que 93,33% dos trabalhadores procuram reduzir a geração de resíduos, enquanto 6,66% não se preocupam com tal. Os que procuram reduzir tal geração, o fazem produzindo o traço na medida certa, fazendo o necessário para tal serviço, além de realizarem o controle da produção desses materiais e tentando desperdiçar o mínimo possível.

Figura 3: Resíduos misturados.



Fonte: Ibiapino (2014)

Figura 4: Resíduos separados



Fonte: Ibiapino (2014)

O grupo de trabalhadores entrevistado foi constituído por onze pedreiros (representando 36,66% dos trabalhadores), dez serventes (equivalente a 33,33% dos trabalhadores), três ajudantes gerais (representando 10% dos trabalhadores), dois mestres de obras (representando 6,66% dos trabalhadores), dois pintores (representando 6,66% dos trabalhadores) e dois armadores (representando 6,66 % dos trabalhadores).

Quando indagados sobre os benefícios da realização da reciclagem, 28 dos entrevistados afirmam que tal procedimento traz benefícios, enquanto 2 deles afirmam que não há benefícios. Para eles os benefícios são: redução dos gastos da obra, proteção ao meio ambiente, além de evitar o desperdício. É importante destacar que o mestre de obras da Praça de Alimentação afirmou que a redução dos custos na sua empresa representa uma economia em torno de 17% a 20%. Quando indagados sobre os problemas advindos da

reciclagem, 6,66% dos entrevistados afirmam que existirão problemas, mas não sabem apontar quais seriam esses problemas, enquanto 93,33% afirmam que não há problemas.

Em se tratando da participação em campanhas educacionais e treinamentos que orientem sobre o tratamento e destino dos resíduos sólidos, 53,33% (16 trabalhadores) afirmam que recebem orientações sempre, enquanto 46,66% (14 trabalhadores) afirmam que não participam de tais campanhas.

Também se faz necessário apontar que relacionado ao uso de produtos reciclados, 4 dos entrevistados afirmaram que não usariam tais produtos, pois possuem receio, associando-os a produtos de baixa qualidade, enquanto 26 dos trabalhadores afirmaram que o usariam sem nenhum problema.

Percebeu-se que há um grande desconhecimento por parte dos trabalhadores sobre os aspectos técnicos do reuso e reciclagem, mas na prática conhecem os resíduos e procuram reduzir a sua geração, além de orientarem seus trabalhadores para tal, realizando a reutilização dos restos de materiais. Relatam que a reciclagem envolve processos mais complexos, que necessitam de um nível de conhecimento mais elevado, e não a executam porque não possuem formação profissional que os dê suporte.

Em uma análise geral às obras visitadas, pode-se afirmar que os empregadores não conhecem a legislação que regulamenta o processo de produção e geração de resíduos sólidos, e não observam as medidas preventivas sobre o destino final dos resíduos resultantes do ambiente de trabalho, visando à preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores.

Figura 5: Alguns tipos de resíduos encontrados nas obras visitadas



Fonte: Ibiapino (2014)

Os resíduos encontrados nas obras visitadas, de acordo com a classificação da Resolução CONAMA nº 307/2002, são considerados como resíduos da classe A e a sua destinação final deve ser a reciclagem ou reutilização de agregados ou o encaminhamento ao aterro de resíduos classe A de reserva de materiais, para usos futuros. No caso das obras visitadas, observou-se que não é feita reciclagem dos materiais, sendo feita apenas a reutilização de parte dos resíduos – não se tendo certeza de quantidade, sem transformação dos mesmos, ou é feito o encaminhamento para aterros de outras obras ou para o lixão.

É importante destacar que o município de São Sebastião do Umbuzeiro não possui Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos, que estabelece os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos. Logo, o gerenciamento dos resíduos não obedece a etapas previstas em programas e planos. Sendo assim, os responsáveis pela gestão dos resíduos são todos os colaboradores e empregadores das obras, onde os mesmos fazem a separação dos resíduos reutilizáveis dos que vão para o entulho e, em seguida, encaminham para aterros de outras obras ou o lixão. O transporte desses resíduos é feito prefeitura em caçambas.

Também é importante observar que as obras visitadas não possuem área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT) e nem

aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros, sendo feito apenas o uso dos resíduos em aterros de outras obras.

Em relação à gestão integrada de resíduos sólidos, não é executada, pois nas obras visitadas não são desenvolvidas ações para a busca de soluções para os resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, realizando-se o controle social e considerando a premissa do desenvolvimento sustentável.

Sobre os geradores dos resíduos, os próprios entrevistados informam que procuram diminuir a geração, fazendo o controle da produção dos materiais e procurando fazer o traço na medida certa, para reduzir tal geração.

É indispensável destacar que tanto os empregados quanto os empregadores afirmam que a reciclagem pode trazer muitos benefícios para todos, como: redução dos gastos da obra, proteção ao meio ambiente, além de evitar-se o desperdício. Sobre os problemas advindos da reciclagem, apenas 6,66% dos entrevistados afirmam que existiriam, mas não sabem citar quais os problemas, ou seja, usam tal afirmação por falta de informação sobre os processos de reciclagem. Tal desconhecimento reflete diretamente na questão do uso de produtos reciclados, pois o número de receosos em usar tal produto passa a representar 13,33% dos entrevistados, os mesmos afirmando que não usariam tais produtos, pois o associam a produtos de baixa qualidade.

3.4 CONCLUSÕES

Ao final da pesquisa, os tipos de resíduos produzidos e seu destino foram objeto de identificação. A produção e a gestão dos resíduos sólidos nas obras visitadas foram analisadas e, a partir daí, propõe-se soluções e alternativas que objetivam adequações desses processos ao que foi encontrado na literatura e na legislação.

Em princípio, a necessidade inicial é a organização do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do município, elaborado com parceria entre Município e Empregadores de Construção Civil locais, além da própria sociedade civil, para estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos e atender aos requisitos legais.

Também é importante destacar a necessidade de separação de locais específicos para se estabelecer a área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e

resíduos volumosos (ATT) e a área de aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros, para dessa forma se executar a gestão integrada de resíduos sólidos.

Em um segundo momento, propõe-se aos empregadores em construção civil que promovam para os seus trabalhadores atividades de coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição de resíduos, campanhas educacionais e treinamentos de forma continuada, especialmente expondo os riscos envolvidos e as medidas de controle e eliminação adequadas. A solução para o problema só poderá ser encontrada se ocorrer à participação conjunta entre construtoras, incorporadoras, recicladoras, órgãos públicos e entidades de pesquisa.

Logo, é essencial que as empresas providenciem os seus Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil e procurem colocá-los em prática, pois desta forma estará colaborando com a sustentabilidade, seja atenuando os impactos ambientais, seja reduzindo os custos.

Ficou demonstrado que a legislação sobre resíduos é assunto alheio pela maioria dos funcionários e que a falta de conhecimento sobre esse tema pode ser combatida por meio da informação, especialmente através de palestras e capacitações realizadas com periodicidade, que instruem os trabalhadores sobre a forma correta de gerenciamento dos resíduos sólidos, de tal forma que os conscientizem a contribuírem com a preservação do meio ambiente, executando processos que ajudem a reduzir a geração de resíduos e os reutilizar.

Os objetivos propostos pelo trabalho foram alcançados, ficando demonstrado que o processo de gerenciamento de resíduos encontrados nas obras de construção civil no município de São Sebastião do Umbuzeiro necessita de ajustes, sendo indispensável a adequação ao que propõem as normas regulamentadoras, a resolução CONAMA nº 307/2002 e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Satisfazendo as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade das gerações futuras, as pessoas poderão, tanto agora quanto no futuro, atingir um nível satisfatório de desenvolvimento social, econômico e de realização humana, fazendo uso dos recursos naturais de forma equilibrada e sustentável. Quem sabe assim possamos realmente acreditar que o desenvolvimento sustentável fará parte de nossas vidas efetivamente em um futuro muito breve.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Disponível em:
<<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/lei12305.pdf>>. Acesso em: 03 de jan. 2015.

_____. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 02 de jan. 2015.

CHEN, Y et al. Sustainable performance criteria for construction method selection in concrete buildings. *Automation in Construction* 19. 2010.

CUNHA JÚNIOR, Nelson Boechat (Coord.). Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil. SINDUSCON – MG, 2005. 38 P. Disponível em:
<<http://www.cacambasolympia.com.br/Sinduscon%20MG.pdf>>. Acesso em: 11 de dez. 2014.

EVANGELISTA, P. P. A.; COSTA, D. B.; ZANTA, V. M. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. *Rev Ambiente Construído*. 2010, vol.10, n.3. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212010000300002>>. Acesso em: 13 abr.2015.

SILVA, Carlos Rodrigues; SILVA, Marco A. Costa... [et al.]. *Ergonomia: Um estudo sobre a sua influencia na produtividade*. V.16.n.4.São Paulo: Revista de Gestão. USP, 2009.

CAPÍTULO 4

APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DO BENEFICIAMENTO DO ARROZ VERMELHO NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

OLIVEIRA, M. R. T¹; FERNANDES, A. R. B.²; SILVA, P. V. B.³; BORGES, S. R.S.⁴; FARIAS, N. S.⁵

¹Universidade Federal da Paraíba, marciartargino@hotmail.com; ²Universidade Federal da Paraíba;

³Universidade Federal da Paraíba, pricilavital@hotmail.com; ³Universidade Federal de Brasília; ⁴Universidade Federal da Paraíba, nsilvafarias@yahoo.com.br.

4.1 INTRODUÇÃO

A agricultura convencional, embasada nos moldes da Revolução Verde, vem sendo questionada pelos impactos negativos ao ambiente, à exclusão de pequenos produtores e qualidade dos alimentos produzidos. O sistema de produção agroecológico possibilita aliar vivência e saber popular ao conhecimento científico, permitindo desenvolvimento sustentável de sistemas agrícolas de produção (PORTO et al., 2007).

A agroecologia tem como princípio avaliar os aspectos ecológicos, socioeconômicos e agronômicos de um ecossistema, procurando mantê-lo sustentável, produtivo e rentável. Suas principais metas são: desenvolvimento de uma agricultura ambientalmente sadia, economicamente viável, socialmente justa e culturalmente aceitável para os usuários de cada região (PENTEADO, 2009).

No Vale do Piancó, região semiárida do estado da Paraíba, registra-se o cultivo do arroz vermelho correspondendo a um estilo de agricultura de base agroecológica que corrobora ativamente no desenvolvimento regional. O nível tecnológico adotado pela maioria dos produtores é artesanal, caracterizando-se por pouco ou nenhum uso de insumos. A cadeia produtiva caracteriza-se pela desarticulação entre os produtores; sistema de produção dependente de chuvas; deficiência de orientação técnica e uso de sementes não melhoradas, adquiridas da própria produção, constituídas por mistura varietal (BORGES; 2011).

O arroz vermelho foi o primeiro tipo de arroz introduzido no Brasil pelos colonizadores, cultivado principalmente no semiárido nordestino e em ordem de importância

nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará, Bahia e Alagoas (PEREIRA, 2004). Na Paraíba, esse arroz, além de ser tradicional na alimentação do sertanejo, possui boa potencialidade de comercialização para nichos de mercado que se embasam no resgate dos valores e saberes tradicionais, como também nas propostas de alimentação saudável. A elaboração de diferentes preparações culinárias à base deste arroz, a partir do grão e/ou de subprodutos do seu beneficiamento como a quirera, vem estimular sua valorização, demonstrando as potencialidades alimentícias que possui (BORGES *et al.*, 2014).

A quirera de arroz tem pouca aceitação pelo consumidor devido a sua aparência e características físicas, apresentando baixo valor comercial, normalmente correspondendo a um terço do valor obtido pelo grão inteiro (NICOLETTI, 2007; LIMBERGER *et al.*, 2009). O aproveitamento industrial desses subprodutos como matéria-prima na obtenção de novos produtos alimentícios é uma alternativa viável, uma vez que apresentam qualidade nutricional semelhante aos grãos inteiros.

A farinha de quirera de arroz pode ser utilizada como substituta da farinha de trigo. Esta troca permite a elaboração de produtos sem glúten, atendendo a uma demanda específica de um mercado que tem crescido ao longo dos anos, destinado aos portadores da doença celíaca, isto é, intolerância ao glúten (NICOLETTI, 2007).

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma inovação tecnológica para a agroindústria do arroz vermelho, a partir do aproveitamento da quirera gerada no beneficiamento desse grão, para elaboração de biscoito, criando dessa forma uma atividade de negócio sustentável e inovadora.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Origem da Matéria-Prima

A quirera foi originária das agroindústrias arrozeiras do município de Santana dos Garrotes, localizado na região do Vale do Piancó-PB, obtida do beneficiamento dos grãos de arroz vermelho.

4.2.2. Local de Execução do Trabalho

O trabalho foi executado no Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários (LTPA) do Departamento de Solos e Engenharia Rural (DSER) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no município de Areia-PB, onde foram realizadas as etapas de processamento, análises físicas e sensoriais do biscoito de quirera de Arroz Vermelho.

4.2.3. Processamento do Biscoito de Quirera de Arroz Vermelho

4.2.3.1 Elaboração da Farinha de Quirera

Inicialmente realizou-se a limpeza e lavagem da quirera. Em seguida, procedeu-se a secagem a temperatura ambiente; trituração em liquidificador e peneiração com auxílio de peneira plástica de uso doméstico. As partes que ficaram retidas nas malhas das peneiras foram novamente trituradas e peneiradas, obtendo-se a farinha de quirera.

Figura 1. Farinhas obtidas após a primeira e segunda peneiração da quirera.

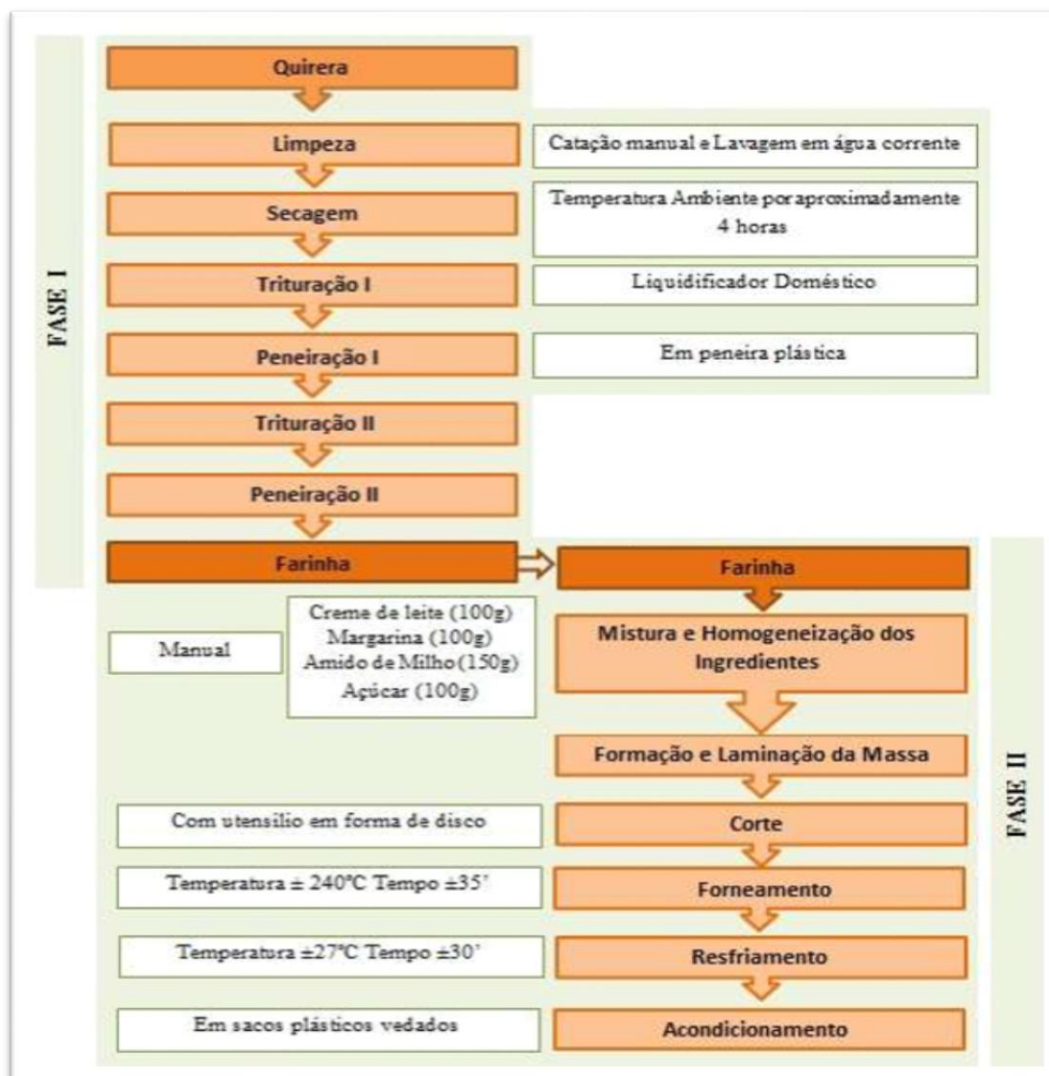


4.2.3.2. Elaboração do Biscoito de Quirera

A formulação foi desenvolvida na cozinha experimental do LTPA/DSER/CCA/UFPB a partir de uma formulação caseira, escolhida após estudos preliminares. À farinha da quirera acrescentou-se os seguintes ingredientes: açúcar, margarina, creme de leite e amido de milho. A massa obtida foi laminada, cortada, submetida a forneamento, obtendo-se assim os biscoitos.

A figura 2 apresenta o fluxograma geral de processamento dos biscoitos de quirera de arroz vermelho contendo as fases de obtenção da farinha e do biscoito.

Figura 2. Fluxograma de elaboração do biscoito de quirera de arroz vermelho.



A fase I corresponde às etapas de obtenção da farinha da quirera de arroz vermelho, matéria-prima básica do biscoito e a fase II representa as etapas do processamento propriamente dito do biscoito da quirera.

4.2.3.3 Análises Físicas e Físico-Químicas

As análises físicas realizadas nos biscoitos, antes e após a cocção, consistiram em determinação do peso (g) em balança semianalítica; diâmetro e espessura obtidos através de medição com paquímetro e teor de água determinado pelo método gravimétrico descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.2.3.4 Análise Sensorial

Os biscoitos foram submetidos a testes sensoriais informais para avaliação dos atributos de aparência, textura, sabor e intenção de compra, importantes para nortear as características do novo produto, assim como da atividade comercial que poderá surgir. Para realização da análise contou-se com 40 avaliadores, consumidores habituais de biscoitos, pertencentes à faixa etária entre 18 e 37 anos, não treinados, porém motivados em participar.

Para cada avaliador foi distribuída uma amostra, tomada aleatoriamente, em recipientes identificados com códigos de três dígitos aleatórios. A avaliação foi feita nos moldes da escala hedônica de 9 pontos, ancorada pelos eixos 1, correspondente a “desgostei extremamente” e 9, “gostei extremamente”. Além disso, foi aplicado um teste de intenção de compra do produto, utilizando-se para isso uma escala hedônica de 7 pontos, ancorada pelos eixos 1, correspondente a “nunca compraria”, e 7, a “compraria sempre”, seguindo as normas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Características dos Biscoitos

4.3.1.1 Características físicas

A Tabela 1 apresenta os parâmetros físicos avaliados nos biscoitos de farinha de quirera de arroz vermelho antes e depois do forneamento.

Tabela 1: Características físicas dos biscoitos de farinha de quirera de arroz vermelho.

Parâmetros	Antes do forneamento	Depois do forneamento
Peso	5,04±0,44	3,99±0,37
Espessura	5,8±0,63	6,8±0,63
Diâmetro	29,8±0,63	30,8±0,63
Teor de água (%)		3,01± 0,4

Pelo exposto, observa-se que o peso médio dos biscoitos variou entre 5,04g e 3,99g antes e depois do forneamento, respectivamente. Segundo Manley (1989), são produzidas algumas modificações importantes na peça de massa (biscoito cru) durante o forneamento,

entre elas o desenvolvimento da estrutura e a redução de umidade. Segundo Ornellas (2001), por meio da cocção, parte da água é absorvida pelo amido e outra parte transforma-se em vapor, facilitando o levantamento da massa. Em relação às dimensões, apresentaram espessura média de 5,8mm e 6,8mm e diâmetro de 29,8mm e 30,8mm respectivamente, antes e após o forneamento. Observou-se que ocorreu um ligeiro aumento nos parâmetros avaliados após o forneamento da massa. O diâmetro e a espessura de biscoitos têm sido utilizados para prever a qualidade dos produtos e geralmente apresentam aumento no diâmetro depois do forneamento, o que é considerado muito positivo e é atribuído ao baixo conteúdo de glúten e força da farinha (ZOULIAS; OREOPOULOU; KOUNALAKI, 2002).

Ao analisar os dados obtidos da variável teor de água, observa-se um percentual de 3,01%, valor que se encontra dentro dos padrões de umidade para biscoito especificado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que determina no máximo 14,0%. Perin (2011) encontrou um valor semelhante de 3,82% para biscoitos elaborados com resíduos de uva. Os valores de umidade devem ser respeitados para que a qualidade do alimento se mantenha durante a estocagem. A incidência elevada de água em alguns gêneros alimentícios como os biscoitos, significa riscos para a saúde do consumidor, por criar ambiente propício para a proliferação de microrganismos.

4.3.1.2 Aparência Geral

A figura 3 retrata os biscoitos de quirera de arroz vermelho obtidos conforme o processamento descrito.

Figura 3. Biscoito elaborado com farinha de quirera de arroz vermelho.



O biscoito foi moldado em formato arredondado, escolhido considerando-se a praticidade e facilidade em encontrar utensílios adequados para execução dessa etapa, até mesmo nos estabelecimentos comerciais dos municípios da zona rural. Apresentou aparência rústica, assemelhando-se a tipos industrializados da categoria integral, como também ao tipo *cookie*. Essa rusticidade se deve, provavelmente, aos fragmentos do pericarpo do grão presentes na quirera, os quais conferem granulosidade e também intensidade na coloração caramelo claro desenvolvida durante a cocção através do escurecimento químico. A cor dos biscoitos é uma das primeiras características observadas pelo consumidor, afetando a aceitabilidade do produto (ZOULIAS; PIKNIS; OREPOULOU, 2000). De um modo geral apresentaram aparência agradável, compatível ao grupo de produtos derivados nos quais se enquadram, o que é referendado pela definição da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA): “biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e/ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos”.

4.3.1.3. Análise Sensorial

A tabela 2 apresenta os resultados da análise realizada para conhecimento da aceitação do biscoito obtido da farinha de quirera de arroz vermelho, ancorados pelos pontos: 9 (gostei extremamente) e 1 (desgostei extremamente).

Tabela 2. Frequência dos dados de aceitação para degustação dos biscoitos de farinha de quirera de arroz vermelho.

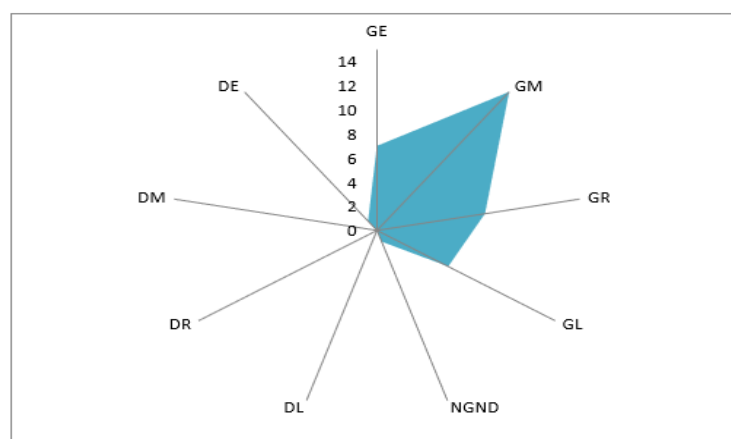
Identificação	GE	GM	GR	GL	NGND	DL	DR	DM	DE	PP
Avaliadores	7	15	8	6	1	0	2	0	1	36
Percentual	17,5	37,5	20	15	2,5	-	5	-	2,5	90%
Total de Avaliadores						40				

GE: gostei extremamente; GM: gostei moderadamente; GR: gostei regularmente; GL: gostei ligeiramente; NGND: Não gostei nem desgostei; DL: desgostei ligeiramente; DR: desgostei regularmente; DM: desgostei moderadamente; DE: desgostei extremamente e PP: Pontos positivos.

Ao avaliar os resultados da tabela 2, observa-se que 17,5% dos avaliadores apontaram que gostaram extremamente do produto; 37,5% gostaram moderadamente e 15 %, ligeiramente. Percebe-se, portanto, que a soma dos percentuais dos pontos considerados

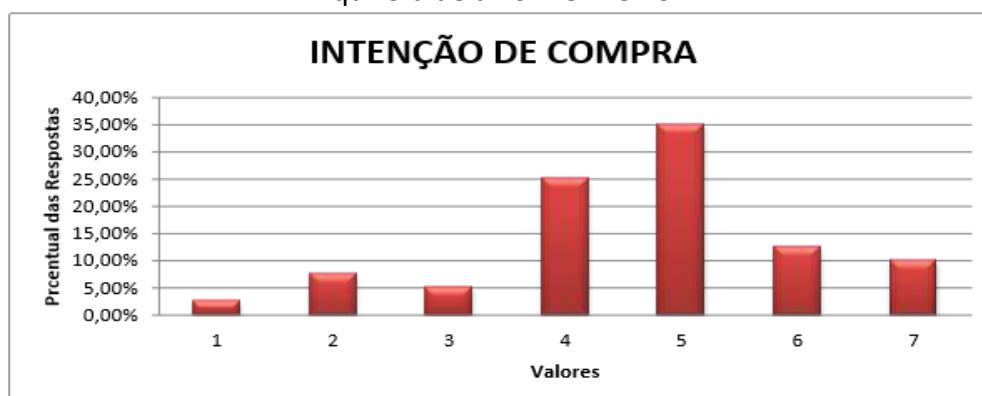
positivos chegou a 36, o que representou uma aceitação de 90% para os biscoitos. Essa aceitação foi considerada satisfatória, revelando uma porcentagem considerável de consumidores potenciais que certamente comprariam o produto. A aceitabilidade dos biscoitos, demonstrada pelos provadores também está representada na figura 5. O perfil sensorial de aceitabilidade, representado pela área preenchida, demonstra uma maior concentração nos pontos positivos, o que confirma a aceitação do produto referendado pelo maior preenchimento de respostas nos campos compreendidos entre Gostei extremamente (GE) e Gostei ligeiramente (GL). Com isso, pode-se afirmar que o biscoito de quirera de arroz vermelho foi bem aceito pelos avaliadores, fortalecendo a possibilidade de compra do produto.

Figura 5. Perfil sensorial de aceitabilidade do biscoito de quirera de arroz vermelho.



Na figura 6 são apresentados os resultados da análise sensorial em relação à frequência dos valores atribuídos à intenção de compra.

Figura 6. Frequência dos valores atribuídos à intenção de compra para os biscoitos de quirera de arroz vermelho.



Legenda: 1=nunca compraria; 2=compraria muito raramente; 3=compraria raramente; 4=compraria ocasionalmente; 5=compraria frequentemente; 6=compraria muito frequentemente; 7=compraria sempre.

Considerando-se os itens 4, 5, 6 e 7 como representantes de intenção positiva de compra, obteve-se um valor total neste requisito de aproximadamente 82,5%. Levando-se em consideração o fato de que 100% dos avaliadores são consumidores frequentes de biscoitos, o índice de aceitação e intenção de compra foi considerado favorável. Além disso, relacionou-se também o fato de tratar-se de um produto artesanal/caseiro e valorizar o hábito alimentar de uma região, fornecendo mais uma opção de uso. O arroz vermelho, por Pereira (2004), é considerado um alimento típico das residências e restaurantes das cidades interioranas e isto favorece a elaboração de produtos derivados dos resíduos do beneficiamento do arroz podendo representar um aumento no consumo do mesmo e de produtos elaborados, fortalecendo e valorizando a cultura regional.

Por apresentar um processo de fabricação simples com baixas exigências de investimento e representar alternativa para aumento da renda familiar, a elaboração de biscoitos com os resíduos das agroindústrias arrozeiras pode ser atrativa.

Tendo em vista as mudanças que estão ocorrendo nos hábitos alimentares das pessoas, que buscam, além de produtos com qualidade, o apelo cultural e ambiental e, ressaltando o pensamento de Borges (2011) quando afirma que “A nostalgia que um alimento traz pode ser usada a favor dos negócios.”, o arroz vermelho e seus subprodutos possuem facilidade para expandir e adquirir novos mercados específicos. Nesse contexto, o processamento de tais produtos, “biscoito de quirera”, poderá representar um fator propulsor para a realização de estudo mercadológico do setor, voltado para as potencialidades e limitações da região, promovendo fortalecimento de associações e cooperativas, onde se possa capacitar e dar acesso às novas tecnologias, gerando-se trabalho, renda e contribuindo-se para a redução do fluxo migratório do campo para as cidades.

4.4 CONCLUSÕES

A farinha de quirera de arroz vermelho mostrou-se adequada para elaboração de biscoitos originando um produto de aparência, textura e aroma agradáveis, constituindo

alternativa de aproveitamento dos resíduos agroindustriais para a alimentação humana, gerando renda extra para a comunidade agrícola produtora de arroz vermelho.

Os biscoitos elaborados alcançaram um percentual de 90% de aceitação para consumo, corroborado por 82,5% de consumidores potenciais que certamente comprariam o produto.

A produção e comercialização de alimentos tradicionais representam uma alternativa para maior inserção no mercado dos produtos rurais, além de resgatar a história e a cultura perdidas com a fabricação e o consumo exacerbado de alimentos industrializados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, S. R. S. ARROZ VERMELHO CULTIVADO NA PARAÍBA: Prospecção tecnológica da cadeia produtiva e qualidade de grãos. Universidade Federal da Paraíba (Trabalho de Conclusão de Curso). 2011.

BORGES, S.R.S.et al. Elaboração e descrição de fluxogramas de processamento de produtos alimentícios a partir do arroz vermelho. In: II CONGRESSO INTERNACIONAL DA REALIDADE SEMIÁRIA & III SIMPÓSIO ALAGOANO SOBRE ECOSISTEMAS DO SEMIÁRIDO, 2014, Delmiro Gouveia - AL. Anais do II CONGRESSO INTERNACIONAL DA REALIDADE SEMIÁRIA & III SIMPÓSIO ALAGOANO SOBRE ECOSISTEMAS DO SEMIÁRIDO, 2014.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12, de 1978. A Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, em conformidade com o artigo nº 64, do Decreto-lei nº 986, de 21 de outubro de 1969 e de acordo com o que foi estabelecido na 410ª. Sessão Plenária, realizada em 30/03/78. Disponível em:<http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78_biscoitos.htm>. Acesso em 20 de jul. de 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. v.1. 1ª Edição Digital: São Paulo: IMESP. 2008.

LIMBERGER, V. M. et al. Produção de extrusado de quirera de arroz para uso na indústria de alimentos. Ciência Rural. Santa Maria, v.39, n.9, p. 2590-2594, dez. 2009.

MANLEY, D. J. R. Tecnología de la industria galletera: galletas, crackers y otros horneados. Zaragoza: Acribia. 1989.

NICOLETTI, A. M. Enriquecimento nutricional de macarrão com uso de subprodutos agroindustriais de baixo custo. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

ORNELLAS, L. H. Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos. Ed. ver. e ampl. São Paulo: Atheneu Editora, 2001.

PEREIRA, J. et al. Função dos ingredientes na consistência da massa e nas características do pão de queijo. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas. v. 24, n. 4, p. 494-500, out. 2004.

PERIN, E. C. Utilização de farinha extraída de resíduos de uva na elaboração de biscoito tipo cookie. Universidade Federal do Paraná (Trabalho de Conclusão de Curso). 2011.

PORTO, B. H. C. et al. Potencial agronômico do arroz vermelho em sistema de produção agroecológico. Revista Brasileira de Agroecologia. v. 2, n. 2, 2007.

ZOULIAS, E. I.; PIKNIS, S.; OREOPOULOU, V. Effect of sugar replacement by polyols and acesulfame-K on properties of low-fat cookies. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 80, n. 14, p. 2049-2056, 2000.

ZOULIAS, E. I.; OREOPOULOU, V.; KOUNALAKI, E. Effect of fat and sugar replacement on cookie properties. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 82, n. 14, p. 1637-1644, 2002.

CAPÍTULO 5

AValiação DO CONHECIMENTO DE ALUNOS DE ESCOLA PÚBLICA SOBRE RPPN NO CARIRI OCIDENTAL PARAIBANO

*FRAGOSO, Maria da Gloria Lopes¹; LACERDA, Aleckandra Vieira de²; CAMPOS, Azenate Campos³;
SILVA, Karlla Karem da⁴; LIMA, João Paulo Pereira de⁵; BARBOSA, Francisca Maria³*

¹CDSA/UFCG, glorinhafragso@hotmail.com; ² CDSA/UFCG, alecvieira@yahoo.com.br; ³PPGA/CCA/UFPB, azenatecampos@gmail.com; ⁴Biossistemas - CDSA/UFCG, carlacaren@hotmail.com; ⁵CDSA/UFCG, jplima1912@gmail.com; ⁶UFPB, fmariabarbosa@yahoo.com.br

5.1 INTRODUÇÃO

As Unidades de Conservação (UC) são áreas territoriais nas quais seus recursos são considerados de grande importância. Essa denominação é colocada pelo Poder Público o qual busca o objetivo de manter esses ambientes conservados e limites bem definidos, garantindo adequada proteção. São criadas com o objetivo principal de manter ambientes naturais com alto grau de conservação, impedindo a degradação e mantendo essas áreas ecologicamente estáveis para a manutenção da biodiversidade existente e para garantir os recursos naturais para as próximas gerações.

Considerando dados do MMA (2006) sobre o SNUC, as UCs são divididas em categorias de acordo com suas características e composição biológica em Unidades de Proteção integral e Unidades de Uso Sustentável. Na primeira, podem ser desempenhadas atividades indiretas, sendo compreendidas por: Estação ecológica, Reserva biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Para a segunda, uma parcela dos recursos pode ser utilizada de forma sustentável, e os grupos que constituem esta categoria são: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Nesses ambientes a atuação humana é restrita e controlada, garantindo assim a conservação da biodiversidade. Quando permitidas alterações nesses espaços, ocorre exclusivamente por meios legais. Em RPPNs são permitidas ações como pesquisas, visitas

educativas, sempre respeitando as limitações. A educação ambiental (EA) é uma das formas importantíssimas de se levar o conhecimento destas áreas à sociedade. A mesma assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável (JACOB, 2003). Além disso, é uma das ferramentas existentes para a sensibilização e capacitação da população em geral sobre os problemas ambientais, em que busca desenvolver técnicas e métodos que venham a facilitar a conscientização sobre a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente de nos curvamos seriamente sobre eles (MARCATTO, 2002).

A EA deve ser um processo de formação dinâmico, permanente e participativo, no qual as pessoas envolvidas passem a ser agentes transformadores, participando ativamente da busca de alternativas para a redução de impactos ambientais e para o controle social do uso dos recursos naturais (MARCATTO, 2002). Ela é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (CONAMA, 1999).

É fundamental o estabelecimento de políticas públicas que fortaleçam as escolas de educação básica em virtude da importância que estas exercem no processo de formação social, cultural, humana e ética da sociedade (ABÍLIO et al., 2010). A promoção da educação ambiental e de estratégias de integração com a população local e visitante no âmbito das UCs são ações fundamentais para que as mesmas exerçam as suas funções, pois o reconhecimento das atividades exercidas nestes espaços pela população e o incentivo ao seu envolvimento com trabalhos desenvolvidos no âmbito da UC pode contribuir para a preservação e manutenção destas áreas (PISSATTO; MERCK; GRACIOLI, 2012).

Objetivou-se com este trabalho analisar o nível de conhecimento de grupos de alunos de uma escola pública acerca de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) no Cariri Ocidental Paraibano.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Município de São José dos Cordeiros (Figura 1), localizado no Cariri Ocidental Paraibano. São José dos Cordeiros possui 3.749 habitantes distribuídos em 417,745 Km² (IBGE, 2010).

Figura 1. Localização do Município de São José dos Cordeiros, Cariri Ocidental Paraibano.



Neste município está localizada a maior parte de uma das principais Unidades de Conservação de Uso Sustentável do Bioma Caatinga - a RPPN Fazenda Almas, que possui aproximadamente 3.500ha. Uma pequena área desta Unidade localiza-se no Município de Sumé-PB.

A região na qual está inserida a RPPN é caracterizada por possuir os baixos índices pluviométricos e alto nível de degradação da vegetação natural. Esta Unidade é uma das poucas áreas intactas na região e é a quarta maior RPPN do Bioma Caatinga e a maior do estado da Paraíba (FUNBIO, 2013).

A zona urbana do município de São José dos Cordeiros conta com uma escola municipal, uma escola estadual e o centro educacional de jovens e adultos (CEJA). O ensino médio é lecionado apenas na escola estadual. A pesquisa foi realizada especificamente na E.E.E.F.M. Bartolomeu Maracajá, em maio de 2013, com todos os alunos do ensino médio - que totalizam 50.

Para a análise do conhecimento dos alunos sobre Unidades de Conservação e RPPNs, foi aplicado um questionário semiestruturado contendo as seguintes perguntas: I – Você conhece a RPPN Fazenda Almas?; II – O que é uma RPPN?; III – Quais as ações permitidas em áreas de RPPNs?; IV – Qual a importância da RPPN Fazenda Almas para o Cariri paraibano?

Cada pergunta continha quatro alternativas, sendo apenas uma a correta. Os dados foram tabulados no programa Excel 2013® e analisados mediante a geração de gráficos.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Município de São José dos Cordeiros é composto por apenas uma Escola de Ensino Médio a E.E.E.F.M. Bartolomeu Maracajá, a qual possui 50 alunos. Destes, a grande maioria não conhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas, ou seja, 93,88%, entretanto, têm curiosidade de conhecê-la e apenas 6,12% já conhecem. Percebe-se que mesmo a RPPN Fazenda Almas pertencendo ao município que residem os alunos, não existe esse conhecimento entre os mesmos, o que deixa claro a importância de se fazer atividades de educação ambiental, levando esse conhecimento para os membros das escolas e comunidade.

Rempel et al. (2008), em duas das três escolas trabalhadas, coloca que a maioria dos pesquisados respondeu que nunca visitou a UC estudada, sendo com 64,52% e 68,49%, respectivamente. No trabalho de Nascimento e Almeida (2012), 93,67% dos alunos afirmaram ter interesse em conhecer mais sobre essa Unidade de Conservação na qual estão inseridos. O que se torna visível que mesmo as pessoas estando próximo dessas áreas o nível de conhecimento é bem baixo, sendo assim, deve-se investir em difusão de conhecimentos sobre o tema para população em geral.

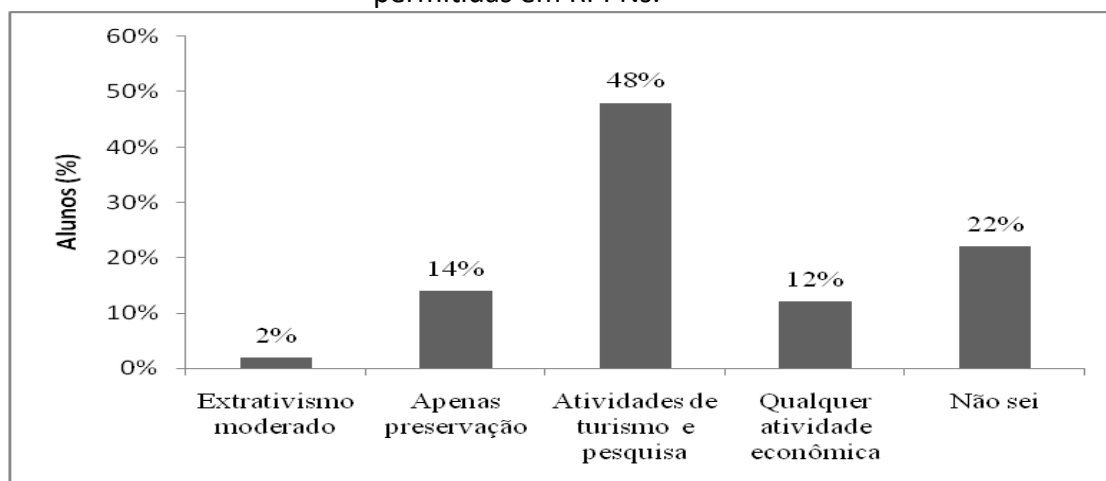
Questionados sobre o que é uma RPPN, 32% deles não sabem o que é, 26% afirmam que é uma unidade de conservação de domínio privado, enquanto 24% sabem que se trata de uma unidade de conservação, porém acreditam que seja de domínio público, e os últimos 18% responderam que era uma unidade de preservação (Figura 2). Embora o município seja sede da maior unidade de conservação da Paraíba, essas informações não foram fornecidas à população, mostrando, dessa maneira, a importância de se fazer educação ambiental nessas localidades.

Figura 2. Conhecimento dos alunos do Ensino médio da E.E.E.F.M. Bartolomeu Maracajá sobre RPPNs.



Quando perguntado quais seriam as ações permitidas em áreas de RPPNs, a maioria soube responder: 48% dos alunos afirmaram que eram permitidas atividades de turismo e pesquisa, 22% deles não souberam responder, 14% responderam que só era permitida a preservação, 12% falaram que poderia ser feita qualquer atividade econômica e 2% acham que o extrativismo moderado é uma atividade permitida (Figura 3).

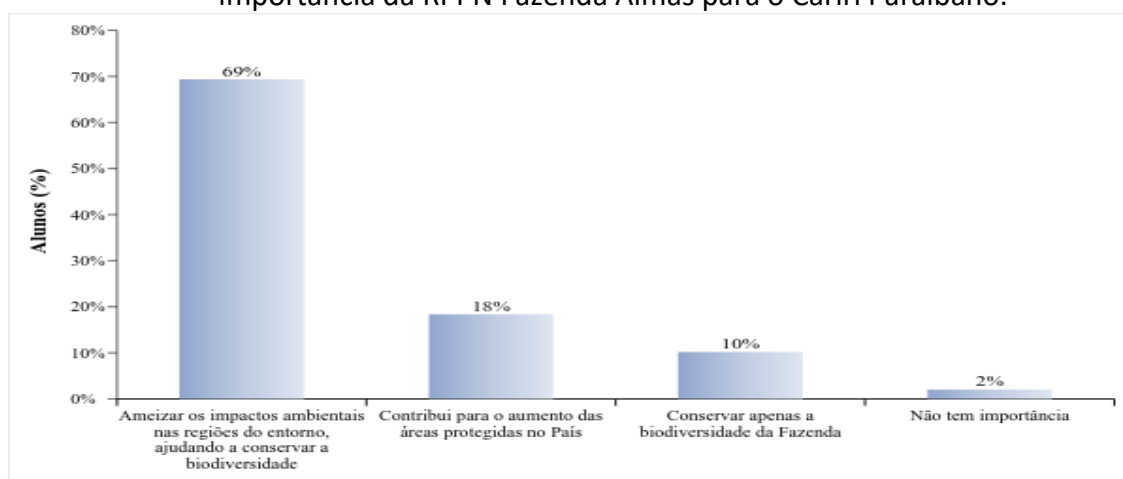
Figura 3. Conhecimento dos alunos da E.E.E.F.M. Bartolomeu Maracajá sobre atividades permitidas em RPPNs.



De acordo com resultado dessa questão, mesmo sendo pouco conhecedores sobre unidades de conservação, a grande maioria estão atualizados sobre as ações que são permitidas em uma RPPN.

Quando questionados sobre a importância da RPPN Fazenda Almas para o Cariri Paraibano, 69% responderam que seria para amenizar os impactos ambientais nas regiões do entorno, ajudando a conservar a biodiversidade, enquanto 18% acreditam que se conserva apenas a Biodiversidade da Fazenda, 10% afirmaram que apenas contribui para o aumento das áreas protegidas da região, e apenas 2% não atribuiu nenhuma importância (Figura 4). Observa-se que mesmo sem um conhecimento aprofundado, a grande maioria sabe que é importante a existência da RPPN Fazenda.

Figura 4. Percepção dos alunos do Ensino Médio de São José dos Cordeiros sobre a importância da RPPN Fazenda Almas para o Cariri Paraibano.



No trabalho realizado por Rempel et al. (2008) sobre a percepção dos alunos em relação à Unidade de Conservação Flona de Canela em Canela, estado do Rio Grande do Sul, a grande maioria que respondeu ao questionamento sobre a utilidade destacaram sua importância, as respostas foram bem diversificadas, incluindo desde preservação/conservação/biodiversidade (16,84%), beleza cênica (12,79%) até bem-estar/qualidade de vida e saúde humana (12,12%).

Franco et al. (2012), ao analisarem a percepção ambiental com alunos de escola municipal localizada no entorno do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, em Belo Horizonte, observaram que em ambas as turmas obtiveram-se como maior importância do

PESRM a biodiversidade presente nele; a segunda importância registrada foi o abastecimento de água na área em torno do Parque.

Relacionado aos trabalhos citados, independente do conhecimento específico de cada UC, os alunos estão cientes da importância da existência dessas áreas.

5.4 CONCLUSÕES

Portanto, tendo em vista a falta de informações dos alunos sobre Unidades de Conservação e, em especial a RPPN Fazenda Almas, mesmo sendo ela tão importante, é imprescindível a necessidades de se implantarem estratégias de educação ambiental, para assim evidenciar sua riqueza e importância para a região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABÍLIO, F. J. P.; FLORENTINO, H. S.; RUFFO, T. L. M. Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba. Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 5, n. 1 – pp. 171-193, 2010.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 9.795/99. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. SMAS 1999.

FRANCO, A. R. et al. Estudo de percepção ambiental com Alunos de escola municipal localizada no Entorno do parque estadual da serra do Rola-moça. Ambiente & Educação, vol. 17(1), p. 155-175, 2012.

FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE (FUNBIO) (Brasil). Consolidação e Conservação da RPPN Fazenda Almas – Paraíba. 2013. Disponível em: <<http://www.funbio.org.br/diversas/consolidacao-e-conservacao-da-rppn-fazenda-almas-paraiba>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Pesquisa de Geografia e Estatística. IBGE Cidades 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251480&search=paraiba|sao-josedos-cordeiros>. Acesso em 30 de Julho de 2015.

JACOB, P. Educação Ambiental, Cidadania E Sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-2050, março/ 2003.

MARCATTO, C. Educação ambiental: conceitos e princípios. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SNUC Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília. 2006. 57 p.

NASCIMENTO, M, V, E; ALMEIDA, E. A. Estudo das percepções e avaliação de interações educativas voltadas ao meio ambiente em escolas de uma unidade de conservação do rio grande do norte –Brasil. *Ambiente & Educação*, V. 17/ Nº 2 / 2012.

PISSATTO , M.; MERCK,A. M. T.; GRACIOL, C.R. Ações de educação ambiental realizadas no âmbito de três unidades de conservação do rio grande do sul. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. v (5), nº5, p. 804 - 812, 2012.

REMPEL, C A. et al. Percepção Ambiental da Comunidade Escolar Municipal sobre a Floresta Nacional de Canela, RS. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 141-147, abr./jun. 2008.

CAPÍTULO 6

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS CLASSE II

GERADOS NA UFERSA, CAMPUS MOSSORÓ-RN

SOUSA, Gean Carlos de¹; COELHO, Daniela da Costa Leite²; DOMBROSKI, Solange Aparecida Goularte³; BATISTA, Rafael Oliveira⁴; SILVA, Paulo César Moura da⁵; SILVA, Ketson Bruno da⁶

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), geancsousa@gmail.com; ²UFERSA, daniela.coelho@ufersa.edu.br; ³UFERSA, solangedombroski@ufersa.edu.br; ⁴UFERSA, rafaelbatista@ufersa.edu.br; ⁵UFERSA, paulo.moura@ufersa.edu.br; ⁶UFERSA, ketsonbruno@hotmail.com.

6.1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população, aumenta-se o consumo dos recursos naturais, acarretando, com isso, a depreciação cada vez mais acelerada desses bens, transformando-os em resíduos. Estes resíduos, sólidos, líquidos, ou gasosos, são produtos resultantes dos diversos processos socioeconômicos e das múltiplas atividades realizadas pelo homem, sendo gerados de forma inevitável. Assim, segundo a norma NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), são considerados resíduos sólidos não apenas material no estado sólido. São classificados como tal certos resíduos no estado semi-sólido e até mesmo no estado líquido.

Os resíduos sólidos, quando tratados e dispostos de forma planejada e controlada, podem ser utilizados em outras atividades, tais como: matéria-prima para a construção civil; fabricação de produtos reciclados ou, ainda, nas atividades agrícolas, como composição da matéria orgânica dos adubos.

Para que seja possível a realização de um tratamento e disposição adequados desses resíduos se faz necessária sua separação por classes de acordo com a origem e a periculosidade dos mesmos. Para Monteiro et al. (2001), “a origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério, os diferentes tipos de lixo podem ser agrupados em cinco classes: a) Lixo doméstico ou residencial; b) Lixo comercial; c) Lixo público; d) Lixo domiciliar especial (lâmpadas, pilhas, baterias etc.); e) Lixo de fontes especiais (resíduos da indústria, da saúde, agrícola etc.).

Com relação à periculosidade, a NBR 10.004 (ABNT, 2004) separa os resíduos em perigosos e não perigosos da seguinte forma: a) Resíduos Classe I (Perigosos): são aqueles que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade e que apresentam periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas. b) Resíduos Classe II (Não Perigosos): estes são divididos ainda em resíduos Classe IIA (Não Inertes): são aqueles que se apresentam propriedades: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e não se enquadram nas classificações de resíduos classe I; e resíduos Classe IIB (Inertes): quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente conforme a ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme o Anexo G da NBR 10.004.

Entre os diversos tipos de estabelecimentos que nos dias atuais geram uma grande quantidade de resíduos encontram-se as universidades, devido à grande concentração de pessoas em constante circulação, realizando as mais diversas atividades. Furiam e Gunther (2006) afirmaram que os resíduos sólidos gerados em ambientes universitários englobam, além daqueles classificados com resíduos sólidos urbanos, alguns resíduos classificados como industriais e como resíduos de serviços de saúde.

Algumas universidades, como a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV), já apresentam na sua gestão administrativa planos de gerenciamento de resíduos sólidos, os quais estabelecem normas e diretrizes, objetivando a diminuição da produção desses resíduos, como também a caracterização e disposição final dos mesmos. Atualmente, a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), *Campus Mossoró-RN*, encontra-se em fase de ajustes e implantação de seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS da UFERSA - Mossoró).

Neste contexto, entende-se que o presente trabalho é de grande importância para atualização e complementação do PGRS da UFERSA - Mossoró, considerando que o mesmo tem como objetivo principal dimensionar o sistema para recebimento, armazenamento e tratamento adequado dos resíduos sólidos classe II produzidos nesta instituição, além de quantificá-los e avaliar sua composição física.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, localizada na BR 110 – km 47, Bairro Presidente Costa e Silva, CEP 59.625-900, no município de Mossoró-RN (5º 02' S, 37º 20' W e 18 m de altitude).

As atividades de campo foram desenvolvidas no segundo semestre de 2010 e foram realizadas duas amostragens semanais dos resíduos sólidos classe II gerados na universidade durante o período letivo de aulas, sendo estas realizadas nos seguintes dias: a) Primeira amostragem: Terça-feira, 31/08; Quarta-feira, 01/09; Quinta-feira, 02/09; Sexta-feira, 03/09; e, Segunda-feira, 13/09; b) Segunda amostragem: Segunda-feira, 20/09; Terça-feira, 21/09; Quarta-feira, 22/09; Quinta-feira, 23/09; e Sexta-feira, 24/09.

Cada amostragem semanal foi programada para execução em dias consecutivos de uma semana. A primeira foi planejada para 30/08 a 03/09 e a segunda, para 20/09 a 24/09.

Contudo, na primeira amostragem, devido à indisponibilidade de material necessário para as atividades, a amostra referente à segunda-feira, dia 30/08, foi transferida para a próxima segunda-feira regular em relação às atividades acadêmicas, ou seja, dia 13/09. Tal amostragem não foi realizada na segunda-feira referente a 06/09 por ter sido véspera do feriado de 07/09. Assim, avaliou-se que haveria uma produção atípica de resíduos sólidos, considerando que a proposta do presente trabalho é avaliar a produção de resíduos sólidos na UFERSA em período regular de aulas.

Durante o período de estudo, foi verificada diariamente a produção de resíduos sólidos gerados na Universidade pela pesagem dos mesmos. Em cada um dos dias de estudo, após toda a coleta em veículo da própria universidade, o mesmo foi pesado na balança rodoviária localizada ao lado do Laboratório de Sementes.

A referida balança rodoviária tem as seguintes características: fabricada por Filizola Fairbanks Mosse Balanças S/A, modelo 3117004 e capacidade máxima para 29.995 kg. Anualmente, a referida balança passa por processo de calibração pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), fato que já ocorreu no presente ano.

O material utilizado para preparação das amostras é apresentado na Tabela 1 e foi definido com base em Consoni et al. (2000).

Tabela 1. Material utilizado para preparação das amostras de resíduos sólidos classe II produzidos na UFERSA, *Campus Mossoró-RN*.

Objetivo do uso	Descrição do material	
Proteção dos trabalhadores	Material de segurança	Luvas de borracha com forro de algodão
Rompimento dos receptáculos; separação e revolvimento do material; formação de pilhas e coleta de amostras	Ferramentas	Enxada Pá
Cobertura do pátio nos quais os resíduos foram descarregados	Lonas de aproximadamente (5 x 5)m	
Pesagem	Balança com capacidade de 25 kg	
Coleta de amostras	Tambores com capacidade de 100 L	
Separação dos resíduos em 18 classes	Recipientes com capacidade de 100 L	

Fonte: Adaptado (CONSONI et al., 2000).

O procedimento para preparação de amostras visando a análise da composição física dos resíduos sólidos da UFERSA foi definido a partir das recomendações apresentadas em Consoni et al. (2000). O procedimento consistiu em: a) descarregar o veículo de coleta e transporte, após pesagem na balança rodoviária, no local previamente definido, coberto com lona, na área do setor de suinocultura, atualmente desativado; b) romper os receptáculos (sacos plásticos, caixas etc.); c) homogeneizar o máximo possível; d) retornar para o monte os materiais rolados (latas, vidros etc.); e) coletar quatro amostras de 100 L cada (utilizando tambores), três na base e laterais e uma no topo da pilha; f) pesar os resíduos coletados nas quatro amostras; g) dispor os resíduos coletados sobre uma lona. Este material constitui a amostra a ser utilizada para a análise da composição física dos resíduos; h) separar os materiais da amostra nas classes indicadas no item 3.4.3, utilizando tambores devidamente identificados, para cada classe; i) pesar cada classe de resíduos, previamente separada.

Para a pesagem das amostras e dos componentes foi utilizada uma balança manual, tipo vara de ferro, com capacidade para 25 kg e precisão de 100 g.

O cálculo para obtenção do volume de resíduos sólidos gerados foi baseado na quantidade produzida, em peso, e na massa específica aparente dos mesmos, de acordo com a seguinte fórmula:

$$V = P/\rho \quad (1)$$

Em que:

V – volume de resíduos sólidos (m^3);

P – peso da quantidade de resíduos sólidos produzidos (kg);

ρ – massa específica aparente dos resíduos sólidos ($kg.m^{-3}$).

Após a coleta das quatro amostras de 100 L / cada e pesagem das mesmas, estas foram dispostas sobre uma lona, onde foi realizada a separação e caracterização dos materiais de acordo com suas propriedades físicas, sua origem e destinação final adequada. Foram determinadas as seguintes classes: Borracha; Couro; Madeira; Restos de alimentos; Metais ferrosos; Metais não-ferrosos; Papel; Papelão; Plástico rígido (incluindo copos descartáveis); Plástico maleável; Garrafa PET; Trapos; Vidro; Ossos; Outros 1; Outros 2; Cerâmica; e, Material potencialmente perigoso.

A classe referida como Outros 1 englobou os resíduos de isopor e embalagens revestidas interiormente com papel laminado, como caixas de suco e pacotes de biscoitos. Já a classe denominada Outros 2 foi utilizada para agrupar os resíduos referentes à mistura de pedaços relativamente pequenos de restos de alimentos, (principalmente) plástico maleável, papel e papel higiênico.

Os componentes, metais ferrosos, metais não-ferrosos, papel, papelão, plástico rígido (incluindo copos descartáveis), plástico maleável, garrafa PET e vidro foram identificados como pertencentes a Classe RECICLÁVEIS. Já os componentes borracha, couro, madeira, trapos, ossos, outros 1, outros 2 e cerâmica foram incluídos na Classe OUTROS, os quais devem ser dispostos em aterro sanitário. E por fim, os restos de alimentos, foram classificados como COMPOSTÁVEIS.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da quantificação foi possível observar que a produção média diária de resíduos sólidos classe II variou em torno de 16% entre os dois estudos semanais (417 e 361 $kg\ dia^{-1}$, respectivamente). O valor médio entre as médias verificadas em cada estudo semanal resultou em 389 $kg\ dia^{-1}$.

Na Tabela 2, observa-se a produção média diária de cada componente dos resíduos sólidos classe II na UFERSA, *Campus Mossoró*, no segundo semestre de 2010, presentes nas amostras.

Tabela 2. Caracterização física referente à média respectiva de cada dia das duas semanas de estudo, expressa em quilogramas, das amostras de resíduos sólidos classe II^(a) coletados na UFERSA, *Campus Mossoró-RN*.

Componente	Peso (kg)					Média (kg dia ⁻¹)
	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	
Borracha	0,05	0,00	0,50	0,00	0,00	0,11
Couro	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,02
Madeira	0,00	0,00	3,00	0,00	0,95	0,79
Restos de alimentos	11,10	2,85	5,05	4,35	1,30	4,93
Metais ferrosos	0,25	0,29	0,08	1,80	0,75	0,63
Metais não-ferrosos	0,35	0,25	0,35	0,18	0,15	0,26
Papel	1,70	2,05	4,30	2,60	3,10	2,75
Papelão	1,90	1,60	3,05	1,95	3,60	2,42
Plástico rígido + Copos Descartáveis	2,15	2,50	3,40	1,60	1,55	2,24
Plástico maleável	2,40	2,65	3,60	2,20	2,50	2,67
Garrafa PET	1,35	1,40	1,15	1,05	0,65	1,12
Trapos	0,18	0,05	0,33	0,23	0,35	0,23
Vidro	0,40	0,00	0,85	0,05	2,40	0,74
Ossos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros 1 ^(b)	1,10	0,80	0,75	0,85	0,70	0,84
Outros 2 ^(c)	12,95	15,95	9,25	7,60	13,05	11,76
Cerâmica	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00	0,35
Material perigoso ^(d)	0,80	0,10	0,19	0,10	0,09	0,26
Total (componentes)	36,68	32,24	35,84	24,65	31,14	32,11

Notas:

(a) Observaram-se resíduos classificáveis como do Grupo B e do Grupo E, considerando a classificação da RDC-ANVISA nº 306/2004, e como Classe I – Perigoso, segundo a NBR 10.004/2004;

(b) Isopor e embalagens revestidas interiormente com laminado, como caixas de suco e pacotes de biscoitos;

(c) Mistura de pedaços relativamente pequenos de restos de alimentos (principalmente), plástico maleável, papel e papel higiênico;

(d) Material com possibilidade de ser classificado como perigoso por ser de origem de serviço de atendimento à saúde animal e de análises e exames laboratoriais relacionados a animal. Devido à presença desses materiais em todas as caracterizações, os mesmos foram devidamente quantificados.

Fonte: Dados obtidos através da pesquisa (2010).

Ainda em relação à Tabela 2, observa-se que nas segundas-feiras ocorre uma produção média maior de resíduos sólidos classe II. Um dos fatos que podem contribuir para este resultado é de que nos fins de semana, apesar de não serem dias letivos, a Universidade conta com estudantes que residem nas vilas acadêmicas, onde os mesmos geram diversos tipos de resíduos, principalmente os componentes Restos de alimentos e Outros 2, e a coleta desses materiais somente ocorre nas segundas-feiras.

Na Tabela 3, são mostrados os resultados obtidos com relação à extrapolação dos dados obtidos de peso médio dos componentes das amostras diárias dos dois estudos semanais para a produção total diária e semanal.

Tabela 3. Extrapolação dos dados referentes às amostras diárias obtidas nos dois estudos semanais para a produção total diária e semanal dos resíduos sólidos classe II^(a) coletados na UFERSA, *Campus Mossoró-RN*.

Componente	Peso médio das amostras (kg dia ⁻¹) ¹⁾	Peso médio extrapolado para produção total diária (kg dia ⁻¹)	Peso médio extrapolado para produção total semanal (kg semana ⁻¹) ^(e)
Borracha	0,11	1,33	6,66
Couro	0,02	0,24	1,21
Madeira	0,79	9,57	47,85
Restos de alimentos	4,93	59,73	298,63
Metais ferrosos	0,63	7,67	38,34
Metais não-ferrosos	0,26	3,09	15,45
Papel	2,75	33,32	166,58
Papelão	2,42	29,32	146,59
Plástico rígido + Copos Descartáveis	2,24	27,14	135,69
Plástico maleável	2,67	32,35	161,74
Garrafa PET	1,12	13,57	67,84
Trapos	0,23	2,73	13,63
Vidro	0,74	8,97	44,83
Ossos	0,00	0,00	0,00
Outros 1 ^(b)	0,84	10,18	50,88
Outros 2 ^(c)	11,76	142,47	712,36
Cerâmica	0,35	4,24	21,20
Material perigoso ^(d)	0,26	3,10	15,51

Total	32,11	389,00	1945,00
-------	-------	--------	---------

Notas (a), (b), (c) e (d): idem às notas da Tabela 2;

(e) Refere-se aos cinco dias da semana letiva, ou seja, os dias que efetivamente a universidade encontra-se em atividade.

Fonte: Dados obtidos através da pesquisa (2010).

Na Tabela 4, são apresentados os resultados obtidos com relação à estimativa do volume de resíduos sólidos classe II gerados na UFERSA, *Campus Mossoró-RN*.

Tabela 4. Estimativa do volume médio diário de cada constituinte, em m³, dos resíduos sólidos classe II^(a) coletados na UFERSA, *Campus Mossoró-RN*.

Componente	Valor teórico da massa específica aparente ^(e) (kg/m ³)	Valor médio diário	
		Peso médio da produção total (kg/dia)	Volume estimado (m ³ /dia)
Borracha	131	1,33	0,01
Couro	160	0,24	0,00
Madeira	237	9,57	0,04
Restos de alimentos	291	59,73	0,21
Metais ferrosos	320	7,67	0,02
Metais não-ferrosos	160	3,09	0,02
Papel	89	33,32	0,37
Papelão	50	29,32	0,59
Plástico rígido + Copos descartáveis	65	27,14	0,42
Plástico maleável	65	32,35	0,50
Garrafa PET	65	13,57	0,21
Trapos	65	2,73	0,04
Vidro	196	8,97	0,05
Ossos	-	0,00	0,00
Outros 1 ^(b)	131	10,18	0,08
Outros 2 ^(c)	131	142,47	1,09
Cerâmica	1421	4,24	0,00
Material perigoso ^(d)	<u>131</u>	3,10	0,02
Total	-	389,00	3,66

Notas (a), (b), (c) e (d): idem às notas da Tabela 2;

(e) Adaptado de Tchobanoglous et al. (1993) apud Hamada (2003);

Valores em negrito e *italico*: o valor de 65 kg.m⁻³ é apresentado para plásticos presentes em resíduo domiciliar não compactado. Por falta de valor específico para diferentes plásticos, adotou-se o referido valor para as três classes de plásticos pesquisadas;

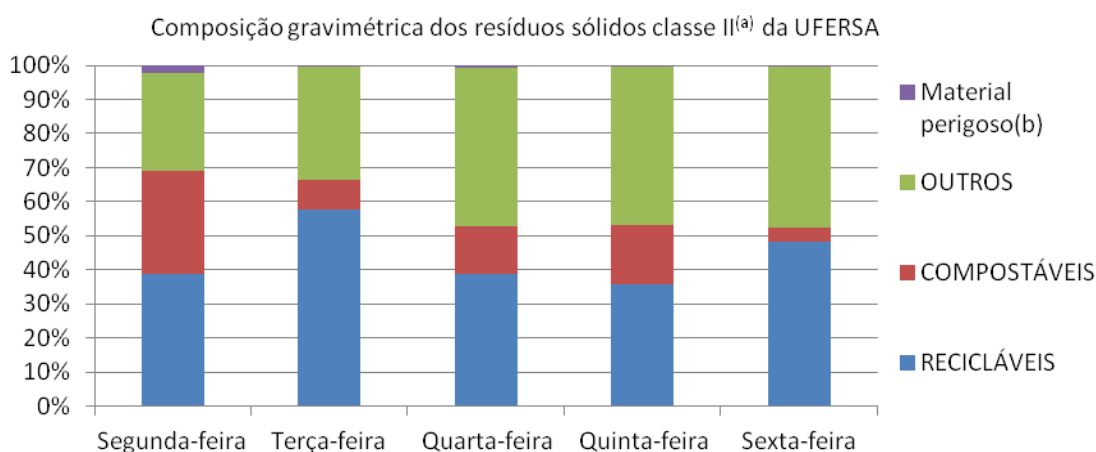
Valores em negrito e sublinhado: o valor 131 kg.m⁻³ foi adotado com base na massa específica de borracha, sendo que predominava a presença de luvas cirúrgicas (látex) nos resíduos potencialmente perigosos.

Fonte: Dados obtidos através da pesquisa (2010).

Assim, observa-se que os resíduos identificados como RECICLÁVEIS são os que apresentaram maior volume, quando comparado com os identificados como COMPOSTÁVEIS e OUTROS. Este fato é explicável em função dos resíduos recicláveis, com exceção de vidros, apresentarem uma menor massa específica aparente quando comparados aos demais resíduos, além da própria produção dos mesmos e da frequência da coleta externa, prevista para uma vez por semana.

Com relação à composição gravimétrica dos resíduos sólidos classe II gerados na UFERSA, observa-se na Figura 1 que os resíduos classificados como RECICLÁVEIS foram os mais expressivos, seguidos de OUTROS e dos COMPOSTÁVEIS. Nota-se ainda a presença de material perigoso, originado dos serviços e atividades realizadas no hospital veterinário e nas aulas práticas, tendo como exemplo as seringas e agulhas, frascos de remédios, luvas contaminadas, entre outros.

Figura 1. Composição gravimétrica (porcentagem em relação ao peso total) referente à média respectiva de cada dia das duas semanas de estudo dos resíduos sólidos classe II^(a) coletados na UFERSA, *Campus Mossoró-RN*.



Notas:

(a) Observaram-se resíduos classificáveis como do Grupo B e do Grupo E, considerando a classificação da RDC-ANVISA nº 306/2004, e como Classe I – Perigoso, segundo a NBR 10.004/2004;

(b) Material com possibilidade de ser classificado como perigoso por ser de origem de serviço de atendimento à saúde animal e de análises e exames laboratoriais relacionados com animal. Devido à presença desses materiais em todas as caracterizações, os mesmos foram devidamente quantificados.

Fonte: Dados obtidos através da pesquisa (2010).

6.4 CONCLUSÕES

Os componentes mais produzidos na UFERSA foram restos de alimentos (15,00%), papel (8,70%), papelão (7,62%), plástico rígido (6,91%), plástico maleável (8,35%), garrafa PET (3,52%) e outros 2 (36,67%).

Os resíduos identificados como RECICLÁVEIS são os que apresentaram maior volume quando comparados com os identificados como COMPOSTÁVEIS e OUTROS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004. Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 77p. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acesso em: 9 de jul. 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Publicada no DOU de 10/12/2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

CONSONI, J. A; PERES, C. S; CASTRO, A. P. de. Origem e composição do lixo. In: D´ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (Coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. Cap.2.

FURIAM, S. M; GÜNTHER, W. R. Avaliação da educação ambiental no gerenciamento dos resíduos sólidos no Campus da Universidade Estadual de Feira de Santana. Revista Sitientibus, n. 35, p. 7-27, jul./dez., 2006.

HAMADA, J. Resíduos sólidos: conceituação e caracterização. GERESOL-UNESP: 2003. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/aula01.pdf>>. Acesso em: 29 de out. 2010.

MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA). Plano de gerenciamento de resíduos sólidos – PGRS-UFERSA. Mossoró: Comissão para confecção do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da UFERSA/2009. (Portaria UFERSA/GAB nº336/2009).

CAPÍTULO 7

DESTINAÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO NA REGIÃO DA AREIA, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE APODI-RN

SOUZA NETA¹, Maria Lilia de; OLIVEIRA¹, Francisco de Assis de; SOUZA¹, Antônia Adailha Torres; TORRES¹, Salvador Barros; LOPES², Régia Lúcia; PEREIRA¹, Kleane Targino Oliveira

¹Instituição: UFERSA, lilia.agronomia@hotmail.com, thikaoamigao@ufersa.edu.br, adailhatorres@hotmail.com, sbtorres@ufersa.edu.br, kleane_rn@hotmail.com; ²Instituição: IFRN: regia.lopes@ifrn.edu.br.

7.1 INTRODUÇÃO

O termo lixo representa uma grande diversidade de resíduos sólidos de diferentes procedências, que podem ser originados em atividades nas zonas urbanas e rurais e dessa forma tem classificações variadas segundo diversos autores. A quantidade e o tipo de lixo gerado nas cidades estão relacionados aos hábitos de consumo de cada ser humano, ao poder aquisitivo da população, das atividades econômicas da região, dentre outros fatores relacionados.

Nesse sentido, Pereira Neto (2007) propõe a seguinte definição para lixo de uma forma compatível com a realidade atual do problema: “lixo é uma massa heterogênea de resíduos sólidos resultantes das atividades humanas, que podem ser reciclados e parcialmente utilizados, gerando, entre outros benefícios, proteção à saúde pública e economia de energia e de recursos naturais”.

No entanto, ainda é de fundamental importância citar que o lixo doméstico pode conter substâncias químicas tóxicas que são prejudiciais à saúde do homem, de animais selvagens e domésticos. Essas substâncias contaminam o solo, podendo atingir mananciais de água, contaminando outras regiões ou partes de um terreno (BRASIL, 2005).

Partindo desse princípio de que a deposição inadequada do lixo causa danos não só aos seres humanos como ao meio ambiente em seu conjunto, é que surge a necessidade de se trabalhar com o destino dado a esses resíduos, de modo a conhecer a realidade de comunidades rurais, em que a coleta não é realizada, e a partir daí analisar o destino dado por esses moradores, bem como criar subsídios para que os mesmos possam adotar uma

consciência ambiental do problema que está sendo gerado com a deposição incorreta do lixo.

O meio rural também necessita de atenção e soluções sanitárias corretas, pois com isso são evitadas contaminações do meio ambiente e possíveis doenças que venham a atingir os seres humanos em decorrência de uma má disposição dos resíduos (Rouquayrol, 1994). Porém, para que a sociedade repense seus hábitos, é importante que a educação ambiental e a conscientização trabalhem juntas e com isso consigam alcançar as mudanças necessárias (BRASIL, 2008).

Os resíduos gerados pela população da zona rural ainda se apresentam como um dos problemas ambientais no Brasil. O IBGE (2010) revela que a coleta de lixo nas comunidades rurais se ampliou em comparação a 2000, passando de 13,3% para 26,9% em 2010. Na zona rural, do total de lixo produzido, 52,5% ainda são enterrados ou queimados, existindo baixo percentual de coleta regular e destinação adequada para o lixo doméstico gerado pela população (IBGE, 2000).

No município de Apodi-RN esse retrato não é diferente, pois ao contrário do que se observa na zona urbana, na zona rural não há coleta de resíduos feita pela Prefeitura, sendo que os próprios moradores fazem a destinação final dos mesmos.

Devido aos problemas ambientais que podem ser gerados com essa prática se faz necessário estudar a questão do destino dos resíduos sólidos e ao mesmo tempo levar para população conhecimentos acerca da problemática da destinação inadequada e dessa forma sensibilizar para ações de melhoria tendo em vista os prejuízos ao meio ambiente e a população em geral.

Na zona rural, a coleta de lixo muitas vezes é dita como inviável, para isso os órgãos responsáveis alegam que a dispersão entre as casas nesta localidade dificulta o recolhimento, tornando-o inviável. Por isso, os próprios moradores são os agentes incumbidos de proceder com a destinação final.

Dessa forma o ideal é que a população seja sensibilizada por meio de programas de educação ambiental, voltados não só para a redução da quantidade produzida como também para dar um destino adequado a esses rejeitos, de modo a proporcionar uma solução para toda a problemática gerada.

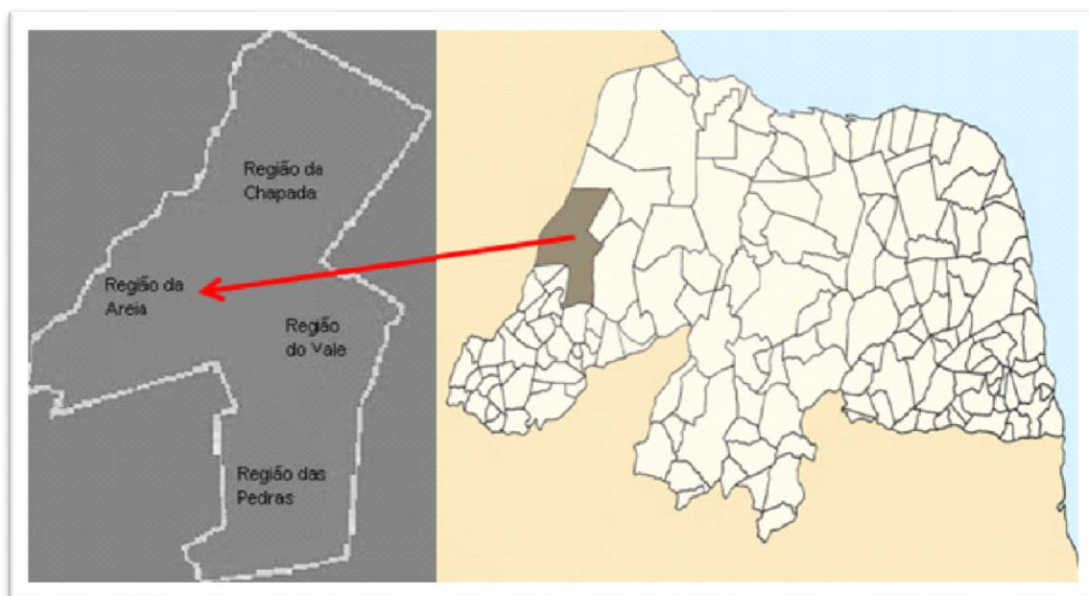
Para tanto, esse estudo tem como objetivo fazer um breve diagnóstico da situação dos resíduos gerados e seus danos ambientais na região da Areia, situada na zona rural do

município de Apodi, a fim de conhecer a realidade da comunidade local com relação ao destino do lixo gerado, descrever como é feito o manejo dos resíduos e finalmente buscar meios para promover a conscientização ambiental da população.

7.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na zona rural do município de Apodi, localizado no estado do Rio Grande do Norte, no nordeste brasileiro, com altitude de 131 m, distante 328 km da capital do estado (Natal). Trata-se de um município tipicamente rural, no qual cerca de 49,57 % da população é representada por moradores da zona rural.

Figura 01 – localização do município de Apodi. Fonte: blog Tudo de Apodi



Fonte: <http://tudodeapodi.blogspot.com.br/>.

O município é dividido em quatro áreas: Região da Chapada, Região das Pedras, Região do Vale e Região da Areia, possuindo características geográficas diferenciadas por sua composição do solo e economia (Figura 1).

Esse estudo foi realizado na região da Areia, nos sítios Lagoa Amarela (05° 39' 07,7" S, 37° 53' 16,1" W), Córrego (05° 39' 02,3" S, 37° 53' 27,5" W) e Retiro (05° 38' 47,7" S, 37° 54' 28,8" W), que compreende a faixa localizada a oeste do município. Apresenta extensos tabuleiros arenosos e vegetação rala, que é bastante utilizada para a pastagem dos animais. Como meios de subsídios, os moradores da área fazem o uso da terra para o cultivo

basicamente de feijão e milho. No ramo da fruticultura, destaca-se a exploração da cajucultura, além de adotarem a exploração da pecuária (As regiões de Apodi, 2014).

Segundo dados do IBGE, a população de Apodi é de 34.763 habitantes, sendo 17.531 habitantes da zona urbana (50,4%) e de 17.232 na zona rural (49,6%),

O estudo foi realizado através de uma abordagem exploratória descritiva com preenchimento de questionários, no período de julho de 2014, em um total de 30 entrevistados, escolhidos aleatoriamente na região de Areia, Apodi/RN.

O questionário foi dividido em duas partes: a primeira teve o objetivo de conhecer o perfil socioeconômico do entrevistado. Este formulário continha cinco perguntas sobre gênero (masculino e feminino), faixa etária (menor que 20 anos, entre 20 e 40 anos e maior que 40 anos), estado civil (solteiro, casado, outro), escolaridade (analfabeto, ensino fundamental, ensino médio, ensino superior) e ocupação (funcionário público, dona de casa, aposentado entre outros).

Na segunda parte da pesquisa buscou-se opiniões dos entrevistados quanto aos hábitos relacionados ao destino dado ao lixo. Para esta parte da pesquisa os formulários continham sete perguntas abrangendo as temáticas de saneamento, tais como o recolhimento do lixo na residência, manejo e destino dado para os resíduos gerados, a existência de corpos d'água nas proximidades, forma de captação da água para consumo e destino dados aos dejetos.

Após as entrevistas foi realizado o levantamento dos dados obtidos e estes foram analisados e expressos em porcentagem, traçando o perfil dos moradores dessa zona rural do município e as questões relacionadas com o destino do lixo gerado.

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados coletados na região de Areia, moradores da zona rural de Apodi-RN, verifica-se que a maioria dos entrevistados é do sexo feminino (60%), 50% na faixa etária entre os 20 e 40 anos, com predominância de pessoas casadas (73%) e 40% têm ensino médio completo.

Quanto à ocupação dos entrevistados, percebeu-se que a maioria era representada por agricultores e donos de empreendimentos (33%), seguidos por donas de casa (27%),

aposentados (13%), estudantes (13%) e funcionários públicos (13%), como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Perfil socioeconômico de moradores de zona rural da região de Areia, no município de Apodi-RN.

Características		
Gênero	Entrevistados	Frequência (%)
Masculino	12	40,00
Feminino	18	60,00
Faixa etária		
Menor que 20 anos	3	10,00
De 20 a 40 anos	15	50,00
Mais de 40 anos	12	40,00
Estado civil		
Solteiro	5	16,67
Casado	22	73,33
Outros	3	10,00
Escolaridade		
Analfabeto	8	26,67
Ensino Fundamental	10	33,33
Ensino Médio	12	40,00
Ensino Superior	0	0,00
Ocupação		
Funcionário Público	4	13,33
Dona de casa	8	26,67
Estudante	4	13,33
Aposentado	4	13,33
Outros	10	33,33

Com relação às questões relacionadas com resíduos sólidos, 40% dos entrevistados afirmaram que o papel é o principal material reciclável gerado em suas residências, de modo semelhante ao diagnosticado por Galho et al. (2007) que encontraram um percentual de 31% na sua pesquisa realizada entre famílias residentes na zona rural do município de Arroio Grande-RS.

Com relação à geração de lixo orgânico, apenas 12% dos entrevistados citaram a geração desse resíduo. Essa baixa quantidade pode estar relacionada com os hábitos de aproveitamento desses resíduos na zona rural, tais como o uso de restos de alimentos para alimentação de animais domésticos, diminuindo, portanto, a quantidade de material para se dar destino final. Da mesma forma, Deboni e Pinheiro (2010) atestaram que 65% dos

moradores entrevistados na zona rural de Cruz Alta também utilizavam as sobras como fonte de alimentação de animais como porcos e cachorros. Backes et al., (2007) declaram que grande parte dos resíduos produzidos na agroindústria possuem elevado potencial de reaproveitamento e como alternativas para esses resíduos pode ser indicado a destinação para alimentação animal ou para adubos orgânicos pela compostagem.

Desse modo, podemos considerar esse tópico um tema de grande relevância, pois a partir do momento em que se faz o reaproveitamento, um novo destino ao resíduo está sendo aplicado, sem que o meio ambiente sofra agressões. No entanto, outros cuidados devem ser tomados para evitar a transmissão de doenças para os animais em função de contaminação dessa matéria orgânica por vetores.

Quanto ao recolhimento de lixo de sua residência a resposta foi unânime entre os entrevistados, pois 100% afirmaram que não havia coleta do lixo domiciliar, confirmando assim as baixas estatísticas de coleta no meio rural. Assim, destinam os resíduos a uma área específica na localidade, gerando um depósito do lixo sem tratamento.

Para o destino final dos resíduos, 80% dos entrevistados afirmaram que realizam a queima do material gerado. Excetuando-se o uso da matéria orgânica reutilizada para alimentação de animais domésticos, os demais moradores (20%) declararam enterrar o lixo produzido em valas, necessitando-se, portanto, observar os cuidados com a execução e operação dessas, pois podem causar poluição do solo, se não utilizar tecnologias, mesmo que simples, para operar adequadamente esse local.

A utilização de queima para o lixo nas zonas rurais cresceu em torno de 10% entre os anos 2000 (48,2%) a 2010 (58,1%). A solução de jogar lixo em terreno baldio que, em 2000, era adotada por moradores de 20,8% dos domicílios, reduziu para 9,1% em 2010 (IBGE, 2010).

Verifica-se, portanto, que muito ainda há de ser feito para melhorar a gestão dos resíduos, pois as dificuldades apresentadas pelo poder público em termos de alto custo da coleta do lixo na zona rural tornam a opção de queimá-lo a mais adotada pelos moradores dessas áreas, necessitando-se, portanto, de um trabalho de conscientização da comunidade para redução na geração de resíduos, o reaproveitamento e coleta seletiva para que se tenha a menor quantidade possível de resíduos a serem coletados e dessa forma a logística de se fazer a coleta possa ser otimizada.

Constata-se que o lixo colocado em local inadequado, por oferecer alimentação abundante, pode, além de degradar a paisagem e produzir mau cheiro, colocar em risco a saúde pública, atraindo insetos, cachorros, ratos e outros animais, que podem disseminar direta ou indiretamente dezenas de doenças (BRASIL, 2005) e essa é uma realidade em muitas zonas rurais do Brasil.

No cenário em que a pesquisa foi realizada, o tema reciclagem de lixo permeia como uma questão que ainda deve ser trabalhada, isso porque 60% dos entrevistados julgam o fato do material ser lixo e ter como finalidade apenas o descarte. Além desses, os 40% restantes se mostraram conhecedores do papel do lixo na sociedade, seja através de unidades para reciclagens ou até mesmo o papel dos lixões que servem como fonte de renda para muitas pessoas carentes.

Com relação à ocorrência de lixão na comunidade em que residiam, os entrevistados se mostraram sabedores da presença de um lixão próximo à cidade de Apodi, mas que na sua comunidade mesmo não existia; faziam, portanto, o uso da queima e do aterramento do lixo produzido. Alguns ainda declararam que conheciam o lixão localizado em Apodi e sabiam que em determinados momentos a queima do material existente resulta em alto grau de poluição naquele local.

Pode-se constatar também que dentre os entrevistados, 50% deles afirmaram ter nas proximidades de sua residência algum tipo de reservatório como açude ou poço que serve para o abastecimento da sua comunidade. Esse fato torna-se preocupante, porque o resíduo que é jogado de forma incorreta na natureza pode gerar chorume que, dependendo do solo, pode se transportar para outras áreas e atingir os corpos d'água, seja subterrâneos ou superficiais, contribuindo assim para a poluição dos recursos hídricos.

Os dados relacionados com esgotamento sanitário mostraram que todos os entrevistados possuem uma fossa em suas residências. No entanto, pelas características apontadas e através de constatações de como são construídas, pode-se afirmar que se trata de tanques absorventes de resíduos. Mesmo assim, é importante salientar que esse destino de dejetos é realizado de uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos na localidade, sendo fundamental no combate às doenças, diminuindo assim o lançamento dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascentes ou mesmo na superfície do solo.

Ainda pelas entrevistas realizadas, pode-se constatar que a grande maioria dos entrevistados afirmou não realizar nenhum tratamento da água que chega a sua casa antes

de consumi-la, como afirmou um entrevistado no seguinte trecho: “Não faço nada com a água que vem da torneira, acho que ela já chega aqui boa pra eu usar, deve ser feita alguma coisa antes que ela chegue aqui...”(Morador 1).

A água utilizada nessa região é proveniente de poços tubulares, que apresentam boas características para o seu consumo, de modo que a predominância desse tipo de abastecimento de água é o meio mais comum apontado entre os entrevistados.

Sabe-se que a disposição final e adequada do lixo pode influenciar na qualidade do meio ambiente e na saúde do homem (saúde pública), além da preservação dos recursos naturais.

7.4 CONCLUSÕES

Através desse diagnóstico foi possível concluir que os entrevistados, por não contarem com coleta de lixo, acabam realizando o descarte do material como é possível, sendo através da queima do lixo (80%) ou até mesmo do aterramento desse material (20%), e ainda destinam à alimentação animal grande parte dos resíduos orgânicos, tais como restos de alimentos, cascas de frutas e verduras, dando, portanto, a esses resíduos um destino na própria moradia.

Observa-se que em relação aos aspectos de conhecimento acerca das questões ambientais relacionadas com a destinação dos resíduos, poucas ações de educação ambiental são realizadas na comunidade e dessa forma há uma demanda urgente para se trabalhar esses temas junto às escolas, centros comunitários, clubes de mães, associações de trabalhadores rurais, de modo que esses se conscientizem sobre todas as consequências que o destino inadequado dado ao lixo proporciona ao ser humano e ao ambiente. Também é necessário um estudo acerca da caracterização dos resíduos gerados em termos de quantidade para poder se propor alternativas de destinação e de tratamento tais como reuso, reciclagem e compostagem de modo a ser a menor quantidade possível gerada, que careça de um destino mais distante e com isso, é possível minimizar custos de transporte e destinação final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As regiões do Apodi. Disponível em: <<http://tudodeapodi.blogspot.com.br/2013/05/as-regioes-do-apodi.html> - > Acessado em: 03/10/2014 as 09:32:16

BACKES, A.A. et al. Aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos na alimentação humana e animal. Revista da Fapese, Sergipe. v. 3, n. 2, p. 17-24, jul./dez. 2007.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Os diferentes matizes da Educação Ambiental no Brasil 1997 – 2007. Brasília: MMA, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Manual de Educação para o consumo sustentável. Brasília: MMA, 2005.

DEBONI, L. E PINHEIRO, D. K. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET-CT/UFSM.v(1), nº1, p. 13 – 21, 2010.

GALHO, V. et al. Educação Ambiental: O lixo em Zona rural do Município de Arroio grande-RS. 2007. Trabalho apresentado ao XVI CIC- Congresso de Iniciação Científica, Pesquisa e responsabilidade ambiental. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Pelotas- RS. 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Censo ano 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/english/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf>. Acesso em: 06 de outubro de 2014.

PEREIRA NETO, J. T. Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos. Ed. UFV, 129p. 2007.

PNUD(Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), Ipea (Instituto de Pesquisa econômica Aplicada) e FJP (Fundação João Pinheiro), Atlas do desenvolvimento humano no Brasil (2013)- Perfil do Município de Apodi, RN.Disponivel em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/perfil_print/apodi_rn- Acessado em: 27/09/2014 as 10;45;15

ROCHA, A. C et al. Gestão de resíduos sólidos domésticos na zona rural: a realidade do município de Pranchita – PR.Rev. Adm. UFSM, Santa Maria, v. 5, n. 4 - Edição Especial, p. 699-714, SET./DEZ. 2012.

ROUQUAYROL, Maria Zélia. Epidemiologia e Saúde. Rio de Janeiro: Medica e Cientifica-MEDSI, 1994.

CAPÍTULO 8

DIMENSIONAMENTO DE SISTEMA PARA TRIAGEM E

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MOSSORÓ-RN

SOUZA, Danilo Isac Maia De¹; DANTAS, Karla Kaliane Cunha²; BATISTA, Rafael Oliveira³; PINHEIRO, Mariana Kummer da Rocha⁴; MENDES, Hérick Claudino⁵; GURGEL, Marcelo Tavares⁶

¹UFERSA, danilo.isac@gmail.com; ²UFERSA, karlakdantas@hotmail.com; ³UFERSA, rafaelbatista@ufersa.edu.br; ⁴UFERSA, mari_k10@hotmail.com; ⁵UFERSA, herickclaudino@ufersa.edu.br; ⁶UFERSA, marcelo.tavares@ufersa.edu.br;

8.1 INTRODUÇÃO

A coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos são atividades que constituem uma parte importante do saneamento. Além do aspecto ambiental, em que os resíduos sólidos podem provocar impactos negativos, tendo em vista que sua geração está diretamente relacionada ao consumo dos recursos naturais, o problema do resíduo sólido urbano (RSU) está inteiramente ligado à saúde pública, uma vez que a disposição imprópria desses resíduos pode favorecer a proliferação de vetores causadores de doenças. Para que o problema com os resíduos sólidos urbanos seja realmente resolvido, é necessário que haja um gerenciamento adequado, desde a coleta até a destinação final, passando pelos métodos de tratamento apropriados para cada tipo de resíduo.

Com a aprovação da Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos inicia-se o desafio que deverá enfrentar o governo e a sociedade brasileira. A PNRS é um instrumento essencial para definir os direitos e as obrigações do setor público e privado e da sociedade civil sobre o gerenciamento dos resíduos, bem como dos consumidores finais. A prioridade agora é a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos e destinação final adequada de modo que não haja prejuízos ao meio ambiente.

Mesmo com tantas formas de disposição e tratamento adequado do RSU, o lixão ainda é a forma mais utilizada no Brasil. Em termos ambientais, os lixões provocam a

poluição do solo, do ar e das águas, além de provocar poluição visual. Em se tratando dos aspectos sociais, a área passa a ser uma atração para a população de baixa renda, que busca na separação e comercialização de materiais recicláveis, uma fonte de renda, apesar das condições insalubres da atividade.

A opção adotada em diversos municípios brasileiros para minimizar os problemas da má disposição dos RSU é a implantação de Unidade de Triagem e Compostagem (UTC), seguidas de um aterro para os rejeitos originados durante o tratamento do lixo. Isso por que se uma parte dos resíduos for reciclada e outra utilizada na produção de composto orgânico, a quantidade final de resíduos destinada aos aterros será bastante reduzida. Pensando nisso, a implantação de UTC apresenta vantagens ao processo de reciclagem, devido à sua flexibilidade operacional, já que se pode trabalhar com os resíduos secos e resíduos úmidos, além de assumir um papel importante na separação do material coletado e ter a oportunidade de prover a população, que anteriormente sobrevivia dos lixões, ao auxiliar nos processos de triagem e compostagem.

No município de Mossoró-RN o crescimento populacional ocasionado pelo aumento da infraestrutura da cidade vem acarretando simultaneamente uma grande preocupação com os resíduos sólidos urbanos. Atualmente, um dos grandes problemas do município está relacionado com a disposição final dos resíduos gerados pela população de cerca de 263.344 habitantes, quase que totalmente destinado ao aterro sanitário municipal sem a devida separação dos resíduos orgânicos e recicláveis que poderiam gerar emprego e renda para as populações carentes.

A construção de uma UTC no município é mais uma alternativa para melhorar o gerenciamento do seu RSU, aliada ao benefício que traria para a população que trabalha nas associações da cidade ou que tem sua fonte de renda originada nos lixões. O desenvolvimento tecnológico e o grande crescimento populacional das últimas décadas acarretaram o aumento do consumo de bens e, conseqüentemente, a problemática resultante da geração dos RSU (MAGALHÃES, 2008).

Diante deste cenário, nota-se que o ser humano vive na “Era dos Descartáveis”, na qual os produtos são inutilizados e descartados com enorme rapidez (MASSUKADO, 2004). A destinação e tratamento dos resíduos sólidos urbanos sempre foi uma preocupação para os órgãos ligados ao saneamento ambiental, pois uma vez gerados os resíduos sólidos

necessitam de alternativas para que, desde a geração até a sua destinação final, ofereçam o mínimo risco possível ao meio ambiente.

Na maioria dos municípios brasileiros a administração se limita a recolher o lixo domiciliar de forma nem sempre regular, depositando-o em locais afastados da vista da população sem maiores cuidados, tornando-se o responsável pela poluição ambiental e diminuição da qualidade de vida em muitos desses municípios (MAGALHÃES, 2008).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB de 2000, realizada pelo IBGE, apenas um terço dos municípios brasileiros realizava a coleta total de seus resíduos domiciliares nos respectivos perímetros urbanos (IBGE, 2002). Já de acordo com a PNSB feita em 2008, constatou-se que todos os municípios brasileiros possuem coleta e destinação final do lixo. Os impactos provocados pela inadequação na disposição dos RSU compreendem os principais desafios dos centros urbanos, afligindo as administrações municipais brasileiras e no mundo (MAGALHÃES, 2008).

Segundo Pereira Neto (2007a), esses impactos são bastante variados e envolvem aspectos sanitários, ambientais, econômicos e sociais. No aspecto sanitário, podem-se citar os problemas de saúde pública, já que o lixo urbano oferece o habitat ideal para a proliferação dos vetores causadores de doenças.

No aspecto ambiental, além dos impactos causados à natureza pela retirada da matéria-prima para fabricação cada vez maior de produtos, para atender o alto grau de consumo, citam-se a disposição inadequada desses resíduos, que pode provocar a poluição, muitas vezes irreversível, do solo e dos mananciais subterrâneos e superficiais, devido à lixiviação dos líquidos originados durante o processo de degradação dos materiais.

Deve-se ressaltar sobre a situação insalubre e sub-humana dos catadores de lixo, que devido à falta de alternativas têm o lixo como sua fonte de renda e sobrevivência, estando constantemente em contato com resíduos perigosos. Sobre o aspecto econômico, cita a desvalorização das áreas próximas aos lixões, às despesas inúteis que são gastas com a saúde pública, sem que haja uma preocupação em combater a real causa das doenças da população, que é em muitos casos a falta de um manejo adequado do lixo (PEREIRA NETO, 2007 a,b).

O desenvolvimento tecnológico e o grande crescimento populacional das últimas décadas acarretaram o aumento do consumo de bens e, conseqüentemente, a problemática resultante da geração dos RSU (MAGALHÃES, 2008). Diante deste cenário, nota-se que o ser

humano vive na “Era dos Descartáveis”, na qual os produtos são inutilizados e descartados com enorme rapidez (MASSUKADO, 2004).

A destinação e tratamento dos resíduos sólidos urbanos sempre foi uma preocupação para os órgãos ligados ao saneamento ambiental, pois uma vez gerados, os resíduos sólidos necessitam de alternativas para que, desde a geração até a sua destinação final, ofereçam o mínimo risco possível ao meio ambiente.

Na maioria dos municípios brasileiros a administração se limita a recolher o lixo domiciliar de forma nem sempre regular depositando-o em locais afastados da vista da população sem maiores cuidados, tornando-se o responsável pela poluição ambiental e diminuição da qualidade de vida em muitos desses municípios (MAGALHÃES, 2008).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB de 2000 realizada pelo IBGE, apenas um terço dos municípios brasileiros realizava a coleta total de seus resíduos domiciliares nos respectivos perímetros urbanos (IBGE, 2002). Já de acordo com a PNSB feita em 2008, constatou-se que todos os municípios brasileiros possuem coleta e destinação final do lixo.

O trabalho teve por objetivo dimensionar uma unidade de triagem e compostagem para o município de Mossoró-RN, além de levantar informações sobre os resíduos sólidos urbanos locais, dimensionar um pátio de compostagem e um aterro para rejeitos atendendo as necessidades de 20.000 habitantes e selecionar os equipamentos mais adequados para o sistema de triagem.

8.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no município de Mossoró-RN, localizado nas coordenadas 05° 11'16" Sul e 37° 20' 38" Oeste, situado entre as capitais Natal e Fortaleza (Figura 1). Mossoró é umas das principais cidades do interior nordestino, com clima semiárido e relevo plano, o município é o maior em extensão do estado com área territorial de 2.099,328 Km², encontrando-se totalmente inserido na bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró.

Figura 1. Localização do Município de Mossoró-RN.



Fonte: Google Earth (2012).

As novas estratégias de gestão de resíduos sólidos propostas por organizações internacionais como a ISWA (Internacional Solid Waste Association), a CE (Comissão Europeia) e o PANU (Programa Ambiental das Nações Unidas), direcionam a gestão dos resíduos sólidos dentre muitos aspectos para o emprego de sistemas de reaproveitamento. As principais técnicas de tratamento dos resíduos sólidos urbanos são a reciclagem, a compostagem e o co-processamento (MAZZER; CAVALCANTI, 2004).

A implantação de universidades, empresas petrolíferas e o grande crescimento turístico gerado pelas inúmeras festividades realizadas na cidade vêm acarretando um grande crescimento populacional, atualmente com uma população de 263.344 habitantes é o segundo município mais populoso do Rio Grande do Norte. O presente trabalho foi realizado em duas etapas, a primeira voltada para a obtenção de informações dos resíduos sólidos urbanos e a segunda para o dimensionamento de sistema para triagem e compostagem, bem como um aterro para rejeitos para o município de Mossoró-RN.

ETAPA 1 – Diagnóstico dos Resíduos sólidos urbanos de Mossoró-RN

Esta etapa ocorreu no período de março a abril de 2012 e consistiu no levantamento de informações necessárias ao dimensionamento da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) para o Município de Mossoró-RN. Por meio de visitas técnicas, entrevistas e registros

fotográficos da Associação Comunitária Reciclando para Vida (ACREVI) e do Aterro Sanitário gerenciado pela empresa Saneamento Ambiental LTDA (SANEPAV). As informações levantadas foram as seguintes: a) produção per capita de resíduos sólidos urbanos em Mossoró-RN; b) caracterização dos resíduos sólidos urbanos em Mossoró-RN; e c) formas de tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos em Mossoró-RN. Paralelamente, foram levantadas informações na internet e literatura nacional sobre características quantitativas e qualitativas dos resíduos sólidos urbanos.

ETAPA 2 – Elaboração de projeto básico para unidade de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos em Mossoró-RN

Essa etapa consistiu no dimensionamento da Unidade de Triagem e Compostagem de resíduos sólidos urbanos de Mossoró-RN, constituída de sistema de triagem, pátio de compostagem e aterro de rejeitos, baseados nas informações obtidas na atividade anterior e as recomendações propostas por Pereira (2007 a,b). O pátio de triagem consistirá basicamente de um galpão, com sua área determinada em função dos equipamentos que compõem o sistema de triagem da UTC.

O pátio de compostagem apresentará um piso construído em concreto impermeabilizado e para sua proteção será construído no entorno do mesmo uma mureta em alvenaria. O aterro será construído pelo método das trincheiras, no qual as valas apresentarão uma profundidade de dois metros. Para que seja aumentada a vida útil do aterro, os resíduos deverão ser compactados e para sua cobertura utilizar-se-á o material escavado do próprio aterro. Obtidas as dimensões dos componentes da UTC foram confeccionadas as plantas do projeto básico com auxílio do programa computacional AUTOCAD.

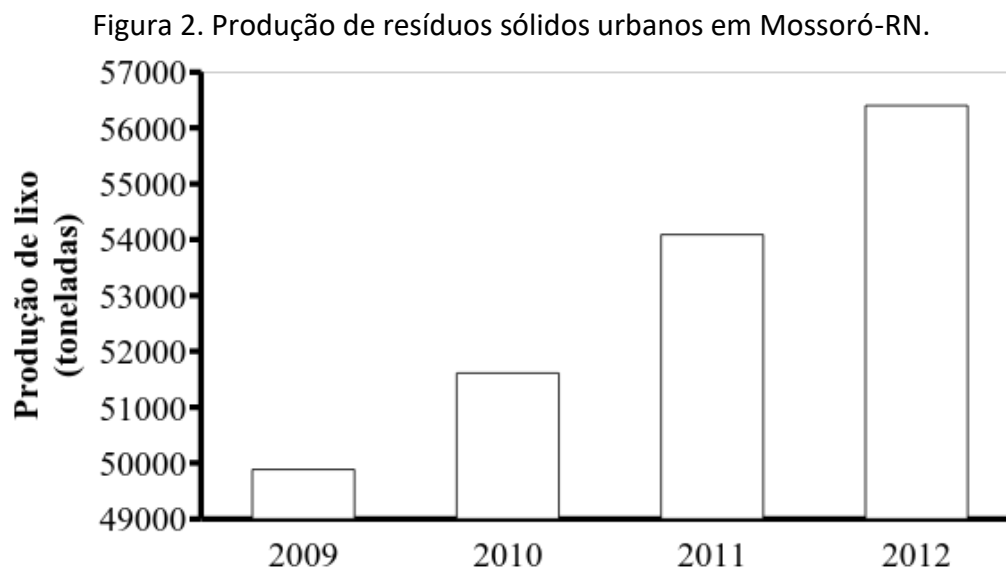
8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

ETAPA 1 – Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos de Mossoró-RN

PRODUÇÃO PER CAPTA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:

Com base na quantidade de resíduos coletados em Mossoró nos últimos três anos e sabendo-se que o município possui uma população de 263.344 habitantes, foi possível estimar a produção de resíduos para os anos de 2009 a 2012, verificando-se que a produção

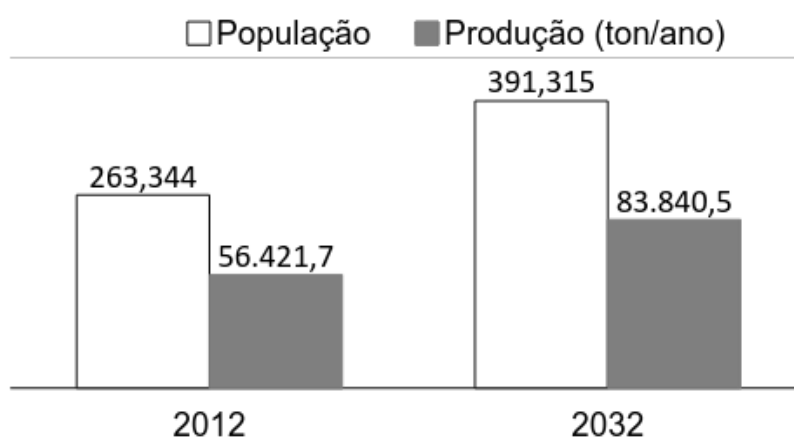
de resíduos sólidos urbanos é crescente em função da grande expansão e ocupação do município (Figura 2).



Fonte: SANEPAV (2012).

Realizando a divisão do total de resíduo sólido urbano gerado diariamente pela população de Mossoró-RN, obtém-se produção per capita de $0,589 \text{ kg habitante}^{-1}\text{dia}^{-1}$. Conhecendo a produção per capita de resíduos, bem como a taxa de crescimento populacional, considerando para o dimensionamento da UTC projeção da população para 20 anos, foi possível estimar a população e por consequência a produção de resíduos no município de Mossoró para o ano de 2032 (Figura 3).

Figura 3. Estimativa da população e a produção de RSU no município de Mossoró/RN em 2032 considerando uma taxa de crescimento populacional de 2% ao ano.



Fonte: DANTAS (2012).

ETAPA 2 – Elaboração de projeto básico da unidade de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos em Mossoró

Para Mossoró, levando em consideração a projeção de RSU para o ano 2032, a UTC demanda um área de 8 ha e um grupo de 80 trabalhadores, operando em dois turnos, para atender às necessidades da UTC. Dentro desses oito ha estão incluídas as áreas do pátio de compostagem, do aterro de rejeito, do depósito de recicláveis, bem como as instalações sanitárias, refeitório e prédio administrativo.

DIMENSIONAMENTO DO PÁTIO DE TRIAGEM:

Propõe-se para o pátio de triagem uma área de 2.000m² para disposição dos equipamentos que compõem o sistema de triagem.

DIMENSIONAMENTO DO PÁTIO DE COMPOSTAGEM:

Em função da grande quantidade de resíduos orgânicos gerados no município não é viável a construção de um único pátio de compostagem que receba todo esse material, pois necessitaria de uma área muito extensa e por consequência de um maquinário para a construção das leiras e seu posterior reviramento.

Desta forma, para o dimensionamento do pátio de compostagem foram considerados apenas os resíduos orgânicos gerados por uma parcela da população, correspondente a 20.000 habitantes. Sabendo que a produção per capita para o ano de 2032 é de 0,589 kg habitante⁻¹dia⁻¹ e considerando que a composição gravimétrica citada por Pereira Neto (2007 a,b) é de que 64% dos resíduos gerados é matéria orgânica. Por questões de segurança foi acrescentada uma folga de 15%, logo a área do pátio será de 0,48 hectares.

Considerando que não é viável a construção de um pátio de compostagem, para todo resíduo orgânico de Mossoró-RN propõe-se um pátio com área de 4800 m², tratando 8% dos resíduos orgânicos, permitindo produção diária de composto de lixo que pode gerar renda com a comercialização. Os 92% restantes dos resíduos orgânicos poderiam ser utilizados como combustível para fornos que permitem produção de cimento.

O pátio de compostagem deverá possuir uma área superficial de 4800 m², sendo 48 m de largura por 100 m de comprimento. O piso será em concreto impermeabilizado com declividade de 1% para uma calha em semicírculo com diâmetro de 150 mm. Proteção do entorno do pátio de compostagem utilizando-se mureta em alvenaria com 0,40 m de altura.

DIMENSIONAMENTO DO ATERRO DE REJEITOS:

No dimensionamento do aterro de rejeitos, considerou-se o percentual citado por Pereira Neto (2007 a,b) referente à percentagem de rejeitos gerados no Brasil, que é de 14,8%. Para determinação da área do aterro foi considerado o volume de rejeitos gerados por toda população do município de Mossoró-RN, com taxa de compactação 2:1. O aterro deverá possuir uma área superficial de 12.658 m². Em função da quantidade de resíduos que serão aterrados, obrigatoriamente deverão ser implantados sistemas de coleta de gases e lixiviado.

A drenagem do lixiviado será obtida por um sistema de implantação de drenos no fundo das valas, formado por drenos retangulares escavados no solo e uma tubulação perfurada de PVC no seu interior. Esse dreno é preenchido com brita, conectado a uma caixa de coleta. Para drenagem dos gases deverão ser utilizados tubos de concreto perfurados, preenchidos com brita e deve ser executada de baixo para cima, em toda a altura da vala, permitindo a coleta e a queima dos gases.

O fechamento das células ocorrerá quando esgotada a sua capacidade de aterramento dos rejeitos, por meio da compactação de uma cobertura final de terra com 60cm de espessura, sobre a qual deverá ser colocada uma camada de solo vegetal para o plantio de gramíneas, protegendo-o de erosões e suavizando o impacto visual ocasionado pelo aterro. Propõe-se a implantação de um sistema de drenagem pluvial no entorno das valas em utilização e das encerradas, bem como se propõe que o nivelamento final seja abaulado para evitar o acúmulo de água de chuva sobre as valas e a sua penetração na massa de resíduos, garantindo as condições de acesso às valas em qualquer época do ano.

8.4 CONCLUSÕES

No município de Mossoró os resíduos sólidos urbanos são apenas destinados ao ambiente com a adoção do aterro sanitário, necessitando da implantação de Unidades de Triagem e Compostagem para triagem dos resíduos, produção de composto de lixo para agricultura e de combustível (matéria orgânica) para fornos de fábricas de cimento, comercialização de materiais recicláveis (plástico, vidro, metal e papel) e separação dos rejeitos, aumentando a vida útil dos aterros. A produção per capita de resíduos sólidos urbanos para Mossoró-RN foi de 0,589 kg dia⁻¹ para as projeções de expansão do município

no ano de 2032. Neste, a fração predominante é a orgânica que requer tratamento adequado para minimização de impactos ao ambiente por meio da compostagem e transformação em combustível para fornos de fábricas de cimento.

Não é viável economicamente fazer a compostagem de todo resíduo orgânico gerado em Mossoró-RN. Neste sentido, foi dimensionado um pátio de compostagem de 4800 m² para tratamento de apenas 8% dos resíduos orgânicos gerados no município, gerando renda por meio da comercialização do composto de lixo. Os 92% dos resíduos orgânicos podem ser utilizados como fonte de combustível para fornos empregados na fabricação de cimento, evitando a utilização de madeira, em especial a extraída da caatinga. O aterro de rejeitos foi dimensionado para atender toda população de Mossoró-RN, tendo vida útil de 20 anos e ocupando uma área de 12.658 m².

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa nacional de saneamento básico 2000. Rio de Janeiro: MPOG, MC, 2002. 397p.

MAGALHÃES, D. N. Elementos para o diagnóstico e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Dores de Campos-MG. Juiz de Fora-MG: 2008. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora.

MASSUKADO, L. M. Sistema de apoio a decisão: Avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares. São Carlos-SP: 2004. 230p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos.

MAZZER, C.; CAVALCANTI, O. A. Introdução à gestão ambiental de resíduos. Infarma, v.16, nº 11-12, p 67-77, 2004.

PEREIRA NETO, J.T. Gerenciamento do lixo urbano: Aspectos técnicos e operacionais. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007a. 129p.

PEREIRA NETO, J.T. Manual de compostagem: processo de baixo custo Viçosa, MG: Editora UFV, 2007b. 129p.

CAPÍTULO 9

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSTRUÇÃO CIVIL: PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PARAÍBA

IBIAPINO, Raquel Priscila¹, PEREIRA, Sara Fragoso², BEZERRA, Thays Raquel de Freitas³

¹ IFPB Campus Monteiro, kelzinha_priscila@hotmail.com ² IFPB Campus Monteiro sarafragoso86@gmail.com ³ IFPB Campus Monteiro, trfreitasbezerra@gmail.com

9.1 INTRODUÇÃO

A preservação do meio ambiente é um assunto em foco nos últimos anos, inclusive na construção civil, que é um dos maiores responsáveis pela degradação da natureza. E, para que se possa agir de maneira sustentável, faz-se necessária a noção de que sustentabilidade não é somente a preservação dos recursos naturais, mas sim uma harmonia entre natureza e sociedade, em que nenhuma das partes seja prejudicada.

Antigamente não se tinha tal preocupação, as pessoas achavam que bastava extrair, consumir os recursos naturais, quer fossem renováveis, quer não, que a própria natureza se encarregaria de se recompor. Mas com o passar dos anos, com a intensa industrialização, globalização, advento de novas tecnologias e o aumento populacional, o consumo de materiais e serviços cresceu, permitindo que os resíduos se transformassem em graves problemas, que exigem um gerenciamento oneroso e complexo, devido ao volume e massa acumulados. Como por exemplo, os Resíduos de Construção e Demolição (RCD), que são de baixa periculosidade e toxicidade, mas causam grandes impactos, devido ao excessivo volume gerado (Pinto, 1999). Por esse motivo, nos últimos anos observa-se um grande crescimento na busca por soluções para esse problema.

Nesse contexto, surgiram diversos debates para discutir tais problemas, procurando uma solução. Por exemplo, durante a ECO-92 e a definição da Agenda 21, se discutiu a necessidade urgente de implementação de um adequado sistema de gestão ambiental para os resíduos sólidos, pois o aumento da geração de resíduos sólidos, consequência do crescimento populacional, estava trazendo diversos problemas para o meio ambiente e para

a comunidade, pois se a quantidade de resíduos sólidos estava grande, conseqüentemente a extração de recursos naturais estaria sendo bem maior. A partir daí o Brasil começou a se preocupar e se conscientizar em relação à sustentabilidade ambiental, surgindo então legislações como o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e a resolução CONAMA nº 307/2002, que procuram controlar a produção, geração e destinação final dos resíduos sólidos, para assim diminuir o impacto ambiental.

Vale salientar que a Resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), no seu art. 1º, vem “estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais”.

Este artigo partiu da análise dos dados recolhidos na cidade de Monteiro, Paraíba, viabilizando verificar qual a real situação da gestão de resíduos sólidos e a importância dada a esse tema, além de serem observadas as soluções tomadas pelos responsáveis e colaboradores das obras, com relação ao descarte e destinação final dos resíduos sólidos da construção.

É necessário que se invista na educação ambiental, procurando proporcionar o desenvolvimento de uma consciência ecológica em cada ser humano, com realização de campanhas, conscientização, buscando um futuro sustentável. Também é importante que se contrate profissionais para orientarem e adaptarem o gerenciamento dos resíduos, para que assim seja possível realmente acreditar que o desenvolvimento sustentável fará parte das gerações futuras.

9.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como exploratória e explicativa, apresentando uma abordagem qualitativa, permitindo o conhecimento sobre os resíduos gerados pela construção civil e a destinação dada com os impactos gerados ao meio ambiente.

Através de uma pesquisa de campo foi possível conhecer os principais destinos dos resíduos produzidos pela construção civil na cidade de Monteiro-PB. Além da realização de uma conversa informal com alguns trabalhadores da área buscando apresentar a eles aspectos relacionados à construção civil e à preservação do meio ambiente e, a partir daí, analisar a importância que é dada a essa temática.

O estudo foi realizado em quatro etapas:

1ª Coleta de dados – A coleta de dados foi muito importante para identificar os principais locais de destino final dos resíduos da construção civil de Monteiro. Foi realizada através de aplicação de questionários a 18 (dezoito) empregadores e 82 (oitenta e dois) empregados, de 10 (dez) obras selecionadas pelo seu tamanho e quantidade de funcionários, ao mínimo oito (oito) funcionários, por meio de observação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) da cidade de Monteiro, que se encontra em fase de elaboração, além de levantamento fotográfico nos principais locais de descarte indicados pelos empregadores e trabalhadores (pedreiros, serventes, mestre de obras, gesseiros, armadores, carpinteiros, eletricitas, serralheiros) entrevistados.

2ª Análise dos dados coletados – A partir da análise dos questionários e do PMGIRS de Monteiro foi possível identificar o local adequado de descarte dos resíduos da construção civil (aterro sanitário). Já com o levantamento fotográfico observou-se o destino dos resíduos da construção civil em algumas áreas da cidade.

3ª Confecção de um folheto técnico – Com os dados coletados desenvolveu-se e confeccionou-se um folheto técnico para conscientização dos profissionais da área de construção civil e comunidade em geral, destacando a importância e necessidade de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos gerados. O folheto também aborda o gerenciamento dos resíduos, apontando o que pode ser reciclado, além de formas para se evitar o desperdício. Este se caracteriza como uma prática de educação dirigida ao meio ambiente, sendo dialética e participativa, combinando elementos de ordem teóricos e científicos em sua aplicação.

4ª Aplicação do folheto técnico – A aplicação do folheto foi realizada nas 10 (dez) obras nas quais foram realizadas as pesquisas, com os mesmos trabalhadores (pedreiros, serventes, mestres de obra, gesseiros, armadores, carpinteiros, eletricitas, serralheiros) com o intuito de sensibilizá-los sobre a forma ideal de descarte dos resíduos sólidos da construção civil.

9.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Monteiro está localizado na microrregião do Cariri Ocidental Paraibano, que é conhecida como “Princesa do Cariri” e é famosa por seus artistas, como a

banda de forró “Magníficos” e o cantor Flávio José. Segundo o IBGE, teria em 2014 uma população estimada de 32.498 habitantes e teve um crescimento considerável devido à chegada do *Campus* da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), que impulsionaram novas construções na cidade, construções essas que acontecem de forma desordenada e sem muitos planejamentos.

Figura 1 - Mapa da América do Sul com destaque para a cidade de Monteiro – PB



Fonte: Google Maps (2014), adaptada pela autora.

A crescente demanda de investimentos da construção civil na cidade traz diversos reflexos positivos do ponto de vista econômico, embora venham juntos pontos negativos, como a gestão dos resíduos deste crescente mercado.

As pesquisas bibliográficas e de campo permitiram a aquisição de informações sobre os principais destinos para os resíduos sólidos da construção civil de Monteiro – PB. Com tal estudo foram identificados como destino final dos restos de materiais os seguintes locais: lixão, reaproveitamento na própria obra, assim como em outras obras, e depósito em áreas ociosas da cidade.

É importante frisar que a Resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), no seu art. 3, apresenta a classificação dos resíduos da construção civil, sendo que para este estudo foram trabalhados com os resíduos das classes A e B, que são os seguintes:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Destino 1: Lixão de Monteiro – PB

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Monteiro – PB, até o momento, o município não conta com aterro sanitário, sendo utilizados apenas lixões para a disposição final dos restos de materiais não utilizáveis. Sendo que o Plano Municipal de Resíduos Sólidos está sendo elaborado, para posteriormente, se construir o Aterro Sanitário.

Em visita ao lixão atual (Figura 2), pôde-se constatar que não há separação de acordo com as características de cada material, sendo apenas separados dos outros tipos de resíduos, como, por exemplo, os domésticos, encontrando-se todos expostos a céu aberto, como pode ser visto (Figura 3) a seguir.

Figura 2 - Lixão na cidade de Monteiro-PB.



Fonte: Ibiapino (2014).

Figura 3 - Resíduos de construção.



Fonte: Ibiapino (2014)

Esse lixão encontra-se a aproximadamente 1 km da zona urbana da cidade, nele são atirados resíduos de toda ordem (Figura 4), como lixo hospitalar, industrial, doméstico, de construções. A cerca de 200 e 300 metros do mesmo encontram-se fazendas, nas quais existem moradores, produtores, agropecuaristas que desenvolvem suas atividades, residem no local e estão sendo prejudicados pelos problemas advindos com a presença do lixão. Dentre os problemas a que estão sujeitos, podem ser citados os seguintes: mau cheiro, doenças respiratórias e trazidas por ratos, animais locais que podem ingerir lixos trazidos pelo vento, como também pode haver a penetração no solo e, em alguns casos, no lençol freático, de substâncias oriundas dos dejetos (como o chorume, que é resultante da degradação dos resíduos), causando assim grandes desastres econômicos e ambientais.

Figura 4 - Resíduos de toda ordem.



Fonte: Ibiapino (2014)

Observa-se que os resíduos sólidos do município são tratados de forma totalmente irregular, desrespeitando as leis ambientais e a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, as quais determinam o gerenciamento dos resíduos em ordem de prioridade (não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos), dando uma destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos (proibindo a existência de lixões e determinando a criação de aterros sanitários), intensificando ações de educação ambiental e aumentando a reciclagem no país.

Destino 2: Reaproveitamento na obra ou em outras obras

Nas construções visitadas se constatou que em alguns casos, dependendo do estágio em que se encontrem certos resíduos produzidos, podem ser usados na própria obra como aterro ou então podem ser recolhidos pela prefeitura (Figura 5) e doados à população para o mesmo fim.

Figura 5 - Transporte dos resíduos pela prefeitura.



Fonte: Ibiapino (2014)

O processo de reaproveitamento dos resíduos sólidos é essencial e se deve observar as condições e padrões estabelecidos pelos órgãos competentes, pois assim será possível diminuir o volume de resíduos sólidos para a reciclagem e, conseqüentemente, para o processo de destinação final.

Destino 3: Áreas ociosas de Monteiro – PB

Verificando as redondezas da cidade houve a constatação da existência de alguns locais, nos quais são descartados alguns resíduos de classe A e classe B, de forma imprópria,

como, por exemplo, em margens de estradas (Figura 7), próximo a residências (Figura 8), o que pode causar danos ao meio ambiente e aos seres vivos, tendo em vista que podem contaminar o solo e os seres vivos que circulam em tais locais. Sabe-se que este tipo de descarte é incorreto e bastante prejudicial, pois além de causar desconforto a sociedade, pode atrair o descarte de outros resíduos, como pneus, animais mortos, dentre outros.

Figura 7 - Resíduos em margens de estradas.



Fonte: Ibiapino (2014)

Figura 8 - Resíduos próximos a residências.



Fonte: Ibiapino (2014).

A partir de levantamentos realizados em diferentes áreas da cidade de Monteiro, foi possível identificar muitas áreas que recebem inadequadamente os resíduos da construção

civil como destino final, pois estão localizadas em áreas ociosas e com menos circulação de pessoas.

As figuras 09 e 10 mostram os resíduos encontrados em um terreno ocioso, sendo ali depositado sem separação adequada, no qual é possível identificar diferentes tipos de resíduos.

Figura 9 - Locais dos resíduos 1-a.



Fonte: Ibiapino (2014)

Figura 10 - Locais dos resíduos 1-b.



Fonte: Ibiapino (2014)

As figuras 11 a 16 mostram várias áreas nas quais estão depositados parte dos resíduos das construções da cidade, sejam estes resíduos de construções, reformas, demolições ou preparação de terrenos para obras.

Figura 11 - Locais dos resíduos 2-a



Figura 12 – locais de resíduo 2-b



Figura 13 - Locais dos resíduos 3-a



Figura 14 - Locais dos resíduos 3-b



Figura 15 - Locais dos resíduos 4-a



Figura 16 - Locais dos resíduos 4-b



Fonte: Ibiapino (2014)

É importante salientar que esses locais de disposição estão inadequados, existindo a necessidade de sensibilização da comunidade em geral, para que as mesmas procurem respeitar as legislações, mas principalmente o meio ambiente, que é um bem de uso comum de todos e que deve ser preservado.

Confecção de um folheto técnico

A partir da coleta de dados foi possível desenvolver um folheto técnico que dispõe de uma linguagem adequada e de fácil entendimento sobre o assunto referido, possibilitando uma total compreensão por parte dos profissionais e população em geral. As questões inseridas no folheto técnico são as seguintes: Construção Civil; Educação ambiental; Resíduos; Origem dos resíduos da construção civil; Como realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos; O que reciclamos; Como evitar o desperdício.

Comunicação aplicada (folheto)

Segundo Freire (2000), “se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela, tampouco a sociedade muda”. A educação tem o poder de sensibilizar as pessoas, e ela é a chave para as mudanças que a nossa sociedade clama. Sendo importante frisar que:

“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

(BRASIL, 1988)

Os folhetos foram aplicados em 10 (dez) obras residenciais, comerciais e para benefício da sociedade na cidade de Monteiro-PB, selecionadas a partir do contato com alguns profissionais (engenheiros, mestres de obra e os donos das obras), bem como algumas pessoas da comunidade. Em cada uma das obras foi realizada uma explicação do assunto contido no folheto, assim como a entrega dos mesmos aos profissionais da área de construção civil e também aos moradores da comunidade.

Os profissionais destacaram que tinham apenas algumas noções básicas dos problemas causados pelos resíduos ao meio ambiente, mas que não tinham consciência da proporção dos problemas e se dispuseram a mudar, seja na disseminação do conhecimento

adquirido através do folheto, seja na preocupação em relação à reciclagem dos resíduos e separação dos mesmos. Para o total sucesso do trabalho é importante que se estabeleça uma parceria com órgãos públicos e privados para confecção do folheto em grande escala, para que sua aplicação não se restrinja apenas às 10 obras que fizeram parte do presente trabalho.

9.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo, foi possível identificar três dos principais locais de descarte dos resíduos da construção civil no município de Monteiro. O aterro sanitário, que é o local adequado para disposição final dos resíduos, não existe no município até o momento, estando em fase de elaboração o projeto para a construção desse aterro. Atualmente, os resíduos vão para o lixão como destino final.

Com a confecção de um folheto técnico aplicado nas 10 (dez) obras analisadas, aconteceu o início da execução de práticas que procuram sensibilizar a comunidade do quanto é prejudicial a disposição inadequada dos resíduos sólidos.

Esta discussão ainda está nos seus primeiros passos, sendo necessária a consciência ambiental tanto do setor público e privado quanto da sociedade civil, para que se atinja o desenvolvimento sustentável das cidades e populações. Outro fator limitador refere-se ao receio dos entrevistados em emitir com veracidade seus conceitos sobre a produção e gestão dos resíduos sólidos, por temerem sofrer sanções futuras em seus empregos. Assim, a entrevista realizada apresenta alguns vieses referentes a essas informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 292 p.

_____. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 02 de jan. 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. 1ed. São Paulo: UNESP, 2000.

PINTO, TARCÍSIO DE PAULA. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo: UNESP, 1999. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CAPÍTULO 10

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLA DO BREJO PARAIBANO COMO INSTRUMENTO PARA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS

NASCIMENTO, Rodrigo Garcia Silva¹; DINIZ, Belísia Lúcia Moreira Toscano²; CAVALCANTE, Alian Cássio Pereira³; GOIS, Maria Luciana Santos de⁴; MONTEIRO Roberto Ferreira Filho⁵; SILVA Adailza Guilherme da

¹Licenciando em Ciências Agrárias CCHSA-UFPB, rodrigo_garciasilva@hotmail.com, ²Professora orientadora CCHSA-UFPB belisia.diniz@gmail.com, ³Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia CCA-UFPB cassio.alian216@gmail.com, ⁴Licenciando em Ciências Agrárias CCHSA-UFPB, lucianasufpb@gmail.com, ⁵Licenciando em Ciências Agrárias CCHSA-UFPB, preto.rmff@hotmail.com, ⁶bacharelado agroecologia CCHSA-UFPB, Adailzaufpb@hotmail.com

10.1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos, a humanidade dominou, conheceu e modificou a natureza para melhor aproveitá-la. Estabeleceu outras formas de vida e com isso novas necessidades foram surgindo e os homens foram criando novas técnicas para supri-las (SANTOS; FARIA, 2004).

Diversos membros da sociedade reconhecem a gravidade da crise ambiental, bem como possuem uma consciência maior da necessidade de ajudar a solucionar esse problema. Ao verificar a opinião de profissionais da educação, alunos, comunidade escolar e da sociedade em geral, percebe-se que essas visões consensuais a respeito da gravidade da crise ambiental e da necessidade de fazer algo geram uma grande expectativa em relação às possibilidades da educação ambiental, a qual vem sendo atribuída a possibilidade de mudar os hábitos, valores e atitudes da humanidade diante da natureza, sendo colocada como um dos pilares para a efetivação de um modelo de desenvolvimento sustentável (GUIMARÃES, 2007).

A educação ambiental ganhou notoriedade com a promulgação da Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu uma Política Nacional de Educação Ambiental e, por meio dela, foi estabelecida a obrigatoriedade da Educação Ambiental em todos os níveis do ensino formal da educação brasileira. A lei 9.765/99 precisa ser mencionada como um marco

importante da história da educação ambiental no Brasil, porque ela resultou de um longo processo de interlocução entre ambientalistas, educadores e governos (BRASIL, 1999).

A prática ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental fundamenta-se, essencialmente, no desenvolvimento de valores, atitudes e posturas éticas, assim como no domínio de procedimentos e não somente na aprendizagem de conceitos. A escola realmente está interessada em formar cidadãos que se preocupam com a realidade em sua volta e estão dispostos a trabalhar na busca por transformações (MENDONÇA, 2010).

Segundo Carvalho (2006, p. 71), a educação ambiental é considerada inicialmente como uma preocupação dos movimentos ecológicos com a prática de conscientização, que seja capaz de chamar a atenção para a má distribuição do acesso aos recursos naturais, assim como ao seu esgotamento, e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas.

O processo educacional sempre foi alvo de constantes discussões e apontamentos que motivaram sua evolução em vários aspectos, principalmente no que tange à condução de metodologias de ensino por nossos educadores e a valorização do contexto escolar formador para nossos alunos.

Os recursos ambientais a exemplo de solo e água são de fundamental importância para a vida de todos os seres vivos. Aproximadamente 80% de nosso organismo são compostos por água e boa parte dos pesquisadores concorda que a ingestão de água tratada é um dos mais importantes fatores para a conservação da saúde, sendo a água considerada o solvente universal, auxiliando na prevenção das doenças (cálculo renal, infecção de urina) e proteção do organismo contra o envelhecimento.

As plantas, ou vegetais, são seres com a capacidade de reprodução, de dar origem a outras plantas, que nascem, crescem e morrem. Podendo ser encontradas no solo, na água ou em galhos de outras plantas e cercas. E se adaptam a várias regiões do planeta com diferentes climas.

No entanto, quando o assunto é o solo, existe uma grande dificuldade para os professores do Ensino Fundamental e Médio em abordar, com propriedade, os conteúdos relacionados a esse tema. Via de regra, o “solo” é abordado de maneira superficial e fragmentado em sala de aula, sem conexão com outros temas geográficos ou afins (CURVELLO et al., 1995; LIMA, 2002). Isso se deve, principalmente, à formação dos professores que, em geral, não conseguem adaptar os temas para a realidade local ou

regional, o que torna o conteúdo da disciplina de Geografia, por exemplo, pouco atrativo aos alunos.

Assim, faz-se necessário a busca de uma nova reflexão no processo educativo, no qual o agente escolar passe a vivenciar essas transformações de forma a beneficiar suas ações podendo buscar novas formas didáticas e metodológicas de promoção do processo ensino-aprendizagem com seu aluno, sem com isso ser colocado como mero expectador dos avanços estruturais de nossa sociedade, mas um instrumento de enfoque motivador desse processo.

Portanto, o presente trabalho tem o objetivo de sensibilizar os alunos acerca da preservação dos recursos ambientais através de aulas discursivas e reflexivas, sobre o meio ambiente e a conservação dos recursos ambientais.

10.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido por meio do Projeto: Caravana do Sistema Ar-Água-Solo-Planta pelas Escolas Públicas do Polo da Borborema com Auxílio da Experimentoteca. Esse material foi cedido ao Programa de Licenciatura (PROLICEN) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) *Campus III/Bananeiras-PB*, pela Universidade de São Paulo (USP).

Figura 1: Prática utilizando o Auxílio da Experimentoteca



Sendo desenvolvido através de aulas teórico-práticas, acompanhadas de exercícios no final de cada aula para verificação da assimilação dos conteúdos. O trabalho foi

desenvolvido em 2013 com estudantes do 6º ano “A” e “B” do ensino fundamental na Escola Municipal Emília de Oliveira Neves, localizada na cidade de Bananeiras-PB.

O trabalho foi desenvolvido através de aulas expositivas dialogadas e questionários aplicados aos discentes antes das aulas expositivas, contendo questões objetivas, sobre os recursos ambientais do planeta. Segundo Parasuraman (1991), um questionário é tão somente um conjunto de questões feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos do projeto. Embora o mesmo autor afirme que nem todos os projetos de pesquisa utilizam essa forma de instrumento de coleta de dados, o questionário é muito importante na pesquisa científica, especialmente nas ciências sociais.

Os questionários foram aplicados aos alunos após as aulas, abordando questões relacionadas à economia de água potável e ao seu uso doméstico e pessoal; quem seria o principal responsável pela contaminação dos recursos ambientais a exemplo do solo; a importância das plantas para o meio ambiente e como a poluição da água, ar e solo prejudicam o planeta. No final de cada aula foi aplicado um questionário individual com a finalidade de verificar a assimilação dos conteúdos pelos estudantes.

10.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Leff (2006, p. 62), a problemática ambiental não é ideologicamente neutra nem é alheia a interesses econômicos e sociais. Sua gênese dá-se num processo histórico dominado pela expansão do modo de produção capitalista, pelos padrões tecnológicos gerados por uma racionalidade econômica em curto prazo, numa ordem econômica mundial marcada pela desigualdade entre nações e classes sociais. Este processo gerou, assim, efeitos econômicos, ecológicos e culturais desiguais sobre diferentes regiões, populações, classes e grupos sociais, bem como perspectivas diferenciadas de análises.

Quando comentado sobre a preocupação dos educandos sobre a economia da água, 68% dos alunos mostraram-se preocupados em economizar este recurso, 20% responderam que não e 12% responderam que de vez em quando tinha esta atitude (Figura 2).

Figura 2: Você desliga a torneira para economizar água?

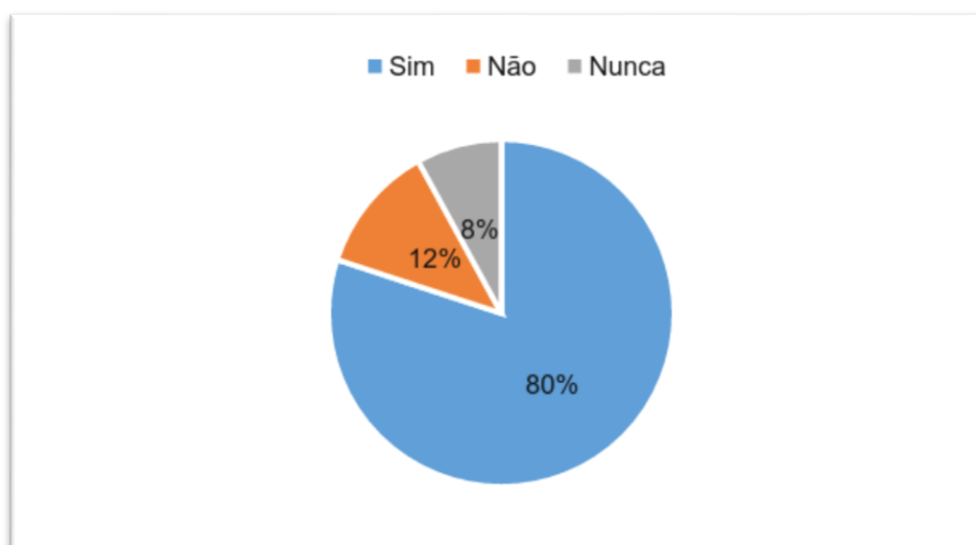


Em trabalho realizado Tussi & Nishijima (2011) na Escola Municipal Bom Pastor no município de Panambi-RS, os alunos também apresentaram alguns questionamentos que ajudam na economia da água no cotidiano da sociedade na busca pela preservação da vida e dos recursos ambientais existentes no meio ambiente.

Conforme a Figura 3, os alunos quando perguntados sobre a ligação que existe entre o homem e o solo foram praticamente unânimes; 80% dos estudantes responderam que o homem está ligado diretamente ao solo, 12% responderam que o homem não possui ligação com o solo e 8% responderam que nunca.

A vida humana está ligada diretamente aos recursos ambientais e, segundo Cavalcante et al. (2013), os recursos ambientais devem ser conservados para a permanência sustentável dos seres vivos no meio ambiente.

Figura 3: Podemos dizer que a vida humana está profundamente ligada ao uso do solo?



Na Figura 4, observa-se que os alunos têm o conhecimento sobre os fatores que influenciam no processo de formação do solo; 92% responderam que os aspectos climáticos influenciam na formação do solo e 8% responderam que não influenciam. Assim, observando o conhecimento dos alunos, que em sua grande parte já possuem noção importante sobre a formação e preservação do solo, foram discutidas também questões sobre a preservação dos recursos de forma sustentável.

A educação em solos tem como objetivo geral criar, desenvolver e consolidar a sensibilização de todos em relação ao solo e promover o interesse para sua conservação, uso e ocupação sustentáveis. Assim, busca-se construir uma consciência pedológica que, por sua vez, possa resultar na ampliação da percepção e da consciência ambiental (Muggler et al., 2006).

Figura 4: Como os fenômenos naturais atuam na formação do solo?

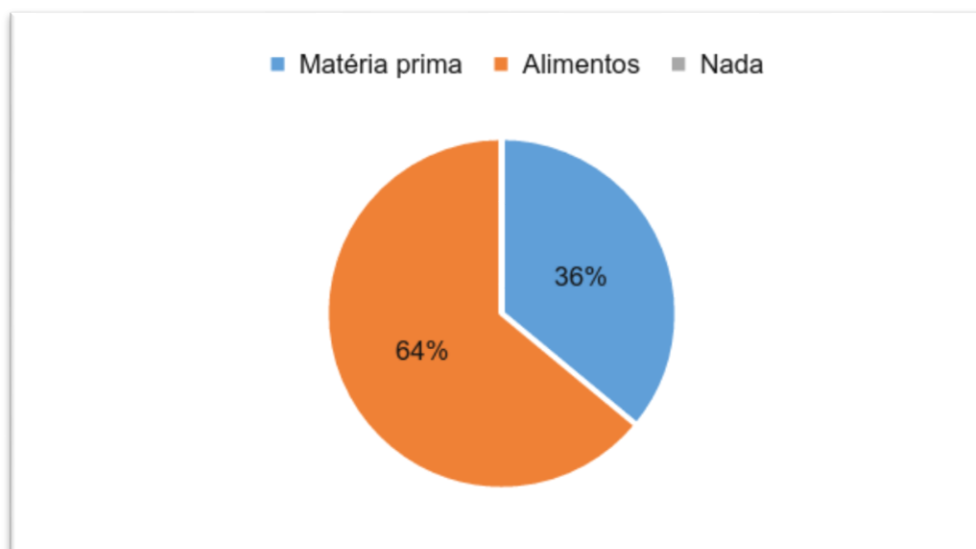


Quando indagados sobre o que as plantas fornecem aos seres humanos, 64% dos discentes responderam que fornecem alimento ao homem, mostrando os conhecimentos pelo tema e sabendo da importância das plantas para os seres vivos, já 36% responderam “matéria-prima” que também colaboram com a vida do homem na terra. Podendo observar o conhecimento dos mesmos, que em sua maioria já possuem visões que são interessantes para as gerações futuras da sociedade.

Cavalcante & Silva (2014) ressaltam que, além das plantas serem importantes para produção de alimentos, também podem ser utilizadas como fontes medicinais na prevenção e tratamento de doenças.

Sobre o que as plantas fornecem aos seres humanos, 64% dos afirmaram que as plantas fornecem alimento ao homem, e assim já tendo noção da importância das plantas para a vida, e que 36% responderam matéria-prima que também colaboram para o uso destes recursos. Podendo, assim, observar que a grande maioria já tem noção muito importante para a sociedade futura (Figura 5).

Figura 5: As plantas nos fornecem principalmente o que para os humanos?



Os alimentos são de grande importância para os seres humanos, tanto por razões biológicas quanto pelas questões sociais e culturais que envolvem a alimentação e também a matéria-prima que colaboram para o bem-estar humano (MONTEIRO, 2009).

10.4 CONCLUSÃO

Observou-se no decorrer do projeto que a partir das aulas dialogadas e da sensibilização promovida no ambiente escolar, os alunos estão preocupados com a conservação dos recursos ambientais e buscam contribuir com atitudes conservacionistas no meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Lei n. 9.795/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

CAVALCANTE, A. C. P.; DINIZ, B. L. M. T.; SILVA, A. G. da.; CAVALCANTE, A. P. Preservação dos recursos ambientais água e solo: promovendo a sensibilização ambiental na escola João Paulo II, Bananeiras-PB. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 13, p. 2851 - 2856, 2013.

CAVALCANTE, A. C. P.; SILVA, A. G. da. Levantamento etnobotânica e utilização de plantas medicinais na comunidade Moura, Bananeiras-PB. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. 2, p. 3225 -3230, 2014.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CURVELLO, M.A, SANTOS, G.A., OLIVEIRA, L.M.T., FRAGA, E., DUARTE, M.N., SILVA, R.C., PARAJARA, T.G., PEREIRA, A.L.S., BREGAGNONI, M. Elaboração de um livro de conceitos básicos em ciência dos solos para o ensino de primeiro grau. In: **congresso brasileiro de ciência do solo**, 25. Viçosa, 1995. Resumos Expandidos. Viçosa: SBCS, UFV, 1995. p. 2174-2175.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação ambiental: no consenso um embate?** 4ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2007. 94 p.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

LIMA, M.R. **O solo no ensino fundamental**. Curitiba: UFPR/Setor de Ciências Agrárias/Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2002. 37 p.

LIMA, Waldyr. Aprendizagem e classificação social: um desafio aos conceitos. **Fórum Crítico da Educação**: Revista do ISEP/Programa de Mestrado em Ciências Pedagógicas. v. 3, n. 1, out. 2004.

MENDONÇA, Silvia Maria. Educação ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental: estratégias para o envolvimento dos alunos. **Monografias.com**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos3/educacao-ambiental-series-ensino-fundamental/educacao-ambiental-series-ensino-fundamental2.shtml>> Acesso em: 23 de julho de 2015.

MONTEIRO, M. A. M. Importância da ergonomia na saúde dos funcionários de unidades de alimentação e nutrição. **Revista Baiana**, v. 33, n. 3, p. 416-427, 2009. MUGGLER, Cristine C.; PINTO SOBRINHO, Fábio A.; MACHADO, Vinícius A. **Educação em solos: princípios, teoria e métodos**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. v. 30, n. 4. Viçosa. jul-aug. 2006.

SANTOS, Edna Maria dos; FARIA, Lia Ciomar Macedo de. O educador e o olhar antropológico. **Fórum Crítico da Educação**: Revista do ISEP/Programa de Mestrado em Ciências Pedagógicas. v. 3, n. 1, out. 2004.

PARASURAMAN, A. *Marketing research*. 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

TUSSI, D. E. K.; NISHIJIMA, T. Educação ambiental no ensino público formal e a sensibilização para o valor e importância da água. **Revista Monografias Ambientais**. v. 4, n. 4, p. 758-772, 2011.

CAPÍTULO 11

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

*CUNHA, Emanoela Magna da*¹; *COSTA, Andrezza Grasielly*²; *CUNHA, Vanessa Tainara da*³; *CUNHA, Valéria Tatiany da*⁴; *PALHARES, Rodolfo de Azevedo*⁵

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, emanoelacunha@hotmail.com; ²Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, andrezza_grasielly@hotmail.com; ³Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, tainara.vanessa@yahoo.com.br, ⁴Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, valeriatatiany@yahoo.com.br; ⁵Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, rodolfo.palhares@hotmail.com

11.1 INTRODUÇÃO

De acordo com Effting (2007), o motivo do desastre ambiental que se encontra o mundo veio com a urbanização e evolução da civilização quando o meio ambiente passou a ser visto como algo sem importância e procurava-se atender apenas às necessidades humanas, explorando cada vez mais a natureza.

Com base em Rua e Souza (2010), os movimentos voltados para a educação ambiental surgiram devido ao avanço tecnológico, pois este está associado à degradação do meio ambiente; à medida que aumenta o desenvolvimento tecnológico, maior é o extrativismo da matéria-prima e, conseqüentemente, a degradação ambiental.

A Educação Ambiental surgiu com o objetivo de desenvolver atividades/projetos que consigam chegar a toda população, para que motive a mudança de hábito e pensamento. Desse modo, os seres humanos devem tentar mudar suas ações através do desenvolvimento sustentável.

A história da Educação Ambiental não começou agora, ela vem de muitos anos. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2014) sucederam muitos eventos relacionados ao meio ambiente como a publicação do livro Primavera Silenciosa de Rachel Carlson, em 1962; Fundação do Clube de Roma, em 1968; Conferência de Estocolmo, em 1972, evento que gerou fortes discussões; em 1974 aconteceu o Seminário de Educação Ambiental em Jammin na Finlândia, no qual reconheceu a Educação Ambiental como educação integral e

permanente; Congresso de Belgrado, em 1975, que estabelece as metas e princípios da Educação Ambiental; em 1977, a conferência de Tbilisi na Geórgia estabeleceu princípios orientadores da Educação Ambiental; Congresso Internacional da UNESCO - PNUMA sobre Educação e Formação Ambiental – Moscou, em 1987; Conferência sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1992, que criou a Agenda 21 e a continuação desta que se deu em 2012, denominado Rio +20, entre outros eventos.

A Lei Nº 9.795, de 27 de Abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. De acordo com a referida lei, a educação ambiental deve estar presente em todos os níveis de ensino, englobando a educação básica, superior, especial, profissional e de jovens e adultos, como também deve constar nos currículos de formação de todos os professores independente de níveis ou disciplinas.

Com base em Rodrigues e Freixo (2009), é muito importante educar os jovens de modo que eles se tornem responsáveis e mantenham o meio ambiente saudável para as futuras gerações. É na escola que o aluno dará sequência ao seu processo de socialização, tornando-se cidadãos responsáveis.

Segundo Deboni, Mello e Trajber (2009), a escola é de fundamental importância para o desenvolvimento da educação ambiental, tendo em vista que são frequentadas por jovens, que possuem inúmeras ideias, portanto grandes chances de transformar realidades e, conseqüentemente, o mundo no qual se vive.

Na escola os professores são instrutores que orientam o aluno para a vida, enquanto os alunos são executores de suas ideias, são capazes de revolucionar. A escola é o lugar em que se ampliam os conhecimentos, estendem os horizontes e formam cidadãos capazes de lutar pelos seus objetivos.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo descrever as noções de educação ambiental dos estudantes do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Professor Francisco Veras em Angicos-RN. A pesquisa mostra como eles identificam a problemática ambiental no dia a dia e como os professores abordam a temática em sala de aula.

11.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido com alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino, do município de Angicos-RN. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012), o referido município possui uma estimativa populacional de 11.906 habitantes. Distanto da capital, Natal, cerca de 176 km, limita-se com os municípios de Afonso Bezerra, Pedro Avelino, Santana do Matos, Fernando Pedroza, Lajes, Itajá e Ipanguaçu (BRASIL, 2005).

O município possui somente uma instituição de ensino voltada para a educação de nível médio, denominada Escola Estadual Professor Francisco Veras. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a referida escola, em 2012, efetuou 501 matrículas no ensino médio.

O estudo foi realizado na Escola Estadual Professor Francisco Veras com as turmas do 1º ano do ensino médio. A escola possui cerca de 130 alunos ativos no ano de 2014 no 1º ano do ensino médio, distribuídos em sete turmas, das quais três funcionam no período matutino, apenas uma no período vespertino e as outras três no período noturno. Assim, a pesquisa se deu para 110 alunos, os quais estavam presentes no dia do levantamento de dados.

Utilizou-se como instrumento de pesquisa um questionário. O mesmo foi composto por questões sucintas e objetivas, com informações sobre o comportamento dos alunos com relação à Educação Ambiental. A pesquisa pautou-se na documentação direta, utilizou-se também a documentação indireta, através de pesquisa bibliográfica, a respeito do tema para a solidificação do trabalho.

Após a coleta, os dados foram tabulados. Usando análise descritiva, os resultados foram expressos na forma de tabelas.

11.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando os dados requeridos através dos questionários aplicados com os alunos do 1º ano do ensino médio, da Escola Estadual Professor Francisco Veras, obtiveram-se os seguintes resultados.

Dos 110 alunos entrevistados, 51% foram mulheres e 49% foram homens, com uma faixa etária variando entre 13 e 34 anos.

Ao questionar os alunos a respeito do hábito de descarte do lixo, a grande maioria afirmou jogar na lixeira. Um baixo percentual afirmou que jogava na lixeira e no chão. Outros expuseram ainda que jogavam no chão, na lixeira e colocam no bolso ou na bolsa, como está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Hábito de onde os alunos jogam o lixo

Local	Percentual
Lixeira	66%
Chão	8%
Bolso/Bolsa	13%
Lixeira/Bolso/Bolsa	7%
Lixeira/Chão	6%

Dessa maneira, percebe-se que a maioria dos alunos possui a consciência de colocar o lixo na lixeira, evitando assim possíveis transtornos futuros. No entanto, é preocupante o índice de pessoas que não descartam o lixo nos locais adequados. O que pode levar a esses índices negativos é o fato de o município não desenvolver projetos voltados para a área ambiental, como, por exemplo, a coleta seletiva.

A tabela 2 apresenta os principais problemas ambientais existentes na rua ou no bairro nos quais os mesmos residem. Os problemas citados por eles remetem ao acúmulo de lixo, poluição das águas, do ar, queimadas, buzina sem necessidade e falta de orientação da população sobre os riscos que os resíduos sólidos causam à saúde pública. Esses tipos de problemas podem ser justificados pela inexistência de uma secretaria de meio ambiente no município que pudesse desenvolver projetos de conscientização da população acerca dos problemas ambientais.

Tabela 2. Problemas ambientais existentes na rua ou no bairro em que moram os alunos

Problemas	Percentual
Acúmulo de lixo	36%
Poluição das águas	17%
Poluição do ar	10%

Queimadas	7%
Buzina sem necessidade	9%
Falta de orientação da população sobre os riscos que os resíduos sólidos causam à saúde pública	21%

Resultados semelhantes a essa pesquisa encontram-se na pesquisa de Figueroa e Lucena (2013), com alunos do ensino médio do município de Juazeiro do Norte. Essa pesquisa retrata que o maior problema ambiental enfrentado é o acúmulo de lixo, no entanto, outros problemas também aparecem: poluição da água, poluição do ar, poluição sonora e queimadas.

Quando os alunos foram interrogados se suas atitudes e atividades destroem o meio ambiente, 60% dos alunos responderam que sim, enquanto os demais 40% consideram que suas atitudes não intervêm na degradação do meio ambiente.

A pesquisa de Magalhães (2013) se assemelha, pois foi realizada com alunos do nono ano do ensino fundamental do município de Formosa/GO e estes confirmaram ter conhecimento que causam algum dano ao meio ambiente.

Posteriormente os alunos foram indagados se estudam Educação Ambiental na escola, 55% afirmaram ver conteúdos voltados para a referida temática e 45% disseram que não viam nada a respeito do assunto em questão. Esse alto índice de alunos que desconhecem o ensino da Educação Ambiental proposto por professores, é consequência do fato de que muitos docentes ainda não se sentem preparados para trabalhar esse tema na sala de aula, talvez por não terem contato com essa temática durante a graduação.

A pesquisa de Baum e Povaluk (2012) com os alunos da 5ª a 8ª série do ensino fundamental no município de Rio Negrinho/SC apresenta resultados um pouco melhores, tendo em vista que 68% afirmam que os professores trabalham o tema na escola.

Dentre os alunos que afirmam estudar Educação Ambiental na escola, estes exemplificam através de projetos e exploração do ambiente local, horta escolar, aulas de campo, aulas expositivas, oficinas; a maioria mencionou estudar através de projetos desenvolvidos pelos professores, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Forma pela qual os alunos estudam Educação Ambiental

Como a educação ambiental é trabalhada	Percentual
--	------------

Aulas expositivas	13%
Horta escolar	10%
Aulas de campo	3%
Oficinas	2%
Projetos	30%
Exploração do ambiente local	12%
Horta escolar/Projetos	7%
Aulas expositivas/Projetos	2%
Aula expositivas/Horta escolar	2%
Horta escolar/Aulas de campo/Projetos/Exploração do ambiente	2%
Oficinas/Projetos	2%
Horta escolar/Oficinas/Projetos	3%
Horta escolar/Aulas de campo/Projetos	3%
Projetos/Exploração do ambiente local	13%

Ainda de acordo com Baum e Povaluk (2012), a maioria dos alunos declarou que estuda Educação Ambiental através de exploração do ambiente local e projetos. Silva e Melo (2007) expuseram em seus resultados que as práticas ambientais nas escolas em estudo foram realizadas através da coleta seletiva, palestras educativas, visitas extraclasse, feiras de ciências e outros.

11.4 CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos na pesquisa, foi possível constatar através das ações dos alunos que existe uma consciência ambiental, podendo ser notada quando a grande maioria dos alunos afirma colocar o lixo na lixeira. Os entrevistados reconhecem as problemáticas ambientais que os rodeiam, ou seja, eles possuem percepção para diagnosticar uma má ação ambiental como, por exemplo, os problemas ambientais citados que ocorrem na rua ou no bairro em que moram.

Apesar da Lei nº 9.795 estar em vigor há mais de 15 anos, a educação ambiental ainda é uma temática pouco trabalhada, podendo ser constatada através da divisão de opiniões quando os alunos são indagados a respeito do repasse de conteúdo sobre a educação ambiental. No entanto, já é averiguado por mais da metade dos entrevistados que os docentes estejam buscando trabalhar a temática ambiental de diversas maneiras, como através de projetos e exploração do ambiente local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUM, M.; POVALUK, M. A Educação Ambiental nas escolas públicas municipais de Rio Negrinho, SC. Saúde e Meio Ambiente, v. 1, n. 1, p. 38-52, jun. 2012.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Diagnóstico do município de Angicos. Recife, PE, 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/rgnorte/relatorios/ANGI009.PD>>. Acesso em: 16 jul. 2015.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 16 jul. 2015.

DEBONI, F.; MELLO, S. S. de.; TRAJBER, R. Coletivos Jovens de Meio Ambiente e Com-Vida na Escola: a geração do futuro atua no presente. Revista Brasileira de educação ambiental, Cuiabá, n. 4, p. 26-32, 2009.

EFFTING, T. R. Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios. 2007. 90 f. Monografia (Especialização em Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.

FIGUEROA, M. E. V.; LUCENA, T. C. de. A Educação Ambiental como instrumento de mudança na percepção da comunidade escolar do município de Juazeiro do Norte: preservando o meio ambiente. Educação Ambiental em ação, n. 44, jun. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades – Angicos. 2012. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=240080&search=rio-grande-do-norte%7cangicos%7cinfograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 01 ago. 2015.

MAGALHÃES, J. M. A percepção ambiental dos alunos do nono ano do ensino fundamental em duas escolas da cidade de Formosa-GO. Educação Ambiental em ação, n. 43, mar. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Política de educação ambiental: histórico mundial. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/historico-mundial>>. Acesso em: 16 jul. 2015.

RODRIGUES, I. de O. F.; FREIXO, A. A. Representações e práticas de educação ambiental em uma escola pública do município de Feira de Santana (BA): subsídios para a ambientalização do currículo escolar. *Revista Brasileira de educação ambiental*, Cuiabá, n. 4, p. 99-106, 2009.

RUA, E. R.; SOUZA, P. S. A. de. Educação Ambiental em abordagem interdisciplinar e contextualizada por meio das disciplinas química e estudos regionais. *Química nova na escola*, v. 32, n. 2, p. 95-100, mai. 2010.

SILVA, L. R. da; MELO, L. B. de. Educação ambiental na escola: percepção e prática de alunos de duas escolas de ensino médio da cidade de Manaus. *Igapó*, 45 p.

CAPÍTULO 12

ESTUDO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE AGRICULTORES FAMILIARES DO PROJETO DE ASSENTAMENTO SANTA ELZA, MOSSORÓ- RN.

*LUCAS, Lizandra Evylyn Freitas¹; SOUZA, Ana Cláudia Medeiros²; SILVA, Ketson Bruno da²;
COSTA FILHO, Gilson Dias²; DIAS, Nildo da Silva²; SAMPAIO, Pedro Ramualyson Fernandes²*

¹UERN, lizandra.evylyn@gmail.com; ²UFERSA, anaclaudia.gambiental@hotmail.com;
ketsonbruno@hotmail.com; gilsonfilho11@hotmail.com; nildo@ufersa.edu.br; ramualyson@hotmail.com

12.1 INTRODUÇÃO

Segundo Fernandes (2003), a tomada de consciência do ambiente pelo homem, no sentido de perceber o ambiente que está incluído, aprendendo a cuidar e a proteger o mesmo define-se como percepção ambiental. Logo, cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes são resultados das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa.

O estudo da percepção ambiental permite melhorar a compreensão da dinâmica entre o homem e o ambiente, considerando suas expectativas, satisfações, insatisfações e condutas. Utilizando os recursos naturais como se fossem inesgotáveis, o ser humano tem comprometido ecossistemas e gerado preocupações acerca da insustentável relação homem-natureza, o que por sua vez tem ocasionado alterações de estruturas e processos biológicos desses ecossistemas, nessa perspectiva uma das formas de análise da relação entre ser humano e ambiente é a percepção ambiental (GUIMARÃES; PAULA, 2013).

Desse modo, para Ferrara (1996), o referido estudo trata-se de uma ferramenta fundamental por fornecer as bases para uma melhor compreensão das inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas. Através da percepção ambiental são estabelecidas as relações de afetividade do

indivíduo para com o ambiente e, a partir da formação de laços afetivos positivos, pode acontecer a modificação dos valores ambientais atribuídos pelas pessoas.

Baseada nesta tomada de consciência do ambiente pelo homem, na evolução das relações e sua influência no modo de vida da população e no meio em que está inserido, a Constituição da República de 1988 (BRASIL, 1988) conferiu à saúde e ao meio ambiente o patamar de direito fundamental de todos e dever do Estado, demonstrando a inter-relação existente entre o meio ambiente e a saúde, e sua repercussão na qualidade de vida da população. Como mecanismos de concretização do dever estatal, destacam-se as políticas públicas e os instrumentos normativos vigentes (Leis nº 8.080/90 e 8.142/90) as disposições contidas no texto magno (BRASIL 1990a; BRASIL, 1990b).

Diante do exposto, constata-se a relevância em compreender a relação existente entre as condições socioambientais da população e o meio ao qual estão inseridos. Neste sentido, o presente estudo se propõe a avaliar a percepção ambiental de agricultores familiares do Projeto de Assentamento Santa Elza, município de Mossoró-RN.

12.2 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no mês de julho de 2015, no P. A. Santa Elza (Figura 1), situado na zona rural do município de Mossoró-RN, tendo como principal via de acesso a RN-015. O método de pesquisa utilizado foi o método indutivo, pois, conforme Lakatos e Marconi (2003), faz parte de um processo mental intermediado por dados particulares, suficientemente constatados, ao qual se pode inferir uma verdade geral ou universal.

Figura 1. Localização geográfica do P. A. Santa Elza, Mossoró, RN.



Fonte: Google Maps, 2015.

Quanto aos objetivos, esta se caracteriza como descritiva, pois, visa registrar, analisar e interpretar dados sem manipulação e interferência do pesquisador, bem como por envolver técnica padronizada de coleta de dados e descrever a percepção ambiental dos agricultores e agricultoras familiares do assentamento supracitado. A forma de abordagem empregada é a quantitativa, uma vez que as informações obtidas podem ser quantificáveis (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A referida pesquisa foi realizada com base em dados primários, os quais foram obtidos por meio da aplicação de formulários com 22 dos 29 agricultores e agricultoras familiares assentados no P. A. Santa Elza, sendo estes formulários semiestruturados com questões abertas e fechadas. As questões contidas nos formulários giraram em torno da percepção dos agricultores e agricultoras sobre o que seria meio ambiente, dentre outros aspectos a essa temática correlata, bem como questões voltadas para o aspecto produtivo do assentamento. Após a pesquisa de campo propriamente dita, as informações coletadas foram inseridas no software Microsoft Office Excel 2007 para tabulação dos dados.

Também foram realizadas conversas informais com alguns agricultores e observações *in loco*; consultas bibliográficas a livros, pesquisas em *sites* especializados, buscando artigos que serviram para subsidiar e aprofundar os conhecimentos em relação à temática abordada.

Caracterização da área de estudo

Fruto do Programa Nacional de Reforma Agrária, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), o P. A. Santa Elza foi fundado, oficialmente, no ano 2000. Com uma área de 445,47 hectares, o assentamento possui cerca de 60 assentados atualmente, sendo estes distribuídos em 22 famílias.

Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo BSw'h', caracterizado por ser muito quente e semiárido, com a estação chuvosa se atrasando para o outono (ALVARES et al., 2013).

De acordo com Brito (2010), no Santa Elza, além da pouca disponibilidade de água, há impedimentos físicos para o cultivo irrigado. A classe Cambissolo presente na maior parte dos lotes individuais apresenta profundidade efetiva limitada, sob a presença de contato lítico menor que 50 cm da superfície do solo.

Em alguns lotes, na área de cultivo coletivo e na área da Reserva Legal foi possível constatar a presença de solos com pouca profundidade e com afloramento de calcário, bem característico de Neossolo Litólico EMBRAPA (1999), sendo identificado como fator mais limitante ao cultivo e criação extensiva de animais, como explica Brito (2010).

12.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação dos agricultores do P. A. Santa Elza com os recursos naturais baseia-se na dependência com o ambiente: sabe-se da importância da preservação e/ou conservação ambiental para a sua sobrevivência; há uma consciência de que o desmatamento traz problemas para a agricultura e causa impactos ambientais negativos aos solos cultivados. Em sua maioria, os agricultores cultivam o roçado sem utilizar produtos químicos, como também hortaliças nos quintais de casa, armazenando a produção para o sustento da família e vendendo na feira agroecológica de Mossoró; queimam o lixo produzido pela família ou enterram em barreiros (buraco no solo). Em contrapartida, transferem a responsabilidade de conservar e/ou preservar o meio ambiente para o governo estadual e as indústrias.

Em meio à preocupação com os problemas ambientais, os agricultores do P. A. Santa Elza foram questionados sobre a importância ambiental de alguns recursos naturais e se eles se preocupavam com o meio ambiente. Entre as respostas, 81,8% responderam que se

preocuparem, enquanto que 18,2% afirmaram não se preocuparem com o ambiente onde vivem. Em seguida, no que se refere ao uso dos recursos naturais, destacando-se a água, a vegetação, o solo e o ar, os moradores responderam que os recursos mais importantes no assentamento são a água e o ar com 90,9 e 9,1% das respostas, respectivamente, não havendo relevância sobre o uso da vegetação e do solo.

Questionados sobre os problemas ambientais existentes no assentamento, 13,6% destacaram o desmatamento e, também, a poluição da água; 4,5 % mencionaram a degradação do solo e, também, as queimadas; 40,9%, em sua maioria, atestaram que o descarte inadequado do lixo destaca-se como o maior problema enfrentado pelos moradores; enquanto que 22,7% dos entrevistados acreditam não haver problemas ambientais.

No tocante ao destino final dado ao lixo das residências do assentamento, 81,8 % responderam que o seu lixo é queimado, 13,6 % afirmaram que depositam em lixeiras e direcionam para a coleta do lixo e 4,5 % depositam em qualquer local. Por outro lado, quando indagados sobre o que é feito com a água utilizada em suas casas, 18,2 % responderam que as águas, após o uso doméstico, são despejadas nos quintais de suas residências, enquanto que 81,8 % realiza a boa prática de reutilizá-la para irrigar as suas plantas.

Com relação aos aspectos produtivos, questionados sobre o uso de agrotóxicos em suas plantações, 4,5% dos agricultores afirmaram utilizar produtos químicos com certa frequência; 13,6% confirmaram a utilização apenas quando surge algum problema e 81,8% responderam que nunca usaram produtos químicos para controle de pragas. Os 4,5% dos assentados que utilizam agrotóxicos afirmaram que sempre utilizam a dosagem recomendada, entretanto, faz o descarte inadequado da embalagem, depositando-o em qualquer local. Nenhuma empresa ou órgão público recolhe essas embalagens e os entrevistados não conhecem outro método melhor para encaminhar esses produtos.

As medidas de controle de pragas e doenças realizadas pelos agricultores que não utilizam produtos químicos são provenientes do conhecimento dos produtos naturais obtidos de plantas encontradas no assentamento ou na mata, cujo extrato diluído em proporções adequadas em água é utilizado no combate dessas pragas e doenças.

Para tanto, essa situação contribui para a elevação da qualidade de vida dos agricultores orgânicos e a manutenção de um modelo produtivo em harmonia com o meio

ambiente (MAPURUNGA, 2000; DAROLT,2002; MAZZOLENI e NOGUEIRA, 2006), onde se torna importante ressaltar que, no aspecto ambiental , segundo Alencar et al. (2013), os sistemas orgânicos geram impactos ambientais pouco significativos, enquanto que, no convencional, esses impactos são mais evidentes, principalmente quanto à qualidade dos produtos produzidos e comercializados com provável presença de resíduos de agrotóxicos.

Abordados sobre a realização de cursos de agroecologia e/ou agricultura orgânica, 18,2% afirmaram terem realizado algum curso sobre agroecologia e que praticam todos os conhecimentos adquiridos; 45,5% também já fizeram algum curso, mas praticam apenas alguns conhecimentos adquiridos; 18,2% dos assentados já fizeram algum curso, mas não acreditam nas técnicas aprendidas; 4,5% nunca fizeram um curso, mas querem aprender sobre a agroecologia e 13,6 % dos agricultores não têm interesse na realização de um curso sobre agricultura orgânica.

Tendo em vista as características naturais que possui a área estudada e potencializada pelo baixo teor de umidade do solo, Brito (2010) observou que os assentados apresentam um quadro de desinteresse pelo cultivo da área. Foi constatado que apenas 29 assentados sobrevivem da agricultura, através do cultivo de culturas de sequeiro, como: feijão, milho e sorgo; criação de animais, como: bovinos, caprinos, ovinos, suínos; cultivo de peixes, utilizando o rejeito salino proveniente do dessalinizador existente na área; além do cultivo de verduras e hortaliças nos quintais das casas e algumas espécies frutíferas como a bananeira (*Musa sp*), goiabeira (*Psidiumguajava*), coqueiro (*Cocos nucifera*), cajazeira (*Spondiasmombin L.*), limoeiro (Citruslimon), aceroleira (*Malpighiaemarginata*), dentre outras.

Com o propósito de abordar sobre a responsabilidade de conservar e/ou preservar o ambiente, os assentados responderam que esta ação deve partir da prefeitura de Mossoró (9,1%); partir da sociedade (13,6%) e/ou ter a iniciativa das duas citadas anteriormente, juntamente com o apoio do Estado do Rio Grande do Norte e de empresas e/ou indústrias (77,3%), devendo atuar com responsabilidade para proteção e conservação do meio ambiente.

Com relação às medidas que poderiam ser tomadas para proteger e conservar o meio ambiente de danos e impactos ambientais, 4,5% dos agricultores defenderam a proteção de animais e plantas e, também, não poluir o ar e a água; 9,1% preferiram diminuir as queimadas e, uma mesma quantidade, preferiu restringir o uso exagerado do solo; 13,6%

afirmaram restringir o uso da água e 59,1% responderam que todas estas práticas, incluindo-se evitar o desmatamento, são medidas importantes para reduzir os impactos ambientais. Por outro lado, sobre a finalidade de se utilizar o meio ambiente, 18,2% afirmaram ser de uso para o plantio e colheita; 22,7% acreditam que o meio ambiente deve ser preservado e conservado e 59,1% mencionaram que a utilização deve servir para moradia dos seres vivos.

12.4 CONCLUSÕES

O presente trabalho evidencia a necessidade de investimentos em educação ambiental na zona rural de Mossoró-RN por parte dos órgãos públicos, tais como maior assistência na coleta dos resíduos sólidos e incentivo no tocante ao reaproveitamento dos resíduos orgânicos (compostagem, minhocário); fomentar campanhas publicitárias sobre o quão importante é a conservação do ambiente e mostrar que todas as medidas estão diretamente ligadas a uma boa produção; realizar palestras, continuamente, com temáticas pertinentes à realidade do campo, em parceria com as organizações não governamentais, universidades etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, G. V. de; MENDONÇA, E. de S.; OLIVEIRA, T. S.; JUCKSCH, I.; CECOM, P. R. Percepção ambiental e uso do solo por agricultores de sistemas orgânicos e convencionais na Chapada da Ibiapaba, Ceará. RESR, v.51, n.2, p. 217-236, jul. 2013.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENDELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische, Zeitschrift, v.22, n.6, p. 711-728, dec.2013.

BRITO, R. F. Caracterização e uso de solo de áreas de assentamento rural do Rio Grande do Norte. 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2010.

DAROLT, M. R. Agricultura orgânica: inventando o futuro. IAPAR, Londrina, 2002. 250p.

GUIMARÃES, S. O.; PAULA, A. de. Análise da percepção ambiental de produtores rurais do assentamento Amaralina, Vitória da Conquista – BA. Revista Enciclopédia Biosfera, v.9, n.16, p. 1662, jul.2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MAPURUNGA, L. F. Análise da sustentabilidade da agricultura orgânica: um estudo de caso. 2000. 132 f. Dissertação(Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

MAZZOLENI, E. M.; NOGUEIRA, J. M. N. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. Revista de Economia e Sociologia Rural,v.44, p. 263-293, mar. 2006.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

CAPÍTULO 13

HORTA ESCOLAR: MUDANDO HÁBITOS E VIDAS

ALVES, Bruna Lais Nascimento¹; ABRAÃO, Patrícia Clemente²; SANTOS, Lucinalva Azevedo dos³; SILVA, Roberto Tavares⁴; SOARES, Francisco Jeanes Silva⁵; COSTA, Núbia Pereira da⁶

¹Universidade Federal da Paraíba, brunalaisna@gmail.com; ²Universidade Federal da Paraíba, patriciaabraao@gmail.com; ³Universidade Federal da Paraíba, lucinalvaazevedo@outlook.com; ⁴Universidade Federal da Paraíba, roberto-r2.tavares@bol.com.br; ⁵Universidade Federal da Paraíba, jeanesagronomia@hotmail.com; ⁶Universidade Federal da Paraíba, nubia@cca.ufpb.com

13.1 INTRODUÇÃO

O século XXI está marcado por mudanças de comportamentos e atitudes da humanidade, em especial no que diz respeito à extinção de espécies, ao uso de agrotóxicos e pesticidas e à falta de respeito com as diferentes formas de vida existentes no Planeta. O pensamento contemporâneo e as questões ambientais passam por mudanças de posturas individuais e coletivas estimulando uma visão ampla dos múltiplos aspectos do ambiente e da sociedade. A educação, representada por suas instituições, tem o papel de fornecer meios para assegurar o desenvolvimento e a formação dos cidadãos que sejam capazes de promover mudanças que visem ao bem-estar comum (CHAVES, 2011).

Nesse contexto, crianças manifestam, desde muito cedo, o seu interesse e curiosidade sobre o mundo que as rodeia, seja no contexto de natureza ou do mundo físico, seja mesmo no campo científico e tecnológico. Diversos estudos mostram hoje que as crianças muito pequenas conseguem compreender conceitos científicos e estabelecer relações entre o que pensam e o que observam, podendo, se devidamente orientadas e estimuladas, adquirir um elevado nível de competência na educação ambiental (BATALHA, 2013).

Dessa forma, a horta na escola é uma estratégia capaz de promover estudos, pesquisas, debates e estimular o trabalho pedagógico dinâmico, participativo e prazeroso. Sendo, assim, um local estratégico para a concretização de iniciativas de promoção da saúde e que incentiva o desenvolvimento humano saudável e as relações construtivas e possibilitando a mudança de hábitos alimentares (COSTA et al. 2010). Além de promover o

resgate do cultivo da terra, a reflexão sobre a importância do consumo de hortaliças sem agrotóxicos, a preservação do meio ambiente, a interdisciplinaridade e o incentivo a uma fonte de renda alternativa pela possibilidade de expansão para os quintais dos membros da comunidade pericentral ao ambiente escolar, o que torna o projeto viável e adequado para ser adotado tanto em escolas particulares como públicas (SANTOS et al, 2012).

Os vegetais compreendem as partes comíveis das plantas. No que se referem às hortaliças, elas são formadas pelas verduras, legumes e cheiros. As hortaliças são ricas em fibras, que regulam as funções intestinais, em vitaminas, minerais e pobres em calorias. O consumo diário de hortaliças é uma prática muito saudável e recomendada pelos profissionais da saúde (LIMA, 2015).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil e hábitos de consumo de hortaliças pelos alunos envolvidos no projeto “Horta – modificando hábitos e cultivando saúde”, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Madre Trautlinde e Escola Ensino Infantil e Fundamental Pinóquio no município de Areia-PB.

13.2 MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa faz parte do Projeto PROEX/2014 do Departamento de Ciências Biológicas, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, intitulado como “Horta – modificando hábitos e cultivando saúde”, desenvolvido entre os meses de janeiro a novembro, com a implantação de hortas em escola pública e particular, sendo elas, respectivamente, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Madre Trautlinde (E.M.E.F.M.T.) e a Escola de Ensino Infantil e Fundamental Pinóquio (E.E.I.F.P) no município de Areia – PB. Envolvendo crianças de faixa etária entre 6 a 14 anos e engajados do 1º ao 5º ano do ensino fundamental. Antes da implantação do projeto foi feito um levantamento com 140 alunos (70 alunos de cada) e seus pais, nas respectivas escolas, caracterizando-se por uma abordagem descritiva, através de um questionário estruturado com perguntas objetivas no intuito de identificar o perfil alimentar e o nível de conhecimento dos alunos sobre hortaliças.

Para apresentar a proposta e mobilizar os alunos, foi realizada uma apresentação com *slides* para a comunidade escolar, mostrando as atividades a serem desenvolvidas. Esta foi elaborada de forma mais didática possível, com a utilização de muitas figuras e uma

linguagem mais simples possível, a fim de facilitar a compreensão dos estudantes envolvidos, principalmente discutir sobre educação alimentar e importância do valor nutricional das hortaliças.

Houve mobilização e coleta de garrafas PET por parte dos envolvidos através de um ponto de coleta nas escolas para utilização na formação dos canteiros na E.M.E.F.M.T e na E.E.I.F.P na montagem das hortas do tipo suspensas.

Os procedimentos para a execução deste trabalho foram divididos em etapas desenvolvidas semanalmente. E para uma maior participação efetiva dos alunos em todas as atividades foram apresentados os instrumentos utilizados e ensinados os tratos culturais como limpeza da área, preparação da sementeira, dos canteiros e das estruturas suspensas, adubação à base de esterco bovino, semeadura, transplântio de mudas, rega e capina manual das plantas invasoras. Foram cultivadas alface, couve, couve-flor, berinjela, tomate, chicória e cebolinha, coentro, cenoura, salsa e rabanete, sendo acompanhando o ciclo vegetativo das hortaliças até a colheita e consumo na merenda escolar das próprias escolas.

13.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que grande maioria dos alunos tem o hábito de consumir hortaliças (82,85% e 84,28%), enquanto que apenas (17,14% e 15,71%) não apresentam esse hábito nas escolas E.M.E.F.M.T E e E. I. F. P. A preferência e o hábito de consumo dos pais pode influenciar diretamente na educação alimentar dos filhos, visto que 88,57% e 95,71% nas respectivas escolas declararam-se consumidores assíduos de hortaliças, refletindo assim no hábito de consumo saudável de seus filhos. Estes resultados evidenciam um valor relativamente alto, de certa forma bem característico de alunos de escola pública, o que pode estar relacionado com o baixo poder aquisitivo de seus pais, que acabam por levar os filhos a terem mais acesso aos produtos naturais do que com produtos industrializados (MONTICELLI et al., 2012).

Alguns autores afirmam que a experiência alimentar vai modelando o comportamento alimentar desde a infância, em consequência ao contexto emocional, social e cultural vivenciado (CANESQUI; GARCIA, 2005, RAMOS, 2000). Essa tendência, predominante no processo de ensino-aprendizagem em relação à alimentação saudável, atenua-se conforme se estabelecem parcerias e se desenvolvem atividades práticas,

principalmente a horta, projetos interdisciplinares e/ou temáticos, bem como aumenta o número de atividades realizadas na escola (IULIANO; MANCUSO; GAMBARDELLA, 2009).

A cerca do tipo de hortaliças que preferem, foi possível verificar um alto consumo de tomate (34,2% e 45,7%) e alface (31,4% e 40%); e em menor proporção, repolho (15,7% e 17,1%) e pimentão (11,4% e 15,7%) nas escolas E.M.E.F.M.T e E.E.I.F.P. (Tabela 1).

Tabela 1. Hortaliças preferidas pelos alunos da E.M.E.F. Madre Trautlinde e da E. E. I. F. Pinóquio Areia-PB, 2014.

E.M.E.F. MADRE TRAUTLINDE		E. E. I. F. PINÓQUIO	
HORTALIÇAS	%	HORTALIÇAS	%
Tomate	34,2	Tomate	45,7
Alface	31,4	Alface	40,0
Cenoura	22,8	Cenoura	28,5
Coentro	21,42	Coentro	28,5
Couve	20,0	Couve	18,5
Cebolinha	20,0	Cebolinha	21,4
Repolho	15,7	Repolho	15,7
Pimentão	11,4	Pimentão	17,1

Segundo (KAMIL 2013), em estudos similares encontrou resultados inferiores, com frequências relativas iguais a 15,62% e 20,83% para as mesmas hortaliças, respectivamente, ao avaliar o hábito alimentar de alunos do 5º ano da rede pública estadual de Juiz de Fora – MG.

Quando questionados sobre o porquê de não consumir hortaliças, 18,57% (E.M.E.F.M.) argumentaram que é ruim enquanto 20,0% (E.E.I.F.P.) justificaram que preferem consumir outros alimentos. Podendo estes dados estar relacionados com a preferência alimentar dos alunos, uma vez que 40% da primeira escola preferiram alimentos como salgadinhos, refrigerantes e biscoitos, entre outros. Na segunda, apenas 18,57% tiveram essa preferência.

Essa relação direta de consumo de alimentos impróprios também contribui para que o comportamento alimentar das crianças não seja voltado para produtos mais naturais e saudáveis, pois a ostensiva propaganda de produtos industrializados do tipo *fast-food* é criativa e induz à compra e ao consumo (MAGALHÃES; GAZOLA, 2003). E para que as mudanças culturais aconteçam é necessário conscientizar as pessoas para promover

mudanças no comportamento e na forma das pessoas perceberem a realidade, a fim de promover o desenvolvimento nos padrões de produção e consumo (BRASIL, 1999).

13.4 CONCLUSÕES

Os alunos têm o hábito considerável de consumir hortaliças, preferencialmente de tomate e alface, em ambas as escolas avaliadas. Os pais influenciam no perfil alimentar dos filhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATALHA, R. M. F. A Educação em Ciências e a Educação Ambiental na Educação Pré-Escolar. 2013. 216. Dissertação (Mestrado em Educação Pré-escolar) - Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa, 2013.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação. Programa Nacional de Educação Ambiental. MMA/MEC, 1999.

CANESQUI, A. M.; GARCIA, R. W. D. Uma introdução à reflexão sobre a abordagem sociocultural da alimentação. In: Canesqui A. M, Garcia, R. W. D. Antropologia e nutrição: um diálogo possível. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005, p. 9-19.

CHAVES, A. A .P. Avaliação dos recursos de educação ambiental nos espaços e escolas municipais de Curitiba. 2011. 117f. Dissertação (Tecnologia e Desenvolvimento) - Universidade tecnológica federal do Paraná, Curitiba, 2011.

COSTA, E. S.; ALEXANDRE, J. C.; FERNANDES, M. C. A.; OLIVEIRA, M. S. Mapeamento do Processo de Desenvolvimento do Projeto Educando coma Horta Escolar. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)/Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). 2010. 164p.

IULIANO, B. A.; MANCUSO, A. M. C.; GAMBARDELLA, A. M. D. Educação nutricional em escolas de ensino fundamental do município de Guarulhos-SP. O Mundo da Saúde , São Paulo v. 33, n.3, 2009.

KAMIL, J. M. Hábito e comportamento alimentar de escolares do 5º ano do Ensino fundamental residentes em Juiz de Fora – MG. 2013. 96p. Dissertação (Dissertação em Psicologia) – UFJF, Juiz de Fora, MG. 2013

LIMA, D. A importância das hortaliças. Disponível em:
<<http://www.nutrimaster.com.br/cartilha/hortalicas/hortalicas.htm>.> Acesso em: 15 de jun. 2015.

MAGALHÃES, A. M.; GAZOLA, H. Proposta de Educação Alimentar em Creches. In: Congresso Internacional de Educação Infantil 1. 2002, Bombinhas. Anais. Bombinhas: PMPB, 2002.

MONTICELLI, F. D. B.; SOUZA, J. M. P.; SOUZA, S. B. Food intake of adolescents and relation with socioeconomic factors and sedentary leisure activities. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = *J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 37, n. 1, p. 64-77, abr. 2012.

RAMOS, M.; STEIN, L. M. Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil. *J Pediatr.* v.76, n. 3, 2000.

SANTOS, M.J.D. et al. Horta escolar de base agroecológica: reflexos no processo ensino-aprendizagem e nos hábitos alimentares de alunos da zona rural de Picuí, PB. In: Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação - CONNEPI, 2., 2012. , Manaus. Anais... Manaus: UFAM, 2012. P. 41-43.

CAPÍTULO 14

HORTA VERTICAL COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAR EM ESCOLA DO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE

MELO, Luan Danilo Ferreira de Andrade¹; MELO JUNIOR, João Luciano de Andrade²; LIMA, Ana Clézia Araújo³; NEVES, Maria Inajal Rodrigues da Silva⁴; ALMEIDA, Alison Van Der Linden⁵

¹(UFAL-CECA), luan.danilo@yahoo.com.br; ²(UFAL-CECA), luciano.andrade@yahoo.com.br; ³(UFAL-CECA), annaclezia@hotmail.com; ⁴(UFAL-CECA), inajal_18@hotmail.com; ⁵(UFAL-CECA), alisonvander11@hotmail.com.

14.1 INTRODUÇÃO

Sociedades sustentáveis são construídas a partir de novas políticas voltadas para o ambiente escolar, pois a educação ambiental apresenta-se como uma ferramenta de inserção de saberes e dispersão de novas opiniões a serem obtidas na consolidação da racionalidade, destacando que esta deve ser tratada a partir de uma matriz que idealize a educação como meio de modificação social sustentada no diálogo e no exercício da cidadania (MELO; MELO JUNIOR, 2015). Assim, as hortas nas escolas favorecem discussões, aprendizado e pesquisas sobre temas relacionados ao meio ambiente, alimentos e nutrição, contribuindo para uma alimentação saudável e equilibrada (RODRIGUES; FREIXO, 2009).

Projetos de hortas escolares são de grande valia na promoção da educação ambiental e no estímulo à melhoria do atributo nutricional dos envolvidos (MELO; MELO JUNIOR, 2015). Se alimentando de forma saudável, os estudantes passam a ter melhoria na qualidade de vida, abdicando de alimentos industrializados. Portanto, torna-se indiscutível o dever da escola em motivar a instrução alimentar (CRIBB, 2010). Com base nisso, hortas verticais auxiliam na sensibilização e conscientização de crianças e adolescentes quanto à possibilidade de aproveitamento integral dos alimentos consumidos, promovendo mudanças no comportamento alimentar e nas atitudes dos alunos.

A horta vertical se apresenta como uma técnica de cultivo voltada à produção de alimentos em espaços reduzidos, muitas vezes são utilizadas áreas que não possuem aptidão

para o cultivo de espécies vegetais. Essa tecnologia foi adotada principalmente pelos projetos de extensão, ligados à produção de alimentos e à educação ambiental (MOTTA, 2014).

Estas foram projetadas para consolidar a proposta da agricultura urbana atrelando esse conceito à discussão de desenvolvimento sustentável. Sachs (2008) relata que toda a ação que se volta para o desenvolvimento deve passar por cinco etapas: social, econômica, ecológica, cultural e espacial; é fato que essas etapas estão dentro da implantação das hortas verticais, pois atualmente os moradores de comunidades urbanas estão interessados em conhecer o melhor modo de aproveitar a terra de que dispõem, como o de produzir diferentes tipos de hortaliças de forma mais proveitosa, variável e saudável (MOTTA, 2014).

As pequenas áreas utilizadas para produção de alimentos no ambiente escolar têm importância enquanto fornecedoras de uma alimentação com custo reduzido e acessível, além de valorização da relação do homem com a terra, e o seu entendimento sobre determinadas culturas. Dessa forma, as hortas verticais apresentam como principal característica o fato de poderem ser penduradas ou fixadas em estruturas verticais, por exemplo, na parede das escolas, com o objetivo de aperfeiçoar o espaço de plantação, pois em sua maioria, são estruturas leves, fáceis de serem construídas e possibilitam o plantio de temperos, ervas e hortaliças, usados diariamente na culinária tradicional brasileira (CAMPANHOLA; VALARINE, 2001).

Neste caso, a tecnologia da horta vertical se encaixa perfeitamente na realidade de grande parte das escolas com espaço reduzido, como é o caso da escola em estudo. Diante do exposto, o trabalho visou à implantação de uma horta vertical construída com garrafas PET com o objetivo de aproveitar os espaços ociosos do ambiente escolar, além de cultivar as hortaliças de forma saudável.

14.2 MATERIAL E MÉTODOS

De início realizou-se o diagnóstico de escolas interessadas em partilhar a sugestão de elaboração de uma horta vertical, visando a eleger a que ofereceu a possibilidade de ser parceira para operacionalizar o trabalho. A selecionada foi a Escola Municipal Professor Luiz Tenório de Carvalho, localizada no bairro Heliópolis, município de Garanhuns-PE, cujo

período de desenvolvimento foi no segundo semestre de 2014, considerando o período letivo da escola envolvida.

A atividade teve a participação de aproximadamente 30 (trinta) alunos, estudantes do Curso de Viveirista de Plantas e Flores, atrelado ao Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC. Os meses de junho e julho foram períodos de preparação de material (Figura 1) e das oficinas ministradas na escola.

Figura 1. Preparação do material para montagem da horta vertical (Escola Municipal Professor Luiz Tenório de Carvalho, Garanhuns-PE, agosto de 2014).



As atividades ocorreram em tempo parcial (semanalmente) para combinar com a organização da escola e das disciplinas envolvidas no projeto de construção da horta, uma vez que se trabalhou de forma interdisciplinar, envolvendo outras matérias. Levou-se em consideração, entre outros critérios, o espaço disponibilizado (Figura 2) para a construção da horta vertical e a carência da escola.

Figura 2. Espaço disponibilizado para montagem da horta vertical. (Escola Municipal Professor Luiz Tenório de Carvalho, Garanhuns-PE, agosto de 2014).

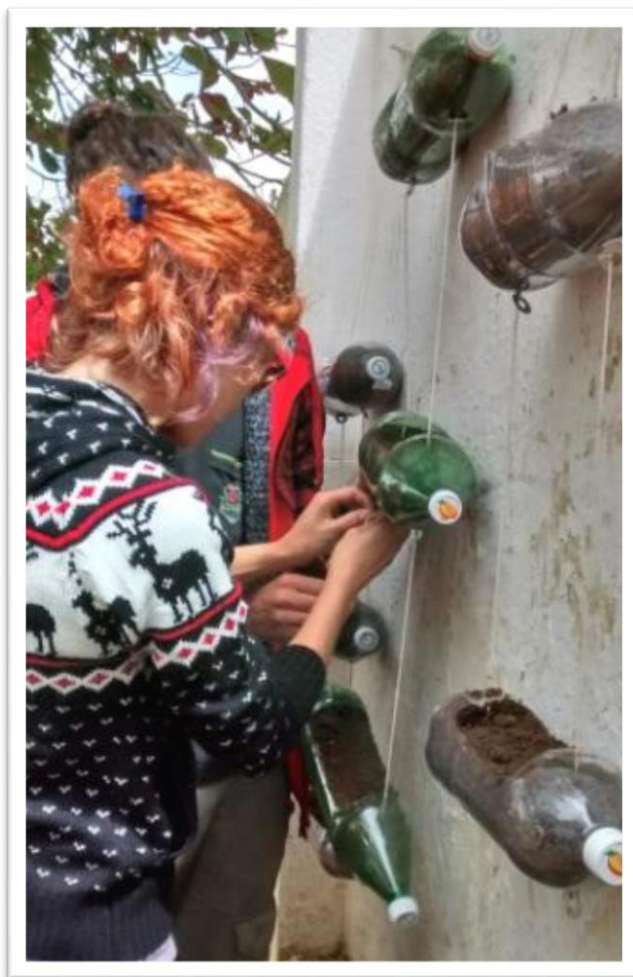


Atividades práticas e teóricas foram realizadas, questões do dia a dia foram debatidas, mas sempre buscando corroborar com referenciais teóricos e metodológicos científicos. Executaram-se palestras, minicursos e oficinas à medida que as atividades foram sendo desenvolvidas.

Foram levados em conta também os conhecimentos que os estudantes possuíam sobre a temática, pois parcela dos moradores de áreas menos favorecida da cidade é oriunda do campo. Também foi discutida a agricultura, os principais produtos presentes na região e os que são consumidos no local.

Para o desenvolvimento dos afazeres foram necessários os seguintes materiais: garrafas PET de dois litros (vazias e limpas), tesoura, arame, terra e sementes de hortícolas. A confecção da horta vertical se deu da seguinte maneira: a tarefa se iniciou com o corte das garrafas, estas foram cortadas da mesma forma, de modo a configurar uma abertura por onde a planta irá crescer. A distância entre a parte de baixo da garrafa e a abertura foi de 4 cm, na parte superior sendo contado um palmo até o corte. Próximos à região de abertura foram feitos dois furos, superior e inferior. Por este espaço colocou-se o arame que segurava as garrafas PET (Figura 3).

Figura 3. Horta vertical utilizando garrafas PET e arame (Escola Municipal Professor Luiz Tenório de Carvalho, Garanhuns-PE, agosto de 2014).



Todas as garrafas apresentaram marcações em distâncias equivalentes para manter a simetria quando forem penduradas na parede da escola. O fundo de todas possuía furos, que permitia a saída do excesso de água na terra. Após a confecção dos vasos, realizou-se a semeadura.

Nessa atividade utilizaram-se espécies que pudessem despertar os sentidos como visão, olfato, gustação e tato. As espécies selecionadas foram manjericão (*Ocimum basilicum*), alface (*Lactuca sativa*) e coentro (*Coriandrum sativum*).

A viabilidade metodológica desta ação foi notada na qualidade dos alimentos produzidos nas hortas e na assimilação destas técnicas produtivas pela comunidade escolar (pessoas relacionadas com o processo de ensino-aprendizagem).

14.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior contribuição deste projeto foi no sentido de mobilizar a comunidade localizada no Bairro Heliópolis, através da Escola Municipal Professor Luiz Tenório de Carvalho, para produzir e colocar na dieta diária alimentos de qualidade, de baixo custo e possível de se realizar em pequenos espaços. Isso foi possível na medida em que os alunos incorporaram os conceitos propostos no projeto, em particular os de agroecologia e trabalho solidário. Penteado (2000) propõe que o incremento da prática da horticultura proporciona atividades ocupacionais e educativas ao produzir alimentos saudáveis sem o uso de agrotóxicos.

As informações juntamente com a participação na produção e no consumo principalmente de hortaliças (fonte de vitaminas, sais minerais e fibras) despertaram nos alunos mudanças em seu comportamento alimentar, tendo sido também observado que os jovens associam as experiências obtidas na esfera do projeto da horta vertical com a sua realidade familiar, concordando com Pietruszynski (2010), que relatam que a educação nutricional apresenta-se como um grande instrumento ao professor, e a realização destas atividades por ele, por sua vez, representa uma grande oportunidade para a saúde e nutrição desde o período escolar.

O contato direto com os alimentos contribui para que o comportamento alimentar das pessoas se volte para o consumo de produtos naturais e saudáveis, oferecendo um contraponto à ostensiva propaganda de produtos industrializados e do tipo “fast-food” (MORGADO; SANTOS, 2008). Dessa forma, percebe-se que um dos principais papéis da implantação de hortas escolares é a promoção da segurança alimentar e nutricional das crianças e da comunidade envolvida no contexto do direito humano à alimentação adequada (CAMPOS; ZUANON, 2004). Em um âmbito geral foi alcançado um interesse maior por parte dos alunos da escola, por uma alimentação mais saudável e também servirem de agentes multiplicadores em sua comunidade iniciando pelo âmbito familiar.

Com base em estudos e experiências prévias, pode-se salientar que a alimentação saudável não necessariamente implica em custos mais elevados. Pretende-se implantar formas de produção de baixo custo e com respostas significativas no que tange à segurança alimentar já que, segundo Melo e Melo Junior (2015), o uso constante de hortaliças é primordial para uma alimentação correta e saudável, tendo uma relação com a cura de certas doenças e promovendo o desenvolvimento físico e intelectual das crianças.

A inclusão dos estudantes do Curso de Viveirista de Plantas e Flores nas atividades práticas da construção da horta vertical derivou em um grau de entendimento sobre qualidade alimentar. Também é relevante considerar a possibilidade de trabalhar a interdisciplinaridade tomando como base as atividades da construção e operacionalização da horta escolar em bases agroecológicas, fornecendo aos professores da rede pública, um novo recurso didático, utilizando princípios comuns e que podem ser exemplificados no desenvolvimento da horta escolar. Assim, as disciplinas de Geografia, História, Sociologia, Ciências, entre outras, que valorizam as relações sociais, econômicas, ambientais e relativas à melhoria da qualidade de vida por meio de uma alimentação mais saudável, podem se utilizar deste espaço. Além disso, esta é uma alternativa sustentável e possível dentro de qualquer espaço. Aos alunos do setor urbano é proporcionada a aproximação com o meio.

14.4 CONCLUSÕES

Hortas verticais no ambiente escolar se constituem em um importante instrumento de aprendizagem e de construção de uma cultura socioambiental sustentável, sendo possível trabalhar questões relacionadas à alimentação saudável e educação ambiental de forma contextualizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPANHOLA, C; VALARINI, P. J. A. agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*. v. 18, p 69-101, 2001.

CAMPOS, J. A. D. B.; ZUANON, A. C. C. Merenda escolar e promoção da saúde. *Revista Ciência Odontológica Brasileira*. São Paulo, v. 7, n. 3, p. 67-71, 2004.

CRIBB, S. L. S. P. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. *Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino, Saúde e Ambiente*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 42-60, 2010. Disponível em: <<http://ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/view/106/105>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

MELO, L. D. F. A.; MELO JUNIOR, J. L. A. Educação ambiental e horta escolar como subsídios pedagógicos em uma escola de Palmeira dos Índios, AL (Relato de caso). *Revista Educação Ambiental em Ação*, v. 14, n. 1, p. 1-7, 2015.

MOTTA, V. D. Análise do cultivo de alimentos e medicinais em unidades demonstrativas de hortas verticais instaladas no IFSP- São Roque. Cadernos de Agroecologia. v. 9, n. 4, p. 1-9, 2014.

PENTEADO, S. R. Introdução à Agricultura Orgânica: Normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000,110 p.

PIETRUSZYNSKI, E. B. et al. Práticas pedagógicas envolvendo a alimentação no ambiente escolar: apresentação de uma proposta. Revista Teoria e Prática da Educação, v. 13, n. 2, p. 223-229, 2010.

RODRIGUES, I. O. F.; FREIXOS, A. A. Representações e práticas de educação ambiental em uma escola pública do município de Feira de Santana (BA): subsídios para a ambientalização do currículo escolar. Revista Brasileira de Educação Ambiental, Cuiabá, v. 4, n. 1, p. 99-106, 2009.

SACHS, I. Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

CAPÍTULO 15

IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NA CONDUÇÃO DE HORTA ESCOLAR COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DANTAS, Murielle Magda Medeiros¹; ARNAUD, Débora Karenine Bovo Mendes Lacerda²; FREIRE, José Lucínio de Oliveira³; GUIMARÃES, Maria Luiza Candido⁴; SILVA, Edivane Araújo⁵; SILVA, Adailza Guilherme da⁶

¹Universidade Federal da Paraíba, murielle.medeiros55@gmail.com; ²Universidade Federal de Campina Grande,deborakarenine@gmail.com;³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, lucinio@folha.com.br; ⁴Universidade Federal de Campina Grande, luizaguimaraes36@gmail.com; ⁵Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, edivane23@gmail.com; ⁶Universidade Federal da Paraíba, adailzaufpb@hotmail.com

15.1 INTRODUÇÃO

O planeta terra, juntamente com a humanidade, durante os dois últimos séculos, vem se deparando com um grande avanço na área tecnológica, em que o desenvolvimento; a poluição; o comércio; o mercado; o meio ambiente, inclusive os governos atuais, acabam gerando uma interdependência, estimulando os seres humanos a serem bastante consumidores. Autores já afirmam que é a única saída para a crise econômica, porém se esquecem de observar os custos sociais e ambientais que acontecem por trás do consumo exagerado. Com isso, estes avanços vêm afetando a qualidade de vida da sociedade e principalmente o respeito com o meio ambiente.

Na década de 60, surge nos Estados Unidos o movimento ambientalista, trazendo consigo a publicação do livro Primavera Silenciosa, de autoria de Rachel Carson, no ano de 1962, destacando de forma bem fundamentada como os inseticidas e fungicidas utilizados na agricultura prejudicam os organismos vivos na junção da cadeia alimentar. Logo, este período foi considerado como despertar para a consciência ecológica, tendo como marco inicial do que se conhece por Educação Ambiental (SOUZA S.P.D).

A expressão educação ambiental só foi proclamada pela primeira vez mundialmente em 1965, em Keele, na Grã-Bretanha, por ocasião da Conferência em Educação, sendo possível concluir que a educação ambiental deveria se tornar parte essencial da educação de

todos os cidadãos (DIAS, 1992). Diversos eventos foram realizados com o objetivo de resolver problemas ambientais, tais como: o clube de Roma, com o relatório "Os limites do crescimento econômico", em 1972; A conferência da ONU em Estocolmo - 1972, reconhecendo-se a necessidade do desenvolvimento e recomendando-se o estabelecimento de Programas de Educação Ambiental. Diante disso, a sociedade tenta se mobilizar, buscando assim soluções para o problema.

A educação ambiental surge no Brasil no ano de 1999 com o objetivo de disseminar conhecimentos, tanto práticos como teóricos sobre o ambiente, trazendo como função a conscientização, a utilização e a preservação do nosso meio ambiente, tornando-o cada vez mais sustentável. Com a publicação da Lei nº 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, conforme estabelecido no dispositivo legal, no seu artigo 1º: "Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade."

A busca de soluções frente à problemática ambiental se faz necessária e urgente. É imprescindível a construção de um processo contínuo de Educação Ambiental como forma estratégica de inclusão da comunidade na construção de uma nova relação com o ambiente, em que o ser humano conviva em harmonia e equilíbrio com a natureza.

Diante disso, a Agroecologia surge como uma ciência nova, abordando a transição de uma agricultura convencional para uma agricultura mais sustentável e ecológica. A agroecologia é uma ciência que trata e manuseia os princípios ecológicos, levando a práticas agroecológicas, mas socialmente justas, ecologicamente corretas e economicamente viáveis para garantir um agroecossistema sustentável.

Costabeber e Caporal (2004) apontam o quanto a Agroecologia tem sido positiva, "pois permitem a utilização de estilos de agricultura menos agressivos ao meio ambiente, que promovem a inclusão social e proporcionam melhores condições econômicas aos agricultores".

Desta forma, faz-se necessário abordar e inserir o meio ambiente nesse contexto, focando uma educação ambiental com práticas agroecológicas nas escolas e nas diversas disciplinas e principalmente no PPP (Projeto Político Pedagógico) de cada escola, seja ela pública ou privada, onde possa ser vista não somente como um documento que agrupa uma

série de planejamentos e de elementos relativos, mas que possa ser encarado como um processo de permanente construção.

Segundo Carvalho (2004), a relação entre meio ambiente e educação assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais cada vez mais complexos e riscos ambientais que se intensificam. Nas suas múltiplas possibilidades, abre um estimulante espaço para um repensar de práticas sociais e o papel dos educadores na formação de um “sujeito ecológico”.

Nesse contexto, vê-se a necessidade da implantação de projetos sobre educação ambiental, entendendo-a como uma prática político-pedagógica que estimula as pessoas a serem participantes efetivas de discussões de responsabilidades socioambientais, gerando um número crescente de autores que, por meio de sua participação, terão condições de intervir conscientemente nas questões ambientais responsáveis pela constatação dos problemas que afetam a vida do nosso planeta.

Assim, este trabalho avaliou a percepção dos alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Professor Lordão, no município de Picuí-PB, acerca da educação ambiental através de práticas agroecológicas sustentáveis.

15.2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no município de Picuí, localizado na mesorregião da Borborema e microrregiões do Curimataú Ocidental e Seridó Oriental Paraibano. O município tem 665,570 km² de área, 18.222 habitantes e densidade demográfica de 27,38 hab./km² (IBGE, 2010).

O trabalho foi realizado entre os meses de junho e dezembro de 2013, a partir de uma parceria entre as instituições de ensino Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Picuí, Escola Estadual de Ensino Médio Professor Lordão e a Coordenação da Cozinha Industrial do Município.

O público participante para as palestras ministradas foram os alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio do turno matutino da Escola Estadual de Ensino Médio Professor Lordão.

Para o levantamento do nível de informação sobre as questões ambientais dos alunos foi aplicado um formulário semiestruturado com 4 questões (VERDEJO, 2006). Foram escolhidos aleatoriamente cinco alunos por turma para responder ao formulário, somando no total 30 alunos. Logo após, os dados foram tabulados e analisados para posterior interpretação dos resultados.

Realizaram-se duas palestras a fim de divulgar e socializar a agroecologia aos alunos do ensino médio, demonstrar as consequências do descaso com o meio ambiente; a importância de não se utilizar materiais descartáveis; demonstração de como deve ser descartado o lixo; vídeo de conscientização e a dificuldade em reciclar alguns materiais, como também apresentar os resultados dos formulários aos alunos.

Para a implantação da horta escolar, foi disponibilizada pela diretora da E.E.E.M. Professor Lordão uma área de 20,8m², na qual foram construídos quatro canteiros com 1,20 x 1,65 m, três hortas suspensas com garrafas pet e uma horta vertical (Figura 1), feita através de calhas de fluorescente; as mesmas serviram para o cultivo das hortaliças folhosas e tuberosas, alface (*Lactuca sativa*), cebolinha (*Allium fistulosum*), coentro (*Coriandrum sativum*), berinjela (*Solanum melongena*) e cenoura (*Daucus carota L.*).

Para a construção da horta escolar, utilizou-se enxada, pá, baldes, regadores, garrafas pet, arame, tinta preta, calhas de fluorescentes usadas, esterco bovino, sementes e mudas de hortaliças.

A adubação foi à base de esterco bovino e as irrigações realizadas com água proveniente do reaproveitamento da água do ar-condicionado através de regadores manuais, diariamente, pela manhã e pela tarde pelos alunos (Figura 1,2).

Figura 1 - Preparo de mudas e transplântio de alface na horta escolar de base agroecológica da E.E.E.M. Professor Lordão.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014).

Figura 2 - Demarcação e construção dos canteiros da horta escolar pelos discentes do IFPB, Campus Picuí.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014).

15.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

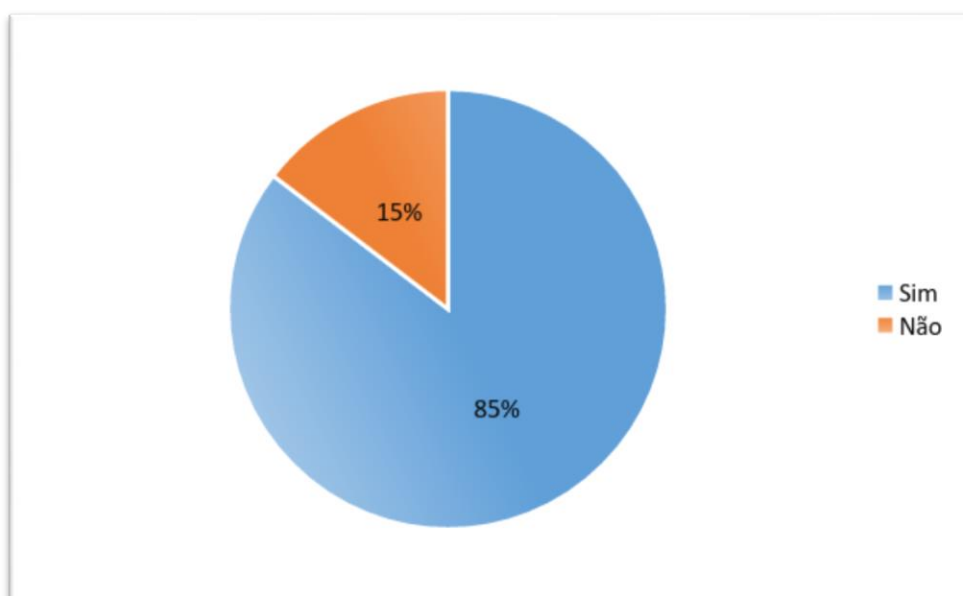
Buscou-se focar a educação ambiental no dia a dia escolar, percebendo, segundo os dados, que o conhecimento sobre a Educação Ambiental mostrou-se bastante expressivo com 85% dos entrevistados. De acordo com Rosa (2001), a Educação Ambiental deve ser tratada como um componente essencial no processo de formação e de educação

permanente da sociedade, possuindo uma abordagem direcionada para a resolução de problemas e contribuindo para o envolvimento ativo do público.

Dos alunos, 15% informaram que faltava motivação e entusiasmo para realizarem algumas práticas de educação ambiental, tendo em vista que na escola existem coletores para ser realizada a coleta seletiva, o reaproveitamento da água do ar-condicionado e outras atividades extraescolares; sendo uma prática de educação ambiental.

Segundo Wagner (2000) destaca, a Educação Ambiental formal é muito importante, mas não deveria ser trabalhada como uma disciplina no currículo escolar, denominada “Educação Ambiental”, mas com seus conteúdos diluídos nas disciplinas do currículo, que, antes de tudo devem educar o cidadão para a vida.

Figura 3 – Conhecimento a respeito da Educação Ambiental.



O conhecimento sobre os princípios agroecológicos, quando os entrevistados foram questionados, 54% relataram que já tinham ouvido falar sobre agroecologia, porém não saberiam responder ao certo a área que um profissional da agroecologia atuaria e o significado do curso.

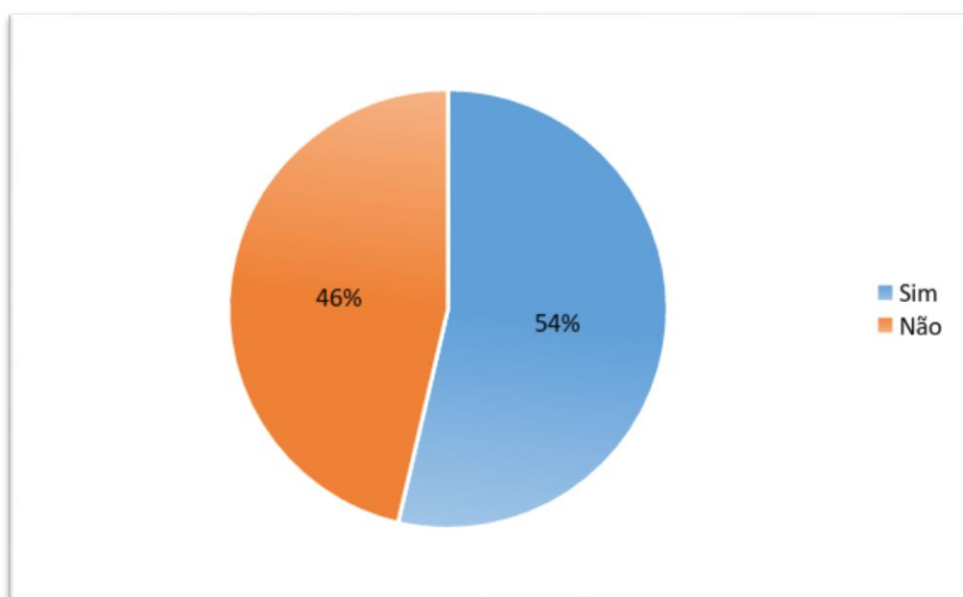
A agroecologia aparece assim como desenvolvimento sustentável, ou seja, a utilização de experiências produtivas em agricultura ecológica na elaboração de propostas para ações sociais coletivas que demonstrem a lógica predatória do modelo produtivo agroindustrial hegemônico, permitindo sua substituição por outro que aponte para uma

agricultura socialmente mais justa, economicamente viável e ecologicamente apropriada (CASADO, 2000).

No entanto, podemos refletir que a agroecologia não só predomina uma mudança na agricultura em si, e sim também no ramo cultural, social e político. A agroecologia surge para substituir uma agricultura convencional, por uma agricultura mais sustentável, enfocando uma preservação ambiental em primeiro lugar no meio ambiente em que vivemos.

Para Altieri (2002), a Agroecologia enfoca as relações ecológicas no campo e o seu objetivo é compreender a forma, a dinâmica e a função destas relações. Em alguns trabalhos agroecológicos está implícita a ideia de que através da compreensão destes processos e relações, os agroecossistemas podem ser manejados para produzir melhor, com menos impactos ambientais e sociais negativos, com maior sustentabilidade e com menor uso de insumos externos.

Figura 4 – Conhecimento á respeito da Agroecologia.

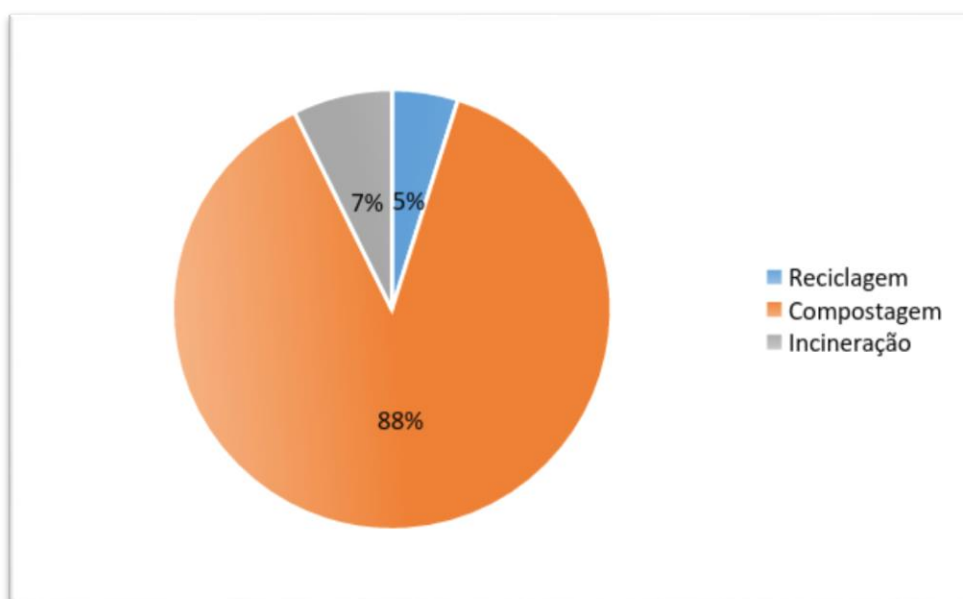


No conhecimento acerca da compostagem, os 88% dos alunos demonstraram conhecimento acerca do assunto, podendo assim comprovar que os alunos têm um conhecimento sobre as técnicas ambientais, afirmando corretamente que o melhor destino para restos de comidas e plantas é a compostagem, a qual consiste na decomposição dos resíduos domésticos por ação de microrganismos que na presença de oxigênio (processo aeróbio), originam uma substância designada composto, podendo ser utilizado como adubo.

A compostagem é um processo biológico de transformação da matéria orgânica, por ação de microrganismos, num composto fertilizante natural, semelhante ao solo.

A compostagem pode ocorrer por dois métodos, o método natural fração orgânica do resíduo que é levada para um local e disposta em pilhas de formato variável onde a aceleração necessária para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica é atingida por revolvimentos periódicos; e o método acelerado onde a aeração é forçada por tubulações perfuradas, nas quais se colocam os resíduos (JARDIM et al., 1995).

Figura 5 – Conhecimento do melhor destino para os restos de comidas e plantas.



Durante as palestras realizadas foram discutidos temas que focaram as principais dificuldades observadas após a tabulação e avaliação dos dados obtidos durante toda a pesquisa.

Figura 6 - Palestra sobre Educação Ambiental para os alunos da E.E.E.M. Professor Lordão.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014).

A experiência demonstrou que é possível, por meio de atividades simples, promover nos sujeitos o desenvolvimento do exercício da cidadania, da responsabilidade social e ambiental. Esses valores abrem possibilidades para encaminhá-los a uma sociedade mais justa e responsável.

Após três meses da implantação da horta escolar, os alunos do 2º “B” conseguiram colher bons resultados. Segundo o diretor Robson: “Colhemos muitas berinjelas boas, que serviram para consumo, doações e usadas em algumas dietas; o coentro ficou raquítico, pequeno, mas usamos. A cenoura, só colhemos, não usamos, pois não cresceu o suficiente; o alface colhemos, mas passou do tempo, ficou ruim.” Com isso, observamos que quase todas as hortaliças plantadas se desenvolveram, tendo apenas algumas, como o alface, que passaram do tempo da colheita e a cenoura que não obteve um crescimento satisfatório. Porém, analisamos que os alunos cuidaram e desenvolveram as práticas agroecológicas passadas durante as palestras (Figura 7).

Figura 7 – Alunos colhendo a berinjela para utilizar na merenda escolar.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014).

A reflexão sobre os hábitos, atitudes e valores mediados pelas relações interpessoais são indispensáveis na formação dos atores do processo de transição agroecológica. Inspirado no “sujeito ecológico” de Carvalho (2005), essa abordagem traz uma idealização do “sujeito agroecológico” e sua possível materialidade.

15.4 CONCLUSÕES

Percebeu-se o interesse dos alunos pelas questões ambientais, levando os mesmos a desenvolverem novos projetos ambientais na escola, enfocando a educação ambiental.

A construção da horta com base agroecológica favoreceu a mudança dos hábitos alimentares, levando os alunos a se alimentarem com hortaliças saudáveis, despertando também a importância do trabalho em equipe e os valores humanos.

A horta escolar, com base agroecológica, como alternativa de educação ambiental e abordagem multidisciplinar na escola pesquisada foi uma experiência exitosa em Agroecologia, possibilitando outras intervenções pertinentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia:** bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba. Agropecuária, 2002.

BRASIL. **Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 30 ago. 2013.

CARVALHO, I. **Educação ambiental crítica**: nomes e endereçamentos da educação. In: MMA/Secretaria Executiva/Diretoria de Educação Ambiental (Org.). *Identities da educação ambiental brasileira*. Brasília: MMA, 2004.

CARVALHO, I. C. M. **A invenção do sujeito ecológico**: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: p. 51-63. 2005.

CASADO, G.; GONZÁLEZ de MOLINA, M.; SEVILLA GUZMÁN, E. **Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Mundi-Prensa. 535 p. 2000.

COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.1, n.1, p.36, 2004.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1992.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2014. Disponível em <http://www.ibge.org.br>. Acesso em 10 de janeiro 2014

JARDIM, N.S. (coord). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 1995.

VERDEJO, M. C. **Diagnostico Rural Participativo**: um guia prático. Secretaria de Agricultura Familiar/MDA: Brasilia, 2006.

WAGNER, D. M. K.: Educação ambiental para o cidadão. In: EMBRAPA. **Reciclagem do lixo urbano para fins industriais e agrícolas**. Belém - PA, p. 157-164. 2000.

CAPÍTULO 16

IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO ESCOLAR

DANTAS, Michelle Mabelle Medeiros¹; DANTAS, Murielle Magda Medeiros²; SANTOS, Mayara Thaysa³; BARBOSA, Luana da Silva⁴; BEZERRA, Ana Carolina⁵; ALMEIDA, Bruno Gaudêncio de⁶

¹Universidade Estadual da Paraíba, michellem.medeiros@hotmail.com; ² Universidade Federal da Paraíba, muriell.medeiros55@gmail.com; ³ Universidade de Campina Gande, mayarathaysa@hotmail.com; ⁴ Universidade Estadual da Paraíba, luanabarbosassb@gmail.com; ⁵ Universidade Estadual da Paraíba, acbezerra78@gmail.com; ⁶ Universidade Estadual da Paraíba, brunogaudencio@hotmail.com

16.1 INTRODUÇÃO

Pode-se afirmar que ainda prevalece a transcendência do enfoque sobre o desenvolvimento sustentável radical mais na sua capacidade de ideia de força, nas suas repercussões intelectuais e no seu papel articulador de discursos e de práticas atomizadas que, apesar desse caráter, tem matriz única, originada na existência de uma crise ambiental, econômica e também social (JACOBI,1997). A noção de sustentabilidade implica, portanto, uma inter-relação necessária de justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a ruptura com o atual padrão de desenvolvimento (JACOBI, 1997).

Segundo Reigota (1998), a educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos. Para Pádua e Tabanez (1998), a educação ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente.

Para Sorrentino (1998), os grandes desafios para os educadores ambientais são, de um lado, o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa); e, de outro, o estímulo a uma visão global e crítica das questões ambientais e a promoção de um enfoque interdisciplinar que resgate e construa saberes.

As hortas em ambiente escolar apresentam um papel pedagógico e interdisciplinar, possibilitando a integração de diferentes áreas do conhecimento, abrindo um campo de possibilidades nos locais, tal como um laboratório vivo unindo teoria e prática de forma contextualizada (MORGADO, 2008).

Fernandes (2010) afirma que para facilitar a vida de muitos, o homem desenvolveu instrumentos, técnicas e processos, dando o nome de tecnologia. Para utilizá-la, paga-se caro. Por isso, surgiu o conceito de Tecnologia Social, só que de baixo custo, que podem ser utilizados em qualquer ponto do país, desde que haja a participação da comunidade. Servem para solucionar problemas e promover a transformação social.

A horta implantada na escola tem diversas vantagens para todo corpo escolar, tais como diminuir gastos com a alimentação, além de promover uma alimentação saudável, permite a colaboração dos alunos, enriquecendo o conhecimento, estimula o interesse dos alunos pelos temas desenvolvidos com a horta, além de fornecer vitaminas e sais minerais importantes para a saúde dos alunos (JARDZWSKI, 2005).

Já com o biodecompositor foi trabalhada a compostagem, que é o processo biológico de decomposição da matéria orgânica contido nos restos de origem animal ou vegetal, que tem como resultado final um produto que pode ser aplicado no solo para melhorar suas características biológicas (JARDIM et al., 1995).

A compostagem pode ocorrer por dois métodos, o método natural fração orgânica do resíduo que é levada para um local e disposta em pilhas de formato variável, onde a aceleração necessária para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica é atingida por revolvimentos periódicos; e o método acelerado, onde a aeração é forçada por tubulações perfuradas, nas quais se colocam os resíduos (JARDIM et al., 1995).

Segundo relato feito por Toná (2010), a integrante da CPP (Coordenações Político-Pedagógica), as práticas educativas em Agroecologia deram um novo desenho pedagógico para os Centros/Escolas de Formação, uma vez que muitos deles não possuíam experiências de práticas agroecológicas.

De maneira geral, afirma Toná (2010), as contribuições das práticas educativas em Agroecologia se inserem no contexto de formação ampla de militante e de ser humano.

A Agroecologia tem como um de seus princípios a questão da ética, tanto no sentido estrito, de uma nova relação com o outro humano, e no sentido mais amplo, da intervenção humana no meio natural (CAPORAL, 2006).

Com isso, tem por objetivo proporcionar conhecimentos a respeito da coleta seletiva e das reutilizações para o alunado visando à contribuição para a preservação do meio ambiente, como também despertar valores e ideias de preservação da natureza nos alunos, levando-os a terem senso de responsabilidade para com as futuras gerações, apresentando alternativas.

16.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Santa Luzia-PB, tendo como público participante os alunos do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental do turno matutino da Escola Estadual de Ensino Arlindo Bento de Moraes.

As apresentações das palestras ocorreram após uma reunião, na E.E.E Arlindo Bento de Moraes, na qual foram apresentadas as propostas do projeto aos professores e gestores da escola, focando a importância da construção na formação humanística e crítica dos alunos envolvidos.

Para o levantamento do nível de informação sobre as questões ambientais dos alunos, foi aplicado um formulário semiestruturado com 10 questões (Figura 1), tendo como base Verdejo (2006). No total, 46 alunos responderam o formulário, logo após foram tabulados e analisados os dados do formulário e realizando assim a construção dos gráficos.

Figura 1 – Aplicação dos questionários com os alunos do 4ª ano.



Realizou-se uma palestra (Figura 2) na qual as mesmas serviram para divulgar e socializar a educação ambiental no ambiente escolar, demonstrar as consequências do descaso com o meio ambiente; a importância de não se utilizar materiais descartáveis; demonstração de como deve ser descartado o lixo e a dificuldade em reciclar alguns materiais, como também apresentar os resultados dos formulários aos alunos.

Figura 2 – Realização de palestra educativa.

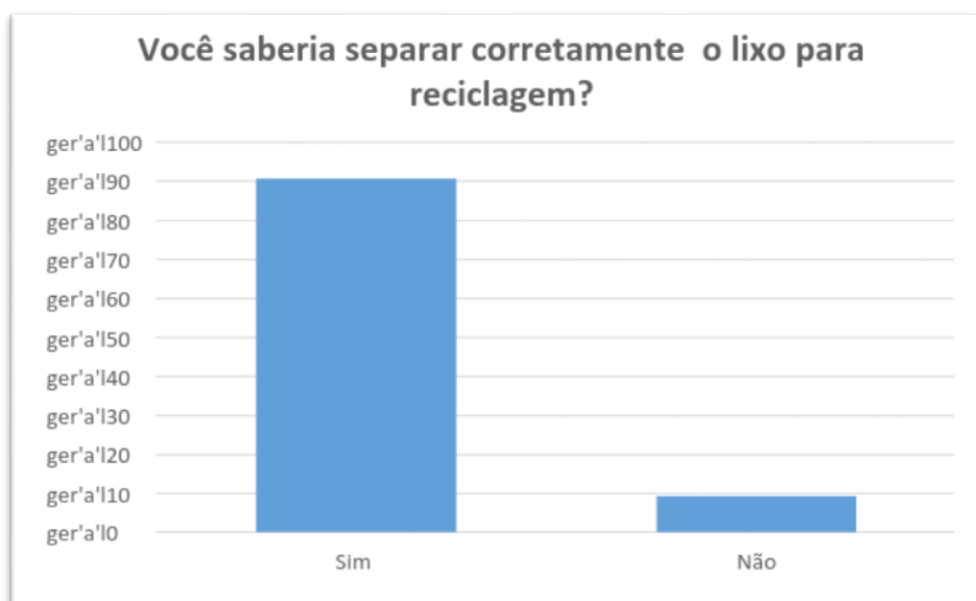


16.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conhecimento sobre a forma correta da separação foi demonstrado na (Figura 3), em que se percebeu que os alunos têm conhecimento sobre as quatro medidas que são fundamentais para ajudarmos o meio ambiente: reduzir, reutilizar, reciclar e reeducar. Medidas que, respectivamente, controlam o desperdício.

Para Miranda Neto (2000), uma das maneiras de sensibilizar a população é mostrando os prejuízos causados pela disposição dos resíduos sólidos (plásticos, alumínio e outros metais pesados) no ambiente, pois esses materiais demoram muito tempo para serem decompostos, além de representarem sérios perigos à sobrevivência humana.

Figura 3 – Conhecimento dos alunos sobre a forma correta de realizar a reciclagem na escola.



Os alunos questionaram que ficaram com dúvida, pois percebem no dia a dia que os garis acabam misturando todo o lixo. Tentamos deixar claro que, conforme a legislação brasileira, a mesma determina que o responsável pelo resíduo é seu produtor e a prefeitura é a responsável apenas pela coleta do lixo que já está disposto de maneira correta na rua. Esta competência municipal não dispensa o cidadão de fazer a separação do resíduo em sua residência (BRASIL, 2010).

Figura 4 – Conhecimento em saber o comportamento dos alunos com o lixo na zona urbana.



16.4 CONCLUSÕES

Conclui-se que a escola é bastante ativa em relação à educação ambiental com o alunado. E os professores, por sua vez, têm a preocupação em conscientizar os seus alunos da importância de cuidar do meio ambiente, promovendo trabalhos de temáticas ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 30 de ago. 2013.

CAPORAL, F. R. et al. Agroecologia, matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. 2006. 26 p. Disponível em: <agroecologia.pbworks.com>. Acesso em: 13 de jun. 2012.

FERNANDES, A. P. L. M.; COSTA, C. E. S.C.; BARROS, A.T.O. et al., Educação ambiental voltada para coleta seletiva de lixo no ensino infantil. Um Exemplo Prático em Arapiraca-AL. VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – 2010.

JACOBI, P. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: CAVALCANTI, C. (Org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez, p. 384-390. 1997.

JARDIM, N.S. (coord). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 1995.

JARDZWSKI, K, 2005. Projeto horta. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/ensinando/principal/conteud.asp?id=1357>>. Acesso em: 30 de set. 2013.

MIRANDA NETO, M. J. O lixo e as políticas públicas. In: EMBRAPA. Reciclagem do lixo urbano para fins industriais e agrícolas. Belém - PA, p. 19-23. 2000.

MORGADO, F. S; SANTOS, M. A. A. S. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. Revista Eletrônica de Extensão, n. 6, UFSC, 2008.

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (Org.). Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. São Paulo: Ipê, 1998.

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. et al. (Org.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998. p. 43-50.

SORRENTINO, M.: a educação ambiental no Brasil. In: JACOBI, P. et al. (Org.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, p. 27-32. 1998

TONÁ, Nilciney. Elementos de balanço do processo de construção da agroecologia no MST-PR. Maringá, PR, 2010.

CAPÍTULO 17

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS CATADORES DA ASSOCIAÇÃO

ENGENHO DO LIXO EM JUAZEIRO DO NORTE – CE

PEREIRA, Kyhara Soares¹; LUCIANO, Antonina Jéssica Damasceno²; RANGEL JUNIOR, Adjuto²; SOUSA, Karliana Lucena²; CARVALHO, Maria Danielle Rodrigues de², NASCIMENTO, Diego Coelho do²

¹Universidade Regional do Cariri, kyharasoares@hotmail.com; ²Universidade Regional do Cariri, ajdl1992@hotmail.com

17.1 INTRODUÇÃO

A crise ambiental, em seus vários aspectos, vem sendo a temática de profundos debates tanto em âmbito nacional como internacional, sendo a questão dos resíduos sólidos uma das mais preocupantes e graves (BARCO, 2009). Segundo Magalhães (2013), a busca da sobrevivência por meio da coleta e revenda de materiais descartados é atividade presente há várias décadas nas grandes e pequenas cidades brasileiras.

Liboni e Cezarino (2012) ressaltam que a problemática da sustentabilidade assume neste novo século um papel central na reflexão sobre as dimensões do desenvolvimento e das alternativas que se configuram. O quadro socioambiental que caracteriza as sociedades contemporâneas revela que o impacto dos humanos sobre o ambiente tem tido consequências cada vez mais complexas.

Nos dias atuais a questão ambiental tem sido destaque da grande mídia falada e escrita, em função dos efeitos danosos que o homem vem causando ao seu ambiente e ao modo de vida dos outros seres. Isto tem causado preocupação à sociedade, porque as questões que dizem respeito ao meio ambiente são inerentes a todos.

No Brasil, percebe-se que os diversos problemas ambientais são resultantes do acúmulo de lixo nos grandes centros urbanos, o que provoca inundações, desmoronamentos, alagamentos e doenças. Observa-se também que a grande quantidade de lixo produzido, seja industrial ou doméstico, acarreta o contínuo esgotamento de locais

adequados para disposição desses resíduos, restando como única alternativa aos coletores de lixo dispô-los a céu aberto, formando os denominados lixões (BARCO, 2009).

A Educação Ambiental surge como processo mitigador para solucionar os problemas gerados por falta de tratamento dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que políticas e ações sociais, bem como coleta seletiva podem contribuir para uma menor degradação ambiental.

O trabalho dos catadores é de extrema importância para a sociedade e principalmente para o meio ambiente, contribuindo para preservação da mesma para presentes e futuras gerações. Porém, é perceptível que a motivação para que os catadores exerçam esse trabalho está na maioria das vezes diretamente ligada à necessidade de geração de renda do que a preocupação ambiental. Atualmente é comum a presença de diversas associações de catadores de material reciclável nos municípios e mesmo que o foco dos catadores seja a própria sobrevivência, esse fato não diminui a importância e a contribuição do trabalho desses profissionais para o meio ambiente e a sociedade.

Dessa forma, objetivou-se identificar o nível de percepção ambiental de um grupo de catadores de materiais recicláveis, vinculados à Associação Engenho do Lixo em Juazeiro do Norte-CE, enfocando as contribuições destes nos aspectos relativos às dimensões da sustentabilidade social, econômica e ambiental.

17.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa do trabalho tem caráter quanti-qualitativa, no qual contemplam esses dois aspectos de uma forma mais ampla, relacionando-os entre si.

O campo científico aponta uma tendência para o surgimento de um novo paradigma metodológico. Um modelo que consiga atender plenamente às necessidades dos pesquisadores. Essa dicotomia positivista x interpretativo, quantitativo x qualitativo, parece estar cedendo lugar a um modelo alternativo de pesquisa, o chamado quanti-qualitativo, ou o inverso, quali-quantitativo, dependendo do enfoque do trabalho (GOMES; ARAÚJO, 2005, p.7).

O trabalho foi realizado na Associação Engenho do Lixo, localizada na cidade de Juazeiro do Norte – CE. Segundo o IBGE (2014), o município de Juazeiro do Norte possui aproximadamente 263.704 mil habitantes, sendo um importante centro econômico e de

turismo religioso, o que constitui fator fundamental para o desenvolvimento econômico da região.

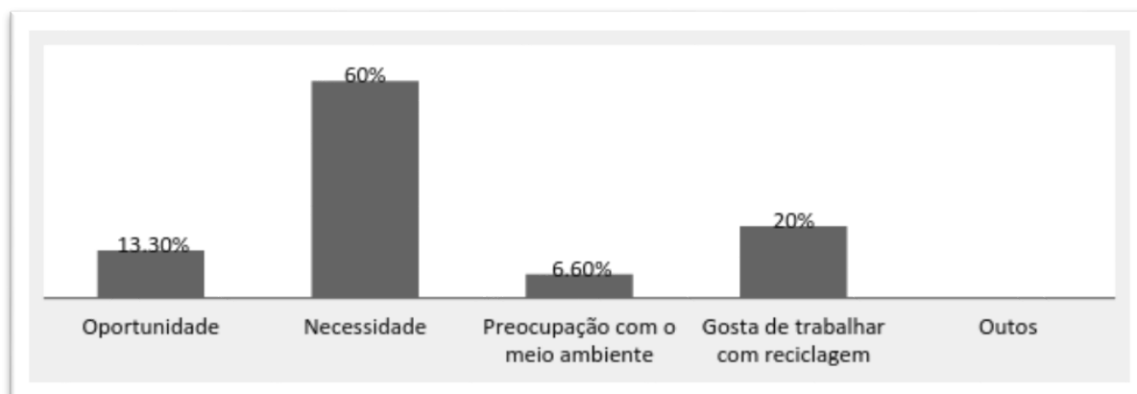
A Associação de catadores Engenho do Lixo fica localizada no município de Juazeiro do Norte – CE, e foi fundada há 16 anos e é cadastrada nos termos legais há oito anos. Seu fundador foi Francisco Alvino, que iniciou o trabalho como catador e hoje se estabeleceu como presidente da associação. O Engenho do Lixo é a única associação de catadores de material reciclável do município de Juazeiro do Norte e possui 36 catadores cadastrados. Além de realizar o trabalho de catação para a reciclagem, a associação também promove atividades de importância ambiental, como distribuição de mudas, limpeza das margens do Rio Salgadinho e exposição de materiais artesanais confeccionados com material proveniente da reciclagem. A associação conta com a ajuda financeira do poder público, porém as principais parcerias ocorrem com empresas de caráter privado.

A metodologia adotada tem como finalidade abordar o conhecimento e a percepção dos catadores sobre a importância do trabalho realizado na associação para o meio ambiente e para a sociedade, considerando o fator social, ambiental e econômico, enfatizando a importância e a necessidade de medidas sustentáveis. Inicialmente foram realizadas visitas à associação para conhecer a realidade do local de trabalho dos catadores, seguida de uma entrevista com o presidente da associação Francisco Alvino. No decorrer da pesquisa foram aplicados 20 questionários para os catadores da associação. Para que esse trabalho seguisse os padrões éticos da pesquisa, todos os participantes foram questionados se gostariam de participar de forma voluntária e convidados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido autorizando o uso das respostas na pesquisa.

17.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente os catadores foram indagados sobre qual o principal motivo que os levaram a trabalhar com o material reciclável (Figura 1). A grande maioria dos entrevistados revelou que o principal motivo que os levaram a trabalhar com a coleta foi a necessidade financeira, visto a dificuldade em fixar-se em um emprego formal por decorrência de possuírem baixa escolaridade.

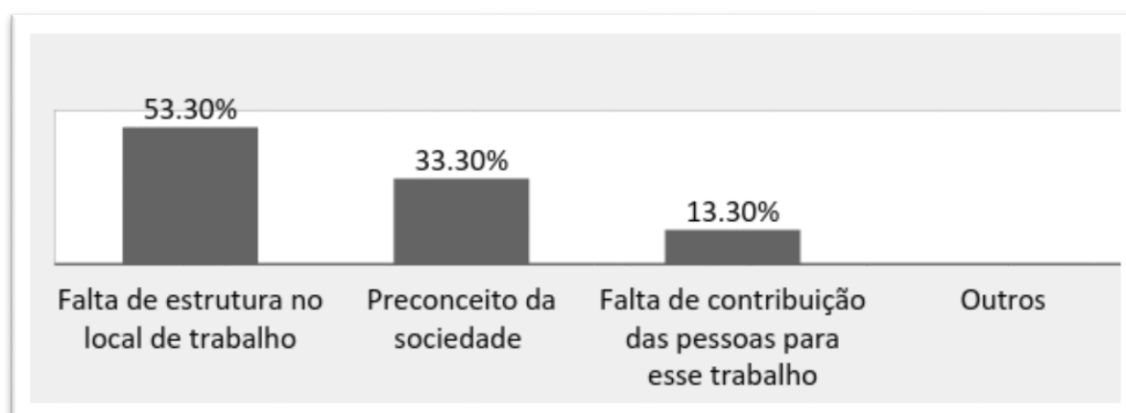
Figura 1. Qual o principal motivo que os levaram a trabalhar com o material reciclável?



Medeiros e Macedo (2006) enfatizam que apesar das dificuldades encontradas no trabalho de catação, essa atividade possibilita a sobrevivência de muitos trabalhadores que antes se encontravam excluídos do mercado de trabalho. Hoje muitos desses catadores se organizam em cooperativas e associações que possibilitam melhorar as condições de trabalho, permitindo aos trabalhadores que estão fora do mercado exercerem a profissão legalmente, além de restituir direitos, renda e cidadania. Para Ferreira (2005), o principal motivo identificador entre os catadores entrevistados na cidade de Uberlândia foi da sobrevivência.

Dentre os diversos problemas enfrentados no trabalho, o mais citado refere-se à falta de estrutura no local de trabalho, o que gera uma grande dificuldade na realização das tarefas (Figura 2). Outro problema muito notável é o preconceito da sociedade em relação aos catadores, muitas vezes considerando-os escórias da sociedade.

Figura 2. Quais os principais problemas enfrentados com esse trabalho?



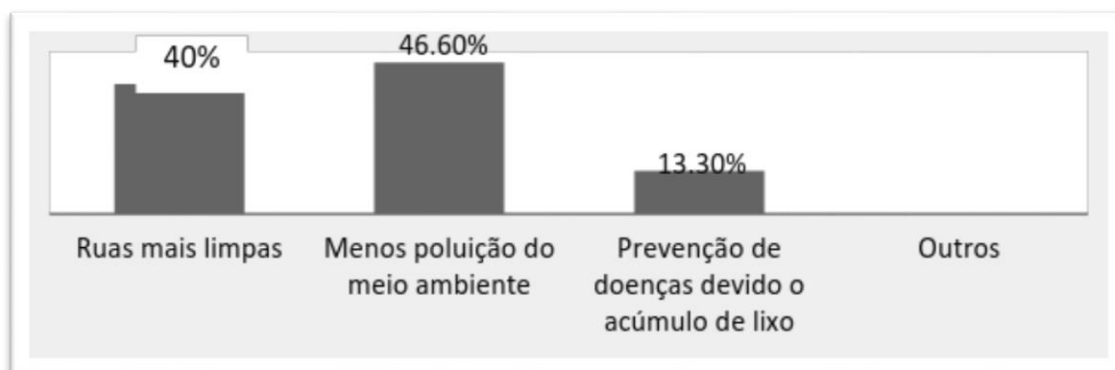
São visíveis as condições precárias que os catadores desenvolvem seu trabalho, isso devido ao grande risco à saúde existente na catação de lixo. Além disso, os catadores são

desprovidos de garantias trabalhistas, exercendo um nível elevado de esforço físico não proporcional aos rendimentos obtidos e falta de segurança no trabalho. Com isso, em 2010 foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que aplica o princípio da responsabilidade compartilhada entre o governo, os cidadãos e iniciativas privadas (JACOBI; BESEN, 2011). Dessa forma, não só o governo, mas os produtores e consumidores serão responsáveis pela destinação do lixo. Outro fator que agrava a situação é o preconceito sofrido (MEDEIROS; MACEDO, 2006). Do ponto de vista social, além de se caracterizar como vetor de doenças, atrai uma aglomeração de excluídos que, segundo Magera (2003), vivem da catação e fazem desse seu único meio de subsistência.

Quanto à realidade física do espaço da associação Engenho do Lixo, podem-se notar alguns problemas de infraestrutura, que segundo alguns catadores dificultam a realização dos trabalhos. O prédio no qual funciona a associação é dividido por quatro cômodos, os dois maiores são usados para o depósito do material para reciclagem, em que os resíduos sólidos são separados por tipificação; um é utilizado como cozinha e o outro como escritório. No espaço do escritório é possível ver muitos objetos artesanais produzidos com materiais da associação por alguns catadores. Dentre as requisições dos mesmos com relação à associação está a necessidade de mais carrinhos de coleta e EPIs (equipamentos de proteção individual), como luvas para uma melhor segurança no desenvolvimento do trabalho.

Dentre os principais benefícios gerados a partir do trabalho de reciclagem, a preservação ambiental é considerada a mais importante pelos catadores, mostrando assim que ao realizarem essa atividade os mesmos adquirem preocupação e cuidado com o meio ambiente (Figura 3). O acúmulo do lixo em Juazeiro afeta toda a população, principalmente as de classes socioeconômicas baixas. Parte desse problema acontece devido à falta de aterros sanitário na cidade e de medidas de políticas públicas para coleta seletiva do lixo, o que facilitaria e auxiliaria o trabalho dos catadores.

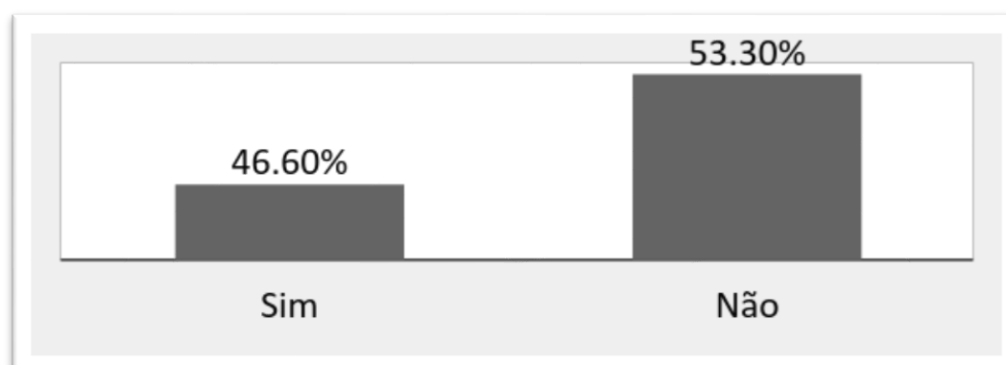
Figura 3. Qual a principal contribuição desse trabalho para o meio ambiente e para a sociedade?



Segundo Fadini e Fadini (2005), cerca de milhões de toneladas de lixo são produzidos por ano, contendo vários materiais aptos à reciclagem como vidros, papéis, latas, dentre outros. Ao reaproveitar esses resíduos antes de serem descartados, o acúmulo desses resíduos no meio ambiente diminui e com isso a poluição ambiental é minimizada, melhorando a qualidade de vida da população, qualificando a reciclagem como uma medida mitigadora para a poluição ambiental. Besen (2011) ressalta que o processo de coleta seletiva dos resíduos e a atividade de reciclagem contribuem tanto com a sustentabilidade urbana como com a saúde ambiental e humana. Os parâmetros econômicos e ambientais promovem a sustentabilidade por se constituírem em ações de redução de impactos no ecossistema e na biodiversidade.

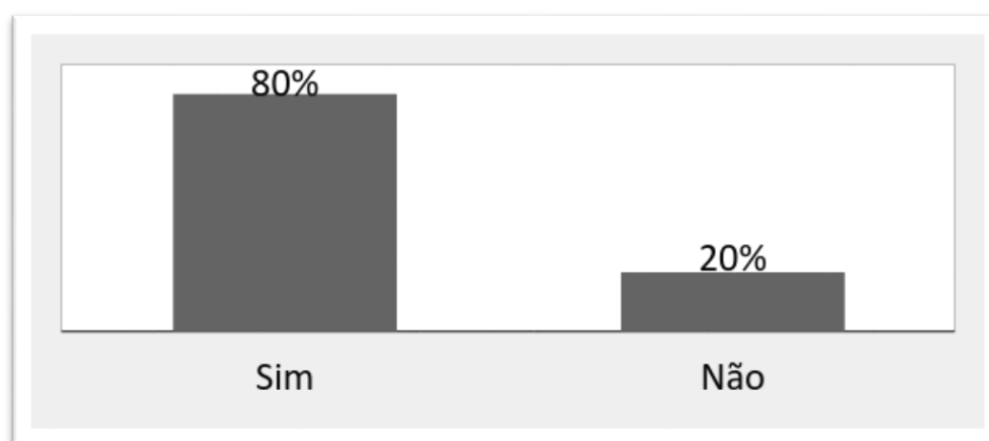
Quando perguntados se existia alguma preferência por algum tipo de matéria, o maior percentual se deu a não preferência por algum tipo específico de material (Figura 4) e aos que responderam sim, o resíduo mais citado foi o cobre, devido ao alto valor financeiro; já o resíduo mais evitado foi o papelão, pelo seu baixo valor.

Figura 4. Como catador você tem preferência por algum tipo de resíduo?



Em relação ao lixo produzido nas suas residências, 80% dos catadores afirmou que tem a preocupação com o lixo produzido nas suas casas, a maioria afirmou que aderem à coleta seletiva e descartam de forma apropriada os resíduos (Figura 5). Isso revela que muito dos catadores detêm algum tipo de preocupação ambiental e também ajudam a contribuir no seu próprio trabalho.

Figura 5. Dentro da sua residência você tem alguma preocupação com o lixo produzido por você e sua família?



Segundo Tavares (2009), o trabalho de coleta e separação do lixo exercido pelos catadores é capaz de produzir uma consciência ambiental entre seus membros, podendo também atuar como agentes educadores ambientais sem abandonar a sua atividade de catador, pelo contrário, sendo favorecido por ela. Sendo a educação ambiental uma bandeira levantada tanto pelo poder público quanto pela sociedade civil e, em alguns casos, pela iniciativa privada, o trabalho de coleta de material reciclável ganharia maior legitimidade e valorização na sociedade, diminuindo o estigma social que recai sobre esta atividade.

O trabalho dos catadores possui uma importância incontável no âmbito social, econômico e ambiental. Dentre os catadores, o que eles acreditam ser mais falho é no âmbito econômico, visto que o retorno financeiro ainda deixa muito a desejar (Tabela 1).

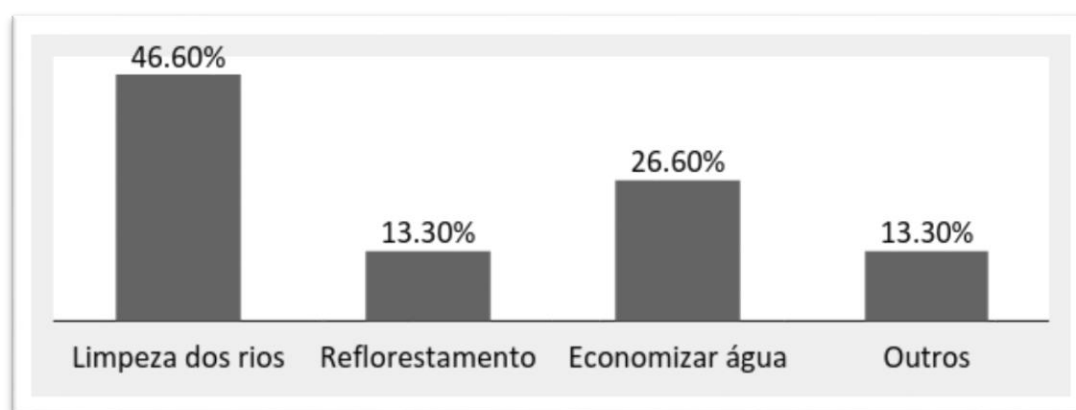
Tabela 1. Qual a média dada aos seguintes pontos? – Social, econômico e ambiental.

	Média
Social	9,9
Econômico	7,5
Ambiental	9,6

De acordo com Gonçalves (2006), observa-se no Brasil um quadro não compatível com a problemática do lixo, que leva à necessidade imediata de formulação e implementação de políticas públicas para propiciar o gerenciamento deste setor. Também é importante a conscientização da sociedade em ver que o lixo não é apenas uma questão sanitária, mas que perpassa também a questão social, ambiental e econômica de uma forma interligada.

Apesar das múltiplas escolhas ofertadas na 7ª pergunta, a maioria dos catadores revelaram que para a preservação da natureza se fazem necessárias ações em conjunto para a preservação do meio ambiente; a mais citada foi a preservação dos rios (Figura 7), mas todas juntas se fazem de extrema importância segundo os catadores.

Figura 7. Dentre as opções abaixo, qual você acha mais importante para a preservação da natureza?



Siqueira e Moraes (2009) ressaltam que o mau gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos gerados pela sociedade em suas diversas atividades resulta em riscos à saúde pública, provocando assim a degradação ambiental, além de englobar tanto os aspectos sociais, como econômicos e administrativos envolvidos na questão. Ainda segundo o autor, a incorreta disposição final do lixo provoca poluição do solo, colaborando também para a

poluição das águas e do ar. A poluição das águas ocorre por meio de fenômenos naturais como a lixiviação, percolação, arrastamento, solução etc. Na poluição do ar, constata-se efluentes gasosos e particulados emitidos para a atmosfera, provenientes das diversas atividades do homem, que podem ser considerados como lixo.

Por fim, os catadores foram indagados sobre o que ainda poderia ser feito para melhorar o trabalho como catador; as respostas foram muito similares e todas elas se concentravam em quatro pontos. O fator que os catadores acreditavam ser mais importante é o reconhecimento e o respeito da população pelo trabalho de catador; em segundo lugar, consideraram fator importante a melhoria de salário para que o trabalho tenha mais retorno e seja mais compensador para o mesmo. Os outros fatores citados com muita ênfase pelos catadores foi a ajuda do poder público e a capacitação destes, todas essas questões são de extrema importância para a realização desse trabalho, visto que a desvalorização, o preconceito e o pouco retorno financeiro ainda é muito presente na vida dos catadores.

17.4 CONCLUSÕES

Evidencia-se que quase a totalidade dos catadores inicia esse trabalho devido à necessidade de geração de renda, porém ao longo tempo muitos deles adquirem certa percepção e preocupação ambiental e conscientizam-se da real importância do seu trabalho para o meio ambiente e para a sociedade. Tanto a Associação Engenho do Lixo como todos os trabalhadores que a formam enfrentam diversos problemas no cotidiano relacionados ao seu trabalho, como a exposição a diversas doenças, má remuneração e pouca valorização social.

Diante disso, constata-se a importância e a necessidade da valorização dos catadores de material reciclável tanto pelo poder público e pela sociedade como um todo, visto que o trabalho realizado pelos catadores possui um teor social e ambiental, além de gerar renda para as famílias que necessitam desse trabalho para sobreviver.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCO, J. A. P. C. Trabalhos dos catadores de materiais recicláveis na região leste de Goiânia-Goiás em áreas urbanas como alternativa para sustentabilidade. 2009. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2009.

BESEN, G. R. Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. 2011. 274 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública: Área de concentração em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2011.

CAVALCANTE, L. P. S. et al. Impactos socioambientais decorrentes da profissão catador de material reciclável. Estudo de caso. **POLÊMICA**. v. 11, n. 4, 2012. Disponível em: <http://www.e-publicações.uerj.br/index.php/polemica/article/vieww/4334/3149> Acesso em: 20 de julho de 2015

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. Lixo: desafios e compromissos. Disponível em: <http://sbqensino.foco.fae.ufmg.br/uploads/314/lixo.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2015.

FERREIRA, S. L. Os “catadores do lixo” na construção de uma nova cultura: a de separar o lixo e da consciência ambiental. Maringá (PR) n. 07. **Urutágua**-revista acadêmica multidisciplinar. 2005.

GOMES, F. P.; ARAÚJO, R. M. Pesquisa Quanti-Qualitativa em Administração: uma visão holística do objeto em estudo. **Seminários em Administração**, v. 8, 2005.

GONÇALVES, M. P. Do material reciclável sobreviver, resistir e dele uma identidade construir. **Unpublishedmasterthesis**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=230730>. Acesso em: 29 Jul. 2015.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

LIBONI, L. B; CEZARINO, L. O. A visão sistêmica e a estratégia para a sustentabilidade: um estudo de caso no setor sucroenergético brasileiro. **Gestão & Conhecimento**, v. 7, n. 1, p. 142-148, 2012.

MAGALHÃES, B.J. Catadores De Materiais Recicláveis, Consumo E Valoração Social. Rev. UFMG, Belo Horizonte, v. 20, n.1, p. 246-265, 2013.

MAGERA, M. Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade-análise interdisciplinar das cooperativas de reciclagem de lixo. **Átomo**, 2003.

MEDEIROS, L. F. R.; MACEDO, K. B. Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência?. **Psicologia & Sociedade**, v. 18, n. 2, p. 62-71, 2006.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2115-2122, 2009.

TAVARES, I. A. F. Do lixo à reciclagem: uma visão sobre o trabalho dos catadores no município de Divinópolis. **Universidade do Estado de Minas Gerais**, Fundação Educacional de Divinópolis, 2009.

CAPÍTULO 18

PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO DA REGIÃO OESTE DO RIO GRANDE DO NORTE SOBRE ANIMAIS EM CIRCOS, RODEIOS, VAQUEJADAS E ZOOLOGICOS

MOREIRA, Faviano Ricelli da Costa e¹; GÓIS, Fernanda Gurgel²; ALVES, Thâmara Dayane Batista³; AMORIM, Luis Flavio Dantas⁴; PINHEIRO, Luana Alves⁵; GAMA, Joana Darc de Oliveira⁶

¹IFRN Campus Apodi, faviano.moreira@ifrn.edu.br; ²IFRN Campus Apodi, fernandagurgel@hotmail.com; ³IFRN Campus Apodi, thamara_dayane@hotmail.com; ⁴IFRN Campus Apodi, flaviocobr4@hotmail.com; ⁵IFRN Campus Apodi, luanaalves.rn@outlook.com; ⁶IFRN Campus Apodi, faviano.moreira@ifrn.edu.br

18.1 INTRODUÇÃO

A sociedade carece de informações e conhecimentos sobre o bem-estar animal (BEA) e os impactos positivos que podem ser gerados com a aplicação dos princípios.

Para Cais (2011), entre os inúmeros equívocos humanos, possivelmente o maior foi o que o levou à crença de que a natureza é inesgotável e que a ética humana não se aplica aos animais. Tal crença provoca cada vez mais o desequilíbrio natural ou ferindo princípios éticos que não podem ser relegados.

Para Broom e Molento (2004), o termo bem-estar pode ser utilizado às pessoas, aos animais silvestres ou aos animais cativos em fazendas produtivas a zoológicos, à animais de experimentação ou à animais nos lares. Segundo estes autores, BEA deve ser definido de forma que permita pronta relação com outros conceitos, tais como: necessidades, liberdades, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde.

O conceito de bem-estar animal expressa uma qualidade de vida que assegure características inerentes à sua própria existência, tais como saúde física e mental, felicidade e prazer. Na verdade, assegura uma perfeita harmonia no e com o ambiente em que vive. Assim, é em relação aos humanos; assim, deveria ser em relação aos animais. Dentro deste conceito de bem-estar animal, deve-se considerar um aspecto extremamente significativo da

homeostase, ou seja, o que ocorre no interior do animal (estrutural e funcional) que é regulado em função do meio externo (temperatura, som, ambiente etc.), mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico para se manterem constantes, evitando, assim, um desgaste muito grande do seu metabolismo animal e, conseqüentemente, um sofrimento do animal (CAIS, 2011).

O bem-estar animal é pertinente tanto para os defensores dos direitos dos animais quanto para a sociedade em geral, pois segundo Queiroz et al. (2014), consumidores e cidadãos mais conscientes demandam produtos diferenciados, que atendam às normas de criação com ética. Para esses autores, é fundamental saber a percepção e atitude da sociedade sobre o BEA.

O uso de animais em circos (ALMEIDA, 2011), zoológicos (PIZZUTTO, 2014), rodeios (DELABARY et al., 2002) e vaquejadas (LOPES et al., 2009) é alvo de pesquisas e regulamentações legais e cada vez mais chama a atenção da sociedade para as condições em que esses animais são criados. Dessa forma, é preponderante o esclarecimento das condições de BEA, pois segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2009), as boas práticas de BEA incluem prevenção e tratamento de doenças e lesões, prevenção e alívio da dor, do distresse e de outros estados negativos, fornecimento de alimentação e de outras condições de vida que sejam adequadas às necessidades e à natureza dos animais (FAO, 2009).

Segundo Cais (2011), no Brasil, a utilização de animais como objeto de diversão popular, como em rodeios, nas vaquejadas e na “farra do boi”, assim como as touradas em Portugal, na Espanha, no Equador e no México, causam consideráveis sofrimentos aos animais, motivo pelo qual desperta o sentimento de que é necessária uma mudança cultural no sentido de conter tais práticas.

Dessa forma, o presente trabalho avaliou a percepção de cidadãos dos municípios de Apodi, Caraúbas e Umarizal, situados na região Oeste Potiguar, sobre a presença de animais em circos, rodeios, vaquejadas e zoológicos.

18.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com cidadãos e cidadãs das cidades de Apodi, Caraúbas e Umarizal, situadas na região Oeste do Rio Grande do Norte. Foi realizada no período de maio a dezembro de 2014. Foram aplicados 500 questionários, em que as entrevistas foram realizadas de forma aleatória a fim de garantir uma distribuição heterogênea dos dados em relação aos entrevistados. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica. Os participantes foram informados sobre o objetivo da pesquisa e concordaram em colaborar. Foram abordadas pessoas em horário comercial em locais de circulação pública como praças, mercados públicos, supermercados e feiras livres. Aspectos como sexo, idade, estado civil e escolaridade foram avaliados com objetivo de diferenciação quanto ao perfil dos questionados.

As questões efetuadas continham as seguintes perguntas:

- Acredita que animais de rodeio sofrem?
- Acredita que animais de vaquejada sofrem?
- Acha importante a existência de vaquejadas?
- Acredita que animais de circo sofrem?
- Acha importante a existência de circos com animais?
- Acredita que animais de zoológico sofrem?
- Acha importante a existência de zoológicos?

Para responder as perguntas dos questionários, os alunos poderiam optar pelas seguintes alternativas:

- Sim
- Não
- Não Sabe

A análise dos dados foi realizada de maneira descritiva e os mesmos apresentados em percentuais.

18.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as pessoas entrevistados, 51,7% eram do sexo feminino e 48,3% do sexo masculino. Em relação à idade, 45,5% das pessoas declararam ter entre 18 e 25 anos, 40,9% entre 26 e 50 anos e 13,6% acima de 50 anos. Quanto ao estado civil, 43,6% afirmaram serem solteiros, 36,8% casados, 5,6% viúvos e 14,0% divorciados. Quanto aos municípios nos quais residem, 31,9% são de Apodi, 24,8% de Caraúbas, 23,6% de Umarizal e 19,8% de cidades vizinhas como Felipe Guerra, Severiano Melo, Mossoró, Itaú, Campo Grande, Rodolfo Fernandes e Governador Dix-Sept Rosado. Com relação à escolaridade, 13,9% declararam ter o ensino fundamental incompleto, 7,3% o ensino fundamental completo, 15,7% o ensino médio incompleto, 19,8% o ensino médio completo, 16,9% o ensino superior completo, 17,6% o ensino superior incompleto e 8,8% possuem pós-graduação.

Na tabela 1, são observadas as percepções quanto aos rodeios e vaquejadas, em que 62,4% e 80,6% das pessoas acreditam que os animais, respectivamente, sofrem. Mesmo com esta sensação de sofrimento, 67,1% dos entrevistados acham importante a existência das vaquejadas.

Tabela 1. Percepção de cidadãos do oeste potiguar quanto a rodeios e vaquejadas.

Acredita que animais de rodeio sofrem?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Percentual	62,4%	25,2%	12,5%
Acredita que animais de vaquejada sofrem?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Percentual	80,6%	15,4%	4,0%
Acha importante a existência de vaquejadas?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Percentual	67,1%	28,3%	4,6%

Na tabela 2, são observadas as percepções quanto aos rodeios e vaquejadas, estratificados por sexo, idade e escolaridade. Em ambos os sexos a maioria dos entrevistados acredita no sofrimento dos animais para rodeios e vaquejadas. E tal qual na tabela 1, a maioria entende que a vaquejada é importante. Na estratificação por idade, o comportamento observado na tabela 1 ocorre de forma semelhante, ou seja, o reconhecimento do sofrimento, mas a tolerância na existência das vaquejadas. Por escolaridade e com relação ao rodeio, com exceção dos entrevistados com ensino fundamental incompleto (47,1%), nas demais categorias, a maioria entende que há o sofrimento dos animais. O alto percentual de respostas de pessoas que não responderam à pergunta na categoria ensino fundamental incompleto pode ter influenciado.

Tabela 2. Percepção de cidadãos do oeste potiguar quanto a rodeios e vaquejadas, estratificados por sexo, idade e escolaridade.

Acredita que animais de rodeio sofrem?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Por sexo			
Feminino	59,8%	27,7%	12,5%
Masculino	65,1%	22,4%	12,4%
Por idade			
18 a 25 anos	66,4%	19,5%	14,2%
26 a 50 anos	58,1%	30,0%	11,8%
Acima de 50 anos	61,8%	29,4%	8,8%
Por escolaridade			
E.F. ¹ incompleto	47,1%	25,7%	27,1%
E.F. ¹ completo	61,1%	30,6%	8,3%
E.M. ² incompleto	61,3%	27,5%	11,3%
E.M. ² completo	67,7%	20,8%	11,5%
E.S. ³ incompleto	71,8%	20,0%	8,2%
E.S. ³ completo	61,9%	28,6%	9,5%
Pós-graduação	60,9%	28,3%	10,9%
Acredita que animais de vaquejada sofrem?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Por sexo			
Feminino	82,6%	14,0%	3,5%
Masculino	78,5%	16,9%	4,5%
Por idade			
18 a 25 anos	80,6%	15,4%	4,0%
26 a 50 anos	80,4%	15,2%	4,4%
Acima de 50 anos	81,2%	15,9%	2,9%
Por escolaridade			
E.F. ¹ incompleto	77,5%	19,7%	2,8%
E.F. ¹ completo	77,8%	16,7%	5,6%
E.M. ² incompleto	80,0%	16,3%	3,8%
E.M. ² completo	79,6%	16,3%	4,1%
E.S. ³ incompleto	81,2%	14,1%	4,7%
E.S. ³ completo	84,5%	11,9%	3,6%
Pós-graduação	82,6%	13,0%	4,3%
Acha importante a existência de vaquejadas?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Por sexo			
Feminino	65,1%	29,8%	5,0%
Masculino	69,1%	26,7%	4,1%
Por idade			
18 a 25 anos	66,5%	31,3%	2,2%
26 a 50 anos	64,9%	28,8%	6,3%

Acima de 50 anos	75,4%	17,4%	7,2%
Por escolaridade			
E.F. ¹ incompleto	70,4%	28,2%	1,4%
E.F. ¹ completo	70,3%	21,6%	8,1%
E.M. ² incompleto	71,3%	27,5%	1,3%
E.M. ² completo	66,3%	29,6%	4,1%
E.S. ³ incompleto	64,7%	31,8%	3,5%
E.S. ³ completo	64,3%	28,6%	7,1%
Pós-graduação	63,0%	26,1%	10,9%

¹ – Ensino fundamental; ² – Ensino médio; ³ – Ensino superior

Santos (2011) encontrou percentual de 82,2% de pessoas no Paraná, que acham que animais de rodeio sofrem. A diferença nos valores pode ser atribuída ao fato de os rodeios serem mais presentes no Paraná do que no Rio Grande do Norte. Nos dados estratificados, em todas as faixas etárias, níveis de escolaridade e em ambos os sexos, a percepção foi de sofrimento em animais de rodeios e vaquejada (Tabela 2). Para as vaquejadas, os dados nas Tabelas 1 e 2 evidenciam que mesmo com o reconhecimento do sofrimento dos animais, a maioria dos entrevistados aceita a existência da atividade. Para Câmara Cascudo (1979), as vaquejadas são festas da cultura popular organizadas pelas camadas desfavorecidas da sociedade. Segundo Menezes e Almeida (2008), a simbologia da vaquejada está disseminada no imaginário do sertanejo como um ritual de interação social e entretenimento amplamente divulgado pelos romancistas e folcloristas nordestinos. Provavelmente pela questão cultural é que os entrevistados reconhecem a vaquejada como importante, em que pese o sofrimento dos animais.

Na Tabela 3 estão as percepções sobre circos e zoológicos (ZOO), em que 97,0% e 39,8%, respectivamente, dos entrevistados acham que os animais sofrem nestes estabelecimentos. Para os ZOO, a maioria (41,8%) entende que não há sofrimento. Quanto à importância da existência destes estabelecimentos, 16,6% (circos) e 58,9% (zoológicos) acham que os mesmos devem existir.

Tabela 3. Percepção de cidadãos do oeste potiguar quanto a animais em circos e zoológicos.

Acredita que animais de circo sofrem?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Percentual	97,0%	1,2%	1,8%

Acha importante a existência de circos com animais?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Percentual	16,6%	75,0%	8,4%
Acredita que animais de zoológicos sofrem?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Percentual	39,8%	41,8%	18,5%
Acha importante a existência de zoológicos?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Percentual	58,9%	37,9%	3,2%

Na tabela 4, são observadas as percepções quanto a animais em circos e zoológicos, estratificados por sexo, idade e escolaridade. Em ambos os sexos a maioria dos entrevistados acredita no sofrimento dos animais para circos e não acham importante ter animais em circos. Quanto aos zoológicos, os entrevistados dos sexos masculinos e femininos acreditam que os animais não sofrem e dessa forma acham importante a existência dos ZOO. Nas respostas estratificadas por idade e quantos aos animais de circos, os entrevistados acreditam no sofrimento e não acham importante a existência desses estabelecimentos com animais. Quanto aos animais em ZOO, o entendimento é que não há sofrimento para os entrevistados entre 18 e 25 anos. Para as demais faixas, o entendimento é de sofrimento dos animais. Para todas as faixas etárias os zoológicos são importantes. Na estratificação por escolaridade, a percepção de sofrimento e da não existência dos animais em circos é presente em todas as faixas etárias. Para os zoológicos, as respostas são diferentes por escolaridade, pois para os que possuem o ensino fundamental incompleto, o ensino médio completo e o ensino superior completo, os animais sofrem. Para os demais graus de ensino, a percepção é de não sofrimento. Quanto à existência dos ZOO, a maioria dos entrevistados, em todas as faixas etárias, acha importante a existência.

Tabela 4. Percepção de cidadãos do oeste potiguar quanto a animais em circos e zoológicos, estratificados por sexo, idade e escolaridade.

Acredita que animais de circo sofrem?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Por sexo			
Feminino	96,5%	1,6%	1,9%
Masculino	97,5%	0,8%	1,7%
Por idade			
18 a 25 anos	98,7%	0,9%	0,4%
26 a 50 anos	95,1%	1,5%	3,4%
Acima de 50 anos	97,1%	1,4%	1,4%
Por escolaridade			
E.F. ¹ incompleto	95,8%	1,4%	2,8%

E.F. ¹ completo	97,2%	0,0%	2,8%
E.M. ² incompleto	95,0%	1,3%	3,8%
E.M. ² completo	100,0%	0,0%	0,0%
E.S. ³ incompleto	95,3%	2,4%	2,4%
E.S. ³ completo	98,8%	1,2%	0,0%
Pós-graduação	95,7%	2,2%	2,2%
Acha importante a existência de circos com animais?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Por sexo			
Feminino	18,3%	72,0%	9,7%
Masculino	14,8%	78,2%	7,0%
Por idade			
18 a 25 anos	14,5%	75,9%	9,6%
26 a 50 anos	16,3%	75,9%	7,9%
Acima de 50 anos	24,6%	69,6%	5,8%
Por escolaridade			
E.F. ¹ incompleto	18,3%	78,9%	2,8%
E.F. ¹ completo	16,7%	72,2%	11,1%
E.M. ² incompleto	13,8%	76,3%	10,0%
E.M. ² completo	15,3%	77,6%	7,1%
E.S. ³ incompleto	19,8%	65,1%	15,1%
E.S. ³ completo	17,9%	76,2%	6,0%
Pós-graduação	13,3%	80,0%	6,7%
Acredita que animais de zoológicos sofrem?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Por sexo			
Feminino	38,7%	41,8%	19,5%
Masculino	40,9%	41,7%	17,4%
Por idade			
18 a 25 anos	38,9%	45,1%	15,9%
26 a 50 anos	39,9%	39,4%	20,7%
Acima de 50 anos	42,0%	37,7%	20,3%
Por escolaridade			
E.F. ¹ incompleto	50,0%	32,9%	17,1%
E.F. ¹ completo	36,1%	47,2%	16,7%
E.M. ² incompleto	28,8%	51,3%	20,0%
E.M. ² completo	43,9%	32,7%	23,5%
E.S. ³ incompleto	32,1%	53,6%	14,3%
E.S. ³ completo	47,6%	33,3%	19,0%
Pós-graduação	37,0%	47,8%	15,2%
Acha importante a existência de zoológicos?			
	Sim	Não	Não sabe ou não respondeu
Por sexo			
Feminino	59,7%	37,2%	3,1%
Masculino	58,1%	38,6%	3,3%
Por idade			
18 a 25 anos	60,8%	34,4%	4,8%
26 a 50 anos	55,7%	42,4%	2,0%
Acima de 50 anos	62,3%	36,2%	1,4%
Por escolaridade			
E.F. ¹ incompleto	52,1%	45,1%	2,8%
E.F. ¹ completo	61,1%	36,1%	2,8%
E.M. ² incompleto	58,8%	40,0%	1,3%
E.M. ² completo	64,3%	32,7%	3,1%
E.S. ³ incompleto	51,8%	43,5%	4,7%
E.S. ³ completo	66,3%	30,1%	3,6%

Pós-graduação	56,5%	39,1%	4,3%
---------------	-------	-------	------

¹ – Ensino fundamental; ² – Ensino médio; ³ – Ensino superior

Santos (2011) encontrou que 82,2% dos entrevistados acreditam que animais de circo sofrem e 14,5% que os mesmos não sofrem. Na mesma pesquisa, 47,5% acham importante a existência de circos e 49,8 % discordam. Quanto aos zoológicos, 32,3% acreditam que animais de ZOO sofram, e 64,0% não concordam. 85,6% acham importante a existência de ZOO, e 13% discordam. Ocorreram similaridades entre as pesquisas no Paraná e Rio Grande do Norte.

Nos resultados estratificados (Tabela 4), ocorreram diferenças de respostas com relação à escolaridade. Essa disparidade nas respostas pode estar relacionada com a ausência de ZOO na região e, portanto, sem o contato com esse tipo de estabelecimento as percepções tornam-se variadas e abstratas. Com relação aos zoológicos, hoje, o cativeiro é a única alternativa de vida de muitos exemplares que estão quase sendo extintos. Antes de lutar pelo fim dos zoológicos, é preciso lutar pelo fim da destruição de nichos ecológicos que abrigam espécies e informações tão valiosas; é preciso lutar por novas descobertas nas pesquisas, para que existam condições de ajudar tantas espécies cativas que não podem desaparecer (PIZZUTO, 2014). Porém, segundo Cais (2011), os animais nos ZOO sofrem, primeiramente, com o seu aprisionamento; tal fato não pode ser negado. Além do mais, existem inúmeros casos de maus-tratos pelos criadores desses animais, como o espancamento de animais, a falta de alimentação adequada etc. Alguns animais ainda sofrem com instalações inadequadas, seja com o pequeno espaço, seja com as condições de temperatura do recinto e até mesmo com a paisagem, muito diferente do ambiente natural.

Quanto aos circos, segundo Vieira (2015), a sociedade rejeita cada vez mais o uso de animais em espetáculos, além de proibir atrações circenses com animais através da implantação de inúmeras leis municipais e estaduais no Brasil, fato verificado na pesquisa do RN.

18.4 CONCLUSÕES

A percepção dos cidadãos do Oeste Potiguar é que os animais sofrem nos estabelecimentos de entretenimento humano que utilizam animais, porém reconhecem a importância e existência da vaquejada e zoológico, como locais e atividades que devem

existir. Trabalhos de conscientização devem ser executados de forma que a população obtenha informações concretas sobre os animais de circos, rodeios, vaquejadas e zoológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. H. P. Maus tratos contra animais. 2011. 64 f. Monografia (Bacharelado em Direito) – Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, Barbacena, 2011.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas-revisão. Archives of Veterinary Science, Curitiba, v.9, n. 2, p.1-11, 2004.

CAIS, A.L. Bem-estar animal: questões éticas e legais. 2011. 172 f. Dissertação em Direito – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, São Paulo, 2011.

CASCUDO, L. C. A vaquejada nordestina e sua origem. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais – MEC, 1969.

DELABARY, B. F. Aspectos que influenciam os maus tratos contra os animais no meio urbano. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v.5, n.5, p. 835-840, 2012.

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal. Relatório do Encontro de Especialistas da FAO. Sede Mundial da FAO, Roma, Itália (2009), 85p., ISBN 978-92-5-906146-8.

LOPES, K.R.F. et al. Influência das competições de vaquejada sobre os parâmetros indicadores de estresse em equinos. Ciência Animal Brasileira. v.10, n.2, p.538-543, 2009.

MENEZES, S. S. M.; ALMEIDA, M. G. Vaquejada: a pega de boi na caatinga resiste no sertão sergipano. Vivência, Natal, n. 34, p. 181-193, 2008.

PIZZUTTO, C. S. Bem-estar de animais de zoológicos. In: Congresso Brasileiro de Bioética e Bem-estar Animal, 3., 2014, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 2014. p. 184-187.

QUEIROZ, M.L.V.; et al. Percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de produção em Fortaleza, Ceará. Revista Ciência Agronômica, v. 45, n. 2, p. 379-386, 2014.

SANTOS, R. B. C. Diagnóstico de bem-estar de frangos de corte, Diagnóstico de bem-estar de equinos carroceiros e Interação ser humano animal. 2011. 78 f. Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2011.

CAPÍTULO 19

PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES SOBRE AS MOSCAS DAS FRUTAS NA COMUNIDADE MATA VELHA, ARARUNA-PB

*PINHEIRO, Fernanda Fernandes*¹; *SILVA, Jakellyne Felipe da*²; *ALVES, Júlio César Guimarães*²; *SILVA, Joálisson Gonçalves da*²; *BRITO, Carlos Henrique de*³

¹UFPB-CCA, fernandapinhero@hotmail.com; ²UFPB-CCA, jakellynefelipe@gmail.com, juliocg_alves@hotmail.com, joalissongs@hotmail.com; ³DCB, UFPB-CCA, carlos@cca.ufpb.br

19.1 INTRODUÇÃO

Devido às exigências fitossanitárias impostas pelos países importadores de frutíferas, o Brasil tem uma participação pequena nas exportações, porém se destaca como o terceiro maior produtor mundial de frutas. Uma parcela dessa culpa se dá pela decorrência da presença da praga moscas das frutas, cujas espécies de maior importância pertencem aos gêneros *Ceratitis* e *Anastrepha*, sendo a *Ceratitis Capitata* a única espécie desse gênero que ocorre no Brasil, principalmente em frutíferas introduzidas (IBRAF, 2009).

Segundo Godoy et al. (2011), anualmente são perdidos no mundo todo cerca de 1 bilhão de dólares devido aos danos causados por essas moscas. De acordo com Souza Filho (2002), as moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) são as principais pragas das frutíferas em todo o mundo e vêm causando grandes prejuízos principalmente pelos danos diretos causados na polpa dos frutos, e pela capacidade de adaptação em outras regiões, quando introduzidas.

As moscas das frutas, pelo seu elevado potencial biótico, habilidades de se dispersarem no ambiente e de se adaptarem em novos hospedeiros e por causarem danos econômicos são consideradas pragas de muitas frutíferas, principalmente em regiões com climas de tropical a temperado (VIEIRA NETO, 2002).

Em virtude da exploração crescente da fruticultura no estado da Paraíba, faz-se necessário que se ampliem os conhecimentos sobre as moscas das frutas, de modo que

estratégias de manejo possam ser adotadas no sentido de se minimizar as perdas ocasionadas por essas pragas (ARAUJO et al., 2008).

A agricultura familiar no Brasil, com seu enorme potencial produtivo, contribui com a geração de renda e postos de trabalho para as famílias que vivem no campo, o que a torna um importante mecanismo para o desenvolvimento rural (GUANZIROLI ET al., 2002).

O resgate e a valorização do conhecimento local permite aos pesquisadores desenvolverem novas técnicas de conservação da biodiversidade (Costa Neto, 2000) e com isso contribuir para a compreensão do entomofauna local, como também permite levantar hipóteses e/ou aplicar técnicas alternativas para controle de uma espécie (PEDROSO JUNIOR, 2002, LUCENA, 2009).

Com base nisso este trabalho objetivou analisar o conhecimento dos agricultores sobre a praga moscas das frutas e a existência de assistências técnicas na comunidade Mata Velha, Araruna- PB.

19.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na comunidade de Mata Velha do município de Araruna – PB, que está localizado na Região Geográfica do Agreste, inserida na microrregião do Curimataú Ocidental, a 165 km da capital, no Estado da Paraíba, Brasil. A comunidade possui 30% de produtores de frutas, que são destinadas para consumo próprio e comercialização. A maior produtividade vem sendo através do maracujá, que é a principal renda desses produtores. Além do maracujá, eles ainda produzem outras frutíferas. Vale ressaltar que a fruticultura ainda é uma atividade pouco realizada por falta de assistência e recursos.

A cidade possui 18.879 habitantes, com uma área de 245.720km² e está incluída na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005, esta delimitação tem como critério o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca (IBGE, 2010).

Os dados foram obtidos mediante questionário semiestruturado contendo cinco perguntas, as quais foram destinadas ao chefe de família, ou na ausência do mesmo, à dona da casa. As perguntas foram elaboradas de acordo com o nível de instrução dos agricultores, com a finalidade de obter uma melhor compreensão e respostas dos mesmos. As perguntas realizadas foram as seguintes: 1- Para você, o que é um inseto praga?; 2- Você conhece o

inseto praga moscas das frutas?; 3- Quais as culturas você sabe que são atingidas pelas moscas das frutas?; 4- Quais os métodos de controle que você conhece ou utiliza para o controle das moscas das frutas?; 5- Você recebe algum tipo de assistência técnica?

O questionário foi aplicado durante o mês de junho de 2015 aos agricultores da comunidade rural Mata Velha do município de Araruna – PB, totalizando 30 entrevistas. Foram selecionadas as famílias as quais cultivam ou já cultivaram frutíferas em sua propriedade para o fim comercial ou consumo próprio.

19.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos na comunidade Mata Velha, ao conceito de inseto praga, todos os entrevistados conseguiram dar uma definição. Essa percepção que os entrevistados apresentaram sobre o conceito de inseto praga, está relacionada com aspectos que os mesmos classificam como importante para essa definição. Os agricultores correlacionaram inseto praga como: “insetos que acabam com a plantação”, “causa prejuízo ao homem”, “inseto devastador”. Estes conceitos utilizados pelos agricultores estão relacionados com uma população de insetos que esteja causando algum tipo de prejuízo, cuja eliminação compense sob o ponto de vista econômico.

Segundo Crocomo (1990), o conceito de "praga" é bastante dinâmico e está relacionado a uma série de fatores, tanto fatores ecológicos, quanto econômico, social e cultural. Assim, Santos (2011) diz que um inseto pode ser chamado de “praga” de acordo com a sua densidade populacional, na qual uma determinada população do inseto afeta a produção de uma cultura e se evidencia com seus estragos.

Quando foram questionados sobre o inseto praga moscas das frutas, se eles a conheciam e se sabiam em qual cultura encontrá-la, 57% dos agricultores entrevistados disseram sim, que conheciam a praga e 43% disseram que não. Dos que responderam sim, a maioria não sabia que a mesma era chamada de moscas das frutas, a conheciam mais pelo o nome “bicho da goiaba”, mas sabiam dos danos econômicos que ela provoca nos seus pomares domésticos.

No Brasil, as espécies de moscas das frutas registradas pertencem a cinco gêneros: *Anastrepha Sehiner*, *Bactrocera Macquart*, *Ceratitidis Macleay*, *Rhagoletis Loew etoxotrypana Gerstoecker*; o gênero *Anastrepha* apresenta maior número de registros de espécies (115),

representando aproximadamente 49% das 235 espécies assinaladas para o continente americano (ZUCCHI, 2008; UCHÛA; NICÁCIO 2010).

As moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) representam um dos principais problemas fitossanitários da fruticultura, pois algumas espécies são consideradas pragas, causando danos diretos aos frutos, perdas na produção, limitando a comercialização e o consumo. Além disso, impossibilitam exportações em função das restrições quarentenárias impostas por países importadores que não apresentam uma determinada praga em seu território (MALAVASI, 2000).

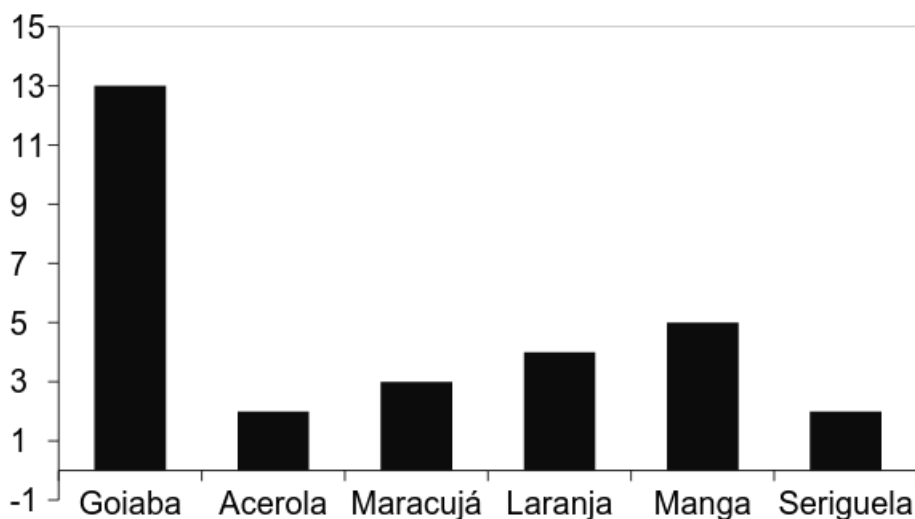
Com relação às culturas nas quais a praga é encontrada, os agricultores citaram goiaba, manga, acerola, maracujá, laranja e seriguela, sendo a goiaba (*Psidium guajava*) a fruta mais citada entre os agricultores (Figura 1).

Todas as frutíferas citadas apresentam histórico de infestação por moscas das frutas. Entretanto, pode-se destacar que, em qualquer lugar que ocorra um cultivo de goiaba, as moscas das frutas são consideradas as pragas-chave, pois é praticamente o hospedeiro universal para tefritídeos que infestam frutos (GOULD; RAGA, 2002).

No Brasil, a goiaba apresenta a maior diversidade de moscas das frutas. Entretanto, a ocorrência dessas espécies varia de acordo com a região na qual a planta está localizada. São conhecidas 10 espécies de moscas das frutas associadas à goiaba, em que nove são do gênero *Anastrepha*: *A. antunesi* Costa Lima, *A. bahiensis* Costa Lima, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. leptozona* Hendel, *A. obliqua* (Macquart), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner, *A. turpiniae* Stone e *A. zenildae* Zucchi, além da *Ceratitis capitata* (ARAUJO; ZUCCHI, 2003; MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; SOUZA FILHO, 1999).

Atualmente, sabe-se que as moscas das frutas (Tephritidae) atacam mais de 400 espécies de frutas, as quais se podem destacar as seguintes famílias: *Rutaceae* (Laranja-azedada, laranja-doce, limão-cravo, mexerica, tangerina etc.), *Rosaceas* (Maçã, pêra, ameixa, nectarina, pêssego etc.), *Anacardiaceas* (Manga, caju, siriguela, cajá-manga etc.), *Myrtaceae* (Goiaba, pitanga, jabuticaba, jambo etc.), *Annonaceae* (Graviola), *Caricaceae* (Mamão), *Malpighiaceae* (Acerola, cereja etc.), *Passifloraceae* (Maracujá) e *Sapotaceae* (Sapoti). (SILVA; BATISTA 2008).

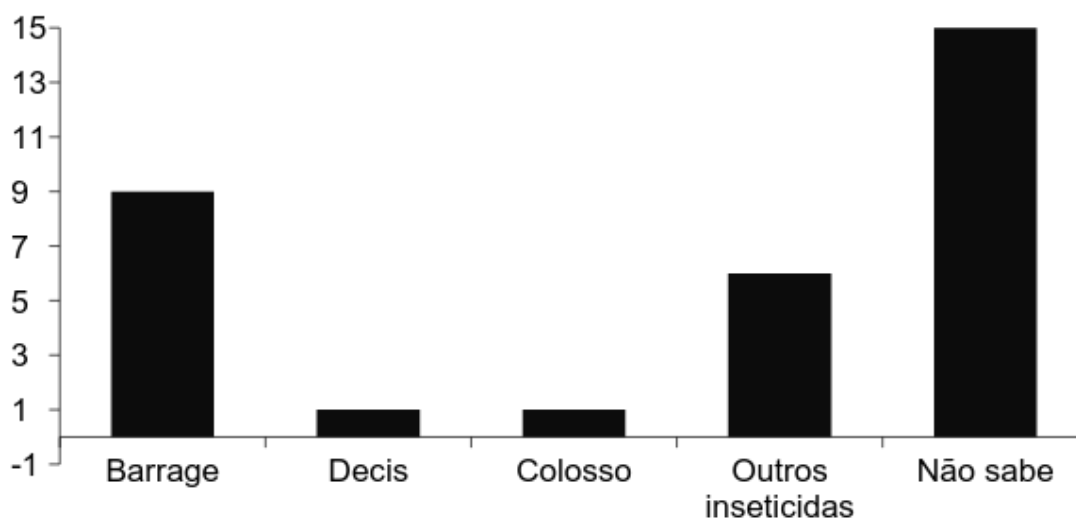
Figura 1 – Frutíferas que são atingidas pelo inseto-praga moscas das frutas mencionadas pelos agricultores.



Constatou-se que 51% dos entrevistados utilizam algum tipo de inseticida para controlar essa praga, enquanto 49% disseram que não conhecia e nem usava nenhum produto químico. Nenhum dos agricultores soube citar algum método de controle alternativo ou técnica, a única forma de controle e prevenção citada é através de inseticidas comerciais: Barrage, Decis 25 EC e Colosso, como sendo os mais utilizados.

Todos os citados agem como inseticidas e mosquicidas, sendo o Barrage e o Colosso também carrapaticidas e de uso veterinário, e o Decis 25 EC é inseticida de contato e ingestão do grupo piretróide. O Barrage e o Decis25 EC são cadastrados e aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); o Colosso, não. Alguns agricultores relataram que usam apenas produtos químicos, mas não souberam informar o nome dos mesmos. É importante ressaltar que os agrotóxicos, mesmo sendo liberados para utilização são produtos que têm alto risco para saúde humana e animal, principalmente quando utilizados em frutos, sabendo que muitas vezes a ingestão pode ser direta (GAMIDA; SÔMEGO, 2013).

Figura 2 – Métodos citados pelos agricultores como controle da praga moscas das frutas.



A saúde humana é extremamente afetada pelos agrotóxicos por meio do contato direto com estas substâncias, sendo que os membros da comunidade, os consumidores de alimentos contaminados com resíduos e os aplicadores dos produtos são os mais afetados (BOWLES & WEBSTER, 1995). O ambiente sofre consequências pela aplicação de agrotóxicos que em grande parte são muito voláteis, podendo ser carreados a longas distâncias, contaminando extensamente a água, o solo e o ar, que poderá afetar todas as formas de vida (MARIANO, 2005). Todos esses efeitos negativos proporcionados pelo uso inadequado dos agrotóxicos têm causado uma crítica ao sistema de agricultura, pois vários estudos têm comprovado a contaminação de alimentos, solos, lençóis freáticos e danos à saúde humana (ARCHANJO et al., 2001).

Em relação à existência de alguma assistência técnica na região, apenas dois dos trinta entrevistados responderam que sim. Diante do exposto, nota-se uma carência de informação dos agricultores. Uma vez que há um estudo por parte de entidades de pesquisas com finalidade de se extrair informações sobre a região, e por outro lado não se tem a preocupação de repassar as informações necessárias para amenizar os problemas que foram identificados nas comunidades. Grande parte dos problemas ambientais, uso descontrolado de agrotóxicos e a má manipulação de alternativas na agricultura, está relacionada com a falta de informação, de orientação técnica e de educação ambiental dos produtores rurais. Por isso, diversos projetos interdisciplinares buscam através de

programas de capacitação de agricultores a conscientização destes sobre estes impactos e possíveis soluções (RUY, 2004).

19.4 CONCLUSÕES

Todos os agricultores souberam conceituar inseto-praga. A maioria dos agricultores conhece a praga moscas das frutas e sabem quais as frutíferas que são atingidas pela mesma, sendo a goiaba a mais citada.

Todos os entrevistados usam apenas produtos químicos e desconhecem outros métodos de controle, isso ocorre devido à falta de assistência técnica. Portanto, nota-se a necessidade de auxílios aos agricultores e a importância de mais trabalhos de extensão para melhorar cada vez mais a nossa agricultura familiar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, E.L.; SILVA, R.K.B.; GUIMARÃES, J.A.; SILVA, J.G.; BITTENCOURT, M.A.L. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). *Caatinga*, v.21, n.1, p.138-146, 2008.
- ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba (*Psidium guajava* L.), em Mossoró, RN. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, v. 70, n.1, p. 73-77, 2003.
- ARCHANJO, L.R.; BRITO, K.F.W.; SAUERBECK, S. Alimentos orgânicos em Curitiba: consumo e significado. *Cadernos de Debate*, v.III, p.1-6, 2001.
- BOWLES, R.G.; WEBSTER, J.P.G. Some problems associated with the analysis of the costs and benefits of pesticides. *CropProtection[S.I.]*, v.14, p.593-600, 1995.
- COSTA NETO, E. M. O homem e os insetos: a perspectiva etnoentomológica. *Introdução à etnoentomologia: considerações metodológicas e estudo de casos*. UEFS, Feira de Santana, Brasil, p. 21-36. 2000.
- CROCOMO, W. B. *Manejo Integrado de Pragas*. Editora Universidade Estadual Paulista. Botucatu, São Paulo: CETESB, 1990.
- GAMIDA, L. R.; SÔMEGO, O. R. Normas Gerais sobre o uso de agrotóxicos. Embrapa Uva e Vinho. Sistema de produção. Julho, 2013. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 8 de fev. 2014.

GODOY, M.J.S; PACHECO, W.S.P.; MALAVASI, A. Moscas-dasfrutas quarentenárias para o Brasil. In: SILVA, R.A.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá. 2011. 299p.

GOULD, W.P.; RAGA, A. Pest of guava. In: PEÑA, J.E.; SHARP, J.L.; WYSOKI, M. (Ed.). Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control. New York: CABI, 2002.

GUANZIROLI, C. E. et al. Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2000. 74p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS, Disponível em < www.abanorte.com.br/noticias-principal/ >. Acesso em 23 de Dezembro de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE – Disponível em: www.ibge.gov.br/. Acesso em: 2010.

LUCENA, R. F. P. Avaliando a eficiência de diferentes técnicas de coleta e análise de dados para a conservação da biodiversidade a partir do conhecimento local. Recife, 2009. 124p. Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal Rural do Pernambuco, Recife; PE, 2009.

MALAVASI, A. Áreas-Livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, Piracicaba, SP, p.175-181, 2000.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S.; ZUCCHI, R.A. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera: Tephritidae). I. Lista de hospedeiros e ocorrência. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.

MARIANO, F.D. Terra de Diatomácea no controle de pragas em grãos armazenados. 2005. 46f. Monografia (Licenciatura Plena em Ciências com habilitação em Química)- Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé, Guaxupé. 2005.

PEDROSO JUNIOR, N. N. "Etnoecologia e conservação em áreas naturais protegidas: incorporando o saber local na manutenção do Parque Nacional do Superagui". São Carlos, 2002. 80p. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos.

RUY, R. A. V. A educação ambiental na escola. Revista Eletrônica de Ciências: São Carlos, n. 26, 2004.

SANTOS, B. A origem e a importância dos insetos como praga das plantas cultivadas. Universidade Federal do Paraná, SCB. 2011. Disponível em: <<http://people.ufpr.br/>>. Acesso em: 6 mar. 2014.

SILVA, A. B. ; BATISTA, J. L. . Mosca-das-frutas: uma ameaça à fruticultura. Cultivar: Grupo cultivar de publicações Ltda., www.grupocultivar.com.br, p. 01 - 01, 24 mar. 2008.

SOUZA FILHO, M.F. de. Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo. 1999. 173 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

UCHÔA, M.A.; NICÁCIO, J. N. NEWS records of Neotropical fruit flies (Tephritidae), lance flies (Lonchalidae) (Diptera: Tephritoidea), and their host plants in the South Pantanal and adjacent areas, Brazil. *Annals of the Entomological Society of América*, v. 103, n.5,p. 723-733, 2010.

VIEIRA NETO, R.D. Fruteiras potenciais para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros/Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe – Emdagro, 2002. 216p.

ZUCCHI, R.A. 2008. Fruit filies in Brazil – *Anastrepha* species and their hosts plants. Disponível em: www.lef.esalq.usp.br/anastrepha/Acesso em 30 de jul. 2011

CAPÍTULO 20

PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL DOS PRODUTORES DA FEIRA

AGROECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ - RN

LIMA, Thais Bezerril Brandão de¹; DOMINGOS, Leonardo Adriano²; FIRMINO, Mônica Libânia Mendonça³; SILVA, Márcia Regina Farias da⁴

¹Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, thaisbezerril@gmail.com; ²Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, leonardodomingosbr@gmail.com; ³Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, monica_nina86@hotmail.com; ⁴Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, mreginafarias@hotmail.com.

20.1 INTRODUÇÃO

O setor agrícola é uma das bases de sustentação do país devido à sua importância no fornecimento de alimentos. Entretanto, alguns cuidados especiais devem ser tomados, pois o seu modo de produção está diretamente interligado à qualidade ambiental. Nas últimas décadas, este setor foi sendo modificado para seguir os preceitos do desenvolvimento sustentável, impulsionado pela conscientização dos consumidores mais exigentes (KAMIYAMA, 2011).

Apesar do modelo convencional de produção ter proporcionado aumentos significativos na disponibilização de alimentos e formado um sistema aparentemente rentável, tem sido questionado devido aos problemas socioambientais provocados pela utilização de produtos químicos. Dentro deste contexto, as alternativas ao modelo convencional são essenciais, tais como a agricultura orgânica e agroecológica (ABREU et al., 2012).

O mercado de produtos orgânicos apresentou um crescimento de 20% dentro da indústria de alimentos dos Estados Unidos. Uma das formas clássicas de comercialização desses produtos é através de feiras livres. Essas constituem um canal perfeito para a viabilização da proposta agroecológica, pois, além de aproximar as pessoas com interesses idênticos, constitui-se, também, em um palco de reprodução social, com trocas de valores e saberes (NEUTZLING et al., 2010).

Nesse modelo de produção há inúmeras vantagens, como, por exemplo, a possibilidade de vender diretamente ao consumidor e o fortalecimento de associações de agricultores de produtos agroecológicos. Todavia, também há desvantagens, como a distância existente entre o local de produção e o de venda e as exigências tanto de habilidades para o comércio quanto de tempo disponível do agricultor. É importante salientar que esse tipo de comércio é mais restrito aos consumidores já sensibilizados com esse tipo de produto, podendo dificultar a ampliação do público. Entretanto, as vendas diretas permitem uma fidelização dos consumidores à proposta agroecológica, proporcionando uma maior apropriação, pelos agricultores, dos resultados de seu trabalho, em termos de renda. Ao adquirir esse tipo de alimento, o consumidor passa a contribuir para o fortalecimento e a viabilidade da agricultura familiar (SOUSA et al., 2012).

Ao conhecer os benefícios adquiridos com a utilização dos produtos agroecológicos, principalmente para a saúde, existem no Brasil feiras agroecológicas, a exemplo, a Feira dos Agricultores Ecologistas (FAE) de Porto Alegre. Esta feira encontra-se em atividade há mais de 21 anos e constituiu-se em uma das pioneiras no Estado do Rio Grande do Sul e no país na comercialização de produtos ecológicos (NEUTZLING et al., 2010).

Percebe-se que esse novo meio de produzir ainda é adotado somente por uma pequena parcela de agricultores. Todavia, o cenário é positivo, necessitando captar por meio da percepção socioambiental quais motivos levaram esses agricultores a aderirem a um meio de produção mais sustentável. Nesse sentido, no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, há um exemplo de feira, a qual fornece produtos agroecológicos.

Dessa forma, esse trabalho identificou a percepção socioambiental dos agricultores que participam da Feira Agroecológica em Mossoró – RN, no Estado do Rio Grande do Norte.

20.2 MATERIAL E MÉTODOS

O local escolhido como objeto de estudo foi a Associação de Produtores e Agricultores da Feira Agroecológica de Mossoró – APROFAM (Figura 1). Iniciada no ano de 2005, por iniciativa do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, a feira está localizada em Mossoró – RN, funcionando regularmente, aos sábados, no centro da cidade, na praça do museu histórico Lauro da Escócia e, aos domingos, no Projeto de Assentamentos Eldorado dos Carajás II, antiga fazenda Maísa.

O estudo proposto adotou como abordagem as pesquisas quantitativa e qualitativa, pois Chueke e Lima (2012) consideram que elas se completam. O método quantitativo tem a garantia precisa dos resultados, evitando assim distorções nas interpretações, traduzindo as informações e opiniões em números (RICHARDSON, 1999), baseado nas análises dos dados levantados (LAKATOS; MARCONI, 2000).

O método qualitativo estuda a análise do mundo empírico em seu ambiente natural, valorizando o contato direto do pesquisador com a situação estudada (CHUEKE; LIMA, 2012). Para alcançar os objetivos deste estudo foi analisada uma população de dez feirantes, localizado no dia da coleta de dados durante o mês de maio de 2015.

Figura 1. Feira agroecológica na Cidade de Mossoró/RN.



Fonte: próprio autor (2015).

O instrumento utilizado foi o questionário semiestruturado com questões abertas e fechadas. O questionário, segundo Richardson (1999), é utilizado para descrever características de um fenômeno e medir variáveis de um determinado grupo social, com ele se obtêm respostas às questões elencadas pelo pesquisador. Como instrumento qualitativo, foram utilizadas as observações livres e análises de artigos.

O questionário foi dividido em quatro partes, na qual a primeira fez um levantamento do perfil da feira, como quantidade de barracas e de feirantes e quais itens são vendidos. Na segunda parte optou-se pela observação livre do reconhecimento do

ambiente da área de estudo. Na terceira fase foram elencadas perguntas para o levantamento dos dados sociais e, na última, buscou-se saber sobre a forma de cultivo dos produtos e a percepção dos agricultores acerca do significado de um produto agroecológico.

Finalizada a aplicação dos questionários, os dados foram tabulados e processados no *software Excel 2010*. Em relação às observações livres, registradas no campo, a análise teve carácter indutivo, com uma leitura cuidadosa do material, identificando os temas mais relevantes para o objetivo da pesquisa.

Visando à compreensão do universo estudado, os resultados foram apresentados por temas, permeando pelo tripé sociedade, ambiente e tecnologia.

20.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados levantados, todos os agricultores possuíam idade superior a 18 anos, sendo responsáveis pela comercialização e manipulação do seu próprio produto na feira. Dentre eles, oito eram do sexo feminino e dois, do masculino. Nesse sentido, percebe-se que a atuação da mulher é mais representativa.

Segundo Henn (2013), há poucos anos a figura da mulher muitas vezes era silenciada pela centralidade dada ao agricultor, todavia, o cenário vem sendo alterado. Em seu estudo, o mesmo autor, obteve a percepção das mulheres acerca do que possibilitou esta alteração. Na visão das agricultoras é um processo de libertação, no qual a educação foi essencial. A autora conclui dizendo que a participação ativa das mulheres cria um fortalecimento desse modo de produção ao disseminar práticas sustentáveis que permitem uma reflexão.

Nesse contexto, vale ressaltar a importância do Programa Nacional de Fortalecimento a Agricultura Familiar – PRONAF, um programa baseado em uma linha de crédito voltada para a pequena produção rural que visa a estimular uma maior participação das mulheres na produção remunerada (ALVES, 2012).

Essa reflexão e os incentivos realizados proporcionam o despertar para a observação das mudanças positivas em suas vidas. Na aplicação dos questionários, todos os agricultores relataram que a agroecologia modificou suas vidas de forma positiva, pois perceberam melhora na renda, na qualidade de vida, saúde e no aprendizado.

Na visão dos pesquisados, os produtos agroecológicos promovem essa melhoria, pois não são utilizados produtos químicos, o que gera um diferencial competitivo, pois os clientes

sabem que se trata de um produto seguro, ou seja, não há prejuízos à saúde de quem os consome. Além disso, este meio de produção diminui os impactos ao meio ambiente pela utilização de técnicas adaptadas com recursos da própria natureza, os chamados defensivos naturais.

A respeito disso, os agricultores responderam que utilizam defensivos naturais para reduzir as eventuais pragas, como insetos, formigas cortadeiras, lagartas e besouros. Segundo eles, são utilizados como defensivos agrícolas a água de nim (*Azadirachta indica*); extrato de pimenta; urina de vaca; caldo de pimenta malagueta; calda de óleo de cozinha e pulverização de detergente diluído com água. Outra técnica utilizada pelos agricultores da feira estudada é adubação à base de produtos naturais. Trata-se de um composto constituído de resíduos de origem animal e vegetal, como folhas secas, gramas, restos vegetais, restos de alimentos e esterco de gado. A compostagem ocorre através da decomposição aeróbica, ou seja, na presença de oxigênio.

Os agricultores consideraram que sua forma de cultivo não degrada o meio ambiente, pois além do explanado anteriormente, eles não usam agrotóxicos, não fazem queimadas para limpar o terreno na sua área de cultivo, não desmatam e usam um sistema de pousio na plantação.

O conceito de pousio é definido como uma forma de agricultura marcada pela rotação de pequenas áreas de cultivos. Nesse sistema o solo é deixado em repouso por um período que pode variar de 2 a 10 anos, em média. Durante esse tempo ocorre o desenvolvimento gradual de uma vegetação na qual incorpora nutrientes capazes de ampliar a regeneração do solo de forma natural, gradual e espontânea (BERTONILLO; BERTONILLO, 2010).

Na temática ambiental foi considerada a percepção dos pesquisadores no ambiente estudado. Assim, foram observadas questões como: poluição visual, higiene do local e pessoal, além de presença de animais.

A respeito dos resíduos sólidos, percebeu-se que durante suas atividades os feirantes não adotaram atitudes que contribuíssem para a sujeira do local, como, por exemplo, depositar restos de hortaliças sobre as bancadas. Visto posto, o local estudado não apresentava uma expressiva poluição visual, sonora e do ar, assegurando, assim, um ambiente agradável para realização de compras dos produtos ofertados.

Foi observado, também, que entre os indivíduos estudados, dois estavam desuniformizados e oito vestiam uniformes limpos, entretanto, não utilizavam tocas e luvas, e os homens estavam com barbas por fazer. A higiene pessoal é de suma importância para os manipuladores de alimentos, pois estes podem contaminar os produtos.

Na visão de Mendonça, Correia e Albino (2002), manipuladores de alimentos são as pessoas que mantêm contato direto ou indireto com os produtos e representam uma fonte potencial de contaminação e disseminação de micro-organismos. De acordo com a RDC nº 216/04, os manipuladores de alimentos devem usar uniformes completos e rigorosamente limpos, além de trocá-los, diariamente, ou sempre que necessário. Recomenda-se, ainda, que os uniformes sejam confeccionados em tecido de algodão de cor clara. A maioria dos feirantes utilizava avental de cor verde clara, o que está de acordo com a regulamentação. Quanto aos cabelos, o ideal é que sejam mantidos sempre penteados e totalmente cobertos com gorros, lenços ou redes. Neste aspecto, os feirantes não se encontravam dentro do padrão estabelecido pela Legislação (BRASIL, 2004).

Outro problema observado diz respeito à manipulação do dinheiro e dos alimentos. A pessoa que realizava a venda era a mesma responsável pelo recebimento do dinheiro. Isso é um fator de risco importante para a contaminação dos alimentos, visto que as cédulas contêm um grande número de micro-organismos (ALVES; GIARETTA; COSTA, 2012). Desta forma, é importante que os agricultores deleguem a responsabilidade de receber o pagamento para outra pessoa.

Um ponto negativo foi a falta de banheiros químicos. Segundo os agricultores, isso tanto os prejudica, como também aos seus clientes. De acordo com o roteiro de implantação de feiras livres da agricultura familiar é necessária a instalação de sanitários para o uso de feirantes e clientes, além da disposição de uma rede de abastecimento de água que venha a atender as necessidades como higienização de gêneros, limpeza de materiais e abastecimentos de bebedouros, entre outros (SESAN, 2007).

Na observação do local percebeu-se que a exposição dos alimentos e a estrutura das bancadas eram adequadas. Notou-se que os produtos estavam separados em caixotes, aparentemente bem higienizados e alguns envolvidos em papel filme para evitar a contaminação. Entretanto, alguns produtos de origem animal não estavam refrigerados. Com base em Correia e Roncada (1977) apud Coutinho et al (2009), estes produtos precisam

de refrigeração e de proteção adequada para evitar a presença de poeira e insetos, e, portanto, para garantir uma qualidade adequada.

No tocante aos resíduos sólidos produzidos pelos feirantes, os quais apresentados em poucas quantidades, estes são levados para suas residências para o descarte final adequado. A reutilização desses resíduos é uma das opções mais interessantes para minimizar os problemas ambientais (PIRES; MATTIAZZO, 2008 apud SOARES et al., 2013).

Não foi notada a presença de animais de médio e grande porte, porém percebeu-se a presença de moscas, em pouca quantidade, em algumas barracas. Segundo Gregório et al. (2012), estes seres são significativos vetores e transmissores de doenças, sendo de suma importância a proteção e isolação dos produtos vendidos.

Apesar desses problemas pontuais, que podem ser solucionados com práticas simples, as vendas de seus produtos agroecológicos aos poucos vão se disseminando. Verificou-se que somente 3 dos 10 questionados se limitam à área do museu para a venda de seus produtos; os demais abastecem a antiga fazenda Maísa e a Rede Xique-Xique. É uma forma de aumentar a renda, assim como também de propagar novos hábitos alimentares para a população de Mossoró.

Apesar dos benefícios da feira agroecológica, os questionados informaram que precisam de uma estrutura fixa e adequada para atender melhor aos consumidores, além da expansão do número de barracas. Isso, segundo eles, poderia ser feito com mais incentivo do governo e com uma maior assessoria para sanar as dúvidas. A respeito do incentivo, o Governo Federal anunciou o Novo Plano Safra para 2015-2016 com investimentos superiores a 28 bilhões de reais, sendo 26 bilhões para o PRONAF (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2015). Esses apontamentos puderam ser percebidos em um estudo realizado nessa feira, por Dias e Souza (2014, p. 280), no qual os produtores reconheceram que existem “dificuldades na gestão do empreendimento, como carências no planejamento e [...] de assistência técnica. Esclarecem que se tivessem este apoio poderiam melhorar a produção e a conseqüente oferta diversificada de produtos aos consumidores”.

20.4 CONCLUSÕES

Com o estudo, observou-se que a agroecologia é um tipo de agricultura sustentável com uma participação ativa de famílias de zonas rurais. Essa atividade busca abolir os

insumos químicos empenhada no uso adequado dos recursos naturais, como também comprometidas com os consumidores e produtores que desejam uma produção e alimentação isenta de agrotóxicos.

De modo geral, verificou-se nos agricultores a preocupação em fornecer alimentos diversos sem a presença de agrotóxicos, fertilizantes ou outros insumos químicos que possam prejudicar a saúde e o meio ambiente. No entanto, dadas às dimensões da feira local, a participação de consumidores ainda é reduzida, a qual poderá se expandir com o possível aumento do número de barracas e de divulgação.

Embora sejam reconhecidas as limitações deste estudo, por não aprofundar e/ou incluir todas as possibilidades de hábitos referentes à percepção socioambiental dos agricultores, acredita-se que estes resultados possam contribuir com o desenvolvimento da temática em questão, fomentando novas pesquisas que superem e avancem em tais limitações.

Por fim, ressalta-se que as considerações apresentadas neste artigo devem ser julgadas com cautela e não permitem dedução que extrapolem a amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Lucimar Santiago et al. Relações entre agricultura orgânica e agroecologia: desafios atuais em torno dos princípios da agroecologia. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente: Universidade Federal do Paraná, Paraná*, v. 26, p. 143-160, 2012. Disponível em: <http://orgprints.org/24207/1/Abreu,%20L.%20S%3B%20Bello,%20S%3B%20Brandenburg,%20Arela%3%A7%3B%20es%20entre%20agricultura%20org%3A2nica%20e%20agroecologia_.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2015.

ALVES, Emilaura; GIARETTA, Andréia Gonçalves; COSTA, Francine Matos. Higiene pessoal dos manipuladores de alimentos dos shoppings centers da região da grande Florianópolis. *Revista Técnico Científica: do IFSC, Santa Catarina, SC*, v. 3, n. 1, p. 604-614, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rct/article/viewFile/737/488>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

ALVES, Maria de Fátima Paz. Dificuldades no acesso ao crédito pelas mulheres rurais: discutindo a experiência do PRONAF mulher no Oeste Potiguar. In: VII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL, 7., Quito. Anais... 2012.

BERTONILLO, Ana Valeria Freire Allemão; BERTONILLO, Luiz Carlos. Agricultura migratória e seus efeitos sobre o solo. In: CARNEIRO, Maria José;

BERTONILLO, Ana Valeria Freire Allemão; BERTONILLO, Luiz Carlos. Agricultores e território: prática e saberes. Rio de Janeiro: Trasso comunicação Ltda, 2010. P. 53-71. Disponível em: <http://r1.ufrrj.br/cpda/cinais/arquivos/agri_terr_parte2.pdf>. Acesso em 28 jun. 2015.

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 - Ministério da Saúde/Vigilância Sanitária – Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4a3b680040bf8cdd8e5dbf1b0133649b/RESOLU%C3%87%C3%83O-RDC+N+216+DE+15+DE+SETEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em 28 jun. 2015

COUTINHO, Edilma Pinto et al. Condições de higiene das feiras livres dos municípios de Bananeiras, Solânea e Guarabira. In: ENCONTRO DE

EXTENSÃO, 10., 2009, Paraíba, PB. Anais... Paraíba, PB: UFPB, 2009. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area6/6CFTDTRPEX01.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2015.

CHUEKE, Gabriel Vouga; LIMA, Manolita Correia. Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios. Revista Espaço Acadêmico. Maringá, PR, v. 11, n. 128, p. 63-69, 2011. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/12974/8511>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

DIAS, Thiago Pereira; SOUZA, Washington José de. Gestão Social e Economia Solidária: o caso da Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Feira Agroecológica de Mossoró – Aprofam, Mossoró-RN. Revista Teoria e prática em Administração: da Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, PB, v. 4, n. 1, p. 261-294, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/tpa/article/view/18112>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

GREGÓRIO, Débora de Souza et al. Estudo da contaminação por parasitas em hortaliças da região leste de São Paulo. Revista Science in Health. São Paulo, SP, v. 3, n. 2, p. 96-101, 2012. Disponível em: <http://arquivos.cruzeirosuleducacional.edu.br/principal/new/revista_scienceinhealth/08_mai_ago_2012/science_02_12_96-103.pdf>. Acesso em 28 jun. 2015.

HENN, Iara Aquino. Agroecologia e relações de gênero em projeto societário. In: NEVES, Delma Pessanha; MEDEIROS, Leonilde Servolo de. (Org.). Mulheres camponesas. Niterói, RJ: Alternativa, 2013. p. 65-88. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/leaa/files/2013/06/mulheres_camponesas_11.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2015.

KAMIYAMA, Araci. Caderno de Educação Ambiental: agricultura sustentável. São Paulo, SP: Governo do Estado de São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/sma/13-AgriculturaSustentavel.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Mariana. A Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2000. 189 p.

MENDONÇA, Silvana Correia de; CORREIA, Roberta Targino Pinto; ALBINO, Elina; Condições Higiênico-Sanitárias de Mercados e Feiras–Livres da cidade de Recife – PE. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 16, n. 94, p. 20-25, mar. 2002.

MICHEREFF FILHO, Miguel; GUIMARÃES, Jorge Anderson; LIZ, Ronaldo Setti de. Recomendações para o Controle de Pragas em Hortas Urbanas. Brasília, DF: EMBRAPA, 2009. Disponível em: < http://www.cnph.embrapa.br/paginas/bbeletronica/2009/ct/ct_80.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2015.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Plano Safra destinará R\$ 28,9 bilhões de crédito para a agricultura familiar. Brasília, DF: MDA, 2015. Disponível em: < <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/plano-safra-destinar%C3%A1-r-289-bilh%C3%B5es-de-cr%C3%A9dito-para-agricultura-familiar>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

NEUTZLING, Daiane Mulling et al., Consumidor de Alimentos Orgânicos: Um Estudo da Feira dos Agricultores Ecologistas (FAE) De Porto Alegre. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURA, 48., 2010, Campo Grande. Anais... Campo Grande, 2010. p. 2 Disponível em:<. <http://www.sober.org.br/palestra/15/770.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2015

RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1999. 334 p.
SESAN. Feiras livres da agricultura familiar: roteiro de implantação 2007. [s.l.]: Secretaria Nacional de Economia Solidária, 2007. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/equipamentos/feirasmercados/arquivos/feiras-livres-da-agricultura-familiar-roteiro-de-implantacao.pdf/download.%20Acesso%20em%20nov%202010>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

SOARES, Bruno Ketson Lopes et al. Reutilização dos resíduos orgânicos das feiras livres na agricultura. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 13., 2013, Recife, PE. Anais... Recife, PE: UFPE, 2013. Disponível em: < <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0239-1.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

SOUSA, Anete Araújo et al. Alimentos Orgânicos e Saúde Humana: Estudo Sobre as Controvérsias. Revista Panamericana de Salud Pública: da Organización Panamericana de Saúde, Washington, v. 31, n. 6, p. 513-517, 2012. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v31n6/v31n6a10>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

CAPÍTULO 21

PERSPECTIVA DOCENTE A RESPEITO DO USO DE HORTAS DIDÁTICAS COMO FERRAMENTA DE ENSINO

CUNHA, Vanessa Tainara¹; COSTA, Andrezza Grasielly²; CUNHA, Valéria Tatiany³; CUNHA, Emanoela Magna⁴; SALES, Mardja Luma da Silva⁵; PALHARES, Rodolfo de Azevedo⁶

¹Universidade Federal rural do Semi-Árido, tainara.vanessa@yahoo.com.br; ² Universidade Federal rural do Semi-Árido, andrezza_grasielly@hotmail.com; ³ Universidade Federal rural do Semi-Árido, valeriatatiany@yahoo.com.br; ⁴ Universidade Federal rural do Semi-Árido, emanoelacunha@hotmail.com; ⁵Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, mardja_luma@hotmail.com; ⁶ Universidade Federal rural do Semi-Árido, rodolfo.palhares@hotmail.com

21.1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a agricultura tradicional vem passando por profundas modificações, diversas tecnologias foram desenvolvidas visando a maximizar a produção e consequentemente os lucros. O limiar da utilização dessas práticas culmina com a exaustiva utilização dos recursos naturais, além dos prejuízos causados ao meio ambiente. De acordo com Pimentel (2012), o Brasil tem se tornado o maior consumidor de agrotóxicos do mundo.

Nessa perspectiva, produtos como os orgânicos, também tipificados como ecológicos, biodinâmicos, naturais, regenerativos, biológicos, agroecológicos e permaculturais, passam a desempenhar importância econômica, sobretudo social, pelo significativo número de oportunidades de empregos e a expressiva participação na geração de divisas externas (BUAINAIN; BATALHA, 2007). O consumo de hortaliças é de extrema importância para a saúde humana, contribuindo de forma significativa para o controle e prevenção de doenças, entre elas pode-se destacar o câncer, diabetes, obesidade, hipertensão e doenças cardiovasculares. O Ministério da Saúde (2010) recomenda que sejam consumidos diariamente 400 gramas de frutas e hortaliças, porém uma pesquisa realizada pelo mesmo órgão revela que apenas 18,9% consomem a porção recomendada.

Aliar a produção de hortaliças com a educação de pessoas, das mais variadas idades, tem se tornado cada vez mais frequente. Porquanto, a horta escolar atua como um laboratório vivo, proporcionando aos alunos um aprendizado ativo e integrado, possibilitando experiências de práticas sustentáveis para produção de alimentos, bem como mudança nos hábitos alimentares e principalmente o despertar dos alunos para as questões ambientais.

Além disso, vale salientar que a produção de hortaliças orgânicas atua como uma terapia ocupacional, no processo de ensino-aprendizagem, através da dinâmica solo e água e o quanto é importante a produção orgânica para a conservação dos mesmos.

Torna-se primordial educar as presentes gerações para que atuem de modo responsável, garantindo o mesmo direito de uso para as gerações futuras, por meio de práticas sustentáveis, aliando o desenvolvimento econômico ao ambiental. Para isso, é necessário que haja mudança de valores e de comportamentos individuais e coletivos que promovam a dignidade humana e a sustentabilidade da vida.

Para tanto, a escola é um ambiente no qual o aluno tem a oportunidade de conhecer novos horizontes, dando sequência ao seu processo de socialização. Todavia, práticas ambientais corretas devem ser mostradas, explanadas (prática) no ambiente escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis (RODRIGUES; FREIXO, 2009).

Para melhor aprendizagem por parte dos alunos, torna-se necessário que os professores tenham um conhecimento ambiental amplo. Conhecimento este que durante o processo de ensino e aprendizagem tornem as aulas mais dinâmicas e interativas para os alunos. Segundo Araújo e Drago (2011), quando o professor prepara a sua aula teórica e, posteriormente, leva os alunos para uma aula prática, proporciona um maior conhecimento aos alunos, contribuindo para o despertar de um interesse maior, dos mesmos, pela temática abordada.

Vale salientar que para acometer a interdisciplinaridade na escola é necessário que os professores passem por algum processo de formação, palestras, cursos de capacitações teóricas e práticas sobre temas relacionados à educação ambiental e educação alimentar, com o propósito de discutir com esses profissionais a relevância desses temas para a formação integral da criança e do adolescente (MORGADO; SANTOS, 2008).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo enfatizar a importância das hortas orgânicas como uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem de

crianças e adolescentes. Além disso, mostra a importância de se ter formação de professores para que este processo torne possível.

21.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro Regional de Educação Especial de Mossoró/RN – CREE-MOS. Trata-se de uma instituição pública estadual voltada para o ensino de estudantes com necessidades especiais.

O município de Mossoró está localizado no interior do estado do Rio Grande do Norte, pertence à mesorregião do Oeste Potiguar e à microrregião homônima. A cidade está localizada entre as capitais Natal (RN) e Fortaleza (CE), distando cerca de 278 e 245 km, respectivamente. Limita-se ao norte com o Estado do Ceará e o município de Grossos; ao sul, com os municípios de Governador Dix-Sept Rosado e Upanema; ao leste, com Areia Branca e Serra do Mel; e a oeste, com Baraúna (MOSSORÓ, 2014). De acordo com dados do IBGE (2014), o município possui 259.815 habitantes, área territorial de 2.099,333 km² e de bioma caatinga. O período chuvoso vai de fevereiro a abril, a temperatura média é de 27,4 °C e 70% de umidade relativa.

A coleta de dados foi realizada no mês de julho a agosto de 2013 com o acompanhamento de registro fotográfico. Utilizou-se a pesquisa qualitativa, pautando-se na documentação direta, através de observações e entrevistas, bem como indireta com pesquisas bibliográficas e documentais.

Durante a coleta de dados, aplicaram-se dois questionários; um, antes da formação, com o intuito de saber se os professores tinham envolvimento com algum projeto na área ambiental, como também o grau de conhecimento a respeito da diferença entre horta convencional e horta orgânica, entre outros questionamentos. O segundo questionário foi aplicado depois da formação, com intuito de averiguar a importância da mesma para eles enquanto profissionais da educação.

A formação ministrada aos docentes dividiu-se em três momentos. No primeiro momento foi realizada uma dinâmica que proporcionou uma maior interação entre os palestrantes e os professores através da construção de uma face coletiva, na qual cada pessoa desenhava uma parte da face coletiva e passava para o colega ao lado. Além disso, o

objetivo da dinâmica era mostrar que é possível trabalhar de forma coletiva e interativa com a participação de todos os professores.

No segundo momento, abordou a importância da horta didática na escola; seu valor nutricional (Proteínas; Aminoácidos; Ácidos graxos; Gordura; Carboidratos; Vitaminas); o manejo e conservação do solo; produção orgânica/produção convencional. Também foram discutidas formas de se trabalhar a interdisciplinaridade utilizando horta em sala de aula.

No terceiro momento, enfatizou-se como se montar uma horta; este processo se divide basicamente em seis etapas: preparo do terreno; montar o canteiro; preparo das bandejas; transplantar as mudas; irrigar e tratamentos culturais. Ao final da formação foi possível apresentar na prática algumas formas de trabalhar a sustentabilidade, como também dar a oportunidade aos professores de pôr em prática os conhecimentos adquiridos durante a formação.

A análise dos dados foi feita no Microsoft® Excel versão 2013 e transformada em gráficos para melhor apresentação e entendimento da situação.

21.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na instituição de ensino CREE-MOS, no quadro de professores há predominância do gênero masculino, representando 56%; os demais, 44%, são do gênero feminino. Dados gerais revelam que existe uma predominância do gênero feminino em creches e nos anos iniciais do ensino fundamental, um percentual que representa 98% e 91%, respectivamente.

Quanto ao grau de escolaridade, 89% dos professores possuem pós-graduação em nível de especialização; os demais possuem apenas o nível superior. Nenhum deles chegaram a cursar mestrado ou doutorado.

Os profissionais que atuam no CREE-MOS possuem longos anos de experiência na área educacional. 67% atuam há mais de 10 anos na educação. Apenas 11% estão no início da carreira ou atuam há menos de 5 anos, como está representado na figura 1. Segundo Pedro e Peixoto (2006), em sua pesquisa houve a predominância de docentes que atuava na área de 7 a 15 anos, o que representou 41,8% da amostra. Os demais estão de 1 a 6 anos e de 16 a 26 anos, representando 21,9% para ambos os grupos.

É perceptível que os professores, em sua totalidade, possuem um considerável período de tempo dentro da sala de aula, o que facilita o desenvolvimento de novas

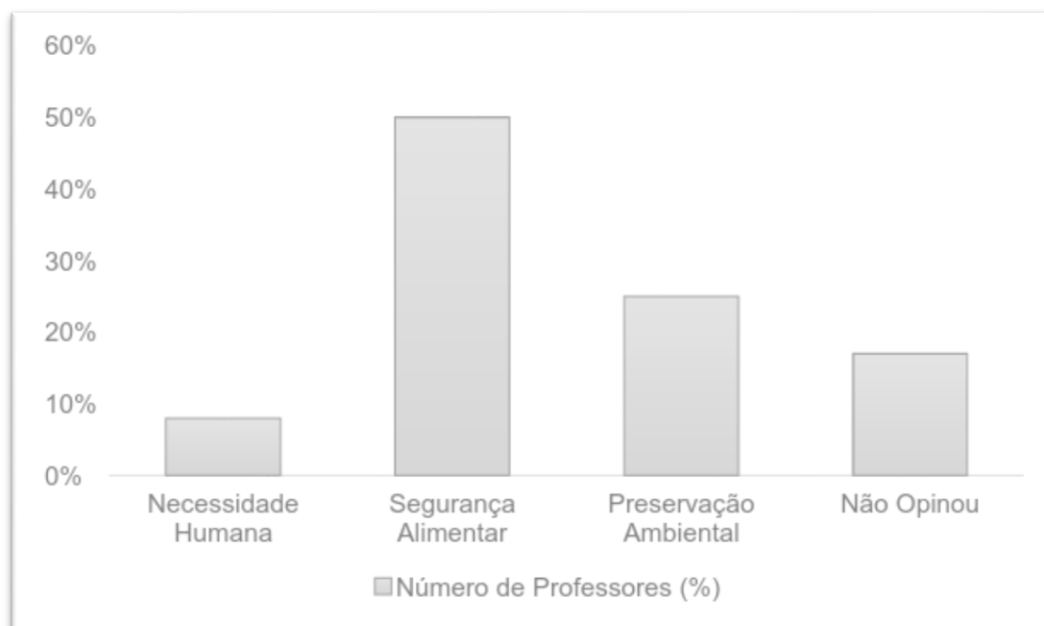
atividades e a colaboração por parte dos mesmos para que haja uma maior interação por parte dos alunos nessa atividade.

Todos os professores reconheceram a importância de se ter uma horta no âmbito escolar. Dessa forma, os professores opinaram, em sua maioria, que a mesma era necessária na segurança alimentar, frisando que: “a ingestão de alimentos saudáveis é de fundamental importância para nossa saúde”. Outros afirmaram ainda que a horta orgânica é necessária para a preservação ambiental, uma vez que não fazia uso de insumos químicos, enfatizando que: “através do cultivo de hortaliças, podemos incentivar os alunos a preservar o meio ambiente”. Somente 8% afirmou que a mesma era importante para suprir as necessidades humanas, não se detendo às questões ambientais e 17% não opinaram (Figura 2).

Figura 1 – Número de professores por tempo de atuação na área, CREE-MOS, Mossoró/RN.



Figura 2 – Visão dos professores a respeito da importância de uma horta, CREE-MOS, Mossoró-RN.



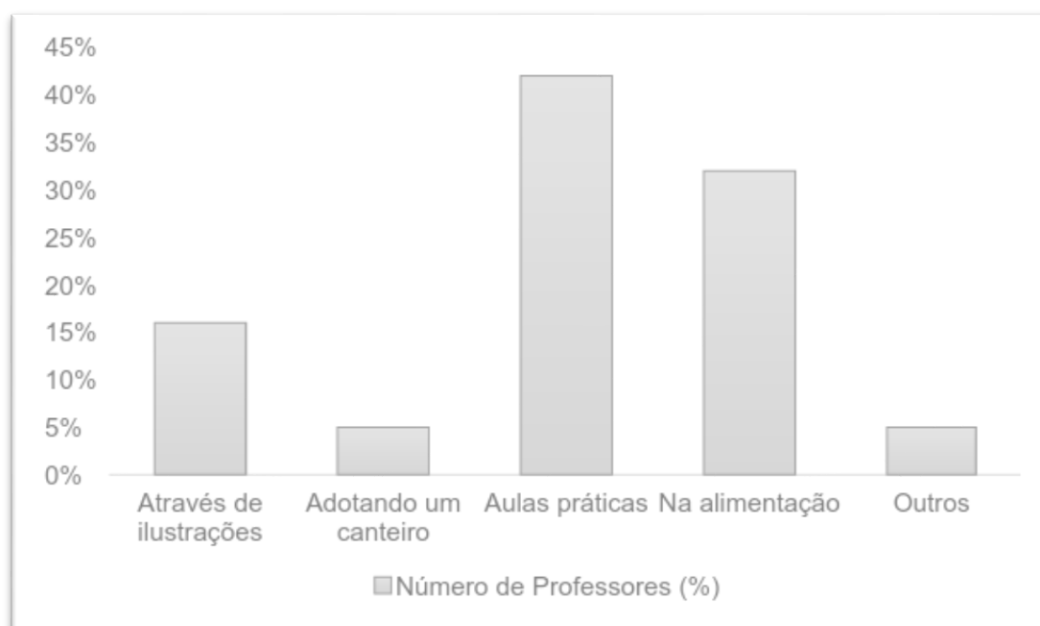
Um questionamento relevante foi o que diz respeito ao conhecimento, por parte dos docentes, em trabalhar com hortas orgânicas, ao invés de fazer uso do cultivo convencional. Nesse contexto, todos afirmaram saber da importância da agricultura orgânica, citando: “a orgânica ocasiona benefício à saúde do homem, enquanto a convencional prejudica, através do uso excessivo de agrotóxicos, para combater pragas”. Além disso, “o uso de agrotóxicos traz malefícios à saúde humana”.

De acordo com Altieri e Nicholls (2003), a maior diferença entre agricultura convencional e orgânica refere-se ao fato de que a orgânica evita o uso de fertilizantes químicos e pesticidas em seus sistemas, ao passo que a agricultura convencional usa tais insumos extensivamente.

A Figura 3 apresenta a maneira pela qual os professores podem envolver os alunos em hortas na escola. Dessa forma, a maior parte dos professores (42%) acredita que uma horta deve ser utilizada para fins didáticos através de aulas práticas. Já 32% optam por incentivar os alunos através da alimentação. Todavia, os demais expuseram que os alunos podem ser envolvidos por meio de ilustrações ou adotando um canteiro, o equivalente a 16% e 5% respectivamente. Na pesquisa de Cruz-silva, Munaretto e Mantovani (2011), todos os professores entrevistados acreditam que a utilização da horta como laboratório facilitará as aulas práticas com os alunos.

De acordo com Rocha (2009), o conteúdo horta didática pode ser explorado pelos professores de forma interdisciplinar. Em português, pode-se trabalhar com redação, poesia, jornal, entre outras. Já em matemática, pode-se trabalhar com o percentual dos alimentos produzidos na horta; em geografia é possível abordar a influência do clima e do solo na produção de cada hortaliça; ciências (Quais são os nutrientes presentes em cada hortaliça produzida na horta da sua escola? Qual a função de cada um desses nutrientes no nosso organismo?); história (Como era a alimentação no Brasil em 1500? O que mudou? Por quê? Qual o país de origem de cada hortaliça produzida na horta da sua escola? Qual a influência da cultura na produção e consumo de determinados alimentos?), entre outras disciplinas.

Figura 3. Perspectiva dos professores em envolver os alunos em hortas, na escola, em percentagem.



Após a formação foi aplicado um novo questionário, no qual indagava sobre a importância da formação, bem como a importância da atividade extraescolar. Todos os participantes acharam a formação importante, alegando a transmissão de algumas informações que não tinham conhecimento, como também os levaram a fazer uma reflexão diante de toda a temática. Um deles citou: “Nos aprimoramos de informações importantes para nossa prática de sala de aula e de vida pessoal”.

Do mesmo modo, ao ser questionado a respeito da horta como uma atividade extraescolar, todos ficaram bastante empolgados, frisando a abrangência da atividade com

foco interdisciplinar, além de poder vivenciar na prática o que foi transmitido em sala de aula, como foi exposto por um deles: “Possibilitar o aluno vivenciar na prática este conteúdo, experimentando, testando, engajando o aprendizado”. Outro cita ainda que: “é importante para aproximar os estudantes do cultivo de plantas e hortaliças, bem como contribuir com uma alimentação saudável e com a preservação do meio ambiente”, como também “por possibilitar o aluno vivenciar na prática os conteúdos abordados em sala, através de experiências que aprimoram o aprendizado”.

Na pesquisa de Ramos et al. (2009), uma grande parte dos entrevistados consideram de suma importância o desenvolvimento do projeto da Horta Didática no ambiente escolar, visto que pode ser um importante aliado na preservação do meio ambiente, como também auxiliando de forma prática o desenvolvimento do educando, para que este valorize o alimento para o consumo próprio, além de conhecer a ecologia de cada vegetal envolvido na horta, possibilitando uma grande interação do corpo discente com o corpo docente.

Como sugestão os professores expuseram a ampliação da ideia para que a mesma pudesse chegar a toda comunidade escolar, como também envolver os alunos e demais funcionários da escola. Além da horta, “que ocorram mais formações sobre outros temas, como: pomar orgânico e jardins”.

21.4 CONCLUSÕES

Diante dos relatos dos docentes, é perceptível que os mesmos têm conhecimento a respeito da importância de se ter uma horta no âmbito escolar. Além disso, os professores passaram bastante segurança quando interrogados sobre a produção de forma sustentável, frisando a segurança alimentar como um ponto forte na escolha. Do mesmo modo, a preservação ambiental deve estar inserida nesse contexto.

Após a formação, os professores expressaram uma maior motivação para dar continuidade à horta, como também expuseram o desejo de expandir a implementação da horta para a comunidade como um todo.

A implantação de hortas escolares serve de laboratório vivo, facilitando o ensino e o aprendizado dos alunos, devido à pluralidade de informações, pode ser trabalho de forma multidisciplinar, ampliando o conhecimento dos docentes de maneira clara e objetiva,

educando para a sustentabilidade do ambiente, para uma alimentação saudável e para a vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. Agroecologia: resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, n., p.141-152, jul./dez. 2003.

ARAÚJO, M. P. M.; DRAGO, R. Projeto horta: a mediação escolar promovendo hábitos alimentares saudáveis. **Revista FACEVV**, Vila Velha, v. 1, n. 6, p. 105-122, Jan./Jun. 2011.

BUAINAIN, Antônio M.; BATALHA, Mário O. **Cadeia produtiva de produtos orgânicos**. Brasília: MAPA, 2007. 31 p. (SÉRIE AGRONEGÓCIOS, v. 5).

BRASIL. **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro**: com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007. Brasília: INEP, 2009. 63 p.

_____. Ministério da Saúde. **Menos de 20% dos brasileiros consomem frutas e hortaliças e praticam exercícios**. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&id_area=124&CO_NOTICIA=11227. Acesso em: 25 maio 2015.

CRUZ-SILVA, C. T. A.; MUNARETTO, F. C.; MANTOVANI, T. Viabilidade da utilização da horta da escola como laboratório para ensino de ciências e biologia. **Revista Didática Sistemica**, Rio Grande, v. 13, n. 1, p.51-63, jun. 2011.

IBGE. **Rio Grande do Norte**: Mossoró. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=240800&search=rio-grande-do-norte|moosoro>>. Acesso em: 10 Jul. 2015;

MORGADO, F. S., SANTOS, M. A. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do projeto horta viva nas escolas municipais de Florianópolis. **Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v.5, n.6, p. 1-9, dez. 2008.

CAPÍTULO 22

PROJETO NEA NO MACIÇO DE BATURITÉ-CE E SUA IMPORTÂNCIA PARA OS DISCENTES DE AGRONOMIA DA UNILAB

MACIEL, Leidiane Marques¹; FILHO, Joaquim Torres²; SILVA, Fabiana Rodrigues³

¹Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira-UNILAB, leidianemarques@hotmail.com

²Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira-UNILAB, joaquim.torres@unilab.edu.br ³
Bolsista CNPq, agro.fabirodrigues@gmail.com

22. 1 INTRODUÇÃO

A produção de alimentos é uma necessidade básica de todo o ser humano, daí a importância da Agronomia que, segundo Cavallet (1999), trata-se de um ramo das ciências naturais com a atribuição de estudar cientificamente o desenvolvimento da agricultura, bem como suas relações, buscando soluções e avanços para a atividade.

Tudo se inicia ainda na universidade, quando jovens cursam Agronomia, sendo instruídos para o desenvolvimento da agricultura, necessitando dos conhecimentos teóricos e da vivência em campo para se tornar um profissional capacitado, estabelecendo contato direto com o agricultor, de tal sorte que ganhe a sua confiança e possa aderir às práticas sustentáveis existentes para o bem tanto da natureza quanto da sociedade.

Segundo Carla et al (2012),

“O setor educacional apresenta como desafio a construção de profissionais que atuem em comunidades rurais como sujeitos ativos da construção e execução da Educação do Campo, de tal forma que possa ser capaz de promover nos sujeitos do campo uma transformação social que permeia mudanças de concepção sobre o campo, sobre o trabalho e sobre o conhecimento”.

Com base nestas observações, verifica-se que é de fundamental importância que o futuro profissional de Agronomia tenha oportunidade de vivenciar as práticas rurais, contextualizando seu aprendizado teórico, de modo a entender melhor o setor agropecuário. O problema é que a maioria dos discentes possui uma visão fragmentada face

ao aprendizado disciplinar e não usufrui do hábito de praticar a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem.

As bases pedagógicas do ensino-aprendizagem são por demais importantes. Veja-se o caso da metodologia utilizada pelo Programa Residência Agrária (PRA) na formação estudantil, que se baseia na Pedagogia da Alternância que se orienta em dois tempos educativos: o Tempo Universidade e o Tempo Comunidade. Acredita-se que a inserção de discentes que apresentem as ideologias da Educação do Campo propicie o desenvolvimento de diálogo aberto com o agricultor de tal forma que haverá a construção de novos conhecimentos e saberes. Tal construção conduzirá à formação de um profissional que se posicione como um facilitador do processo de mudança, que ao adotar uma intervenção extensionista consiga romper com as barreiras impostas na extensão convencional.

Neste sentido, o curso de Agronomia da UNILAB objetiva o desenvolvimento de atividades de ensino e assessoria rural, visando à formação de profissionais com capacidade de descrever e analisar sistemas agrícolas, auxiliando os agricultores em suas restrições ligadas à agricultura, bem como formar profissionais para promover, orientar e administrar o uso dos fatores de produção no sentido de racionalizar a produção animal e vegetal, buscando harmonia com o ecossistema. Além disso, compreender, criar, manter, estimular e apoiar iniciativas de desenvolvimento rural sustentável (AZEVEDO et al, 2013).

Esta ação proporciona aos estudantes praticar o ensino, a pesquisa e a extensão de tal modo que, ao entrarem em contato com agricultores antes do estágio, serão estimulados a aplicarem o que aprenderam em sala de aula, contribuindo assim com o fortalecimento da agricultura familiar que é o foco do curso. A partir desta relação os discentes deverão habituar-se à rotina de aprendizado constante face ao conhecimento transmitido pelo agricultor, considerando que esta convivência permitirá uma visão holística e sistêmica sobre as formas de intervir na realidade local, tendo em vista que não há uma hierarquia de saberes, pois todos os saberes devem ser valorizados, tanto o empírico quanto o científico.

Portanto, a partir destes meios pode-se construir um profissional capacitado para exercer a educação do campo, tendo como base para essa conquista a disseminação de conhecimentos sobre agroecologia e produção orgânica, que são os focos para a garantia de uma vida de qualidade e um planeta sustentável (OLIVEIRA et al, 2012).

Diante dessas abordagens, o presente trabalho teve como objetivo avaliar perante os estudantes de Agronomia da UNILAB a importância do NEA (Núcleo de Estudos em

Agroecologia e Produção Orgânica do Maciço de Baturité), projeto financiado pelo CNPq em parceria com a UNILAB, em sua formação profissional.

22.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de 05 de julho a 15 de setembro de 2014, na UNILAB, situada no município de Redenção, Estado do Ceará, distando 65 km da capital cearense. Aplicou-se um questionário semiestruturado contendo dez perguntas para 20 estudantes participantes do curso de capacitação em agroecologia e produção orgânica, sendo esta uma das ações executadas pelo projeto NEA. Os estudantes, como participaram do curso e também participavam das atividades do NEA, possuíam conhecimentos necessários sobre os conceitos abordados para responder ao questionário.

As perguntas do questionário foram estruturadas a partir de um embasamento nos princípios de agroecologia e produção orgânica, averiguando junto aos estudantes a importância de se participar de um projeto dessa natureza, pensando na contribuição para sua carreira profissional, agricultura familiar e sustentabilidade do planeta.

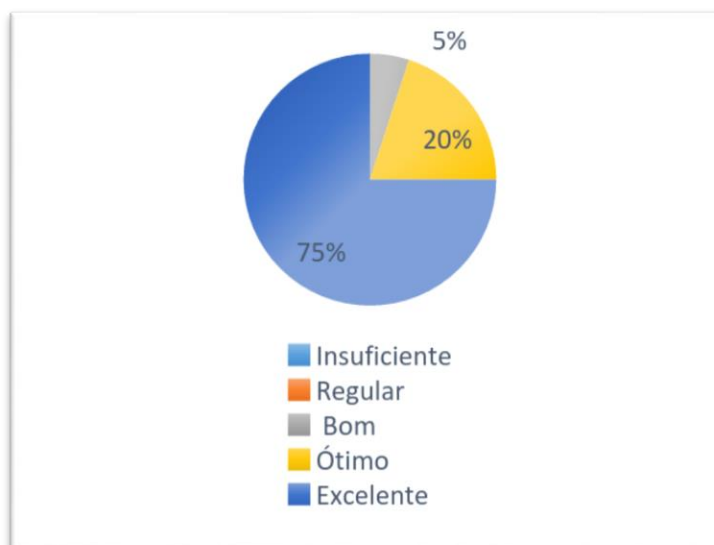
As seis primeiras perguntas exigiam que o discente atribuisse nota a cada uma delas, a saber: 1 era insuficiente; 2 = regular; 3 = bom; 4 = ótimo e 5 = excelente. Nas três questões seguintes, o discente respondia *sim*, *não*, *não sei* e *talvez* e para a última pergunta era necessário que o estudante assinalasse a opção desejada.

A aplicação do questionário foi realizada de modo aleatório, convidando-se os discentes participantes do curso para comparecer a uma reunião proposta para este fim, que foi realizada no dia 18 de julho de 2014. Os dados foram então coletados, tabulados e analisados.

22.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

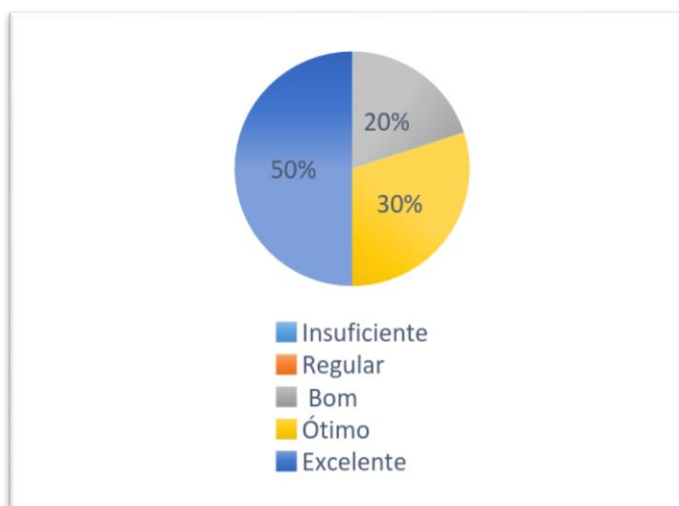
Os resultados sobre o questionamento da oportunidade de participar de um projeto que envolve agroecologia e produção orgânica e sua contribuição na formação do futuro profissional de Agronomia demonstraram que 75% dos discentes consideraram excelente a oportunidade de participar de um projeto como o NEA, que envolve agroecologia e produção orgânica, enquanto 20% consideraram ótimo e 5%, bom (Figura 1).

Figura 1 – Resultados primeira questão.



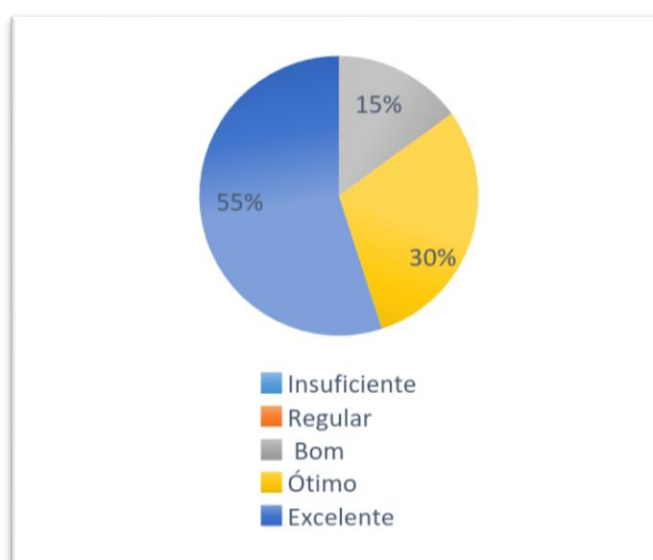
Partindo do princípio que a Universidade deve trabalhar os pilares do ensino, pesquisa e extensão, um projeto como o NEA abre oportunidades de aprendizado e vivência para agricultores e estudantes, no que diz respeito à transição da agricultura convencional para a agroecológica e orgânica. A este respeito, 50% dos discentes concordam que é excelente a importância de um projeto como NEA na universidade, pois abrirá oportunidades de aprendizado e vivência para agricultores e estudantes, quando se pensa na transição da agricultura convencional para a agroecológica e orgânica (Figura 2).

Figura 2 – Resultados segunda questão.



A terceira questão foi formulada através de um embasamento teórico, procurando-se conhecer e entender a posição do estudante face ao projeto NEA, destacando-se o papel do projeto segundo sua visão. Através dos resultados destacados na Figura 3, observou-se que 55% dos estudantes optaram pela resposta “excelente”, concordando que o projeto NEA atuará como um intermediador entre o discente e o agricultor, facilitando o processo de diálogo rumo a um desenvolvimento sustentável. 30% consideram ótimo e 15%, bom.

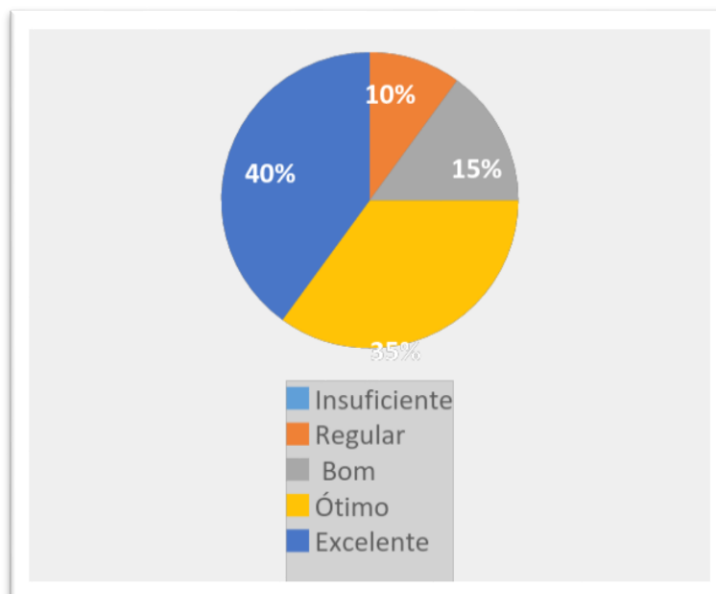
Figura 3 – Resultados terceira questão.



Na questão seguinte, os discentes foram indagados a respeito da qualidade de sua formação profissional a partir de sua participação no projeto. De acordo com a Figura 4, 40% dos discentes optaram pela opção “excelente”, seguindo-se por 30% ótimo, 15% bom e 10%

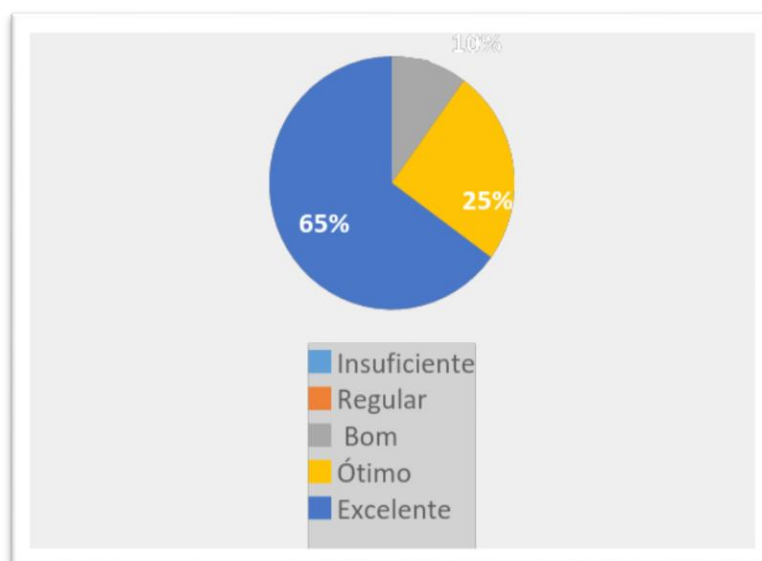
regular. A maioria dos discentes reconheceu a grande importância para a formação profissional participar do projeto NEA.

Figura 4 – Resultado quarta questão.



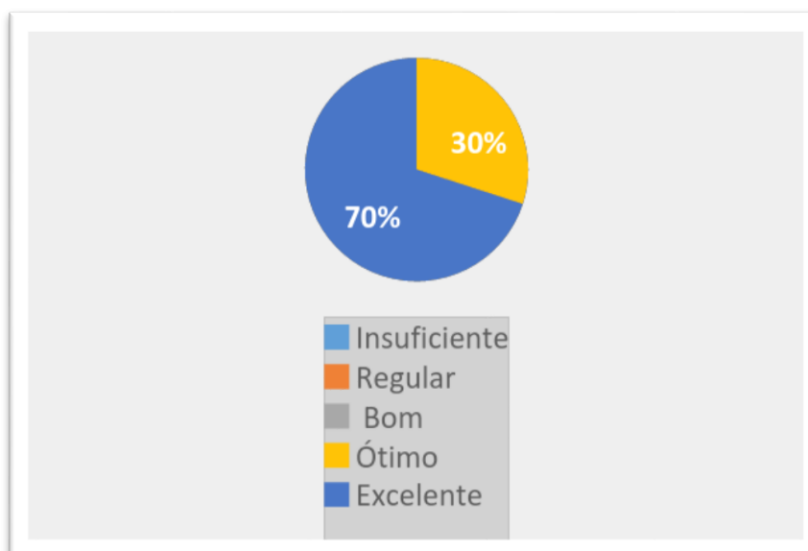
Sobre o projeto apoiar agricultores na conversão e consolidação de sistemas de produção com base na agroecologia e cultivo orgânico, os resultados demonstraram que 65% dos discentes atribuíram conceito excelente a esta questão e 25% consideram ótimo, principalmente pelo fato da vivência que estão adquirindo em lidar diretamente com agricultores e técnicos da ATER (Figura 5).

Figura 5 – Resultados quinta questão



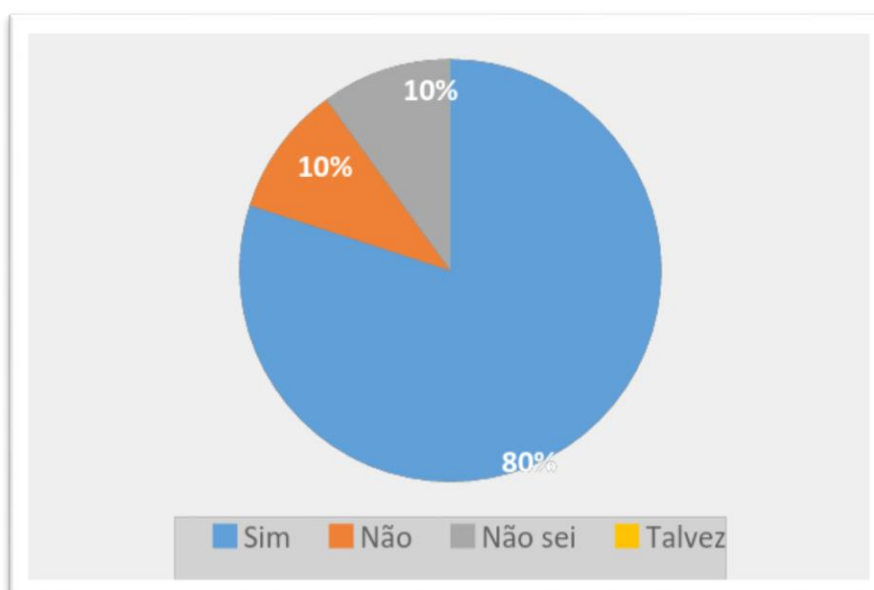
O fato de se ter uma experiência de campo antes do estágio profissional foi aprovado por 70% dos discentes como excelente, sendo uma ação de integração entre teoria e prática, o que muito contribuirá na formação e vivência de cada um dos alunos pesquisados.

Figura 6 – Resultados sexta questão.



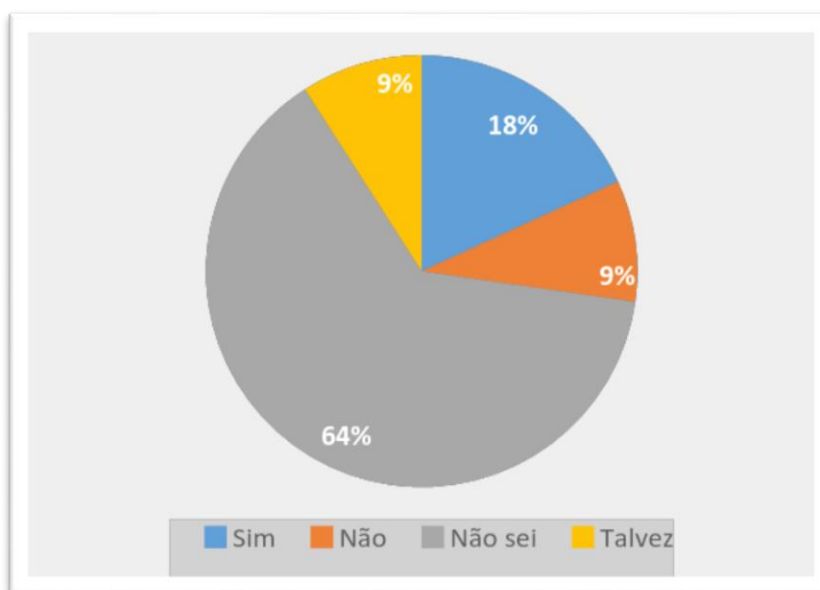
A capacitação com a utilização do ensino a distância com encontros presenciais foi aprovada pelos discentes com 80% de respostas positivas, principalmente por permitir realizar as tarefas em horários que não prejudicaram suas atividades na academia.

Figura 7 – Resultados sétima questão.



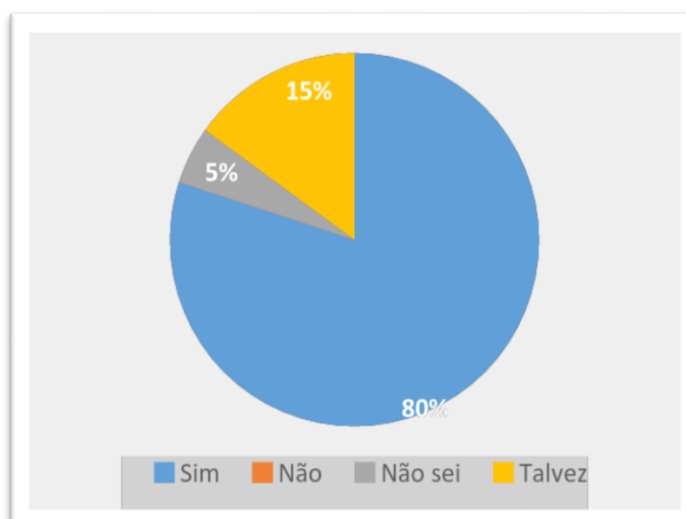
Quando instados a falar se os objetivos, metas e ações do projeto se atrelam a conteúdos programáticos vistos na matriz curricular do seu curso, 64% dos estudantes responderam que não sabem, demonstrando aparentemente que não leram o projeto na sua totalidade.

Figura 8 – Resultados oitava questão.



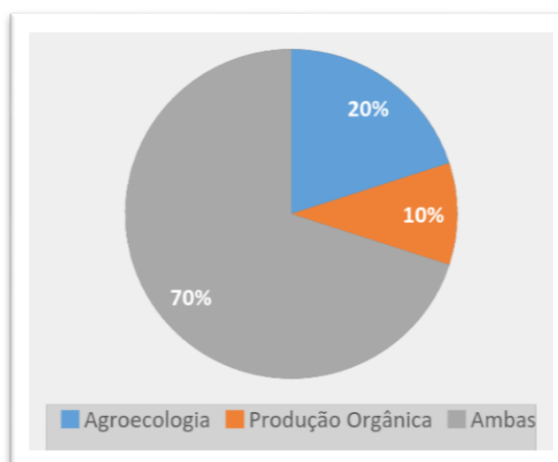
Sobre se o futuro profissional de Agronomia com conhecimentos em agroecologia e produção orgânica adquire um potencial competitivo para tomar o rumo do empreendedorismo ou da empregabilidade, 80% dos discentes responderam positivamente, 15% responderam talvez e 5% responderam que não sabem.

Figura 9 – Resultado nona questão.



No último questionamento, 70% dos discentes responderam que são simpatizantes tanto pela agroecologia quanto pela produção orgânica, enquanto 20% optam somente pela agroecologia e apenas 10% preferem a produção orgânica.

Figura 4 – Resultados décima questão.



22.4 CONCLUSÕES

Através da análise geral do questionário, verificou-se o grande interesse demonstrado pelos discentes de Agronomia da UNILAB em possuir em seu currículo conhecimentos sobre agroecologia e produção orgânica, contribuindo assim para que seja possível a formação de profissionais capacitados para atuarem juntamente com agricultores visando à conversão e consolidação de sistemas agroecológicos, tendo como resultado desta conquista tanto o bem-estar humano com a utilização de alimentos livres de agrotóxicos, quanto a sustentabilidade do planeta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, R. B. A. et al. Projeto Pedagógico do Curso de Agronomia. Redenção, 2013.

CAVALLET, V. J. A formação do engenheiro agrônomo em questão: A expectativa de um profissional que atenda as demandas sociais do século XXI. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP, São Paulo, 1999.

DELFINA, M. C.; SOUSA, D. A.; OLIVEIRA, F. P. M. O ensino da agroecologia no contexto da formação de educadores do campo: experiências realizadas pelo programa de educação

cidadã na transamazônica Pará, projeto magistério transamazônica. Revista Ciências Humanas, Pará, 2006.

OLIVEIRA, C. M. G. et al. Residência agrária: um novo olhar para o meio rural a partir da perspectiva da educação do campo. In: CONGRESSO CEARENSE DE AGROECOLOGIA, 3., Sobral, 2012.

CAPÍTULO 23

UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS SUSTENTÁVEIS COMO FORMA DE MELHORIA PARA AS RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS MASCULINAS DA UFERSA

GOMES, Yassonarley Christianny de Paiva¹; BELO, Maria Cristina Cavalcante²; NORONHA, Thaynon Brendon Pinto³; SOUSA, Gean Carlos de⁴; COELHO, Daniela da Costa Leite⁵

¹UFERSA, yassonarley@outlook.com; ²UFERSA, ccb_maria@hotmail.com; ³UFERSA, thay.noronha@hotmail.com; ⁴UFERSA, geancsosa@gmail.com; ⁵UFERSA, daniela.coelho@ufersa.edu.br.

23.1 INTRODUÇÃO

O setor da Construção Civil vem de uma fase de acelerado crescimento, sendo um grande gerador de resíduos. Segundo a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição – ABRECON (2015), o desperdício chega a ser de 50% dos materiais utilizados.

Assim, a aplicação de materiais sustentáveis diminui a poluição e preserva a matéria-prima. Além disso, a utilização deste tipo de material em um projeto visa à racionalização do uso de energia e de meios que permitam a economia de água, além de outros fatores (CREDIDIO, 2008).

De acordo com a Agenda 21, “o consumo sustentável envolve a escolha de produtos que utilizaram menos recursos naturais em sua produção, que garantiram o emprego decente aos que os produziram e que serão facilmente reaproveitados ou reciclados. Significa comprar aquilo que é realmente necessário, estendendo a vida útil dos produtos tanto quanto possível. Consumimos de maneira sustentável quando nossas escolhas de compra são conscientes, responsáveis, com a compreensão de que terão consequências ambientais e sociais – positivas ou negativas” (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992 apud MMA, 2015b).

Assim, quando se utiliza materiais sustentáveis na construção e/ou reforma de uma edificação/empreendimento, tem-se a intenção de torná-la mais sustentável (BERNARDO,

2014), diminuindo a sobrecarga sobre o meio ambiente e contribuindo com a preservação do mesmo.

Destaca-se ainda que a melhor forma de utilizar os materiais sustentáveis na construção civil vai depender diretamente da habilidade dos profissionais envolvidos em selecionar tantos os produtos mais adequados à situação quanto os fornecedores com maior responsabilidade ambiental e social (CBCS, 2009).

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo propor a utilização de materiais de construção sustentáveis locais que minimizem o consumo de energia e água nas moradias universitárias (Vila Acadêmica) masculinas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), *Campus* Mossoró-RN. Além de promover a sustentabilidade dentro do *Campus*, pretende-se aumentar a qualidade de vida e o conforto térmico dos residentes.

23.2 METODOLOGIA

A área em estudo compreende a Vila Acadêmica Masculina da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, *Campus* Mossoró-RN, conforme as Figuras 1, 2 e 3, em que foram realizadas visitas técnicas nas habitações e um levantamento de dados, com base em um questionário (Apêndice), com 14 estudantes que residem em distintas habitações da Vila.

Figura 1 – Vila Acadêmica Masculina da UFERSA, *Campus* Mossoró – RN.



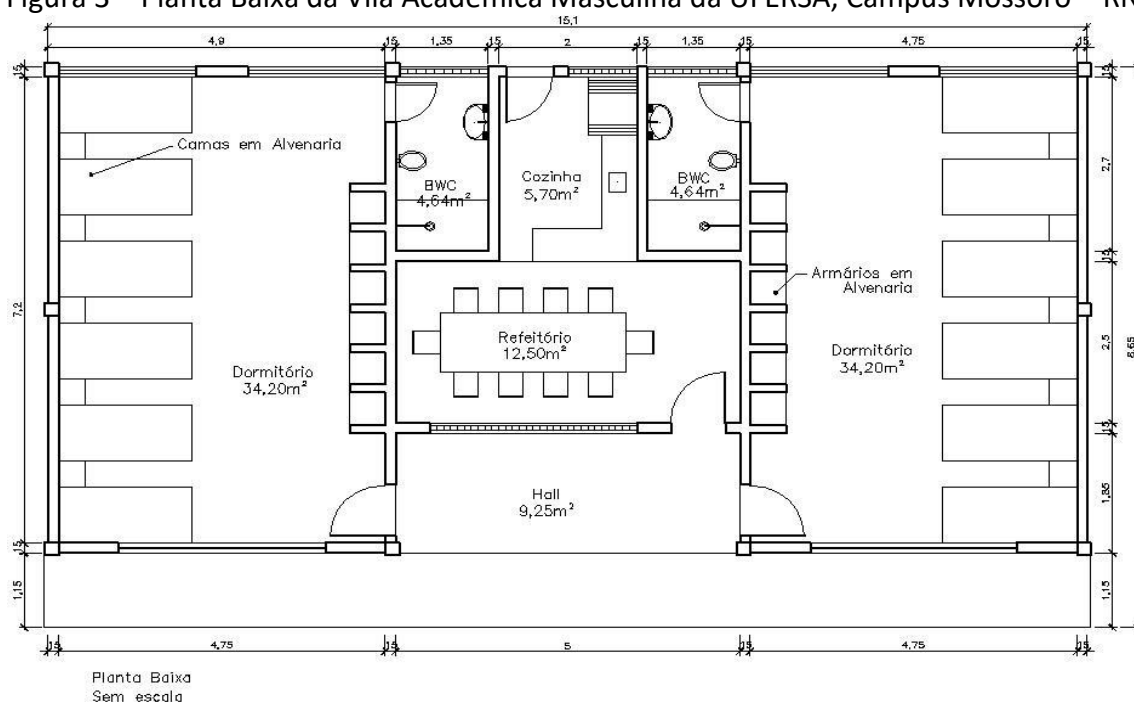
Fonte: UFERSA (<http://proac.ufersa.edu.br/moradia-estudantil/>).

Figura 2 – Vila Acadêmica Masculina da UFERSA, Campus Mossoró – RN.



Fonte: UFERSA (<http://proac.ufersa.edu.br/moradia-estudantil/>).

Figura 3 – Planta Baixa da Vila Acadêmica Masculina da UFERSA, Campus Mossoró – RN.



Fonte: Adaptado de UFERSA (2008).

No questionário foram abordados e analisados vários aspectos, dentre eles: tempo em que o morador reside na vila, conforto térmico e acústico, ponto de vista do ocupante e,

principalmente, a utilização de energia e água. Com isso, foi possível conhecer os problemas enfrentados pelos moradores.

Depois de identificados esses problemas, foram determinadas as alternativas para eliminá-los ou minimizá-los através da aplicação dos materiais sustentáveis encontrados no município em questão que se encontra a Vila Acadêmica.

A viabilidade da implantação destes materiais em outros locais irá variar de acordo com a região, uma vez que a disponibilidade dos produtos e os preços destes também irão variar. Porém, apesar do estudo ter sido realizado voltado para a Vila Acadêmica Masculina, tais propostas podem e devem ser aplicadas também na Vila Acadêmica Feminina, já que a mesma também está localizada dentro do *Campus* da UFERSA e apresenta praticamente as mesmas características da ala masculina.

23.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A residência universitária, após a construção, passou apenas por reparos e pequenas reformas ao longo do tempo. Entretanto, ela não foi projetada de acordo com os parâmetros da sustentabilidade. As moradias abrigam até doze estudantes, sendo composta por dois quartos, dois banheiros e uma cozinha.

Quando questionados sobre a estrutura física das moradias, 64,28 % dos moradores afirmaram não se sentir confortável na Vila Acadêmica. Como justificativa para isso, 28,57% dos residentes afirmaram que falta privacidade e 14,29% reclamaram das telhas quebradas geradoras de goteiras. Além disso, um morador relatou haver número de tomadas de energia insuficientes, infiltrações causadas pela caixa d'água e estrutura de marcenaria comprometida pelos cupins.

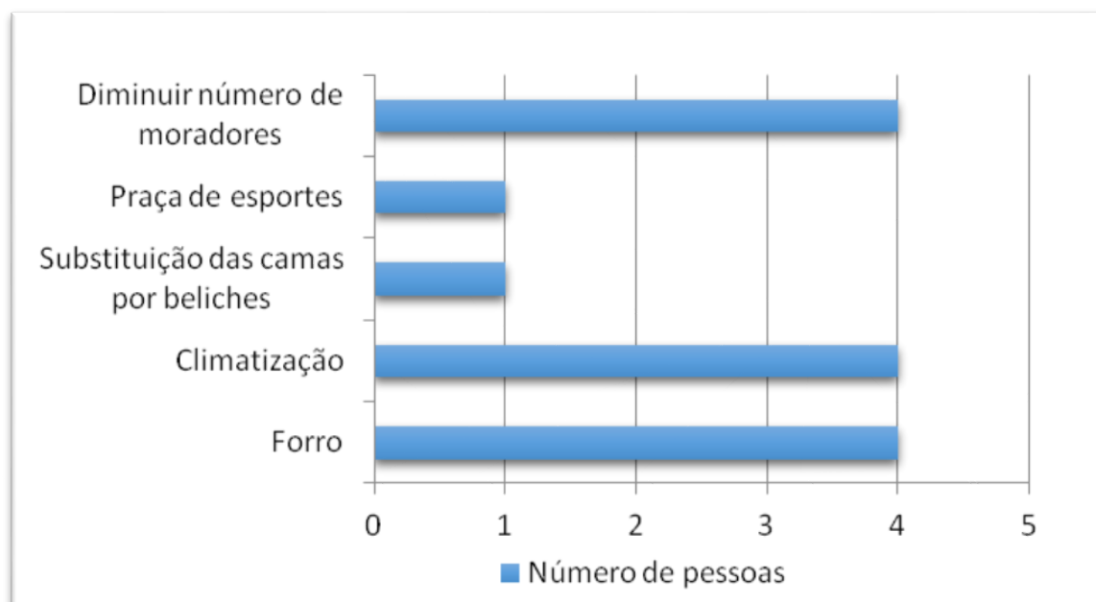
Quando questionados sobre o conforto térmico ou acústico, nenhum dos estudantes reclamou da acústica do local. Contudo, 71,43% dos moradores afirmaram sentir desconforto térmico, causado principalmente pela localização da cidade no semiárido brasileiro, em que o clima quente e a escassez de chuva são predominantes.

Mesmo que a maioria dos moradores tenha alegado não se sentir confortável nas edificações, todos avaliaram positivamente as residências universitárias. Destes, 64,29% avaliaram a vila como regular e 35,71% avaliaram como boa.

Para melhorar essa estatística, alguns ocupantes sugeriram como melhorias a utilização de forros (35,71%), diminuição do número de residentes por casa (35,71%) e climatização do ambiente com aparelhos de ar-condicionado (35,71%) devido à alta demanda de energia elétrica com o uso de muitos ventiladores em um mesmo cômodo, além de computadores pessoais e carregadores de celulares conectados às tomadas frequentemente.

Além disso, 14,29% dos estudantes moradores citaram a necessidade de uma área de lazer semelhante à encontrada na Vila Acadêmica Feminina da própria Universidade. Por fim, um estudante morador indicou a substituição das camas em alvenaria por beliches do mesmo material como solução para aumentar o espaço físico dos quartos, além de melhorar a circulação do ar dentro dos cômodos, conforme pode ser observado na Figura 4.

Figura 4. Melhorias propostas pelos estudantes residentes na Vila Acadêmica Masculina da UFERSA, Campus Mossoró-RN.



Com relação à redução do consumo de água e energia elétrica nas residências, 85,71% dos estudantes afirmaram se preocupar em reduzir os gastos com energia e 78,57% se preocupam com a economia de água. Para isso, 64,29% dos que se preocupam com

gastos de energia adotam medidas comuns de economia como, por exemplo, desligando luzes e ventiladores. Enquanto isso, a medida citada por 28,57% dos poupadores de água foi o simples ato de fechar as torneiras.

Levando em conta o desperdício de água e energia nas vilas acadêmicas, 78,57% dos entrevistados afirmaram ter presenciado diversos tipos de desperdícios. Destes desperdícios, 50% foram devido aos ventiladores ligados sem necessidade e 35,71% devido às luzes acesas.

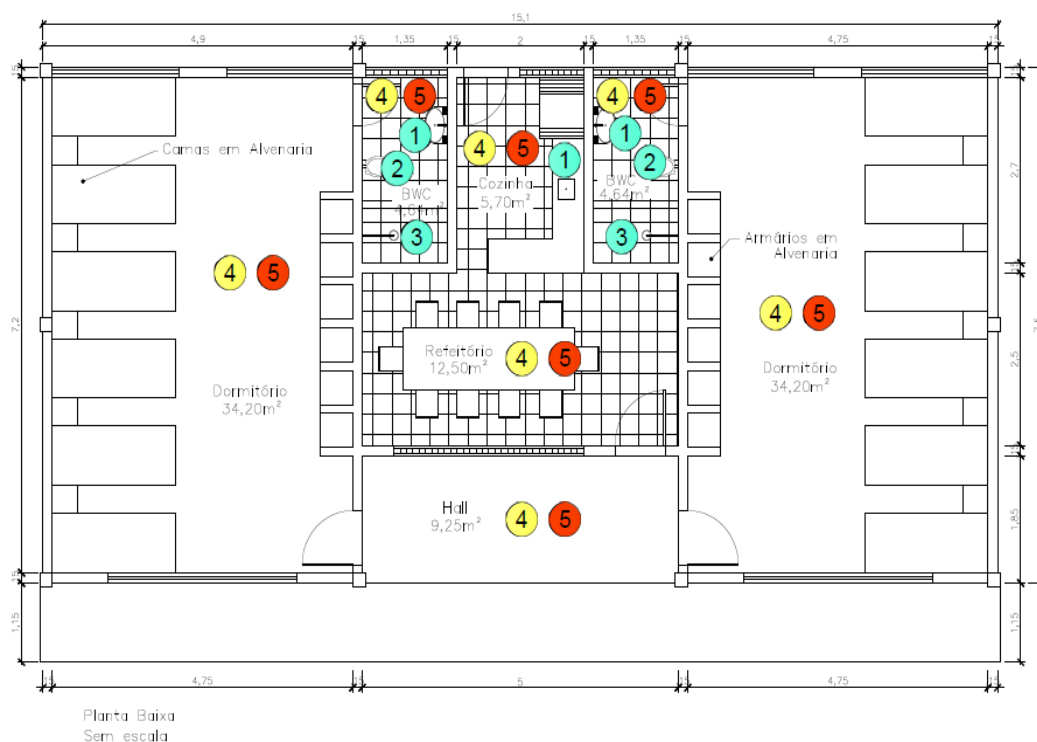
Segundo um entrevistado, há moradores que viajam para suas cidades e se esquecem de desligar suas lâmpadas que ficam acesas dias e noites. Além disso, outro estudante relatou que há moradores que deixam ventiladores ligados 24 horas por dia. Por fim, um entrevistado relatou desperdícios causados pelas edificações como, por exemplo, torneiras e canos quebrados, transbordamento e infiltrações da caixa d'água.

Na Figura 5, pode-se verificar um esquema elaborado com base nas questões abordadas pelo questionário e respostas obtidas, indicando por meio de símbolos as melhorias propostas para a Vila Acadêmica Masculina, utilizando os materiais sustentáveis disponíveis no comércio do município de Mossoró.

A cor azul indica os materiais hidráulicos, a cor amarela simboliza os materiais elétricos e a vermelha irá representar a telha sustentável e materiais de acabamento, que serão descritos a seguir.

Os materiais hidráulicos propostos são: (1) torneira de pressão, pois como muitos residentes relataram que alguns desperdiçam água por esquecer a torneira ligada, esta torneira possui acionamento temporizado liberando apenas uma quantidade de água, evitando o desperdício da mesma; (2) caixa de descarga acoplada *dual flux*, uma vez que esta possui um sistema com duas opções de descarga, três e seis litros, trazendo economia de água; (3) chuveiro que restringe a vazão para 12 L.min⁻¹, enquanto os que normalmente são utilizados podem chegar até a 69 L.min⁻¹.

Figura 5 – Esquema da Planta Baixa da Vila Acadêmica Masculina da UFERSA, Campus Mossoró-RN, com as respectivas indicações das melhorias sustentáveis.



Fonte: Adaptado de UFERSA (2008).

A substituição de lâmpadas tradicionais pela lâmpada *Light Emitting Diode* (LED) (4) é uma importante aplicação, pois esta oferece vantagens em termos de durabilidade e economia. A iluminação LED não emite radiação infravermelha/ultravioleta (IV/UV), o que evita danos à pele, plantas e também objetos. Além disso, não possui em sua composição metais pesados como chumbo e mercúrio, ou seja, não há necessidade de um descarte especial como as lâmpadas fluorescentes.

Por haver muitos relatos sobre o desperdício de energia com luzes acesas de forma desnecessária, a lâmpada LED iria trazer economia, mas esta deve ser aliada à conscientização por parte dos residentes para a racionalização de seu uso. Além disso, pode-se utilizar uma luminária solar para jardim nas ruas das residências e no *hall*, sendo a energia solar convertida em elétrica, a qual é armazenada, por até três dias, e utilizada durante a noite.

Para melhorar a cobertura das edificações, que possuem infiltrações segundo o relato dos estudantes moradores, recomenda-se o uso da telha reciclada (5), sendo esta fabricada a partir de materiais reaproveitados. Esta telha possui diversas vantagens, dentre

elas: alta resistência, eficiente isolamento térmico e acústico, leveza e facilidade na instalação.

Além disso, há materiais para o acabamento da residência, como tintas à base de água, as quais possuem menor quantidade de compostos que prejudicam o meio ambiente e o morador. Já a tinta térmica pode ser utilizada nas telhas a fim de refletir os raios solares, proporcionando maior conforto térmico e reduzindo o uso de ventiladores.

O consumo consciente, consumo verde ou consumo responsável, definido pela Agenda 21, enquadra-se dentro do consumo sustentável, focando apenas o caráter do consumo. É o consumo consciente que podemos aplicar com facilidade no dia a dia, atentando ao que consumimos e aplicando a nossas decisões de compras, evitando ao máximo o desperdício e escolhendo produtos sustentáveis.

Para contribuir para um consumo consciente e/ou sustentável na Vila Acadêmica Masculina é necessário, além de mudanças no sistema hidráulico, elétrico ou da cobertura, uma mudança de hábito. O primeiro passo é a conscientização, a consequência dessa atitude é a substituição de produtos que agridem o meio ambiente por aqueles que possuam um histórico socioambiental.

Sabe-se que existem dificuldades financeiras e de planejamento, mas se realizadas as devidas alterações sugeridas no presente relato, tanto na Vila Acadêmica Masculina como na Feminina, a UFERSA irá, além de proporcionar melhor conforto aos seus estudantes moradores, ser exemplo de instituição sustentável para a sociedade e para os seus próprios estudantes e professores, bem como estará desempenhando seu papel de preservar o meio ambiente.

23.4 CONCLUSÃO

Com base nos levantamentos de relatos dos estudantes moradores e dos materiais de construção civil sustentáveis disponíveis no município de Mossoró-RN, foi possível esquematizar, por meio de desenho técnico, as melhorias nas edificações utilizando estes materiais sustentáveis para redução de gastos de energia e água, e em paralelo a melhoria do conforto térmico, acústico e bem-estar.

Deve-se salientar que um dos principais problemas encontra-se na falta de conscientização para mudança de hábito por boa parte dos estudantes moradores da Vila Acadêmica Masculina da UFERSA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRECON – Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição. 2015. Disponível em: <<http://www.abrecon.org.br/conteudo/8/aplicacao.aspx>>. Acesso em: 11 de jul. 2015.

CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável: Comitê Temático de Materiais. 2009. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/posicionamentos/CBCS_CT Materiais_Posicionamento_Materiais%20componentes.pdf>. Acesso em: 28 de ago. 2015.

BERNARDO, Danieli Aline. Construções Sustentáveis. Revistas Científicas Eletrônicas da FAIT (Engenharia Civil), Itapeva, 1ª ed., nov. 2013. Disponível em: <http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/flUfnOnW8rEyn7z_2014-4-22-19-43-27.pdf>. Acesso em: 13 de jul. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Construção Sustentável. 2015a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 11 de jul. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Consumo Sustentável. 2015b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/conceitos/consumo-sustentavel>>. Acesso em: 28 de jul. 2015.

CREDIDIO, Fernando. Construções Sustentáveis: conforto e respeito ao meio ambiente. 2015. Disponível em: <http://www.institutofilantropia.org.br/component/k2/item/2454construcoes_sustentaveis_conforto_e_respeito_ao_meio_ambiente>. Acesso em: 12 de jul. 2015.

UFERSA – UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO. 2015. Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários – PROAC – UFERSA. Mossoró. Disponível em: <<http://proac.ufersa.edu.br/programa-institucional-permanencia-bolsasbeneficios/>>. Acesso em: 11 de jul. 2015.

CAPÍTULO 24

VISÃO HOLÍSTICA DO BIOMA CAATINGA POR ALUNOS DO INSTITUTO FEDERAL, *CAMPUS* LIMOEIRO DO NORTE-CE

*SANTOS, Jailma Rodrigues*¹; *CRUZ, Ivilla Nayely de Oliveira*¹; *MAIA, José Herleson*¹; *MAIA, Jayne Samara da Silva*¹; *UCHÔA, Cleilson do Nascimento*¹; *GODOY, Maurício Sekiguchi*²

¹Instituto Federal – *Campus* Limoeiro do Norte/CE, jailmars1234@gmail.com; ¹Instituto Federal – *Campus* Limoeiro do Norte/CE, ivilla.oliveira176@gmail.com; ¹Instituto Federal – *Campus* Limoeiro do Norte/CE, joseherleson.maia@hotmail.com; ¹Instituto Federal – *Campus* Limoeiro do Norte/CE, jaynemaia3@gmail.com; ¹Instituto Federal – *Campus* Limoeiro do Norte/CE, cleilson_uchoa@ifce.edu.br; ²Universidade Federal Rural Semiárido – Mossoró/RN, msdgodoy@ufersa.edu.br

24.1 INTRODUÇÃO

A caatinga, muitas vezes subestimada pelo aspecto do seu solo, tem seu nome originado da língua indígena, significando “mata branca” ou “floresta branca”. É um dos maiores e distintos biomas brasileiros, possuindo área aproximada de 734.487 km², representando 70% da região nordeste do Brasil e 11% do território nacional (CASTELLETTI et al., 2000). Antigamente acreditava-se que a caatinga seria o resultado da degradação de formações vegetais mais exuberantes, como a Mata Atlântica ou a Floresta Amazônica. Esse pensamento sempre produziu uma falsa ideia de que o bioma seria homogêneo, com biota pobre em espécies e em endemismos, estando pouco alterada ou ameaçada, desde o início da colonização do Brasil. Entretanto, estudos apontam a caatinga como rica em biodiversidade, endemismos e bastante heterogênea, porém considerada um bioma extremamente frágil (ALVES, 2007).

Diante da importância ecológica da caatinga, é necessário fazer uma análise estrutural e crítica da biodiversidade, preservação e conservação deste bioma. Vive-se um momento de revisão da educação escolar, seu papel e seu alcance. Diante disso, um estudo com alunos de diferentes cursos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte, principais multiplicadores de ideias, torna-se um importante ponto de partida. Em virtude do exposto e na tentativa de subsidiar a

contextualização da importância de preservação dentro da área acadêmica, este trabalho objetivou identificar e analisar qual a visão dos alunos da instituição em questão, provenientes de diferentes cidades do Vale do Jaguaribe, em vista da importância de preservar e conservar o bioma caatinga, com a finalidade de ampliar os conhecimentos nesta área de pesquisa e fornecer subsídios para intervenções que contribuam com a formação continuada desses estudantes, que serão brevemente responsáveis por um futuro bem próximo como educadores de novas gerações.

24.2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa ressaltando a importância de se preservar e conservar o bioma caatinga, com 110 graduandos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – *Campus* Limoeiro do Norte, pertencentes aos cursos técnicos em Agropecuária, Panificação, Mecânica, Eletroeletrônica, Meio Ambiente, e aos cursos superiores em Tecnologia de Alimentos, Tecnologia em Saneamento Ambiental, Tecnologia em Mecatrônica, Licenciatura em Educação Física, Bacharelado em Agronomia e Bacharelado em Nutrição. A escolha dessa instituição deve-se ao fato de estar localizada na cidade de Limoeiro do Norte, região central, conhecida como a “princesinha do vale”, uma referência para as demais cidades do Vale do Jaguaribe no estado do Ceará. Dessa forma, os alunos que estudam na instituição são provenientes de diferentes cidades do entorno, como o Jaguaribe, Pereiro, Iracema, Morada Nova, Palhano, Russas, Quixeré, Jaguaruana, Nova Jaguaribara, como também da região sertão-central do estado do Ceará, da região metropolitana de Fortaleza, além de outros estados brasileiros, em especial a Paraíba e Rio Grande do Norte. Com base no exposto, opiniões a respeito do bioma caatinga podem ser diversas, principalmente por dois motivos: pertencerem a diferentes cursos e provenientes de diferentes cidades, podendo apresentar visões e concepções diferentes sobre esse bioma.

Para análise holística do pensamento dos alunos a respeito do bioma caatinga foi aplicado um questionário com as devidas perguntas: 1) Você tem interesse ou comprometimento com a questão ambiental do *Campus* de Limoeiro do Norte, CE? (Sim; Não). 2) Onde está localizado o bioma caatinga? (Em todo Brasil; Região nordeste; Ceará; Limoeiro do Norte). 3) É importante preservar e conservar o bioma caatinga? (Sim; Não). 4)

Porque preservar e conservar a caatinga? (Só por preservar e conservar; Pela beleza; Pela história; Pelo ambiente). 5) Qual o primeiro passo para a preservação do bioma caatinga? (Se conscientizar; Plantar novas árvores; Fazer estudo da área). 6) O que mais dificulta a preservação do bioma caatinga? (Queimadas; Urbanização; Clima; Descaso da insustentabilidade). 7) Quais os responsáveis pelo descaso da preservação das plantas da caatinga? (Governo; População; Instituições privadas; Agentes ambientais). 8) As plantas nativas auxiliam na manutenção do clima ambiental? (Sim; Não). 9) O que é mais importante para a seleção de plantas visando à preservação ambiental? (Plantar novas cultivares para a região; Plantar cultivares existentes na região; Plantar de maneira isolada em áreas urbanas e rurais). 10) De quem deve partir a iniciativa para a preservação desse bioma? (Governo; População; Agentes ambientais; Instituições privadas; Unidades de ensino). 11) Em sua opinião, a preservação tem relação direta com o bem-estar da população? (Sim; Não). 12) O IFCE discute o tema “Educação Ambiental” de forma satisfatória? (Insatisfatória; Razoavelmente satisfatória; Mediamente satisfatória; Satisfatória; Bastante satisfatória). Os dados foram contabilizados de acordo com números de respostas de cada item da questão, em que o total de respostas iguais para cada item foi dividido pelo número total de alunos que responderam ao questionário, que multiplicando por 100 foram obtidas as proporções em porcentagem para cada item de suas respectivas questões. A abordagem visou a diferentes alcances sobre o tema, representando dessa maneira opiniões da maioria dos entrevistados.

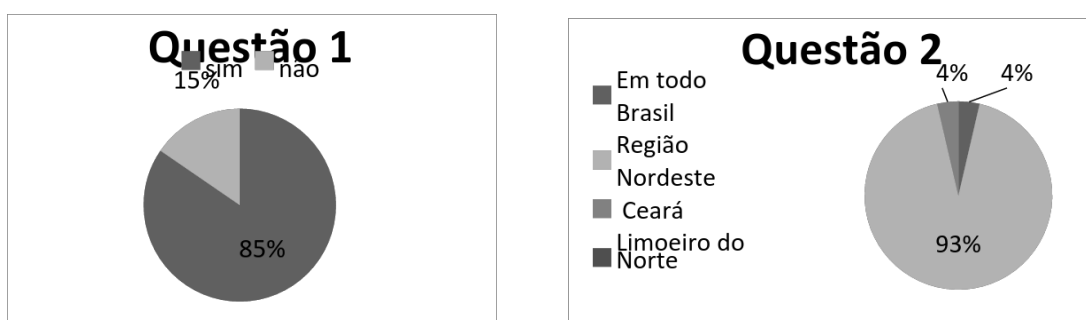
24.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1) Você tem interesse ou comprometimento com a questão ambiental do *Campus* de Limoeiro do Norte, CE?

Dos entrevistados, 85% dos alunos demonstraram ter interesse ou comprometimento com a questão ambiental do IFCE - *Campus* Limoeiro do Norte (Figura 1). Resultado semelhante foi expresso por Cavalheiro (2008) que, ao realizar um estudo sobre a conscientização dos alunos da Escola Estadual Básica Dr. Paulo Devanier Lauda, constatou que a maioria dos alunos considera importante a discussão acerca de temas ambientais, o que reflete de certa maneira uma consciência pelo simples fato de demonstrarem interesse. Relatou ser perceptível uma possível interação entre sociedade – faculdade – ambiente.

2) Onde está localizado o bioma caatinga?

Ao quantificar o real conhecimento da localização desse bioma por parte da população acadêmica do instituto federal, verificou-se que dos 110 alunos, 93% responderam que o mesmo se encontra na região nordeste do Brasil, sendo que dos 7% que restaram 3% limitou o bioma caatinga como sendo característico apenas da cidade de Limoeiro do Norte-CE (Figura 2). Maciel (2009), ao realizar uma pesquisa sobre o conhecimento voltado para o mesmo bioma, aplicando questionários a professores e licenciandos em biologia, evidenciou-se que a região nordeste foi uma das mais citadas e relacionadas pelos entrevistados, como uma área em que o bioma está concentrado. De fato, o bioma caatinga está em grande parte inserido no que politicamente se conhece como nordeste.

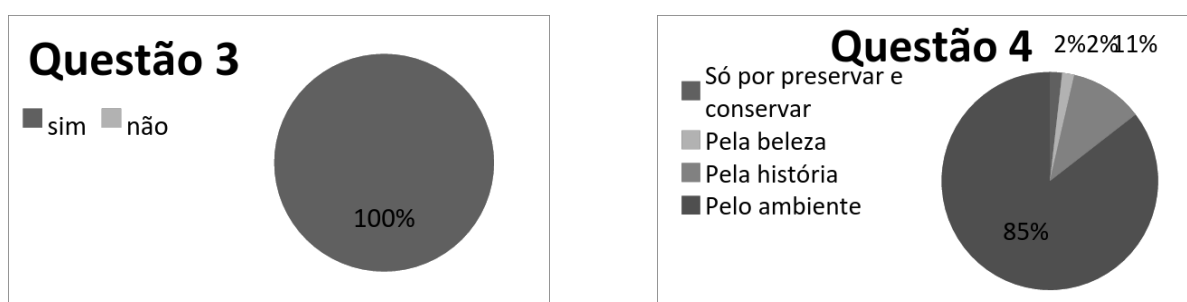


3) É importante preservar e conservar o bioma caatinga?

Cem por cento dos alunos concordam que há importância em se preservar e conservar o bioma caatinga (Figura 3). Esses resultados contradizem a real situação da região, a qual, em virtude da não preservação dos seus recursos naturais, contribui para uma das maiores falta de água para a população sertaneja, vitimada por uma das maiores secas do sertão nordestino proveniente da estiagem dos últimos anos. De acordo com a EMBRAPA (2007), a utilização inadequada da caatinga pode levar ao desaparecimento de algumas espécies e à perda consequente da biodiversidade. Desta forma, salienta-se que a caatinga deva ser considerada patrimônio biológico de valor incalculável e ser preservada e protegida, considerando sua única existência no Brasil e de sua importância para o mundo.

4) Porque preservar e conservar a caatinga?

Dos entrevistados, 85% consideram primordial a preservação e conservação desse bioma simplesmente devido a sua importância ambiental; outros 11% devido a sua importância histórica; 2% por sua beleza e os outros 2% não se posicionaram, simplesmente disseram que era importante preservar e conservar, sem um porquê (Figura 4). Conservar a biodiversidade é primordial para a sobrevivência da humanidade, considerando que a natureza é fonte de recursos materiais (vegetais, animais, minerais etc.) usados para finalidades diversas. Além disso, a natureza provê serviços, como a conservação do planeta, como a manutenção da água, do clima, da fixação de carbono, da conservação do solo, do equilíbrio biológico, da polinização de plantas e da dispersão de sementes. Servindo ainda de fonte de energia e de matérias-primas para o desenvolvimento industrial, capacidade de manipulação de materiais genéticos e da bioprospecção para fins de desenvolvimento tecnológico; importante cultural de muitas populações locais e a base do ecoturismo e do turismo rural (ECOSYSTEMS, 2003; CAVALCANTI, 2006). De acordo com Alvez, Araújo e Nascimento (2009), a área vegetal original da caatinga está em um grande nível de degradação, necessitando de unidades de recuperação e preservação.



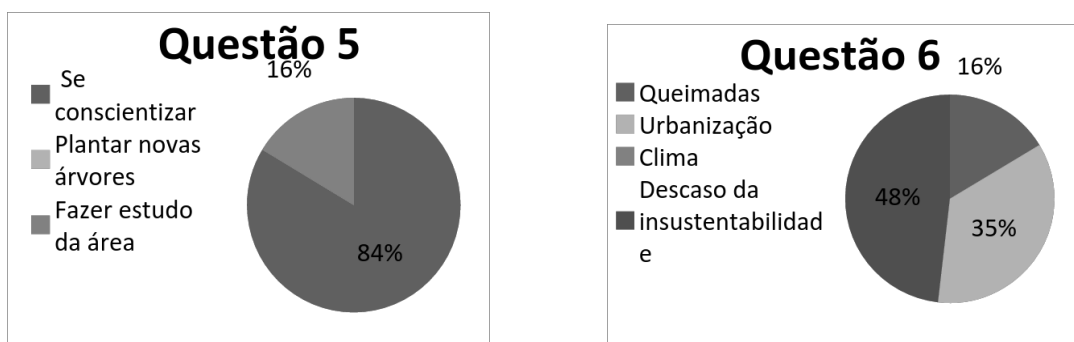
5) Qual o primeiro passo para a preservação do bioma caatinga:

Para 84% dos alunos, o primeiro passo para a preservação desse bioma é a conscientização da população a respeito da importância do mesmo e para outros 16% realizar estudos técnicos da área (Figura 5). A conscientização surge a partir da educação ambiental, alicerçada por mudanças de comportamento humano, tanto de atividades cotidianas, quanto em aspectos da vida dos indivíduos e da sociedade na sua relação com o meio ambiente. O processo de consciência ambiental, de acordo com Dias (2000), é promovido por investimentos em educação ambiental de uma população, voltado para uma escalada que elege a reeducação da sociedade humana, obtida com a capacidade crítica

permanente de reflexão, diálogo e apropriação de diversos conhecimentos. Esse processo torna-se fundamental para se formar sociedades sustentáveis, ou seja, orientadas para enfrentar os desafios contemporâneos, garantindo qualidade de vida para a atual e as futuras gerações (LOUREIRO, 2006).

6) O que mais dificulta a preservação do bioma caatinga?

O descaso à sustentabilidade dos órgãos públicos responsáveis e da própria sociedade foi para 48% dos entrevistados o fator que mais dificulta a preservação dessa área do semiárido nordestino, seguido de 36% que consideraram a urbanização e 16% os processos de queimadas (Figura 6). Velloso, Sampaio e Pareyn (2002) afirmaram que o bioma caatinga é o mais negligenciado dos biomas brasileiros nos mais diversos aspectos, embora sempre tenha sido um dos mais ameaçados devido às centenas de usos inadequados e insustentáveis dos seus recursos naturais.



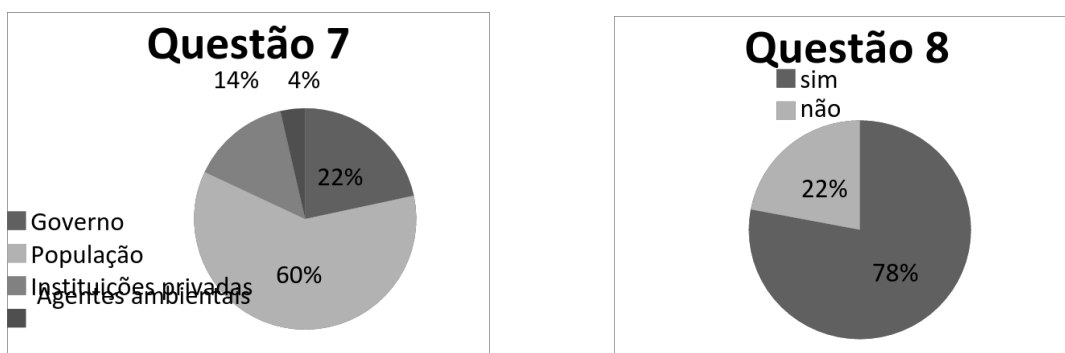
7) Quais os responsáveis pelo descaso da preservação das plantas da caatinga?

De acordo com a pesquisa, para 60% dos entrevistados o descaso na preservação das plantas da caatinga é de responsabilidade da própria população, seguida de 22%, 14% e 4% para o governo, instituições privadas e agentes ambientais, respectivamente (Figura 7). O que caracteriza a crise atual da biodiversidade é que ela não decorre de catástrofes naturais, mas de eventos gerados pelos humanos. Embora haja evidências do declínio do número de espécies devido às atividades humanas em épocas mais remotas, como a extinção de 74% a 86% da megafauna da Austrália e das Américas, respectivamente, há milhares de anos, em decorrência da caça e das queimadas (PRIMACK e RODRIGUES, 2001), nada se compara à crise em curso. Isso pode explicar a afirmação dos entrevistados em culpar a população pelos descasos.

8) As plantas nativas auxiliam na manutenção do clima ambiental?

Para 78% dos entrevistados as plantas nativas são fundamentais para auxiliar na manutenção do clima ambiental do bioma da caatinga, no entanto, 22% alegaram que não

há interferência dessas ao bioma (Figura 8). Segundo Braziliense (2009), as alterações climáticas em muitos casos são naturais, no entanto podem ser provenientes do excesso de desmatamento. Isso potencializa a hipótese de que a vegetação nativa do bioma está estritamente ligada ao fator climático do mesmo.

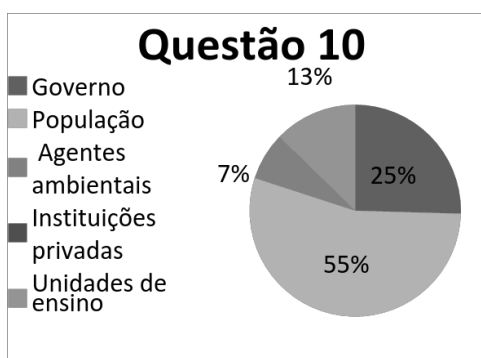
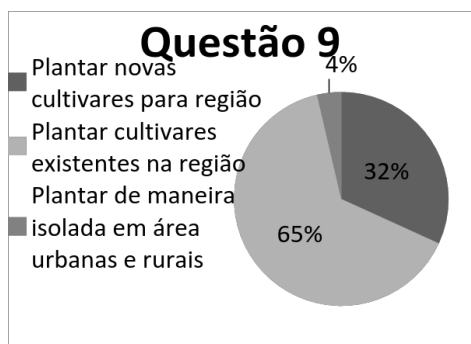


9) O que é mais importante para a seleção de plantas visando à preservação ambiental?

Dos pesquisados, 64% enfatizou a importância de plantar novas árvores de cultivares já encontradas no bioma. 32% relataram inserir materiais de novas cultivares para a região e 4% disse que o plantio deveria ser isolado entre as áreas rurais e urbanas, esses últimos sem posicionamento quanto ao material que deveria ser inserido no bioma (Figura 9). Apesar dos resultados, para muitos pesquisadores o que se esperava das opiniões era uma preferência pela implantação de novas cultivares para o bioma, considerando o fato de que o cultivo de espécies vegetais preexistentes na região não garantem ou proporcionam a conservação do bioma, já que no mesmo se fazem presentes inúmeras espécies de plantas exóticas. Segundo Zeni (2005), o bioma caatinga se encontra com 42 espécies exóticas.

10) De quem deve partir a iniciativa para a preservação desse bioma?

De acordo com as pesquisas realizadas, 55% dos entrevistados, a iniciativa para preservar o bioma caatinga deve partir da população, 25% para o governo, 13% para as unidades de ensino, 7% para os agentes ambientais e nenhum dos entrevistados citou as instituições privadas (Figura 10). Segundo Andrade (1989), o problema do sertão não é de ordem física, mas sim social. Mas para isto ser alavancado é preciso soluções técnicas e melhores meios para que o sertanejo viva com as dificuldades das secas e elas só poderão ser aplicadas se houver uma forte vontade política em fazê-lo.

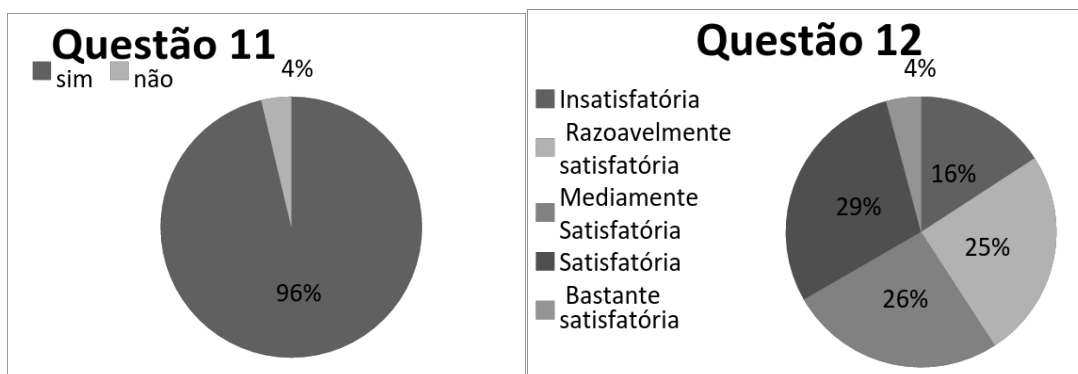


11) Em sua opinião, a preservação tem relação direta com o bem-estar da população?

Para quase a totalidade dos entrevistados (96%), a preservação ambiental do bioma caatinga tem relação direta com o bem-estar da população, sendo apenas 4% não considerando que haja interferência da preservação do bioma sobre a vida e bem-estar do ser humano (Figura 11). Essa afirmação feita pelos alunos coincide com o que Caporusso e Matias (2008) relataram, que as diferentes funções: ecológica, estética e de lazer, provenientes de áreas verdes, amenizam as consequências negativas da urbanização e contribuem para a melhoria da saúde da população e do ambiente físico, justificando assim a manutenção dessas ao menos no espaço urbano. Já que as áreas verdes estão diretamente relacionadas com o bem-estar da população, a preservação do bioma caatinga é de extrema importância, já que milhões de habitantes estão direta ou indiretamente relacionados ao mesmo.

12) O IFCE discute o tema “Educação Ambiental” de forma satisfatória?

Com relação à abordagem da educação ambiental realizada pelo IFCE (Figura 12), 29% dos entrevistados disseram ter sido satisfatório, 26% mediamente satisfatório, 25% insatisfatório, 16% razoavelmente satisfatório e 4% bastante satisfatório. Esses resultados caracterizaram que há uma defasagem e não prioridade em torno do tema educação ambiental dentro dessa instituição de ensino, ficando óbvia a necessidade de mais ênfase às temáticas desse assunto dentro do ensino superior, em especial no IFCE, *Campus Limoeiro do Norte*.



24.4 CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos a partir do questionário percebeu-se que os alunos do IFCE detêm satisfatório conhecimento da importância da preservação e conservação do bioma caatinga. Sendo que a minoria pratica ações voltadas para esse fim, porém ainda em baixa frequência. Percebeu-se ainda que a instituição desempenha de forma insatisfatória a abordagem de temas como estes, influenciando pouco a realização de práticas conservacionistas e preservacionistas por alunos do Campus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. J. A. Geocologia da caatinga no semiárido do Nordeste brasileiro. CLIMEP: Climatologia e Estudos da Paisagem, Rio Claro, v.2, n.1, p. 58-71, 2007.

ALVEZ, J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. Caatinga (Mossoró, Brasil), v.22, n3, p 126-135, julho/setembro 2009

ANDRADE, M.C. "L'intervention de l'Etat et la sécheresse dans le Nordeste du Brésil". In: Les Hommes face aux Sécheresses (Coord. Bernard Bret), p. 391-398. Coll. "Travaux et Mémoires" de l'IHEAL, nº 42 – Série Thèses et Colloques, n. 1. Ed. EST/IHEAL, Paris, 1989.

BRAZILIENSE, L. M. C. Desmatamento Cerrado: O Ecossistema que Agoniza. Centro de Ensino Fundamental. Brasília – 2009.

CAPORUSSO, D.; MATIAS, L. F. Áreas Verdes Urbanas: Avaliação e Proposta Conceitual. In: SIMPÓSIO DE PÓS - GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Anais...Rio Claro/SP, Unesp. 2008.

CASTELETI, C.H.M. et al. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. Petrolina: Ed. Universitária da UFPE, 2000.

CAVALCANTI, R. B. Estratégias de conservação em nível regional: priorização de áreas e corredores de biodiversidade. In: *Biologia da conservação: essências*. Eds.: ROCHA, C. F. D. et al. São Carlos: Rima, 2006. p. 343 - 356.

CAVALHEIRO, J. S. Consciência ambiental entre professores e alunos da escola estadual básica Dr. Paulo Devanier Lauda. Universidade Federal de Santa Maria: Monografia de especialização. Santa Maria – RS, Brasil, 2008.

DIAS, G. F. Educação Ambiental, princípios e práticas. 6. ed. São Paulo: Guia, 2000.

ECOSYSTEMS and human well-being: a report of the conceptual framework working group of the millennium ecosystem assessment. Washington: Island Press, 2003. 266 p

EMBRAPA. Preservação e uso da caatinga. Embrapa: Informação Tecnológica. Brasília/DF, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. (org.) A questão ambiental no pensamento crítico: natureza, trabalho e educação. Rio de Janeiro: Quartet, 2006.

MACIEL, E.A. Representações sociais de professores e licenciandos em biologia sobre o Bioma Caatinga. Universidade Federal de Pernambuco: Dissertação de mestrado em Ensino das Ciências. Recife, 2009.

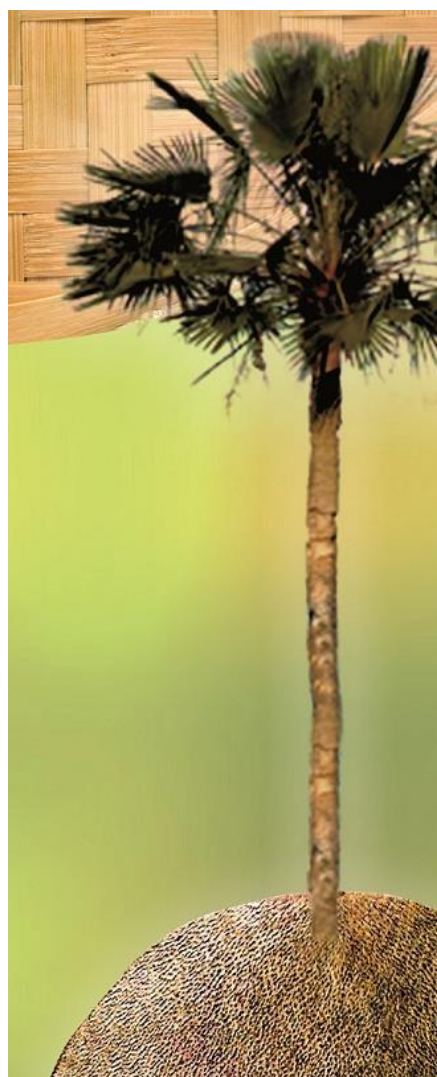
PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. *Ecorregiões – Propostas para o bioma Caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2002.

ZENI, R. D. Ocorrência de espécies exóticas invasoras em ambientes terrestres brasileiros. Informe Nacional sobre espécies exóticas invasora, 2005.

PARTE III

IMPACTOS AMBIENTAIS



CAPÍTULO 1

A PRODUÇÃO DO ESPAÇO AGRÍCOLA E SUAS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS NOS MUNICÍPIOS DE TIANGUÁ E UBAJARA – CEARÁ

SANTOS, Francisco Leandro de Almeida¹; NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do²

¹Universidade Estadual do Ceará, leogeofisico@gmail.com; ²Universidade Federal Fluminense, flaviogeo@bol.com.br.

1.1 INTRODUÇÃO

A localização dos municípios de Tianguá e Ubajara no enclave úmido do Planalto da Ibiapaba frente às melhores condições hidroclimáticas em relação aos sertões semiáridos circundantes condiciona uma estruturação diferenciada das atividades econômicas justificadas pelas potencialidades de recursos naturais disponíveis.

Nesse aspecto, os agentes produtores do espaço desempenham importante papel na alocação dos investimentos e projeção da infraestrutura, direcionando as bases territoriais para formação de um agropolo com expressão regional no contexto cearense, o que redefine as condições de uso e ocupação da terra via consolidação do agronegócio sobre o arranjo produtivo dos sistemas ambientais.

A conotação dada por Corrêa (1999) considera a ação dos agentes produtores do espaço como complexa, à medida que deriva da dinâmica de acumulação do capital, das necessidades mutáveis de reprodução das relações sociais e dos conflitos que delas emergem, orientando o uso e ocupação da terra conforme os interesses de cada agente em relação à projeção dos processos produtivos no espaço geográfico.

O Estado como principal agente transformador do espaço e articulador do capital internacional com as elites locais, oferece subsídios para fortalecer as atividades produtivas, preferencialmente destinando bens financeiros aos setores privados da economia. Assim, a produção do espaço, no que tange ao uso e ocupação da terra, produz efeitos ambientais, traduzidos por problemas de degradação e exaurimento da capacidade de resiliência dos recursos naturais (NASCIMENTO, 2006).

Nesse contexto, o objetivo central da pesquisa se pauta na discussão que permeia a produção do espaço agrícola dos municípios de Tianguá e Ubajara como produto de um jogo de intencionalidades dos agentes econômicos na busca pela apropriação dos recursos naturais disponíveis nas territorialidades vigentes. Sob esse aspecto, o trabalho possui relevância no sentido de apontar as principais implicações ambientais resultantes do processo de inserção dos sistemas ambientais na cadeia produtiva do agronegócio.

Desta feita, os resultados apresentam propostas de manejo adequado dos recursos com foco na sustentabilidade produtiva e no desenvolvimento economicamente viável dos sistemas agroecológicos nos municípios em estudo, face aos problemas gerados pelo avanço das fronteiras agrícolas sobre os setores ambientais estratégicos do enclave úmido do Planalto da Ibiapaba com características que exprimem uma tipicidade geocológica peculiar às paisagens de exceção do semiárido brasileiro.

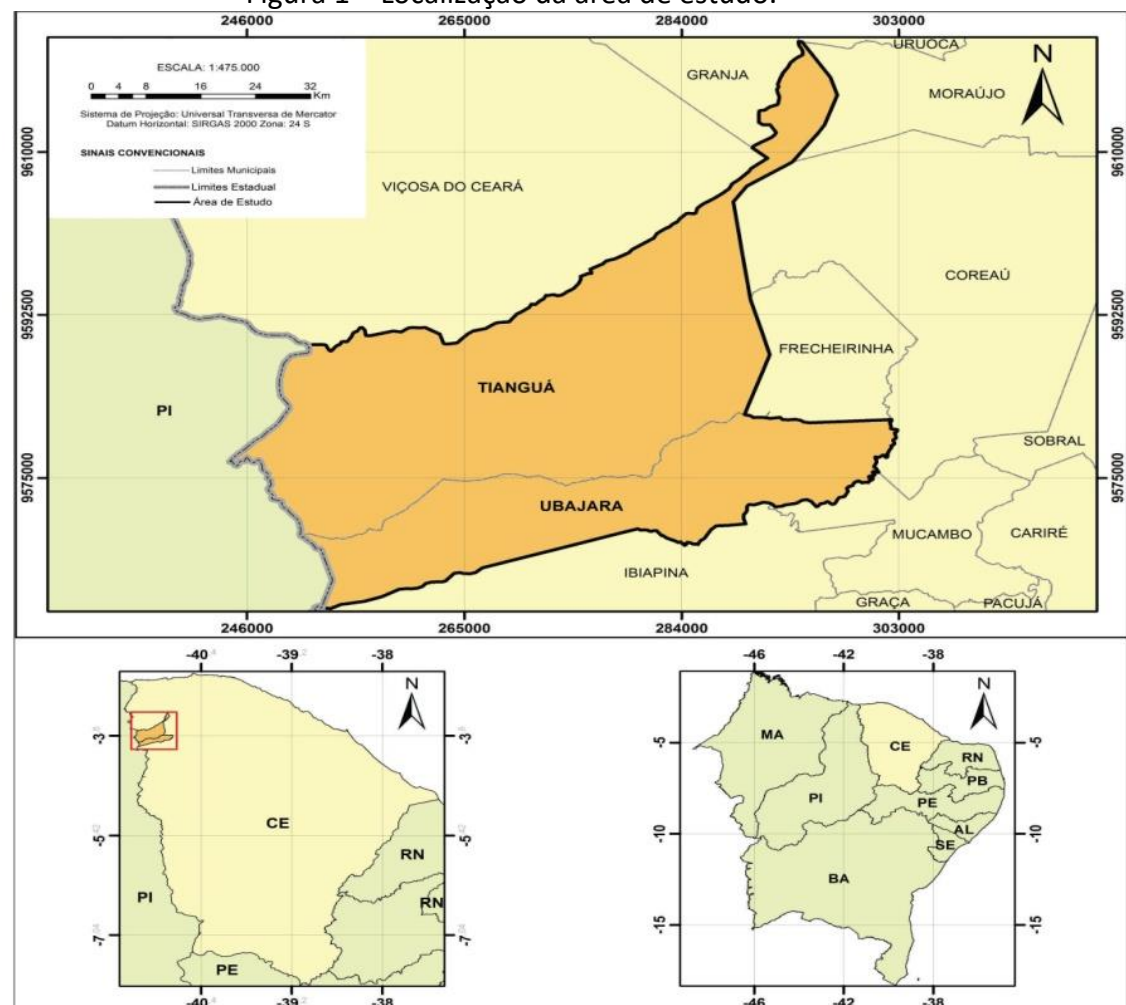
1.2 MATERIAL E MÉTODOS

A revisão da literatura considerou a abordagem pertinente aos agentes produtores do espaço a partir dos trabalhos de Corrêa (1999), Nascimento (2006), Lima et al (2011), Bezerra e Elias (2011) e Napolitano (2009). Além disso, os dados relacionados à produção agrícola foram obtidos junto aos órgãos públicos competentes como IBGE e IPECE. Esses dados foram compilados subsidiando a organização de tabelas ilustrativas elaboradas no Programa Excel 2010. O mapa de localização foi elaborado na escala de 1/475.000, utilizando técnicas de geoprocessamento através do SIG QUANTUN GIS 1.8. Por fim, o trabalho de campo possibilitou o reconhecimento da área utilizando uma Carta Imagem do satélite LANDSAT 8 com apoio do GPS GARMIN E TEX 10 para verificação dos problemas ambientais configurados em função da estruturação do agronegócio como principal vetor de desenvolvimento econômico dos municípios de Tianguá e Ubajara.

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo se localiza na porção noroeste do Ceará integrando o setor setentrional do Planalto da Ibiapaba. Esse importante compartimento de relevo representa a borda oriental da Bacia sedimentar do Parnaíba através de um escarpamento abrupto no contato com a depressão sertaneja e um caimento topográfico suave no sentido oeste, em direção ao estado do Piauí, configurando-se numa morfologia de cuesta.

Figura 1 – Localização da área de estudo.



A disposição do relevo frente ao deslocamento dos ventos úmidos provenientes do oceano atlântico favorece a ocorrência de chuvas orográficas nas vertentes e nos níveis de cimeira do planalto, potencializando a existência de um enclave de mata úmida em meio aos sertões semiáridos circunjacentes (SANTOS; NASCIMENTO, 2014).

Este enclave é representado por uma exuberante e expressiva floresta perenifolia abrangendo uma estreita faixa de terras que contrasta para oeste com o “carrasco” e para leste com os sertões pediplanados recobertos pelo Bioma Caatinga. As condições climáticas

são marcadas por chuvas mais abundantes e mais regularmente distribuídas, características de um típico mesoclima de altitude. Nos níveis de cimeira do Planalto a topografia é plana e suavemente ondulada, sendo sulcada de modo incipiente por cursos d' água que se orientam no sentido do Piauí. Com isso, há uma alternância de interflúvios tabulares ou ligeiramente convexos com vales abertos que concentram uma atividade agrícola mais intensa (SOUZA; OLIVEIRA, 2006).

Nesse aspecto as potencialidades de recursos naturais acirraram a apropriação pela propriedade privada com reflexos na diversificação das tipologias de uso e ocupação da terra. A configuração do agronegócio nos Tianguá e Ubajara resulta da ação conjugada dos diferentes agentes na produção do espaço geográfico, via reprodução dos setores de serviço, turismo, lazer e agricultura sobre os sistemas ambientais por múltiplos interesses e complexas relações de apropriação dos recursos naturais disponíveis.

No Planalto da Ibiapaba, as condições ambientais diferenciadas favoreceram a introdução do projeto POLONORDESTE como investimento estratégico para viabilização da infraestrutura agrícola da região. No primeiro momento, foram priorizadas ações voltadas para construção da rodovia Fortaleza-Teresina na década de 1970, o que incentivou uma maior circulação de mercadorias através da integração comercial com outros centros econômicos do Nordeste (NAPOLITANO, 2009).

No Ceará, o conceito de agropolo foi concebido pela SEAGRI (Secretaria de Agricultura) a partir do pacto entre a elite empresarial e o Estado. Sob esse aspecto, foram delineadas áreas estratégicas de atuação: Região Metropolitana; Baixo Jaguaribe; Ibiapaba; Baixo Acaraú; Centro Sul e Cariri, viabilizando um novo padrão produtivo de mercado através da ação combinada dos grupos empresariais em plena ascensão. Desta feita, os direcionamentos foram no campo dos estudos científicos, certificação, comercialização e assistência técnica (LIMA, et. al., 2011).

A atividade agropecuária é um dos segmentos econômicos que mais tem radicalizado seu processo de intervenção humana na dinâmica própria da natureza. A modernização do espaço agrícola possibilita a inserção de um novo conteúdo científico-técnico para expansão da produtividade. Esse estágio somente foi possível pela ação articulada do setor com a indústria através do fornecimento de insumos e equipamentos para produção. Deste modo, é notável a disseminação de tecnologias inovadoras a partir do uso crescente de insumos

químicos e instrumentos mecânicos para ampliar os níveis de produtividade, modificando as relações capitalistas no contexto da agricultura globalizada (BEZERRA; ELIAS, 2011).

A criação da SEAGRI representa a atuação do Estado em acordo com os interesses do agronegócio. Nesse contexto, a reestruturação espacial materializa-se com a mudança na política pública direcionada aos projetos de irrigação. O Estado passa a privilegiar o segmento empresarial, ao passo que expropria e/ou subordina a agricultura familiar camponesa, redirecionando novas relações sociais e de produção no campo (LIMA, et. al., 2011).

Esses processos promoveram a ascensão dos municípios de Tianguá e Ubajara no contexto econômico e produtivo do agronegócio, denunciando as diretrizes dos agentes produtores do espaço como ponto de partida para viabilização do desenvolvimento regional, via atuação dos proprietários fundiários em acordo com a regulamentação das políticas públicas. Conforme os dados do IPECE (2013), a fruticultura representa de forma significativa a produção agrícola dos municípios de Tianguá e Ubajara, denunciando uma considerável diversificação de lavouras permanentes, como ilustra a tabela abaixo:

Tabela 1. Fruticultura nos municípios de Tianguá e Ubajara. Fonte: IPECE (2013).

Lavouras permanentes								
Anos	Área (ha)				Produção			
	Destinado à colheita		Colhida		Quantidade (t)		Valor (R\$ mil)	
	Tianguá	Ubajara	Tianguá	Ubajara	Tianguá	Ubajara	Tianguá	Ubajara
Abacate								
2010	80	50	80	50	736	410	635	357
2011	78	50	78	50	702	422	605	368
2012	78	50	78	50	384	323	324	278
Banana (cacho)								
2010	873	405	873	405	10.000	4.839	5.472	2.624
2011	880	424	880	424	12.320	5.682	7.192	3.291
2012	890	430	890	430	8.344	4.224	5.062	2.587
Laranja								
2010	73	39	73	39	628	293	343	162
2011	74	45	74	45	562	335	318	186
2012	74	45	74	45	421	306	244	179
Mamão								
2010	100	78	100	78	5.550	4.165	3.396	2.443
2011	110	100	110	100	5.940	5.345	4.206	3.691
2012	110	113	110	113	3.802	3.811	2.653	2.668
Manga								
2010	68	78	68	78	476	546	228	262
2011	70	82	70	82	450	599	203	252
2012	70	80	70	80	247	427	140	238

Maracujá								
2010	1.000	950	1.000	950	23.500	22.325	18.085	16.745
2011	900	1.050	900	1.050	20.700	24.255	20.783	24.387
2012	900	950	900	950	20.000	21.660	25.958	28.541

Os dados apontam a expansão da cultura do maracujá em 2011, chegando a produzir 20.700 e 24.225 toneladas nos municípios de Tianguá e Ubajara, respectivamente. Os valores da produção correspondem à ordem de R\$ mil 20.783 para Tianguá e R\$ mil 24.387 para Ubajara. Vale ressaltar que no ano de 2012 houve uma leve queda da produção, todavia os resultados econômicos aumentaram em virtude de menor oferta do maracujá e valorização no mercado de produtos agrícolas.

As condições de profundidade e de drenagem dos Latossolos Vermelho-Amarelos favorecem aptidão agrícola ao desenvolvimento do sistema radicular do maracujazeiro com um elevado nível de produtividade, por exemplo. Além disso, as médias pluviométricas dos enclaves úmidos são favoráveis ao desenvolvimento da cultura pelo maior período de excedente de água essencial ao suprimento da planta.

Como se verifica nos dados do município de Tianguá, a bananicultura avançou consideravelmente no ano de 2011, produzindo 12.320 toneladas com valores calculados em R\$ mil 7.192, o que impulsiona a expansão da cultura sobre as áreas de remanescentes da mata pluvio-nebular. No mesmo ano em Ubajara, a produção obteve 5.682 toneladas com valores que atingiram a marca de R\$ mil 5.682, denotando a força econômica da cultura em meio ao contexto da atividade agrícola na região.

Em 2011 a safra do mamão chegou aos 5.940 e 5.345 toneladas nos municípios de Tianguá e Ubajara, respectivamente. Esses dados demonstram o crescimento do setor em relação ao ano de 2010 com valores calculados em Tianguá de R\$ mil 4.206 e Ubajara de mil R\$ 3.69. No entanto, o ano de 2012 ocorreu uma queda significativa da produção, tendo em vista a ocorrência da estiagem prolongada no estado do Ceará.

O escoamento da produção ocorre através da BR 222, integrando o eixo Fortaleza-Sobral ao polo de desenvolvimento regional do Planalto da Ibiapaba. Além disso, a disposição da rodovia em epígrafe para além dos limites estaduais cearenses possibilita a circulação da produção até os principais eixos econômicos do Piauí e Maranhão.

Os dados do IPECE consideram o incremento de variados segmentos da fruticultura no mercado agrícola. A fruticultura incorpora os setores do agronegócio e da agricultura

orgânica na cadeia produtiva. Contudo, os dados disponíveis no IPECE referente ao Anuário Estatístico do Ceará não diferencia a parcela da produção orgânica. Nesse contexto, se torna imprescindível mensurar a relevância dos sistemas agroecológicos para viabilizar políticas públicas de incentivo à conservação dos recursos naturais, evitando a utilização de agrotóxicos e insumos químicos nos processos produtivos. A título de exemplificação, destaca-se na área de estudo o financiamento oriundo do PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) vinculado às políticas de assistência rural do Banco do Nordeste.

Esse projeto ganha relevância por incluir os pequenos produtores no desenvolvimento econômico do vetor agrícola nos municípios de Tianguá e Ubajara. A criação do PRONAF possibilitou a concessão de crédito aos produtores rurais. No Ceará, o projeto piloto ocorreu no Planalto da Ibiapaba a partir da concessão de crédito para implantação e manejo de sistemas agroflorestais. A responsabilidade ficou a cargo do Centro Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente – Fundação CEPEMA. O PRONAF Floresta, lançado no Plano Safra de 2002/2003, foi regulamentado pelo Conselho Monetário Nacional por meio da resolução 3.001, de 24 de junho de 2002. Em 20 de agosto do mesmo ano foi publicada a portaria interministerial nº 411, instituindo a parceria entre MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário) e MMA (Ministério do Meio Ambiente), viabilizando ações voltadas para silvicultura e sistemas agroflorestais com o intuito de recuperar áreas degradadas nas pequenas propriedades rurais (NAPOLITANO, 2009).

Sob esse contexto, a articulação interinstitucional do BNB (Banco do Nordeste do Brasil), da EMATERCE (Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará) do IBAMA, foi de fundamental importância para o firmamento das políticas públicas, culminando com a realização de um encontro estadual no município de Tianguá, no qual foi apresentado o programa estadual de florestas da SEMACE (Secretaria de Meio Ambiente do Ceará). Nesse evento, as discussões se pautaram no planejamento da cadeia produtiva através do direcionamento e agregação do valor da produção agroflorestal para o desenvolvimento de consórcios estimulados pelo CEPEMA na Ibiapaba (NAPOLITANO, op. cit.).

Tais investimentos colocaram o Planalto da Ibiapaba na rota da produção agroecológica com foco no abastecimento de um mercado específico. Contudo, essas iniciativas foram incipientes face aos interesses do agronegócio sobre os eixos de

desenvolvimento do território, que consolidaram na cadeia produtiva a fruticultura voltada para o mercado externo. Desta feita, os problemas ambientais emergem como produto da apropriação dos recursos naturais a partir das diretrizes estratégicas dos agentes produtores do espaço na viabilização do crescimento econômico regional.

Sob esse aspecto, a introdução do agronegócio nos municípios de Tianguá e Ubajara contribuiu para instalação de um quadro preocupante de degradação ambiental com implicações negativas sobre a capacidade de resiliência dos recursos naturais. A esse respeito, o processo de expansão das fronteiras agrícolas potencializou a devastação generalizada da cobertura vegetal, explicando a descaracterização da paisagem primitiva e a perda da biodiversidade como principais indicadores que evidenciam a ruptura do equilíbrio dinâmico nos diferentes sistemas ambientais.

Nas áreas onde os solos estão em estágio de degradação avançada, a recuperação natural da cobertura vegetal é comprometida. Em consequência disso, as sucessões ecológicas secundárias possuem uma elevada frequência do babaçu (SOUZA; OLIVEIRA, 2006). As figuras 2 e 3, abaixo, ilustram a produção do maracujá e a expansão do desmatamento nos municípios de Tianguá e Ubajara, respectivamente:

Figura 2. Produção de Maracujá no município de Ubajara.

Figura 3. Predomínio do babaçu como indicativo de desmatamento no município de Tianguá.



Fonte: SANTOS e NASCIMENTO (2014).

A presença expressiva do babaçu testemunha a distribuição original da mata plúvio-nebular e ao mesmo tempo presume a existência de um estágio avançado de degradação ambiental. Não obstante, o desmatamento generalizado do conjunto vegetacional primitivo faz com que essas espécies passem a prevalecer na paisagem secundária, visto a sua maior resistência nos processos de competição biológica.

A disponibilidade hídrica do enclave úmido da Ibiapaba aliada às características naturais dos Latossolos Vermelho-Amarelos favoreceu a introdução de policulturas variadas nas diferentes propriedades rurais. No entanto, os produtores recorrem ao emprego de agrotóxicos, fertilizantes químicos e corretivos de acidez, no intuito de adequar a atividade agrícola às condições de baixa fertilidade natural dos solos.

Os setores de fruticultura agregam o uso de agrotóxicos para conter o avanço de pragas sobre a produção. Tais ações comprometem a qualidade ambiental à medida que contaminam os solos, bem como os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Além disso, a devastação generalizada da mata plúvio-nebular coloca em evidência a necessidade de conservação da biodiversidade primária com princípios pautados no ordenamento das atividades produtivas e controle das fronteiras agrícolas.

Nesse panorama, a agricultura orgânica representa uma importante alternativa para promover o uso adequado dos recursos naturais em vias sustentáveis. Nesse contexto, os produtores rurais adotam técnicas de conservação dos solos baseados em sistemas agroecológicos com foco na manutenção da biodiversidade primária.

Nesse aspecto, a importância da matriz agroecológica para sustentabilidade dos recursos naturais se pauta na dependência mínima de insumos químicos e energéticos externos, conduzindo o reestabelecimento das relações de equilíbrio entre os componentes que integram a dinâmica produtiva e de resiliência da natureza. Esse segmento almeja um agroecossistema cujas relações entre plantas, solo, nutrientes, luz solar, unidade e organismos coexistentes estejam próximas ao equilíbrio, com o intento de superar, naturalmente, perturbações sofridas pelos sistemas artificializados que caracterizam as práticas de produção do agronegócio (CARMO, 2008).

Em suma, a construção do conhecimento agroecológico deve contar com participação efetiva dos pequenos agricultores para o enfrentamento do modelo de agronegócio imposto convencionalmente pela revolução verde, o que requer uma visão sistêmica e articulada de múltiplos fatores que se relacionam nesse processo (MOREIRA; CARMO, 2007).

Desta feita, as recomendações abaixo seguem os princípios da agroecologia como meio de promover o uso adequado dos recursos naturais disponíveis e a conservação da biodiversidade primária do enclave úmido do Planalto da Ibiapaba nos municípios de Tianguá e Ubajara:

- Controle de agrotóxicos e insumos químicos com tratamento adequado dos efluentes da produção para evitar a contaminação dos recursos hídricos;
- Utilização de sistemas agroecológicos e recomposição florística da mata plúvio-nebular promovendo a introdução de culturas de sombreamento;
- Conservação dos remanescentes originais de mata plúvio-nebular, estabelecendo áreas de relevante interesse biológico para manutenção de espécies endêmicas dos brejos de altitude do semiárido brasileiro;
- Técnicas de conservação dos solos baseados nos métodos da adubação orgânica e nos sistemas de rotação de culturas;
- Ampliação do PRONAF e incentivo à agricultura orgânica por meio da concessão de crédito rural aos pequenos produtores.

1.4 CONCLUSÕES

A sustentabilidade da atividade agrícola se configura num desdobramento dos princípios dos sistemas agroecológicos que viabiliza a materialização do planejamento ambiental no cerne da produção do espaço geográfico. Nessas condições, os processos de uso e ocupação da terra são regulamentados por normas que atendem os requisitos pertinentes à capacidade de suporte dos sistemas ambientais, definindo um novo padrão de desenvolvimento pautado na conservação dos recursos naturais.

Assim, a consolidação da agroecologia consubstancia na produção do espaço geográfico via intervenção das políticas públicas em acordo com as aspirações dos atores sociais envolvidos no processo de gestão dos recursos naturais. Sua materialização possibilita um maior número de acertos para o enfrentamento dos produtores rurais em relação às problemáticas ambientais que se configuram no espaço agrícola dos municípios de Tianguá e Ubajara.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, J. E. ELIAS, D. Difusão do trabalho agrícola formal no Brasil e sua dinâmica multiescalar. *Investigaciones Geográficas, Boletim del Instituto de Geografía, UNAM*, Número 76. 2011, pp 104 – 117.

CARMO, M. S. Novos Caminhos para Agricultura Familiar. *Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária*. p 28-40. 2009.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. IPECE. Anuário Estatístico do Ceará 2013. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov/publicações/anuário/anuario2013/index.htm>>. Acesso em 17 de out. 2014.

CORRÊA, R. L. O Espaço Urbano. Rio de Janeiro: Editora Ática, 1999.

LIMA, L. C. VASCONCELOS, T. S. L. FREITAS, B. M. C. Os novos espaços seletivos no campo. Fortaleza. Ed UECE, 2011. p 256.

MOREIRA, R. M, CARMO. M. S. Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. *Revista Brasileira de Agroecologia*. v 2. v 2. 2007.

NAPOLITANO, J. E. Crédito para Sistemas Agroflorestais e Conservação dos Recursos Agroflorestais entre os Agricultores Familiares: o caso do PRONAF Floresta no Planalto da Ibiapaba - Ceará (Dissertação de Mestrado em Política e Gestão Ambiental) Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (UNB) Brasília, 2009.

NASCIMENTO, F. R. Degradação Ambiental e Desertificação no Nordeste Brasileiro: o contexto da bacia hidrográfica do rio Acaraú – Ceará. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. 325 p.

SANTOS, F. L. A. NASCIMENTO, F. R. Mapeamento Geomorfológico do Planalto da Ibiapaba: Enfoque nas Feições Morfoesculturais dos Municípios de Tianguá e Ubajara. *REVISTA GEONORTE, Edição Especial 4. V 10. N 3. p 212-216. Manaus, 2014.*

SOUZA, M. J. N. OLIVEIRA, V. P. V. de. Os enclaves úmidos e subúmidos do semiárido do Nordeste brasileiro. *MERCATOR – Revista de Geografia da UFC. Fortaleza, ano 5, nº 9, 2006.*

CAPÍTULO 2

APLICAÇÃO DE CHORUME NO CRESCIMENTO DO GIRASSOL

CULTIVADO EM TRÊS CLASSES DE SOLO

FREITAS, Jair José Rabelo de¹; FERREIRA, Ana Luíza Lima²; SOUSA NETO, Osvaldo Nogueira de²; FREITAS, Jayny Myrelle Chagas de¹; DIAS, Nildo da Silva¹; SOUZA, Mariana Macêdo de¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido, jair_ufersa@yahoo.com.br; meyllyn15@gmail.com; nildo@ufersa.edu.br; mari.macedodsouza@gmail.com. ²Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-ESALQ/USP, sousaneto@usp.br; ferreira.analuizal@gmail.com.

2.1 INTRODUÇÃO

Caracterizado pelo ciclo curto, rusticidade e resistência à seca, calor e frio, dentro de amplitude térmica entre 8 e 34° C, o girassol (*Helianthus annuus* L.) pode ser cultivado para diversos fins, como ornamental, produção de forragem e de óleo comestível ou como matéria-prima para a produção de biocombustíveis, adubação verde, herbicida natural e isolante térmico e acústico em construções civis; devido à sua adaptabilidade e seu destaque na economia mundial pode ser cultivada em todos os continentes (FAGUNDES et al., 2007; MORAIS et al., 2011; SANTOS JR. et al., 2011ab; NOBRE et al., 2008; SARMENTO, 2011).

A cultura está entre as cinco oleaginosas produtoras de óleo comestível mais cultivadas no mundo (OLIVEIRA & VIEIRA, 2004). Segundo Nobre et al. (2008), a produção como matéria-prima para biocombustíveis é uma alternativa de mercado que ganha destaque no cenário mundial.

A utilização de resíduos urbanos, industriais ou agrícolas na produção vegetal vem sendo estudada visando a aproveitar sua carga nutricional necessária ao desenvolvimento das plantas sem prejudicar a qualidade dos solos. O chorume produzido em aterros sanitários é o subproduto líquido gerado a partir da decomposição do material sólido aterrado juntamente com as águas pluviais que entram no sistema através da drenagem superficial e percolam nas camadas compactadas de resíduos (Hamada, 1997) e é caracterizado pela cor escura de aparência turva e odor desagradável com elevado potencial poluidor devido a altas concentrações de material biodegradável (Matos et al., 2008).

Os compostos encontrados na composição do chorume produzido por aterros sanitários que recebem exclusivamente resíduos domiciliares são divididos em quatro categorias por Kjeldsen et al. (2002), citado por Santos (2010): a) matéria orgânica dissolvida originada de restos alimentares flores e podas de árvores (ZANTA & FERREIRA, 2003); b) compostos orgânicos xenobióticos em baixas concentrações, os quais são provenientes de produtos químicos contidos em embalagens como as de pesticidas e produtos de limpeza (GIORDANO et al., 2011); c) íons Ca, Mg, Na, K, N-amoniaco, Fe, Mn, cloreto, sulfato e carbonato de hidrogênio; d) metais pesados, que têm como principais fontes o material orgânico (Ni, Cu, Zn, Hg, Pb), os plásticos (Cd), os materiais ferrosos (Pb e Cu) e o papel (Pb) (CASTILHOS JR, 1988 citado por CELERE et al., 2007).

As elevadas concentrações de elementos como N, Na, K e metais pesados (Pb, Ni, Cd, entre outros), além da elevada carga de matéria orgânica presentes na composição do lixiviado de resíduos urbanos faz com que este se torne efluente com grande potencial poluidor, caso haja disposição inadequada (MOREIRA et al., 2009).

Devido à alta concentração de nutrientes, principalmente o nitrogênio, provenientes dos resíduos orgânicos domésticos e industriais, o presente trabalho tem como objetivo a avaliação do efeito de doses crescentes de chorume na fase vegetativa da cultura do girassol cultivado em solos de classes distintas.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, localizada nas dependências da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, *Campus Mossoró/RN*, apresentando coordenadas geográficas de 5º 11' de latitude sul e 37º 20' de longitude oeste, com altitude média de 18 m. O clima da região, na classificação de Köppen, é do tipo BSw_h' (quente e seco) com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura de 27 °C e umidade relativa do ar média de 68,9% (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1995).

Os solos foram classificados de acordo com Embrapa Solos (2006). O primeiro solo coletado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes da UFERSA, distrito de Alagoinha (Mossoró-RN), trata-se de um Argissolo Vermelho Amarelo de textura arenosa. O segundo solo, no município de Upanema-RN, corresponde a um Cambissolo Eutrófico de textura

franco argilo arenosa. O terceiro, classificado como vertissolo de textura argilosa, foi coletado no assentamento Santo Antônio pertencente ao município de Governador Dix-Sept Rosado, localizado a 34 Km da cidade de Mossoró. O chorume foi coletado no Aterro Sanitário de Mossoró/RN, gerenciado pela empresa Saneamento Ambiental LTDA (SANEPA), situado às margens da BR 110, sentido Mossoró-Areia Branca e acondicionado em um reservatório de PVC com capacidade para 1000 L.

O período de avaliação compreendeu a germinação até o início da fase reprodutiva (45 dias após o plantio - DAP), quando as plantas apresentaram emissão dos capítulos. Os tratamentos consistiram da aplicação de cinco doses de chorume estabelecidas com base na concentração de nitrogênio total presente no efluente, de forma a fornecer 0, 20, 40, 60 e 80 kg de N ha⁻¹.

O delineamento experimental foi em blocos completamente casualizados em esquema fatorial 5 x 3 (cinco doses de chorume x três classes de solos), totalizando 15, tratamento com 4 repetições (blocos), resultando em 60 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída por um vaso preenchido com 22 dm³ de material de cada solo estudado, os vasos foram espaçados em 0,9 x 0,40 m. As bases dos vasos foram perfuradas e posteriormente os mesmos foram preenchidos com uma camada de 2 cm de brita e recoberta com manta geotêxtil, compondo o sistema de drenagem.

Foi realizada calagem no Argissolo, visando a elevar a saturação por bases até 70%. Para isso, utilizou-se a média da quantidade de calcário determinada pelos métodos da neutralização da acidez trocável e saturação por bases. A dose calculada correspondeu a 1,57 t ha⁻¹, o que equivale a 15,5 g por vaso de calcário dolomítico com PRNT de 70%. Antes da incorporação do calcário elevou-se a umidade do solo até a capacidade de campo e realizou-se a mistura homogênea do calcário com o solo.

Com base no volume de solo em cada vaso, as doses de chorume calculadas foram: 0,0; 0,37; 0,75; 1,12 e 1,49 L vaso⁻¹, o que correspondeu a 0; 31,91; 67,87; 101,73 e 135,64 m³ ha⁻¹. As doses foram parceladas em 4 aplicações, sendo uma de base e três de cobertura realizadas ao 15, 25 e 35 DAP e aplicadas com auxílio de uma proveta graduada. O plantio foi realizado em 16 de novembro de 2012 com vinte sementes por vaso, com o intuito de garantir o estande de plantas necessário e também verificar o efeito da aplicação do chorume na germinação e desenvolvimento das plântulas.

Aos quatorze dias após o plantio foi realizado o primeiro desbaste visando a reduzir a população de plantas, ocasião em que se avaliou a massa de matéria seca das plantas desbastadas, bem como as características de crescimento (altura de plantas, diâmetro do caule e número de folhas). O procedimento de avaliação do crescimento das plantas foi repetido aos trinta e quarenta e oito DAP.

Aos 48 DAP, quando a maioria das plantas já se encontrava no auge do crescimento vegetativo e no início da transição para a fase reprodutiva com a emissão dos capítulos florais, as mesmas foram coletadas para avaliação final das variáveis de crescimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância com o auxílio do programa 'SAS' versão 9.0 (2002). Os fatores doses de chorume e solos, bem como a interação entre esses fatores foram avaliados pelo teste F e Tukey a 1 e 5% de probabilidade. O fator quantitativo relativo ao efeito de doses crescentes de chorume sobre as variáveis estudadas foram analisados por meio de regressão polinomial (linear e quadrático).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizados os testes para as pressuposições estatísticas, verificou-se que, de acordo com o teste de Shapiro-Wilk, apenas os dados coletados aos 14, 20, 30, 35 DAP para a variável altura de plantas (AP) apresentaram normalidade, enquanto as demais variáveis (percentual de germinação, número de folhas e diâmetro do caule, massa fresca e seca das plântulas) não apresentaram normalidade na distribuição dos dados.

De acordo com a análise de variância exposta na Tabela 1, verifica-se que a altura média das plantas revelou diferenças com relação aos três solos em estudo, apresentando efeito significativo a 1% de probabilidade aos 14, 20, 30, 35 e 48 DAP e a 5% de probabilidade aos 25 DAP. Os tratamentos com as diferentes doses de chorume apresentaram efeito significativo a 5% de probabilidade apenas aos 48 DAP. Os blocos e a interação doses de chorume x solo não obtiveram efeito significativo para esta variável.

Andrade Filho (2010) obteve efeito significativo dos tratamentos com diferentes proporções de água residuária para altura de plantas de algodão aos 15, 30 e 50 DAP. Enquanto que Alves et al. (2009) encontraram efeito significativo sobre a altura das plantas do algodoeiro para todas as lâminas de água residuária em todas as fases do ciclo da cultura.

As doses de chorume não proporcionaram diferenças na altura das plantas em relação ao tratamento testemunha até os 35 DAP. No entanto, a partir dos 48 DAP, o incremento das doses de chorume começou a proporcionar diferenças nessa variável.

Souza et al. (2010) observaram que a utilização de água residuária promoveu aumento aos 14 e 28 dias após o transplântio (DAT) para a variável altura de plantas em girassol ornamental, houve um incremento de 14,1 e 31,2%, respectivamente, em comparação ao tratamento com água de abastecimento. Os autores atribuíram esse resultado à disponibilidade de nutrientes, principalmente o nitrogênio, presentes nas águas residuárias.

Tabela 1. Resumo da análise de variância e médias para altura de plantas aos 14, 20, 25, 30, 35 e 48 dias após o plantio da cultura do girassol nos três solos estudados.

FV	GL	Estatística F para altura de plantas					
		14 DAP	20 DAP	25 DAP	30 DAP	35 DAP	48 DAP
Blocos	3	2,14 ns	0,21ns	0,38ns	1,54ns	2,13ns	1,55ns
Doses	4	1,50 ns	0,41 ns	0,42ns	0,54 ns	1,08 ns	2,97*
Solo	2	25,42 **	5,84 **	4,61*	12,05 **	26,77**	74,17**
Doses x Solo	8	0,82 ns	1,32 ns	0,83 ns	0,77 ns	0,54 ns	1,70 ns
Erro	42						
CV		13,33	14,16	14,75	16,24	17,45	17,11
Argissolo		5,92 B	7,81 B	10,76 B	14,83 B	18,72 B	39,30 B
Cambissolo		7,83 A	8,90 A	11,79 AB	15,91 B	19,415 B	43,97 B
Vertissolo		7,73 A	8,98 A	12,39 A	18,85 A	26,59 A	71,50 A

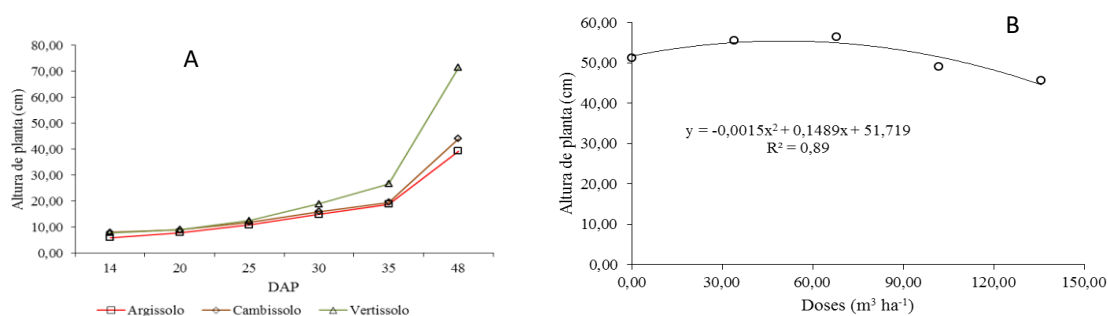
(ns) não significativo; (* e **) $p < 0,05$ e $p < 0,01$, respectivamente. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando as médias obtidas em cada solo na Tabela 1, pode-se perceber que as maiores médias para a altura das plantas foram observadas para o Vertissolo, enquanto que o Argissolo demonstrou o menor desempenho com relação a esta variável. Na Figura 1A, pode-se observar a distribuição das médias em que inicialmente os solos apresentam médias muito próximas até os 25 DAP, após esse período o Vertissolo passa a se destacar com as maiores médias.

O comportamento da altura das plantas em função das doses de chorume aos 48 DAP pode ser estimado pela equação quadrática, apresentando bom coeficiente de ajuste ($R^2=0,89$). Dessa forma, o valor máximo para altura de plantas aos 48 DAP (55,36 cm) foi

encontrado para a dose 55,4 m³ ha⁻¹, a partir desse ponto ocorre a redução da altura das 39 plantas com o aumento das doses de chorume (Figura 1B).

Figura 1. Médias da variável altura de plantas em diferentes períodos do ciclo do girassol nos três solos estudados (A) e altura das plantas do girassol em função das doses de chorume aplicadas aos 48 DAP (B).



As doses de chorume proporcionaram efeito significativo a 1% de probabilidade aos 48 DAP para as variáveis: altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), matéria fresca das folhas (MFF), matéria fresca do caule (MFC), matéria seca das folhas (MSF) e matéria seca do caule (MSC). Enquanto os diferentes solos influenciaram significativamente ($p < 0,01$) todas as variáveis de crescimento, inclusive o número de folhas (NF). A interação doses de chorume x solo foi significativa para DC e MSC ao nível de 1% de probabilidade; para as variáveis AP, MFF, MFC e MSF a significância foi a nível de 5% de probabilidade e NF não houve efeito significativo (Tabela 2).

Analisando as médias apresentadas na Tabela 2, pode-se observar o destaque no desempenho do Vertissolo para todas as variáveis estudadas e em todas as doses aplicadas. O Cambissolo e o Argissolo apresentam médias estatisticamente iguais para todas as variáveis de crescimento quando aplicadas as doses 0, 33,91 e 67,87 m³ ha⁻¹. Na maior concentração da dose aplicada (135,64 m³ ha⁻¹), as médias das variáveis AP, DC, MFF, MSF e MSC foram estatisticamente diferentes para os três solos com o Vertissolo alcançando as maiores médias, e o Argissolo as menores médias ($p < 0,05$).

Tabela 2. Resumo da análise de variância e médias para as variáveis de crescimento das plantas de girassol colhidas aos 48 DAP.

FV	GL	Estatística F						
		NF	AP	DC	MFF	MFC	MSF	MSC
Blocos	3	0,56 ns	1,19 ns	1,78 ns	0,02*	2,95*	2,49ns	0,99ns
Doses	4	1,66 ns	4,13**	5,40**	5,67**	5,24**	7,90**	25,07**

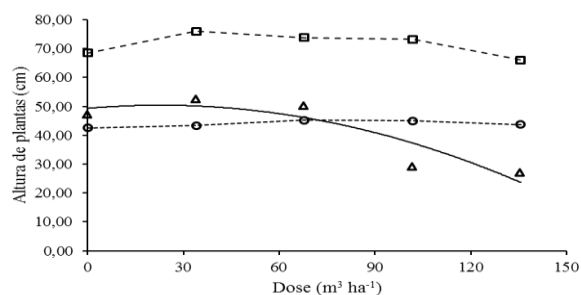
Solo	2	49,27 **	79,13**	395,04**	531,94**	387**	645,22**	751,84**
Doses x solo	8	0,87 ns	2,66 *	4,35**	2,42*	2,25*	2,22*	11,96**
Erro	42							
CV		15,44	16,09	8,42	19,66	23,97	17,11	16,38
		Médias						
Dose (m ³ .ha ⁻¹)	Solos(cm).....		(g).....			
0	Argissolo	13,75 B	47,33 B	0,47 B	4,24 B	11,13 B	1,20 B	1,66 B
	Cambissolo	17,00 AB	42,50 B	0,54 B	6,99 B	10,24 B	1,71 B	1,45 B
	Vertissolo	19,00 A	68,50 A	0,86 A	30,37 A	46,93 A	7,02 A	6,33 A
33,91	Argissolo	14,75 B	52,66 B	0,55 B	7,05 B	12,45 B	1,72 B	1,78 B
	Cambissolo	17,00 B	43,33 B	0,53 B	7,12 B	10,63 B	1,86 B	1,47 B
	Vertissolo	22,00 A	76,00 A	0,94 A	33,44 A	60,12 A	7,58 A	9,34 A
67,87	Argissolo	14,25 B	50,25 B	0,44 B	4,43 B	7,79 B	1,14 B	1,21 B
	Cambissolo	16,75 B	45,25 B	0,50 B	7,22 B	10,01 B	1,68 B	1,35 B
	Vertissolo	22,00 A	73,75 A	0,89 A	29,25 A	53,74 A	6,64 A	5,79 A
101,73	Argissolo	10,25 B	29,25 C	0,36 C	1,73 C	3,06 B	0,54 C	0,59 B
	Cambissolo	16,75 A	45,00 B	0,59 B	8,32 B	9,98 B	1,71 B	1,23 B
	Vertissolo	19,75 A	73,25 A	0,88 A	27,33 A	48,58 A	6,07 A	5,89 A
135,64	Argissolo	11,25 B	27,00 C	0,35 C	1,38 C	2,43 B	0,42 C	0,50 C
	Cambissolo	16,75 A	43,75 B	0,55 B	7,75 B	10,92 B	1,86 B	1,47 B
	Vertissolo	21,00 A	66,00 A	0,83 A	23,99 A	41,33 A	5,64 A	5,25 A

(ns) não significativo; (* e **) p<0,05 e p<0,01, respectivamente. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

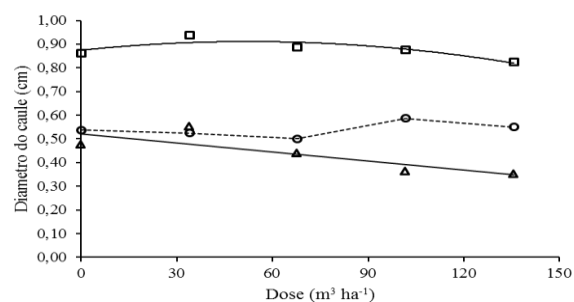
Na figura 2, observa-se que no Vertissolo as variáveis de crescimento apresentaram redução a partir da dose de 30 m³ ha⁻¹ de chorume, evidenciando que esta quantidade promove o melhor desempenho das plantas de girassol cultivadas neste solo.

A aplicação crescente das doses proporcionou redução para todas as variáveis de crescimento das plantas de girassol cultivadas no Argissolo. É possível que sua textura arenosa e baixo poder de tamponamento aumentem a disponibilidade de íons na solução do solo em relação aos solos de textura argilosa, podendo causar toxicidade nas plantas. Porém, Nascimento et al. (2004) não encontraram sintomas de fitotoxidez em plantas de milho cultivadas em Argissolo tratado com lodo de esgoto em nenhum dos tratamentos.

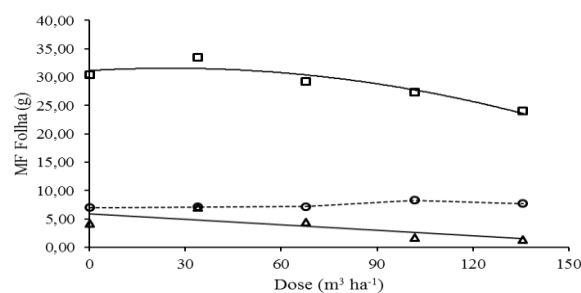
Figura 2. Comportamento das variáveis de crescimento em função das doses de chorume aplicadas nos diferentes solos cultivados com girassol aos 48 DAP: altura de plantas (A), diâmetro do caule (B), matéria fresca (C) e (D) e seca (E) e (F) da folha e do caule.



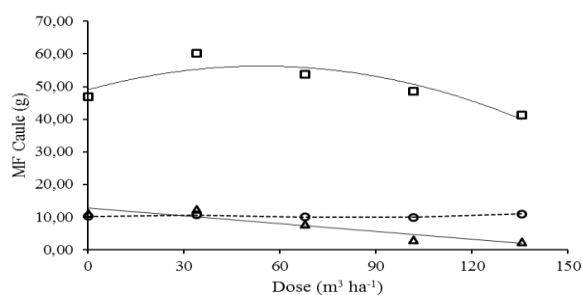
Δ Argissolo $y = -0,0021x^2 + 0,0954x + 49,295$ $R^2 = 0,83^*$
 \circ Cambissolo
 \square Vertissolo



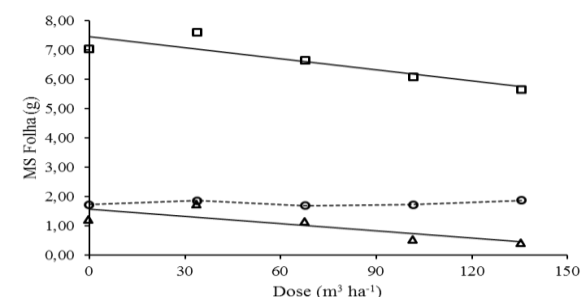
Δ Argissolo $y = -0,0013x + 0,5225$ $R^2 = 0,70^{**}$
 \circ Cambissolo
 \square Vertissolo $y = -1E-05x^2 + 0,0014x + 0,8746$ $R^2 = 0,77^*$



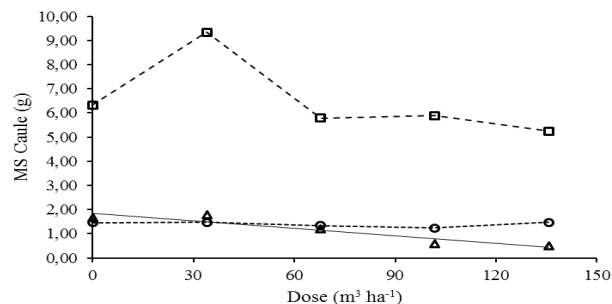
Δ Argissolo $y = -0,0326x + 5,9712$ $R^2 = 0,57^*$
 \circ Cambissolo
 \square Vertissolo $y = -0,0007x^2 + 0,0331x + 31,144$ $R^2 = 0,88^*$



Δ Argissolo $y = -0,079x + 12,734$ $R^2 = 0,86^{**}$
 \circ Cambissolo
 \square Vertissolo $y = -0,0025x^2 + 0,2672x + 49,021$ $R^2 = 0,81^{**}$



Δ Argissolo $y = -0,0081x + 1,555$ $R^2 = 0,67^{**}$
 \circ Cambissolo
 \square Vertissolo $y = -0,0126x + 7,4455$ $R^2 = 0,78^{**}$



Δ Argissolo $y = -0,0104x + 1,8523$ $R^2 = 0,88^{**}$
 \circ Cambissolo
 \square Vertissolo

2.4 CONCLUSÕES

O Vertissolo apresentou o melhor desempenho para as variáveis de crescimento em função das doses de chumbo aplicadas, com as maiores médias obtidas para a dose correspondente a 31,91 m³ ha⁻¹.

O Cambissolo e o Argissolo apresentam médias estatisticamente iguais para todas as variáveis de crescimento do girassol quando aplicadas as doses 0, 33,91 e 67,87 m³ ha⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE FILHO, Jerônimo. Fertirrigação do algodoeiro com efluente doméstico tratado. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró, RN, 2010, 77p.
- CARMO FILHO F. & OLIVEIRA O.F. 1995. Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM. p.62. (Coleção Mossoroense, série B).
- CELERE, M.S. et al. Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 23(4):939-947, abr, 2007.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ), 2006. 306p.
- FAGUNDES, J.D. et al. Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*Helianthus annuus* L.): fontes e doses de nitrogênio. Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.4, p.987-993, 2007.
- GIORDANO, G.; BARBOSA FILHO, O. & CARVALHO, R.J. Processos físico-químicos para tratamento do chorume de aterros de resíduos sólidos urbanos. COAMB / FEN / UERJ (Série Temática: Tecnologias Ambientais - Volume 4). Rio de Janeiro, 2011. 178 p.
- HAMADA, J. Estimativa de geração caracterização do chorume em aterros sanitários. Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 19. Feira Internacional de Tecnologias de Saneamento Ambiental, 2, Foz do Iguaçu-PR, 1997. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes97/chorume.pdf>> Acesso em: 18 de nov. 2012.
- MATOS, A.T.; CARVALHO, A.L. & AZEVEDO, I.C.D.d'A. Viabilidade do aproveitamento agrícola de percolados de resíduos sólidos urbanos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, n.4, p.435-440, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662008000400015>
- MORAIS, F.A. et al. Influência da irrigação com água salina na cultura do girassol. Revista Ciência Agrônômica, v.42, n.2, p.327-336, 2011.
- MOREIRA, C.A & BRAGA, A.C.O. Decomposição de resíduos sólidos domiciliares e variações na resistividade e cargabilidade. Revista Brasileira de Geofísica, v.27(3), 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-261X2009000300008>

NASCIMENTO, C.W.A. et al. Alterações químicas em solos e crescimento de milho e feijoeiro após aplicação de lodo de esgoto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.28, n.2, p.385-392, 2004.

NOBRE, R.G. et al. Vigor do girassol (*Heliathus annus* L.) sob diferentes qualidades de água. *Revista Educação Agrícola Superior*, v.23, n.1, p.58-60, 2008.

OLIVEIRA, M.F. & VIEIRA, O.V. Extração de óleo de girassol utilizando miniprensa. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 27p. (Documentos / Embrapa Soja, nº 237).

SANTOS, Cristiane Alcantara dos. Disposição de chorume de aterro sanitário no solo e efeito na dinâmica do nitrogênio e em indicadores de qualidade do solo. Universidade Estadual de Londrina - UEL, Londrina, PR, 2010. 79 f.

SARMENTO, Diogenes Henrique Abrantes. Produção e evapotranspiração do girassol submetido a diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró, RN, 2011. 61f.

SAS INSTITUTE. SAS (Statistical Analysis System): User's guide. Version 9.0. 4th ed. Inc., Cary: SAS Institute, 2002. 584p.

SOUZA, R. M. de. et al. Utilização de água residuária e de adubação orgânica no cultivo do girassol. *Revista Caatinga*, v.23, p.125-133, 2010.

ZANTA, V.M. & FERREIRA, C.F.A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Armando Borges de Castilhos Junior (coordenador). PROSAB, Florianópolis, SC, 2003. Rima Artes e Texto – São Carlos, SP, p.1-18.

CAPÍTULO 3

BIOFERTILIZANTE BOVINO NO SOLO E ESTRESSE SALINO EM PLANTAS DE GIRASSOL

¹ MELO FILHO, José Sebastião de; ² VÉRAS, Mário Leno Martins; ³ ALVES, Lunara de Sousa; ⁴ ARAÚJO, Danila Lima de; ⁵ ANDRADE, Alexandro Figueiredo; ⁶ ANDRADE, Raimundo

¹Universidade Federal de Campina Grande, Email: sebastiaouepb@yahoo.com.br; ²Universidade Estadual da Paraíba, Email: mario.deus1992@bol.com.br; ³ Graduada em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Email: lunara_alveseuepb@hotmail.com; ⁴ Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Email: danilalimaraujo@hotmail.com; ⁵ Graduado em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Email: afigueiredoandrade@bol.com.br; ⁶ Professor Doutor da Universidade Estadual da Paraíba, Email: raimundoandrade@uep.edu.br

3.1 INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é cultivado no Brasil devido a vários fatores, tais como: adaptabilidade nas várias regiões, resistência à seca, ao frio e ao calor e baixo custo de produção. Sendo assim, torna-se uma alternativa para plantio em época de safrinha (BACAXIXI et al. 2011).

Outro fator que tem alavancado o cultivo do girassol é a criação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PROBIO) instituído pelo Governo Federal nos últimos anos. O cultivo de oleaginosas tem sido incentivado em várias regiões brasileiras visando à produção do biodiesel, que contribuirá na melhoria da qualidade do meio ambiente, pela redução do índice de poluição do ar e pela diminuição da dependência pelo petróleo (SANTOS et al., 2011).

O biofertilizante é um fertilizante orgânico que é composto de diversos nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas, atuando na redução do uso de agroquímicos, bem como gerando economia nos insumos e melhorando a qualidade do solo. Outro ponto positivo em sua utilização é como uma forma de atenuar os efeitos da salinidade (SILVA et al., 2011). O uso deste insumo orgânico inibe a ação salina das águas e incentiva o crescimento inicial das plantas, durante a formação de mudas (FREIRE et al.,

2014). O acréscimo do teor de salinidade da água de irrigação ou do solo decresce o potencial osmótico da solução, reduz a disponibilidade de água e nutrientes para as plantas (SOUSA et al., 2010).

A salinidade da água afeta o desempenho, nos aspectos de crescimento, desenvolvimento e produção das plantas devido ao efeito osmótico e iônico, promovendo modificações metabólicas das células e no processo de alongamento celular, afetando o crescimento da planta, podendo ocasionar a morte do organismo como um todo (SAÍRAM e TYAGI, 2004; TAIZ e ZEIGER, 2013).

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o biofertilizante bovino no solo e efeito de estresse salino em girassol.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no período de novembro a dezembro de 2014 no setor de viveiricultura na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), *Campus* IV, município de Catolé do Rocha, Paraíba, cujas Coordenadas geográficas são (6°20'38" S e 37° 44'48" W, tendo uma altitude de 275 m.). Segundo a classificação de Köppen, o clima do município é do tipo BSw^h, com estação chuvosa no verão e com temperatura do mês mais frio superior a 18 °C. A temperatura média anual do referido município é de 26,9 °C, evaporação média anual de 1707 mm e a precipitação pluvial média anual em torno de 800 mm, cuja maior parte concentra-se no trimestre fevereiro/abril, irregularmente distribuídas.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 8 tratamentos, totalizando 32 plantas, com quatro repetições, no fatorial 4 x 2, correspondendo as doses de biofertilizante bovino: (D₁ = 0 ml (testemunha); D₂ = 30; D₃ = 60 e D₄ = 90 ml) e diferentes níveis de salinidade: (S₁= 0,8 (testemunha) e S₂= 3 dS m⁻¹).

O solo utilizado foi classificado como franco argilo arenoso, foram coletadas amostras na camada de 0 a 20 cm em área localizada no *Campus* da Universidade Estadual da Paraíba (EMBRAPA, 2006). Da amostra de solo utilizada para o preenchimento dos sacos de polietileno foi retirada uma sub-amostra para ser analisada quimicamente e apresentou as seguintes características:

Tabela 1 – Atributos físicos e químicos do solo utilizado no experimento.

Atributos Físicos		Valores
Granulometria	Areia g/kg	546
	Silte g/kg	230
	Argila g/kg	224
Classificação textural		Arenoso
Densidade global	g.cm ³	1,02
Densidade real	g.cm ³	2,77
Porosidade Total	(%)	61,90
Complexo Sortivo		
Cálcio	cmol _c .kg ⁻¹	5,66
Magnésio	cmol _c .kg ⁻¹	2,09
Sódio	cmol _c .kg ⁻¹	0,2
Potássio	cmol _c .kg ⁻¹	0,24
Hidrogênio	cmol _c .kg ⁻¹	0,00
Alumínio	cmol _c .kg ⁻¹	0,00
CTC	cmol _c .kg ⁻¹	7,23
Carbonato de Cálcio Qualitativo	-	Ausente
Carbonato orgânico	g/kg	6,1
Nitrogênio	g/kg	0,6
Matéria orgânica	g/kg	10,5
Fósforo	g/kg	2,57

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Universidade Federal de Campina Grande (LIS). Campina Grande, PB.

O substrato utilizado foi composto por solo e húmus de minhoca, ambos na mesma quantidade (na proporção 1:1 (v/v)). O húmus de minhoca que foi utilizado foi submetido à análise química e apresentou as características:

Tabela 2 - Atributos químicos do húmus de minhocas vermelha da califórnia utilizada no experimento.

Atributos químicos	Valores
pH H ₂ O (1:2,5)	7,38
Condutividade Elétrica (dS m)	2,11
Cálcio (mmol _c L ⁻¹)	35,40
Magnésio (mmol _c L ⁻¹)	19,32
Sódio (mmol _c L ⁻¹)	1,82
Potássio (mmol _c L ⁻¹)	1,41
S (mmol _c L ⁻¹)	57,95
Hidrogênio (mmol _c L ⁻¹)	0,00
Alumínio (mmol _c L ⁻¹)	0,00
T (mmol _c L ⁻¹)	57,95
Carbonato de Cálcio Qualitativo	Presente
Carbono Orgânico (%)	-
Matéria Orgânica (%)	-
Nitrogênio (%)	-
Fósforo Assimilável (mmol _c L ⁻¹)	55,14

Laboratório de Irrigação e salinidade (LIS) do centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

A água utilizada na irrigação apresentou condutividade elétrica de $0,8 \text{ dS m}^{-1}$. A análise da água foi realizada pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG e apresentou as seguintes características químicas:

Tabela 3 – Parâmetros químicos da água de irrigação utilizada no experimento.

Características	Valores
pH	8,13
Condutividade Elétrica (dS m^{-1})	0,80
Cálcio ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)	2,61
Magnésio ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)	2,96
Sódio ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)	5,50
Potássio ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)	0,49
Carbonatos ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)	0,44
Bicarbonatos ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)	3,67
Cloretos ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)	4,97
Sulfatos ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)	Presença
Relação de Adsorção de Sódio (RAS) ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)/ $\frac{1}{2}$	3,29
Classe de Água	C ₃ S ₁

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Universidade Federal de Campina Grande (LIS). Campina Grande, PB.

O semeio foi realizado diretamente no saquinho com dimensões de 20 x 30 cm, utilizando-se cinco sementes distribuídas e distanciadas de forma equidistante na profundidade de 2 cm. Aos 20 dias após emergência (DAE) realizou-se um desbaste com a finalidade de se deixar apenas as plantas mais desenvolvidas. Durante a condução do experimento, foram efetuadas capinas manuais, conforme as necessidades de manutenção da cultura livre de plantas daninhas.

O biofertilizante foi obtido por fermentação anaeróbica. Para liberação do gás metano, foi acoplada na tampa do biodigestor (tambor) uma mangueira fina, sendo colocada em selo d'água para retirada do gás metano produzido, favorecendo a saída do mesmo, evitando a entrada de ar. O biofertilizante comum foi produzido utilizando-se 70 kg de esterco bovino de vacas em lactação e 120 litros de água, adicionando-se 5 kg de açúcar e 5 litros de leite para acelerar o metabolismo das bactérias.

As aplicações de biofertilizante foram feitas totalmente nos recipientes contendo o solo onde as plantas cresceram, sendo realizadas 21 dias após a semeadura (DAS), no intervalo de 8 em 8 dias, no total de 5 aplicações. Antes da aplicação, o biofertilizante foi submetido ao processo de filtragem por tela para reduzir os riscos de obstrução dos furos do crivo do regador. O biofertilizante foi analisado e apresentou as seguintes características:

Tabela 4 – Atributos químicos do biofertilizante líquido comum utilizado no experimento. Catolé do Rocha-PB, UEPB, 2014.

Características	Valores
pH	4,68
CE (dS m ⁻¹)	4,70
Nutrientes	-
Nitrogênio (%)	1,00
Fósforo (mg/dm ³)	296,20
Potássio (cmol _c L ⁻¹)	0,71
Cálcio (cmol _c L ⁻¹)	3,75
Magnésio (cmol _c L ⁻¹)	3,30
Sódio (cmol _c .dm ⁻³)	1,14
Enxofre (mg.dm ⁻³)	14,45

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Universidade Federal de Campina Grande (LIS). Campina Grande, PB.

Os níveis de salinidade da água foram obtidos pela adição de cloreto de sódio (NaCl) à água proveniente do sistema de abastecimento local. A quantidade de sais (Q) foi determinada pela equação $Q \text{ (mg/L}^{-1}\text{)} = \text{CEa} \times 640$, conforme Rhoades et al. (2000), em que CEa (dS m⁻¹) representa o valor desejado da condutividade elétrica da água. A água escolhida como controle – S₁ (0,8 dS m⁻¹) provem de um poço amazonas, também conhecido como cisterna ou cacimba.

Aos 60 dias após semeadura foram avaliadas: altura da planta, número de folhas, diâmetro do caule e comprimento da raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância (Teste F). Em caso de significância, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 1 e 5% de significância de probabilidade, conforme (FERREIRA, 2007).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a aplicação de biofertilizante, foram observados resultados com significância de 1% e 5% de probabilidade para a altura da planta e número de folhas respectivamente. Observou-se ainda efeito significativo de 5% no número de folhas quando submetido aos níveis de salinidade. Não foi observada interação entre os fatores biofertilizante x salinidade. Os coeficientes de variação oscilaram entre 12,14 a 15%, sendo considerados médios, segundo Pimentel Gomes (2000).

Tabela 5 – Resumo das análises de variância referente à altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) e comprimento da raiz (CR) de girassol submetido a diferentes doses de biofertilizante e níveis de salinidade.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios			
		AP	NF	DC	CR
Biofertilizante	3	142,11 **	33,20 *	2,04 ^{ns}	2,53 ^{ns}
Níveis de salinidade	1	19,53 ^{ns}	21,12 *	2,00 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Interação B x N	3	148,19 ^{ns}	63,70 ^{ns}	2,58 ^{ns}	3,86 ^{ns}
Resíduo	24	9,32	4,00	0,58	1,61
CV (%)	-	12,14	14,88	12,86	15,00

GL: Grau de liberdade, *, ** significativo 5% e a 1%, respectivamente, e ^{ns} não significativo pelo teste F.

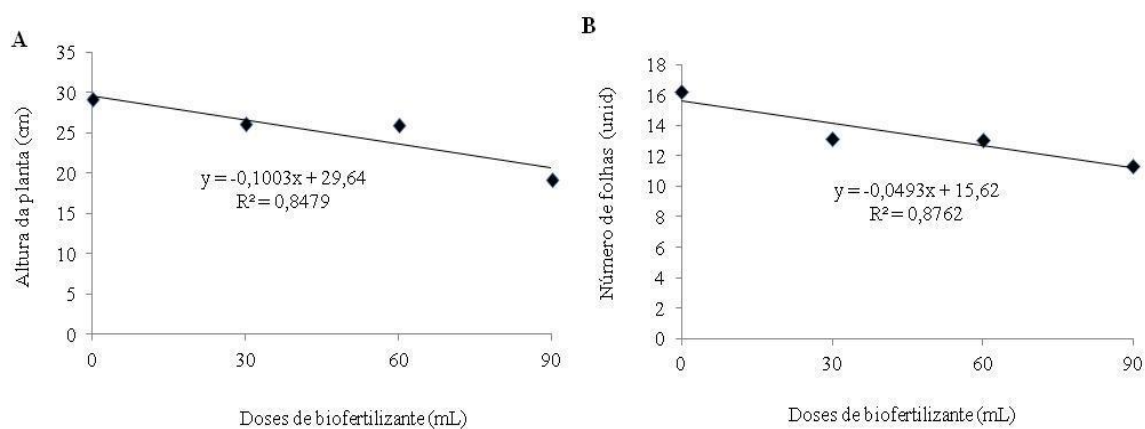
A altura da planta (Figura 1A) e o número de folhas (Figura 1B) foram afetados significativamente pela aplicação das doses de biofertilizante de forma que o nível de significância foi 1% e 5% de probabilidade respectivamente, todas se comportando de forma linear decrescente. Os melhores resultados foram obtidos sem a aplicação de biofertilizante bovino (0 mL). Possivelmente a presença de esterco bovino no substrato pode ter influenciado, havendo quantidade satisfatória de matéria orgânica, com isso suprindo as necessidades nutricionais das plantas de girassol.

Resultados diferentes foram obtidos por Braga (2010) em plantas pinhão manso; observou efeitos positivos na maior dosagem de biofertilizante. Campos et al. (2010) também constataram superioridade na altura de mudas de maracujá amarelo cultivado em Luvisolo Sódico sob biofertilizante, conseguindo obter maior máximo 16,20 cm. Vêras et al. (2014) estudando mudas de caju sob doses de biofertilizante e volumes de substrato observaram os melhores resultados na dose de 120 mL de biofertilizante.

Chiconato et al. (2013) trabalhando com a cultura da alface sob aplicação de biofertilizante também encontraram resultados positivos com a maior dosagem. Vêras et al.

(2014) também obtiveram os melhores resultados com as maiores doses de biofertilizante para o número de folhas de caju.

Figura 1 - Altura da planta (A) e número de folhas (B) de plantas de girassol sob doses de biofertilizante.



Fontes: Dados da pesquisa.

Para os efeitos dos níveis de salinidade, observou-se que somente o número de folhas apresentou resultados significativos, onde o melhor resultado foi obtido com a irrigação de menor nível de salinidade (S1). Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira *et al.* (2011) em que observaram o aumento no nível de salinidade, que reduziu o número de folhas na cultura da alface. Medeiros *et al.* (2011) também encontraram maior número de folhas em tomate cereja nos menores níveis de salinidade mesmo na presença de biofertilizante.

Tabela 6 – Altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) e comprimento da raiz (CR) de girassol sob níveis de salinidade.

Tratamentos	Variáveis				
	Salinidade	AP	NF	DC	CR
S1		25,9 a	14,2 b	6,1 a	8,5 a
S2		24,3 a	12,6 a	5,6 a	8,4 a

S1 = 0,8 dS m⁻¹ e S2 = 3 dS m⁻¹. Médias seguidas de mesma letra na coluna não apresentaram diferença estatística entre si.

Santos *et al.* (2013) trabalhando com mamoneira BRS Energia em função da salinidade da água de irrigação (CEa: 0,12 a 4,8 dS m⁻¹) observaram que houve redução na altura da planta de 6,27% por incremento unitário da CEa.

Oliveira *et al.* (2011) também constataram os efeitos danosos da salinidade da água de irrigação em alface, em que observaram uma redução do número de folhas na cultura da alface.

Graciano *et al.* (2011) observaram declínios no diâmetro do caule com irrigação salinidade amendoim. Campos *et al.* (2011) verificaram um decréscimo no diâmetro do caule de maracujazeiro quando submetido à salinidade da água.

Corroborando Guedes *et al.* (2011) em *Chorisia glaziovii* observaram um decréscimo no comprimento da raiz à medida que aumentaram os níveis de salinidade.

3.4 CONCLUSÕES

A aplicação de biofertilizante nas plantas de girassol teve bons resultados, atenuando os efeitos da salinidade da água, ou seja, as plantas que foram tratadas com o biofertilizante apresentaram maiores médias comparadas àquelas sem sua aplicação. Houve estresse salino nas plantas de girassol quando submetidas ao maior nível de salinidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACAXIXI, P. *et al.* Teste de germinação de girassol (*Helianthus annuus* L.) Revista Científica Eletrônica de Agronomia, n. 20, 2011.

BRAGA, E. S. Crescimento inicial e aspectos fisiológicos do pinhão manso fertirrigado com biofertilizante bovino. 2010. 43 f. Monografia (Curso de graduação em agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

CAMPOS, V. B. *et al.* Esterco bovino líquido em luvisolo sódico: I. Resposta biométrica e produtiva do maracujazeiro amarelo. Idesia, Arica, v. 29, n. 2, p. 59-67, 2011.

CHICONATO, D. AP. *et al.* Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. Biosci. J., Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 392-399, Mar./Abr. 2013.

FERREIRA, D. F. Sisvar Versão 5.0. Lavras: UFLA, 2007.

FREIRE, A. L. O.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; DIAS, T. J.; BREHM, M. A. S; SANTOS, J. B. Quality of yellow passion fruit juice with cultivation using different organic sources and saline water. Idesia, Chile, v. 32, n. 1, p. 79-87, 2014.

GRACIANO, E. S. A. et al. Crescimento e capacidade fotossintética da cultivar de amendoim BR 1 sob condições de salinidade. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, n. 8, p.794-800, 2011.

GUEDES, R. S. et al. Estresse salino e temperaturas na germinação e vigor de sementes de *chorisia glaziovii* o. Kuntze. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, p.279- 288, 2011.

MEDEIROS, R. F. et al. Crescimento inicial do tomateiro-cereja sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes bovino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 5, p.505-511, 2011.

OLIVEIRA, F. A. et al. Desempenho de cultivares de alface submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 8, p.771-777, 2011.

PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. Piracicaba: FEALQ, p. 541, 2000.

SAIRAM, R. K.; TYAGY, A. Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. *Current Science*, v.86, n.3, p.407-421, 2004.

SANTOS, J. B. dos et al. Comportamento morfofisiológico da mamoneira BRS Energia submetida à irrigação com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, p.145-152, 2013.

SANTOS, V. M. et al. Avaliação do crescimento e da produtividade da mamoneira BRS 149, Nordeste em dois níveis tecnológicos. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v.2, p.58-66, 2011.

SOUSA, G. G.; LACERDA, C. F.; CAVALCANTE, L. F.; GUIMARÃES, F. V. A.; BEZERRA, M. E. J.; SILVA, G. L. Nutrição mineral e extração de nutrientes de planta de milho irrigada com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n. 11, p.1143-1151, 2010.

SILVA, F. L. B. et al. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 04, p. 383-389, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*, Porto Alegre, ARTMED. 5ª ed., 2013, 918p.

VÉRAS, M. L. M. et al. Efeito do biofertilizante e de volumes de substrato no desenvolvimento de mudas de caju. *Revista Verde (Pombal – PB)*, v. 9, n. 2, p. 325-332, Abr – Jun, 2014.

CAPÍTULO 4

CARACTERIZAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DE UMA ÁREA DE MATA CILIAR DO RIO PIANCÓ EM POMBAL-PB

MORAIS, Maria Alcilene¹; ISMAEL, Luara Lourenço²; GARCIA, Hozana Raquel de Medeiros³; SILVA, Gleydson de Freitas⁴

¹Universidade Federal Rural do Semiárido, alcilenemoraes@ymail.com ²Universidade Federal da Paraíba, luara_ismael@hotmail.com ³Universidade Federal da Paraíba, hozana_raquel@hotmail.com ⁴Universidade Federal Rural do Semiárido, gleydson.freitas@hotmail.com

4.1 INTRODUÇÃO

As áreas degradadas iniciam-se com a intensificação e exploração dos recursos naturais, resultando basicamente, e quase sempre, das ações antrópicas relacionadas, sobretudo, com a retirada de matéria-prima de forma inadequada, assim como também há causas por contribuições naturais.

Os recursos naturais representam um conjunto de ecossistemas dinâmicos em sua evolução e distribuição e, portanto, as perdas em termos da qualidade e quantidade são, na maior parte dos casos, irreversíveis. Uma das atividades que vem contribuindo significativamente com estas perdas se refere à extração de areia nos leitos dos rios ou nas suas proximidades, resultando em diferentes formas de degradação, sendo que as mais comuns estão associadas à degradação das áreas de preservação permanente (APP), especialmente as áreas de mata ciliar, estas que possuem inúmeras funcionalidades dentro do ecossistema.

Segundo Pfaltzgraff (1994), visivelmente a extração de areia devido às suas propriedades de material inerte, não deveria acarretar grandes danos. Contudo, o volume de material que deve ser extraído para tornar a atividade lucrativa causa a imediata descaracterização do solo e do subsolo, provocando a perda dos horizontes superficiais férteis, tendo impacto relevante na biodiversidade e fragmentação dos habitats naturais, e

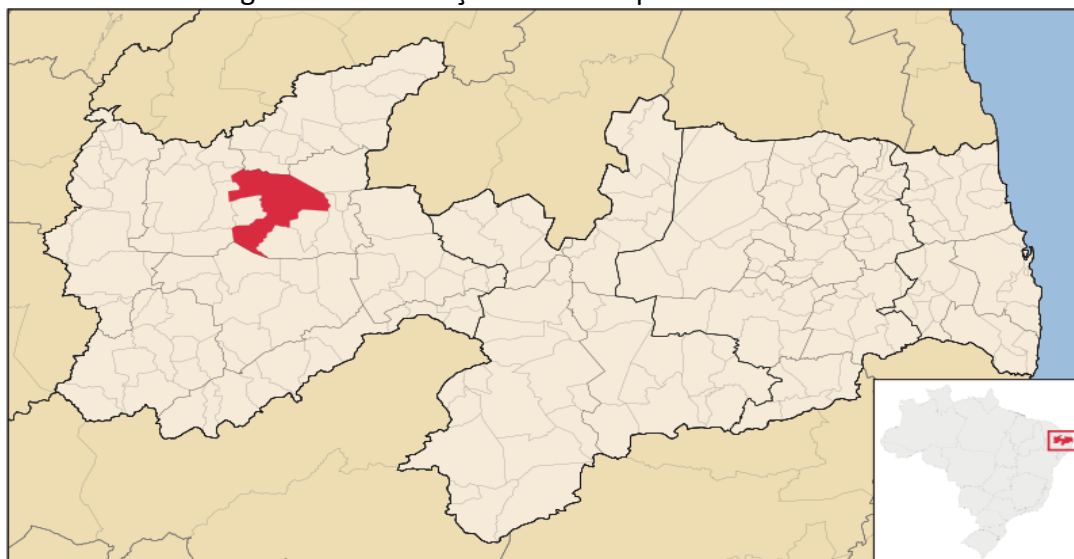
quando realizada nas margens dos rios afeta diretamente a mata ciliar destes, provocando alterações em seu fluxo natural.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho constituiu na realização de um diagnóstico dos impactos negativos causados pela extração de areia em uma parcela da mata ciliar localizada no rio Piancó em Pombal-PB.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no município de Pombal-PB, na região oeste do Estado da Paraíba, mesorregião do sertão paraibano e microrregião de Sousa. Limita-se ao norte com os municípios de Santa Cruz, Lagoa e Paulista; leste, com Condado; sul, com São Bento, Cajazeiras, Coremas e São José da Lagoa Tapada; oeste, com São Aparecida e São Francisco. Possui área de aproximadamente 889km², uma altitude de 184m e distância de 371km² da capital, João Pessoa. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população da cidade de Pombal em 2015 foi estimada em 32.712 habitantes (IBGE, 2015). A Figura 1 mostra a localização de Pombal-PB.

Figura 1 – Localização do município de Pombal-PB.



Fonte: Google.

De acordo com as definições metodológicas de Appolinário (2006), a pesquisa proposta se caracteriza segundo a sua finalidade como básica, de tipo descritiva e de abordagem qualitativa. Com base nos procedimentos técnicos e metodológicos identificados

por Diehl e Tatim (2004), esta investigação é de modelo bibliográfico, documental e de campo.

Ao considerar as técnicas de coleta de dados essa pesquisa se restringiu à fonte primária por meio de conversas informais com moradores e trabalhadores da atividade, registros fotográficos e anotações de campo; e fontes secundárias, extraídas de dados disponíveis em endereços eletrônicos e em órgãos oficiais de governo.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o uso e ocupação do solo nas margens do rio Piancó, mais precisamente na área de estudo, está sendo realizada de forma desorganizada, ou seja, está relacionada com a extração dos recursos naturais, afetando diretamente as características naturais da área.

A cobertura vegetal predominante na bacia é a caatinga hiperxerófila, em que as espécies mais comuns são: catingueira, baraúna, faveleira, jurema, marmeleiro, pereiro, juazeiro e cactáceas (xiquexique, mandacaru, facheiro) com trechos de Floresta Caducifólia (BELTRÃO, MORAIS, MASCARENHAS et al., 2005).

As principais unidades de solo que ocorrem na bacia são os solos neossolos (brunos não cálcicos e litólicos), que são solos geralmente com boa fertilidade, porém são rasos e pedregosos, não se adequando à prática da agricultura intensiva.

Segundo Beltrão, Moraes, Mascarenhas et al., (2005), o clima de Pombal é do tipo Tropical Semiárido, com precipitações de verão.

Devido às características geológicas, os rios predominantes são de caráter temporário, onde as vazões ocorridas no período chuvoso são resultadas praticamente do escoamento superficial, em que sua qualidade fica comprometida pelo aporte de sedimentos, nutrientes e agroquímicos; já no período de estiagem a vazão regularizada pelos reservatórios tem sua qualidade comprometida pelo aporte de águas servidas de uso doméstico e agrícola.

4.3.1 Descrição do Cenário de Antes da Degradação

Com base nos levantamentos realizados através de relatos de moradores que residem no Recreio Maçônico há dez anos, pôde-se obter informações sobre a área antes da sua exploração, a qual informaram que a mesma possuía uma condição bem diferente da atual, apresentava uma floresta densa com plantas nativas da região, com presença significativa da mata ciliar nas margens do rio, podendo ser constatado na Figuras 2a e 2b. Os principais usos da área destinavam-se a fins paisagísticos, as pessoas tinham hábitos de passeio, apreciação da fauna e flora, descanso, pesca e banhos no rio.

Figura 2 – Cobertura vegetal da área de estudo (a), fonte: adaptado de Google Earth (2007), e conservação da mata ciliar (b)



Fonte: Autores

Estima-se que a formação vegetal característica da área de estudo antes do início da degradação, de acordo com o levantamento florístico das espécies vegetais de entorno, eram: *Licania rígida* (Oiticica), *Ínga edulis* Mart (Ingazeira), *Caesalpinia férrea* Mart. Ex Tul. Var. *férrea* (Jucá) e *Mimosa tenuiflora* (Jurema), como observado nas Figuras 4, 5, 6 e 7, respectivamente.

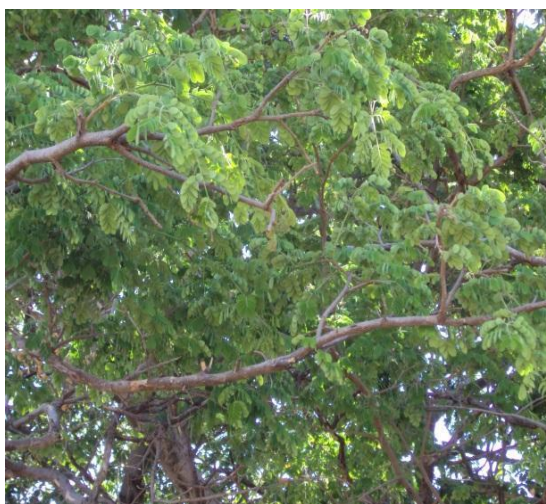
Figura 4 – Oiticica.

Figura 5 – Ingazeiro.

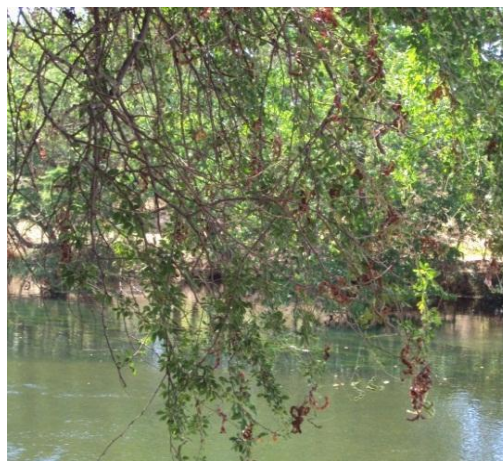


Fonte: Autores

Figura 6 – Jucá.



Fonte: acervo dos autores



Fonte: Autores

Figura 7 – Jurema.



Fonte: acervo dos autores

A fauna típica desse ambiente é constituída por espécies animais como: Siricoia (Aramides Saracura), Lavandeira (Motacilla), Socó-boi (Tigrisoma lineatum), Jaçanã (jacana jacana), Tatu-bola (Tolypentis tricinctus), Tatu peba (Euphractus sexcintus), Jararaca (Crotalus durissus), Corri campo (Thamnodynastes pallidus), Cascavel (Crotalus durissus).

4.3.2 Descrição do Cenário de Pós-Degradação

De acordo com observações *in locu* e registros fotográficos, foi verificado que a área degradada se encontrava com níveis de deterioração acentuados, possuindo uma descaracterização completa dos recursos naturais existentes, sejam eles referentes à fauna e flora local.

O principal fator degradante da área é a extração de areia para fins de agregados da construção civil, como se observa na (Figura 8), atividade esta realizada dentro da faixa de preservação permanente, desrespeitando as exigências conforme as resoluções existentes. Segundo depoimentos de moradores do local, o fator degradante vem atuando na área desde 2010 já pela escassez do mineral na antiga área de exploração.

Figura 8 – Extração da areia



Fonte: acervo dos autores

Verificou-se na área de estudo o crescente aumento do consumo de areia, onde mesmo tratando-se de uma área de preservação, a quantidade do mineral retirado é bastante significativa, variando entre 2,5 a 3,0 metros cúbicos de areia por cada carroça, em que a proporção de extração vai depender da demanda local.

De acordo com relatos, a extração requer um elevado esforço físico, pois é realizada com o auxílio de ferramentas manuais e o mineral é transportado em carroças conduzidas

por animais. O número de famílias que sobrevivem dessa atividade pode chegar a mais de 40 famílias.

Assim, constatou-se que as transformações ocorridas na paisagem em estudo, de forma brusca e total, deterioraram não apenas o meio ambiente, mas os valores socioculturais e econômicos que estavam envolvidos nela.

4.3.3 Impactos ambientais

Assim como toda exploração de recurso natural, a atividade de extração de areia com relação à significância dos impactos ambientais é responsável pela degradação do solo, água, fauna, flora e ar.

Dentre as principais consequências, destaca-se: a retirada da vegetação (desmatamento) para o revolvimento do solo das margens do rio para construção civil, provocando alterações nas formações vegetais naturais em sua composição típica; substituição da vegetação de clímax pela vegetação secundária degradada com predominância de árvores de pequeno e médio porte, com perda de resiliência, e com reduzido potencial de seu processo de regeneração natural, pois a remoção da vegetação afeta diretamente a estrutura do solo, permeabilidade, redução da fertilidade natural, da matéria orgânica e inibição da atividade microbiana.

Assim, conclui-se que sem a biomassa, ou seja, tirando a vegetação e “limpando” o solo, ele se esgota dentro de poucos anos porque não tem mais reposição dos nutrientes através das folhas caídas e dos microrganismos do solo, os quais conseguem sobreviver somente num solo protegido (MAIA, 2004). A figura 12 mostra o desmatamento nas margens do rio Piancó, mais especificamente na área de estudo.

Figura 12 – Desmatamento nas margens do rio Piancó.



Fonte: Acervo dos autores

4.3.4 Impactos socioculturais e econômicos

Por envolver o fator antrópico como principal causa de degradação e ser por meio desta atividade que estes retiram o sustento de suas famílias, os aspectos sociais e econômicos configuram-se como elementos-chave do processo, além de a área localizar-se próximo a um clube de recreação tradicional da cidade, que envolve constantemente a visita de pessoas, com hábitos de apreciação da paisagem e banho no rio, o aspecto cultural também deve ser levado em consideração. Os problemas ambientais decorrentes da extração de areia afetam diretamente o aspecto visual da área, propiciando o afastando das pessoas do convívio que antes tinham com a natureza, não se identificando mais com o ambiente por não os considerarem mais um local agradável ou familiar.

4.4 CONCLUSÕES

A partir da verificação de estudo sobre a área analisada, pode-se concluir que a atividade de extração de areia, em que pese seja considerada de interesse social pela Resolução 369/2006 do CONAMA e apesar de gerar impactos socioeconômicos positivos, causam impactos significativos ao meio ambiente e à própria qualidade de vida da população, uma vez observado que a falta de informação leva as próprias pessoas a serem os principais fatores degradantes.

É importante salientar que as interferências de determinada atividade culminam em reflexos na sociedade e, portanto, devem ser previstos, dentro do possível, na elaboração de estudos ambientais e territoriais e que as atividades de extração de areia dentro das APPs sejam vistas pelos órgãos públicos ou por entidades ambientais como modalidade de empreendimento altamente degradante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. P. 59-70.

BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; SOUZA JUNIOR, L. C.; MENDES, V. A. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Águas Subterrânea Estado da Paraíba: diagnóstico do município de Pombal**. Ministério de Minas e Energia, Recife, 2005. Disponível em: <
<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/POMB147.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2015.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 369 de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente.

DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004. P. 43-87.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades@ Pombal Paraíba 2015**. Disponível em:<
<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251210&search=paraiba|pombal>>. Acesso em: 07 dez. 2015.

PFALTZGRAFF, P.A.S. **Aspectos ambientais da lavra de areia no estado do Rio de Janeiro, exemplo da área produtora do rio São João (Silva Jardim - RJ)**. Rio de Janeiro, 1994, 81p.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo, 2004, 413p.

CAPÍTULO 5

DENSIDADE E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO CAPIM

PANASCO (*Aristida longifolia*) EM ÁREA DE CAATINGA DEGRADADA

Jorge Danilo Camaño Zea¹; SOUTO, Jacob Silva²; LEONARDO, Francisco de Assis Pereira³; SOUSA, Flaubert Queiroga de⁴; DAMASCENO, Mário Medeiros, AMADOR⁵; Vinícius Costa⁶

¹PPGCF/UFCG/CSTR/grupo SECC J.B. Medellín, jdzeaca@gmail.com; ²UAEF/CSTR/PPGCF/UFCG, jacob_souto@yahoo.com.br; ³PPGCF/UFCG/CSTR, fa_pl2002@yahoo.com.br; ⁴PPGA/CCA/UFPB, flaubertqueiroga@yahoo.com.br; ⁵EMEPA/PB, mariomedeirosdamasceno@gmail.com; ⁶UFCG/CDSA, vinicius.costa.amador@gmail.com.

5.1 INTRODUÇÃO

O bioma caatinga abrange uma porção considerável do Nordeste brasileiro com cerca de 800.000 km² e inclui a maior parte da Paraíba, além de outros estados como Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Piauí, Alagoas, Sergipe, Bahia e uma faixa de Minas Gerais (BENEVIDES et al., 2007; MENEZES et al., 2012). É um dos biomas mais ameaçados pelo uso inadequado e insustentável de seus recursos naturais, entre eles seus solos (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002).

Para se manter o equilíbrio natural de qualquer ecossistema, precisa-se manter a cobertura vegetal como medida de proteção da biodiversidade e de todos os processos ecológicos que dependem dela. Com o crescimento da vegetação, o aporte de matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes derivada da mesma proporcionam melhoria nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (PARENTE et al., 2013).

A degradação da caatinga está relacionada principalmente com atividades agrícolas e pecuárias, onde se retiram a vegetação original e introduz-se práticas inadequadas como queimadas, intensivo preparo do solo, monocultivos, abandono de terrenos erodidos após uso, o que gerou a degradação do solo e uma grande fragmentação ecológica (OLIVEIRA et al., 2009).

Não obstante, algumas espécies nativas da região, a exemplo do Capim Panasco (*Aristida longifolia-Poaceae*), caracterizam-se por serem heliófilas, perenes, cespitosas e começaram

a se estabelecer em solos rasos e pedregosos do semiárido da Paraíba. Ela se expandiu rapidamente até se converter em uma planta dominante do estrato herbáceo que serve como bioindicador das áreas desmatadas e degradadas (SILVA, 2009).

O Capim Panasco protege o solo dos processos erosivos, ajuda a conservar sua umidade, contribuindo para o habitat da fauna edáfica. No entanto, são poucas as informações agronômicas sobre esta espécie. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o comportamento do Capim Panasco (*Aristida longifolia*) sob diferentes densidades populacionais em área de caatinga submetida à restauração ecológica.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, localizada no município de Várzea, Estado da Paraíba, Brasil, sob as coordenadas geográficas 06° 48' 35" S e 36° 57' 15" W, com altitude média de 271 m, situada na zona fisiográfica do Seridó Paraibano, com precipitação média histórica de 600 mm/ano e temperatura média de 30,7 °C/ano (COSTA et al., 2009). Conforme a classificação de Köppen (1996), o clima da região é classificado como semiárido do tipo BSh, caracterizado por uma estação seca e outra chuvosa.

Os solos predominantes na área de estudo enquadram-se no tipo Neossolos Litólicos, com textura arenosa, estrutura granular, pH 5,5 e baixa fertilidade (BORGES, 2014), apresentando relevo suave ondulado, com presença de afloramentos rochosos.

Quanto à vegetação da região, é do tipo caatinga hiperxerófila com plantas que não ultrapassam os 7,0 metros de altura, excetuando algumas espécies arbóreas de mata ciliar, e apresenta diferentes graus de antropismo. No local de estudo, observa-se dominância do Capim Panasco (*Aristida longifolia*) alternada com malva branca (*Sida galheirensis*), além de outras espécies herbáceas efêmeras, e poucos indivíduos de espécies arbóreas como faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*), pinhão manso (*Jatropha mollissima*) e jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), alguns deles, produto dos processos de restauração ecológica que estão sendo realizados na área experimental. Contudo, considera-se que a área está em elevado estágio de degradação, com parte do solo erodido (ALENCAR, 2014).

No Núcleo de Desertificação do Seridó paraibano onde foi conduzida a presente pesquisa, a vegetação natural foi retirada nos anos 1950 para o plantio de algodão e após o abandono nos anos 1983-1984 por conta da infestação com o bicudo algodoeiro (*Anthonomus grandis*),

essa área foi utilizada para o pastejo de caprinos e bovinos, fato que acelerou seu processo de degradação (BORGES, 2014).

Para a realização do trabalho foram selecionadas três áreas, todas próximas umas das outras: (1) área degradada por cultivos intensivos de algodão e sobrepastoreio em processo de restauração há sete anos, utilizando-se a técnica dos poleiros artificiais e transposição de galhadas com relevo plano; (2) área degradada por cultivos intensivos de algodão e sobrepastoreio em processo de restauração há cinco anos com a técnica de transposição denominada “Bocaj”, descrita por Souto et al. (2012) e declividade média; (3) área degradada por cultivos intensivos de algodão e sobrepastoreio em processo de restauração há quatro meses com o plantio de mudas da espécie faveleira (*Cnidocolus quercifolius*).

Quanto à determinação da densidade absoluta de plantas, entendida como o número de indivíduos de uma determinada espécie numa área definida, no caso do Capim Panasco, foram demarcadas em cada área, ao acaso, cinco parcelas com dimensões 0,5 m x 0,5 m e feita contagem do número de plantas. A partir desses dados foi estimada a quantidade de plantas m⁻² e a quantidade de plantas ha⁻¹. Observa-se que nas parcelas só tinha a presença do Capim Panasco.

No que tange às características agronômicas de *Aristida longifolia*, foram selecionadas plantas de forma aleatória e com auxílio de régua milimetrada e paquímetro digital foi medido em campo: altura média das plantas avaliadas (cm), diâmetro médio do caule (mm) aferido na região próxima ao coleto e comprimento da raiz (cm).

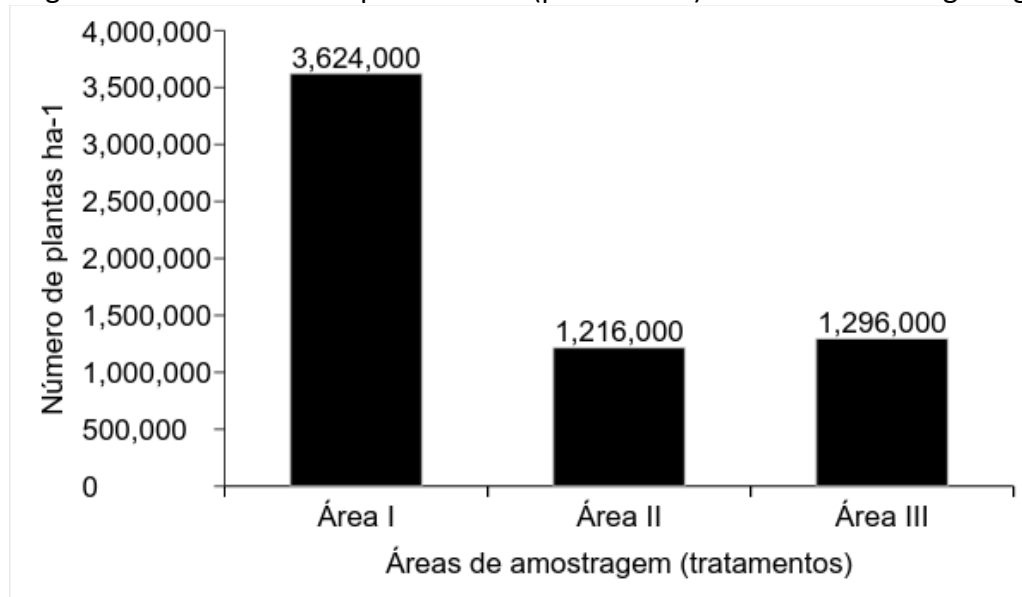
Para a determinação botânica, foram coletados indivíduos em campo, colocados em exsiccatas, e levados para identificação e registro no Herbário da UFCG/CSTR, Campus de Patos - PB. A classificação botânica foi feita seguindo o Sistema do Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009) e a referência dos autores, conforme a Lista de Espécies da Flora do Brasil (JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2015).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, no qual foram consideradas como fontes de variação as diferentes áreas em processo de restauração ecológica. Para as comparações entre as médias, foi utilizado o teste de Tukey ($p < 0,05$), com o auxílio do programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 beta (Silva, 2015).

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de plantas de Capim Panasco (*Aristida longifolia*), encontrada nas áreas de caatinga degradadas I, II e III foram 3.624.000, 1.216.000 e 1.296.000 plantas ha⁻¹, respectivamente (Figura 1). As densidades encontradas foram consideradas altas quando comparadas com estudos similares na caatinga, como o realizado por Benevides et al. (2007) no município de Caraúbas, Estado do Rio Grande do Norte, em que eles encontraram em torno de 91.925 plantas ha⁻¹ de herbáceas em ambiente não preservado com uso como pastagem. Situação semelhante, embora em menor densidade, foi encontrada por Sizenando Filho et al. (2007), com 21.325 plantas herbáceas ha⁻¹ em ambiente antropizado no município de Messias Targino (RN).

Figura 1. Densidade do Capim Panasco (plantas ha⁻¹) em área de caatinga degradada.



O percentual de plantas acamadas de Capim Panasco no local de estudo aumentou visualmente com o incremento da densidade de plantas. De acordo com Almeida et al. (2000), nessas condições, aumenta-se a possibilidade de ocorrência de acamamento e de quebra de plantas.

A medida do número de plantas quebradas e, ou, acamadas é de fundamental importância em condições de elevada competição em uma comunidade de plantas, contudo favorece a proteção do solo frente aos fenômenos da erosão, principalmente por aportar matéria orgânica que contribui na ciclagem de nutrientes e protege a fauna edáfica (LEITE et al., 2010; TEODORE et al., 2011). Além disso, o sistema radicular do Capim Panasco agrega melhor as partículas do solo na camada superficial.

Ao se analisar estatisticamente os dados, é possível observar que não houve diferença entre as áreas estudadas para as características de altura da planta e diâmetro do caule, e sim para a densidade de plantas (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância para altura de planta, diâmetro do caule e densidade (plantas m⁻²) de Capim Panasco em área de caatinga degradada sob três técnicas de restauração e diferente declividade do terreno.

FV	GL	Quadrado Médio		
		Altura	Diâmetro	Densidade
Tratamentos	2	121,66667 ns	0,22155 ns	93.537,07**
Resíduo	12	32,16667	0,09025	13.306,13
CV (%)		9,56223	0,50650	56,40

ns e **: não significativo ($p \geq .05$) e significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$), respectivamente.

Ao comparar a densidade de plantas de Capim Panasco nos diferentes tratamentos (Tabela 2), observa-se comportamento semelhante nas áreas em processo de restauração ecológica com a técnica “*Boca*” e com o plantio de mudas de faveleira (áreas II e III), ao mesmo tempo em que diferem da área onde estavam instalados os poleiros artificiais e a transposição de galhadas (área I). Tal situação parece estar influenciada principalmente pela declividade do terreno que, por sua vez, condiciona a fixação das plantas no terreno como também a retenção de água no solo (SILVEIRA; SILVA, 2010).

Tabela 2. Densidade média de plantas m⁻² para o Capim Panasco em área de caatinga degradada sob diferentes técnicas de restauração ecológica.

ÁREA	Plantas m ⁻²
Área I - Relevo plano	362,4 ^a
Área II - Declividade média	121,6 ^b
Área III - Declividade média	129,6 ^b
CV (%)	56,4
DMS	194,5

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A alta densidade do Capim Panasco em áreas sem manejo favorece a alimentação de ovinos e caprinos que usam aquela gramínea como último recurso na época de estiagem, servindo principalmente como fonte de fibra no momento que já tem se acabado as outras espécies forrageiras do estrato herbáceo que, de acordo com Souza et al. (2013), em conjunto, somam em torno de um 10% do total da vegetação da caatinga.

Quanto às características agronômicas, observa-se na tabela 3 que o Capim Panasco apresenta altura média próxima de 1,0 m no local de estudo, situação favorável para seu desenvolvimento em detrimento que a maioria das espécies no estrato herbáceo não atingem essa altura (ANDRADE et al., 2009), o que facilita o aproveitamento da radiação solar e, portanto, seu desenvolvimento.

Tabela 3. Características agronômicas do Capim Panasco.

ÁREA	Altura média planta (cm)	Diâmetro médio caule (mm)	Comprimento médio Raiz (cm)
Área I - Relevo plano	90,00	0,87	12,00
Área II - Declividade média	82,00	0,89	17,00
Área III - Declividade média	91,00	1,24	14,00
Média geral	87,67	1,00	14,33

As informações dispostas nas tabelas 1 e 3 contribuem para reafirmar, uma vez mais, que o Capim Panasco contribui para a proteção do solo na área experimental e áreas adjacentes, pois proporciona sombreamento ao solo, evitando o impacto direto dos raios solares e, no período chuvoso, diminui a energia cinética das gotas de chuva diretamente sobre o solo, que já se encontra bastante degradado. Além disso, a alta densidade de plantas também proporciona proteção contra a ação direta dos ventos no período seco, reduzindo o efeito da erosão eólica.

Ao comparar as diferentes áreas estudadas, foi verificado que não ocorreram diferenças significativas para as variáveis: altura total e o diâmetro do caule, e isso pode estar relacionado principalmente com as características genéticas da espécie que se encontra perfeitamente adaptada às condições ambientais.

O sistema radicular do Capim Panasco na área de estudo (Figura 2) apresentou-se bastante superficial, atingindo comprimento médio de 15,0 cm. Essa situação pode também

estar relacionada com os solos característicos da região que, de acordo com Costa et al. (2009), são rasos e pedregosos, o que impede o desenvolvimento das plantas em maior profundidade.

Figura 2. Comprimento do sistema radicular do Capim Panasco.



5.4 CONCLUSÕES

A alta densidade de plantas ha^{-1} de Capim Panasco (*Aristida longifolia*) e suas características agrônômicas permitem que esta espécie contribua para a preservação do solo da área experimental, mesmo quando se desenvolve em áreas de caatinga degradadas. Necessário se faz envidar esforços no sentido de se desenvolver mais trabalhos com o Capim Panasco em áreas degradadas do semiárido da Paraíba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, L. S. Fitossociologia e levantamento florístico dos estratos herbáceo e arbóreo em estágios sucessionais no Núcleo de Desertificação do Seridó. 2014. 60 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos-PB, 2014.

ALMEIDA, M. L. et al. Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n.1, p.23-29, 2000.

ANDRADE, M. V. M. et al. Levantamento florístico e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbustivo em áreas de Caatinga no Cariri Paraibano. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.22, n.1, p.229-237, 2009.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v.161, p.105-121, 2009.

BENEVIDES, D. S. et al. Estudo da flora herbácea da caatinga no município de Caraúbas no Estado do Rio Grande do Norte. *Revista Verde de Agroecologia de Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v.2, n.1, p. 33-44, 2007.

BORGES, C. H. A. Implantação de parcelas experimentais para estimativa de perdas de solo e água no Núcleo de Desertificação do Seridó. 2014. 38f. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos-PB, 2014.

COSTA, T. C. C. et al. Análise da degradação da caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó (RN/PB). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.13 (suplemento), p.961-974, 2009.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Flora do Brasil. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 17 de jul. 2015.

KÖPPEN, W. Tradução: CORRÊA, A. C. B. Sistema Geográfico dos Climas. 1996. 494 Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos nº13. Ed. 495 Universitária – UFPE, Departamento de Ciências Geográficas, UFPE, p.31.

LEITE, L. F. C. et al. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos vegetais depositados sobre Latossolo Amarelo no Cerrado Maranhense. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 41, n. 1, p. 29-35, 2010.

MENEZES, R. S. C. et al. Biogeochemical cycling in terrestrial ecosystems of the Caatinga Biome. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v.72, n.3 (suppl.), p. 643-653, 2012.

OLIVEIRA, P. T. B. et al. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no Cariri Paraibano. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.22, n.4, p.169-178, 2009.

PARENTE, H. N. et al. Evolução do estrato herbáceo em área de Caatinga sob pastejo. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa, v.3, n.2, p.39-44, 2013.

SILVA, F. A. S. ASSISTAT - Assistência Estatística - versão 7.7 beta. Programa computacional. Universidade Federal de Campina Grande Campus de Campina Grande-PB - DEAG/CTRN. 2015. Disponível em: <<http://www.assistat.com/>>. Acesso em: 23 jul. 2015.

SILVA, L. D. A. Ovinos e caprinos terminados em Caatinga raleada e enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). 2009. 88 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos-PB, 2009.

SILVEIRA, C. S.; SILVA, V. V. Dinâmicas de regeneração, degeneração e desmatamento da vegetação provocadas por fatores climáticos e geomorfológicos: uma análise geoecológica através de SIG. Revista *Árvore*, Viçosa, v.34, n.6, p.1025-1034, 2010.

SIZENANDO FILHO, F. A. et al. Estudo florístico e fitossociológico da flora herbácea do município de Messias Targino, RN/PB. Revista de Biologia e Ciências da Terra, São Cristóvão, v.7, n.2, 2007.

SOUTO, J. S.; SILVEIRA, L. P.; SOUTO, P. C.; DAMASCENO, M. M.; MAIOR JUNIOR, S. G. S. Nucleating technique used for ecological restoration in the semiarid region of Brazil. In: THE 8 TH EUROPEAN CONFERENCE ON ECOLOGICAL RESTORATION September 9 – 14 2012, České Budějovice, República Checa. Anais... České Budějovice: 2012. p.93.

SOUZA, C. et al. Disponibilidade e valor nutritivo da vegetação de Caatinga no Semiárido Norte Riograndense do Brasil. *Holos*, Natal, Ano 29, v.3, p.196-204, 2013.

TEODORE, R. B. et al. Aspectos agronômicos de leguminosas para adubação verde no Cerrado do Alto Vale do Jequitinhonha. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 35, p.635-643, 2011.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. Ecorregões propostas para o bioma Caatinga. Recife: Associação plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2002. 76 p.

CAPÍTULO 6

DESCARTE INADEQUADO DE COMPUTADORES E OS RISCOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE: ESTUDO DE CASO EM ANGICOS/RN

*MACÊDO, Isaac Rodrigo da Costa*¹; *MOURA, Karidja Kalliany Carlos de Freitas*²; *TRAVASSOS, Kaline Dantas*³; *FONTELES, John Lenon Vasconcelos*⁴; *MOURA, Kallyo Halysen Santos*⁵; *MORAIS, Maria Alcilene*⁶

¹ IFRN, jeamluck@hotmail.com; ² CAPES/UFERSA, karidja@ig.com.br; ³ UFERSA, kalinedantas@yahoo.com.br; ⁴ UFERSA, lenonce@gmail.com; ⁵ COPAGRO, kallyojr@gmail.com ⁶ UFERSA, alcilenemoraes@ymail.com

6.1 INTRODUÇÃO

No início da civilização os recursos naturais utilizados pela população e as tecnologias da época não geravam tantos resíduos pela pequena demanda de consumo. A partir da revolução industrial e a evolução das novas tecnologias, iniciaram a busca por novos produtos que facilitassem a vida das populações. Assim, houve um aumento na geração de resíduos sólidos fazendo com que a população exigisse cada vez mais das autoridades melhorias no tratamento dos resíduos gerados e, ou, a preocupação com os materiais tóxicos e componentes que estão inseridos nos computadores descartados junto ao lixo doméstico.

Atualmente, existe a resolução CONAMA (257/99), que se tornou lei em 22/06/2000, e foi instituída na política nacional de resíduos sólidos com a Lei 12.305, de 02/08/2010, que obriga as revendas e os fabricantes a receberem de volta pilhas e baterias e aparelhos eletro-eletrônicos usados e, desta forma, dar a elas o destino adequado. No ano de 2010, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) apresentou a Lei 12.305, Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que regulariza a forma de descartar corretamente esse tipo de resíduos. Ou seja, o não cumprimento da mesma por parte do poder público e os demais envolvidos no processo de fabricação e venda é caracterizada como crime ambiental.

Diariamente, há notícias sobre novos produtos, tecnologias, tendências e avanço da indústria eletrônica. Os produtos duram pouco, e quando não, por via da rápida evolução dos aparelhos nós reduzimos a sua vida útil, descartando e adquirindo novos e melhores. Assim, é importante identificar o ciclo de vida dos principais equipamentos eletrônicos que são utilizados no dia a dia (JORDÃO, 2010).

O art 33, da lei 12.305, relata que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; II- Pilhas e Baterias; III- Pneus; IV- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI- Produtos eletro-eletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

As informações e ou instruções sobre o destino final dos aparelhos eletrônicos restringem-se a um pequeno grupo social, que na maioria das vezes participa direta ou indiretamente da gestão da nossa sociedade, ficando, no entanto, obscuro para grande parte da população. Daí a necessidade de uma educação ambiental que abranja a população, de modo mais geral, proporcionando uma ação efetiva relacionada ao conhecimento e a práticas efetivas de coletas seletivas domésticas, industriais e hospitalares, possibilitando uma melhor qualidade de vida humana e ambiental (JACINTO e BERNARDES, 2010).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo principal coletar informações da população quanto ao descarte incorreto de computadores, em dez comércios do município de Angicos-RN e discutir uma forma de acondicionar os resíduos gerados deste tipo de aparelho, bem como compreender alguns pontos relacionados à questão educacional da população com o meio ambiente em que está inserida.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para condução deste trabalho foi descrita por Prodanove (2013) e consiste em descrição qualitativa e quantitativa, onde haverá utilização de materiais bibliográficos, de acordo com o assunto abordado, entendido como uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada a

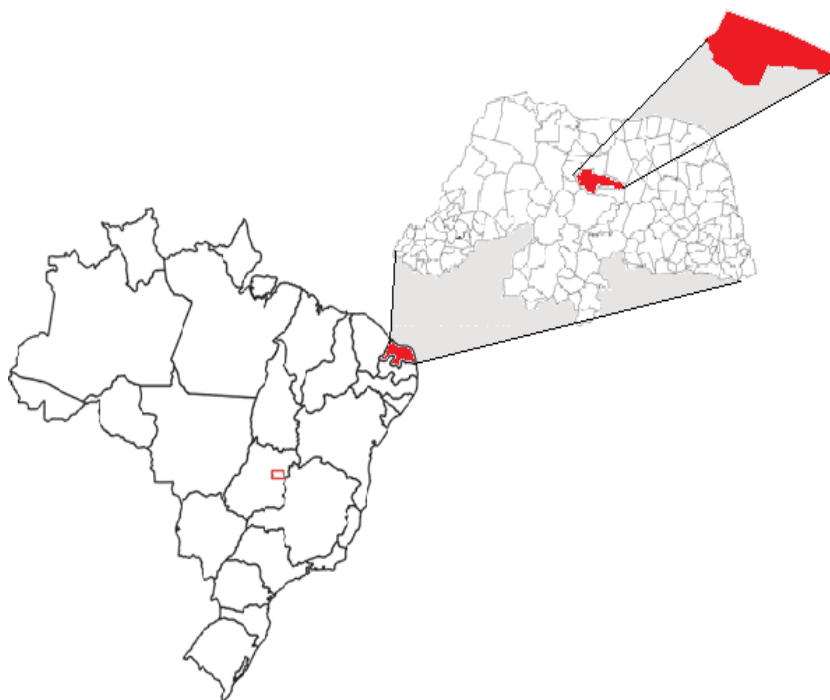
partir de concepções encontradas em literaturas especializadas sobre o tema e pela aplicação de questionário, podendo tratar-se de um sujeito, de um grupo de pessoas, de uma comunidade etc.

Os dados da pesquisa de campo foram obtidos na cidade de Angicos/RN, por meio de formulário, constante no Apêndice A, realizada em abril de 2015, em dez comércios do município de Angicos/RN, cuja população-alvo foi equivalente a um total de 10 comerciantes. Com o intuito de se obter uma amostra da população comercial, foram escolhidos aleatoriamente pontos comerciais de variados segmentos de vendas, tendo em vista que as pessoas entrevistadas estão sintonizadas com as novas tecnologias através da emissão de cupons fiscais; todo estabelecimento necessita de no mínimo um computador para tal finalidade, obtendo assim uma pequena amostra da população comercial de Angicos.

O tratamento dos dados da pesquisa de campo seguiu a ótica da pesquisa quantitativa e qualitativa. Quantitativa, onde o processo abrangeu diversos procedimentos como codificação das respostas, tabulação dos dados como análise e interpretação dos mesmos. Na forma qualitativa, foram utilizados procedimentos de identificação e caracterização através de gráficos, com o objetivo de se ter maior clareza dos dados obtidos. Os demais dados foram referentes ao levantamento bibliográfico e projeções propostas, que foram baseadas nos estudos referenciados dentro do trabalho. Com o desígnio de contextualizar a opinião dos comerciantes sobre os computadores e o meio ambiente, a situação atual de destino final dos eletrônicos e interesse na implantação de um sistema público de coleta e destino correto foi elaborado um questionário com 5 perguntas, de forma a explicar esta situação.

O trabalho foi realizado no município de Angicos-RN, que está localizado na Mesorregião Central Potiguar, na Microrregião de Angicos (Figura 1). Tem uma área de 741,65 km², equivalente a 1,40% da superfície estadual, sua altitude em relação a Capital é de 110 metros e as Coordenadas Geográficas são: latitude 5° 39' 56" Sul e longitude 36° 36' 04" Oeste. Distância em Relação à Capital: 171 km Limites: Norte – Afonso Bezerra e Pedro Avelino, Sul – Santana do Matos e Fernando Pedroza, Leste – Pedro Velho, Pedro Avelino e Lajes e a Oeste – Itajá e Ipanguaçu. A vegetação predominante, de caráter mais seco, é a caatinga hiperxerófila, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixas e espalhadas (IDEMA, 2008).

Figura 1 - Mapa do Brasil, do Rio Grande do Norte em destaque Angicos – RN.



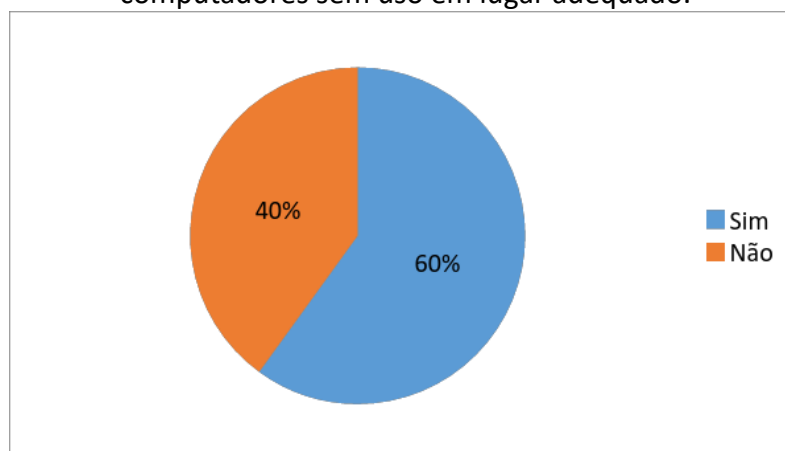
Fonte: Macêdo (2015).

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao questionar os entrevistados se eles se preocupavam com o meio ambiente em relação ao descarte de computadores e seus periféricos, 100% (que correspondem a 10 comerciantes) responderam sim, mostrando que estão preocupados com o descarte ao meio ambiente.

Ao serem indagados se tinham a preocupação em depositar os computadores danificados e sem uso em lugares adequados, 40% responderam não; total que corresponde a 04 comerciantes e 60% respondeu sim; total que corresponde a 06 comerciantes (Figura 2). A partir destes resultados, pode-se concluir que há muito ainda o que melhorar com a educação dos comerciantes, como sugestão, pode ser aplicada um SGA (Sistema de Gestão Ambiental) na cidade, mostrando as leis que regulamenta a forma e responsabilidade de se tratar os resíduos, a importância de se acomodar este tipo de material de forma correta para que não venha acarretar futuros danos ao meio ambiente e à sua própria saúde ou a de outros seres.

Figura 2 - Resultado se os entrevistados se preocupam em depositar os resíduos dos computadores sem uso em lugar adequado.



Fonte: Macêdo (2015).

Quando questionados se o bairro possuía sistema de coleta para computadores e seus periféricos, 100% responderam que não, que corresponde a 10 comerciantes; os resultados mostraram que o poder público deixa a desejar no que se diz respeito à educação e gestão dos resíduos de eletroeletrônicos gerados na cidade. Como sugestão poderia ser aplicado um sistema de coleta adequado e destinação correta dos resíduos gerados pelos comércios e residências do município, e a partir daí a população poderia começar a se preocupar com esse tipo de ação.

Na quarta pergunta foi avaliado se os mesmos destinavam os materiais provindos dos computadores e periféricos não mais utilizados, se junto ao lixo comum ou separavam e condicionavam em separado, 05 comerciantes responderam que não, correspondente a 50% da amostra e 05 comerciantes responderam que sim, que separavam e acondicionavam em separado aos resíduos domésticos, que correspondem a 50% da amostra; apesar de metade dos comerciantes não colocarem este resíduo junto aos resíduos domésticos, a metade dos entrevistados simplesmente coloca os resíduos de seus computadores junto aos resíduos domésticos, talvez por não possuir o conhecimento dos riscos que os elementos contidos neste tipo de material causam se descartados de forma inadequada e os danos que os mesmos podem causar ao meio ambiente, talvez por não existir incentivo e divulgação da importância do descarte correto destes materiais.

Por fim foi avaliado se os entrevistados eram de acordo que o poder público e as lojas que vendem estes tipos de materiais disponibilizassem locais adequados para coleta

destes materiais que não estivessem mais em uso; os 10 comerciantes responderam que sim, correspondente a 100 %; mostrando que a todas as pessoas têm interesse em fazer sua parte desde que os responsáveis pela venda e fiscalização ofereçam locais que permitam o depósito correto dos materiais a serem descartados, um pouco de divulgação e investimento em pontos de coleta e educação ambiental seria necessário colocando assim as pessoas a praticarem a conscientização ambiental, com isso poderia melhorar esta situação e em longo prazo acabar de vez com o problema do descarte incorreto destes materiais.

6.4 CONCLUSÕES

Com o aumento na geração de resíduos sólidos faz-se necessário tratamento adequado para o descarte de materiais tóxicos, como os eletroeletrônicos. No entanto, diante do estudo realizado neste trabalho, percebe-se que apesar de haver uma preocupação por parte da maioria das pessoas entrevistadas em relação ao meio ambiente, ainda há o que melhorar na educação dos comerciantes no que diz respeito ao modo de descarte destes materiais de forma correta vindo a não acarretar futuros danos ao meio ambiente. Pode-se observar ainda que o poder público, bem como as empresas que vendem ou fabricam este tipo de material, só pensam mais na obsolescência mais rápida e venda cada vez maior dos seus produtos, visando somente ao lucro e deixando a desejar quanto à gestão dos seus resíduos sólidos gerados no município por este tipo de material.

De modo geral, a população não tem ainda total consciência dos perigos causados pelo descarte inadequado destes aparelhos no meio ambiente, embora a maioria dos entrevistados tenha mostrado interesse em mudar seus hábitos para que possam viver em equilíbrio e de forma sustentável com o meio ambiente. Como sugestão, deveria haver mais pontos de coletas em pontos de venda deste tipo de material, como uma maior preocupação por parte da prefeitura também disponibilizando esses pontos e conscientizando a população dos riscos deste tipo de descarte inadequado através da educação ambiental, melhorando assim a situação atual e os impactos que poderão ser causados ao meio ambiente, gerados por este tipo de tratamento inadequado com o descarte de eletroeletrônicos que está sendo praticado pela população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADBI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Logística Reversa de Equipamentos Eletrônicos: Análise de **Viabilidade Técnica e Econômica**. 2012. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1362058667.pdf> Acesso em: 31 jul. 2014.

BRASIL. Assembleia Legislativa. Constituição (2010). Lei nº 12.305, de 12 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, BRASILIA, 02 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 31 jul. 2014.

JACINTO, F. M.; BERNARDES, G. D. **O Lixo Eletroeletrônico e Risco Ambiental – A Amma e os Impactos Socioambientais Oriundos de Descarte de Produtos de Informática na Cidade de Goiânia – GO**. 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, Programa de Pósgraduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis, Centro Universitário de Anápolis – Unievangélica, Goiânia, 2010. Disponível em: <<http://www.unievangelica.edu.br/files/images/curso/mestrado.mstma/2010/fernanda maria - o lixo eletrônico.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2015.

JORDÃO, Fábio. Ciclo de Vida. SiteTecnundo. 17 dez. 2010. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/consumidor/7141-ciclo-de-vida-como-saber-quando-devemos-comprar-novos-produtos-eletronicos-.htm>>. Acesso em: 31 jul. 2014.

SÓ, Biologia. **Reciclar baterias e pilhas**. Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/reciclagem/reciclagem8.php>> Acesso em: 28 jul. 2014.

CAPÍTULO 7

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU-RN

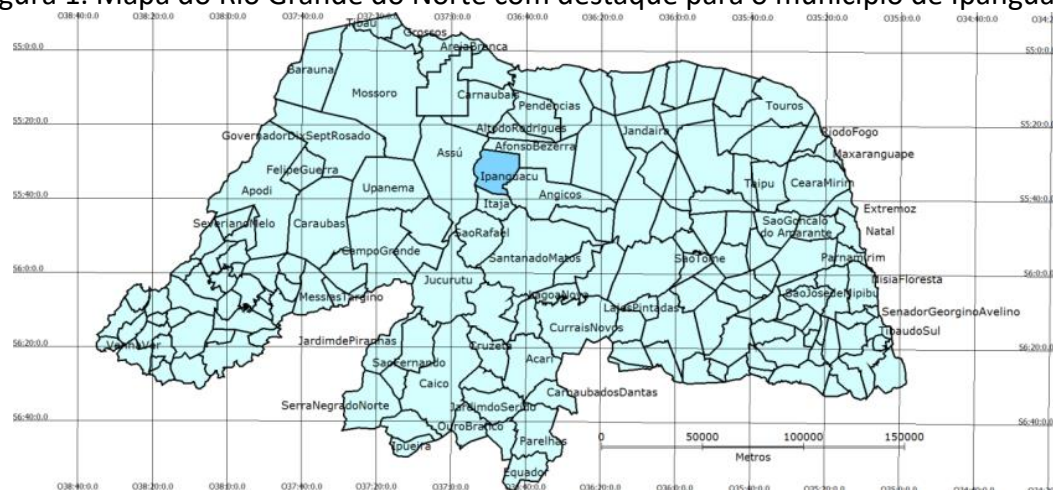
COSTA, Ana Mônica Britto¹; SILVA, Fernando Moreira²; DANTAS, Henrique Roque³

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte ana.costa@ifrn.edu.br¹;
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, fmoreyra@ufrnet.br²; Universidade Federal do Rio Grande do Norte, hrdantas@yahoo.com.br³

7.1 INTRODUÇÃO

Com uma área de 367,6Km², o município de Ipanguaçu/RN (Figura 1) possui uma população de 13.441 habitantes, concentrando 63% na zona rural (8.473 habitantes) (IBGE, 2010).

Figura 1. Mapa do Rio Grande do Norte com destaque para o município de Ipanguaçu.



Os solos predominantes em Ipanguaçu são: os Neossolos Fluvial, Latossolo Vermelho-amarelo e os Luvissoles. Este município situa-se na bacia do rio Piranhas/Açu, a qual possui cerca de 44.000 km² (SERHID, 1997). Estando regionalmente dentro da depressão sertaneja, o município assenta-se sobre um relevo predominantemente de planície, o que favorece para frequentes inundações do rio Açu em sua área urbana (COSTA; SILVA e SILVA, 2011).

Ipanguaçu-RN encontra-se dentro da região brasileira de clima semiárido, possui precipitação média anual de 550 mm e temperatura média anual de 26,2°C. Sua vegetação predominante é a caatinga e está inserida em um vale com economia voltada para a produção de fruticultura irrigada para exportação, pecuária e na indústria da cerâmica (PATRÍCIO; COSTA e SILVA, 2010).

Com base nesses aspectos ambientais, esse estudo foi realizado visando a contribuir para identificação de potencialidades de uso do solo do município de Ipanguaçu-RN, com base em mapeamento dos elementos naturais, buscando colaborar para um uso sustentável desses recursos. O município de Ipanguaçu está inserido na microrregião do Vale do Açu e tem sua base econômica voltada para agropecuária que adota o modelo convencional de produção utilizando pacotes tecnológicos para implantação de políticas de desenvolvimento agrícola, com uso de grandes quantidades de agrotóxicos com o objetivo de aumentar a produtividade.

Conforme Costa *et al.*, (2012), as características ambientais desse município sugerem a ocorrência de áreas susceptíveis à degradação, provocadas especialmente pela ação antrópica, que levam ao aparecimento das denominadas áreas de riscos ambientais, a serem discutidas – observadas - tratadas, e que pelas graves consequências trazidas pelo seu desconhecimento por parte da sociedade e do poder público justificou a realização dessa pesquisa.

Nesse contexto, buscando contribuir com a preservação da natureza e com a população, desenvolvemos essa pesquisa no intuito de oferecer mecanismos que ajudem na escolha de caminhos alternativos viáveis para construção e desenvolvimento do espaço produtivo, que de forma sustentável insere-se num sistema de exploração mais racional dos recursos naturais, o qual deve buscar o equilíbrio ambiental, reduzindo os danos ao meio e, ao mesmo tempo, a melhoria da qualidade de vida da população, corroborando com a fixação do homem do campo.

Assim, realizamos um estudo dos elementos do meio ambiente de Ipanguaçu-RN, que permite identificar as terras que possuem vocação para o uso agropecuário e as que devem ser preservadas.

Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi aplicar métodos e fundamentos teóricos da geotecnologia para desenvolver o índice de susceptibilidade à degradação ambiental através do uso de indicadores que reflitam os efeitos da degradação na área estudada, com intuito

de prover estimativas quantitativas sobre os efeitos dos diversos fatores que agem no ambiente.

O uso de técnicas indicativas de susceptibilidade à degradação ambiental no município de Ipanguaçu é uma ferramenta que proporciona informações relevantes na relação homem-ambiente e ainda sua utilização dentro dos órgãos municipais poderá possibilitar a desburocratização da informação e estimular a comunicação entre esses segmentos.

Estudo semelhante a esse foi realizado por Kazmierczak e Seabra (2007), esses também utilizando geotecnologia pesquisaram áreas do cerrado paulista com a finalidade de gerar um índice de susceptibilidade à degradação ambiental o ISDA. Concluíram que a existência de processos de degradação ambiental pode ser atribuída a resultante de dois elementos básicos: a existência de condições físicas favoráveis e a ruptura do sistema ecológico. Consideraram que o SIG é especialmente útil neste tipo de modelagem, pois a degradação ambiental é um fenômeno espacial e a estimativa da degradação ambiental pôde ser obtida pela aplicação do índice proposto (ISDA).

Um SIG foi elaborado por Petta; Ivo e Duarte (2010) para o município de Acari, onde a base de dados utilizada, proporcional à caracterização do meio físico e urbano, o que permitiu a geração de um inventário digital que possibilitou a classificação e sistematização dos elementos abordados usados para nortear as políticas públicas de interesse para área.

Visando a conhecer a situação socioeconômica do Vale do Açu/RN, Costa *et al.* (2012) realizou um SIG socioeconômico para essa microrregião onde observaram que os dados do último censo apontaram melhoria nas condições socioeconômicas da população da microrregião do Vale do Açu/RN. Os autores constataram, também, que o SIG mostrou-se eficiente e capaz de subsidiar as atividades de gestão do uso e da ocupação do espaço físico.

7.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados espectrais do satélite LANDSAT-5 foram coletados junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE para o dia 19/06/2008; os dados de precipitação na

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte/EMPARN, os dados de solo e declividade na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/EMBRAPA, enquanto os dados censitários foram adquiridos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE.

Os indicadores que consideram a realidade de Ipanguaçu e que sejam sensíveis ao potencial de degradação ambiental e que ainda forneçam dados de maneira rápida e eficiente podem ser considerados como o ponto crucial do estudo. Com base nestes critérios, Kazmierczak (1996) selecionou 5 indicadores: uso do solo - USO, índice de vegetação diferença normalizada – NDVI, precipitação - PPT, pressão exercida pela pecuária - PEP e erodibilidade - ERO.

Para cada indicador foi gerada a estatística descritiva (medidas de tendência central, de dispersão e percentual). Têm-se, assim, classes que correspondem a valores identificados como “Muito Baixo”, “Baixo”, “Médio”, “Alto” e “Muito Alto”. Para cada indicador há um peso associado, variando de 1 a 5. As classes que protegem o solo assumem valores menores de susceptibilidade, enquanto classes em que esta proteção é menor adotam valores cada vez maiores. A única exceção é para Pastagem, que pode receber “0” (zero) caso não haja esta classe na célula em questão.

O Índice de Susceptibilidade a Degradação Ambiental – ISDA (Equação 1) é uma combinação linear múltipla de todos os indicadores, incluindo pesos iguais, afetando da mesma forma a susceptibilidade computada pelo índice. Isto implica no fato de que a susceptibilidade é acumulativa e é evidenciada espacialmente pelo índice.

$$ISDA = USO + NDVI + PPT + PEP + ERO \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde:

USO é o uso do solo;

NDVI é o índice de vegetação diferença normalizada;

PPT é a precipitação;

PEP é a pressão exercida pela pecuária;

ERO é o potencial de erodibilidade.

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros resultados obtidos, nessa pesquisa, foram a elaboração dos mapas que deram origem à carta síntese do Índice de Susceptibilidade a Degradação Ambiental - ISDA. A primeira carta a ser gerada foi o Uso do Solo (Figura 2), tendo como base nas imagens de

satélite LANDSAT 5 TM, em 19 de junho de 2008, relativas à área de estudo foram processadas no ambiente do software de processamento digital de imagens ArcGis, com definição de 5 classes:

- **Corpos d'água:** açudes, represas e demais áreas com água armazenada;
- **Áreas Urbanizadas:** área antropizada, independentemente da intensidade desta ocupação;
- **Agricultura:** áreas ocupadas por culturas permanentes ou anuais, sem discriminação de espécies;
- **Solo exposto:** áreas em que o solo apresenta-se exposto, sem cobertura vegetal;
- **Caatinga Rala:** área que apresenta recoberto pela vegetação de caatinga.

As imagens supervisionadamente classificadas para uso do solo (Figura 2) revelam que há uma predominância de solo exposto, agricultura e caatinga rala ou antropizada. A urbanização e o *corpus* d'água são as áreas menores de ocupação espacial do município.

Do mesmo modo, também com uso da imagem de satélite LANDSAT 5 TM foram gerados os valores de NDVI (Figura 3). Na modelagem do ISDA na grade, foram definidas 5 classes, sendo atribuídos os valores de susceptibilidade do segundo indicador do ISDA. A inversão das notas aplicadas para este indicador está embasada no fato de que as áreas com maior biomassa propiciam maior proteção ao solo e desta forma devem ter valores menores.

Figura 2. Mapa de Uso do Solo do município de Ipanguaçu-RN.

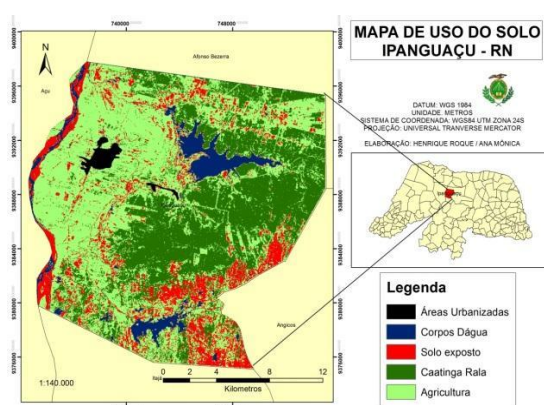
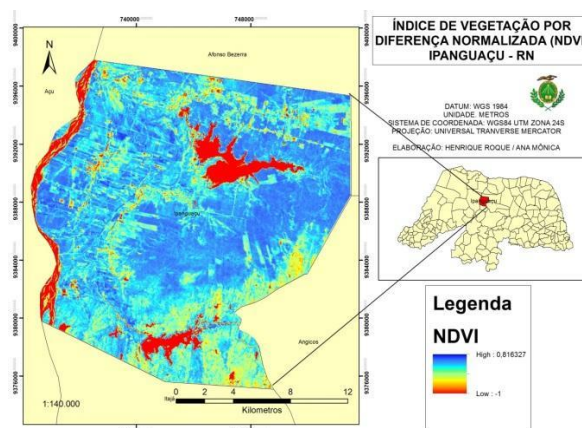


Figura 3. Índice de Vegetação Diferença Normalizada.



Os valores de reflectância do NDVI para o município de Ipanguaçu-RN variaram entre -1 e 0,816327, no qual o menor valor apresenta menor biomassa vegetal e o maior valor exibe uma área com maior cobertura vegetal. Para inserção do NDVI no modelo ISDA foram avaliados seu percentil em cinco classes, com intervalos de 20%.

A densidade da vegetação é máxima nas áreas de caatinga rala, ao passo que é mínima nas áreas que apresentam reservas d'água, conivente com a literatura. As áreas com NDVI máximo estão em áreas de maior declive, como pode ser visto na Figura 3, apresentando aptidão à implementação de práticas agropastoris. Em sentido contrário, as áreas mais planas, localizadas a Oeste do município, apresentam pouquíssimas ou nenhuma cobertura vegetal ou biomassa, em decorrência de estar mais propensa à agricultura permanente ou temporária.

Os dados de precipitação foram obtidos da SUDENE, constituindo de uma série com 22 anos (1963 a 1885), tendo sido utilizada as estações dos municípios circunvizinho a Ipanguaçu-RN, para cada estação foram processados os valores das médias mensais da precipitação, gerando as informações do terceiro indicador do algoritmo que quantifica o ISDA.

A espacialização da precipitação média anual de precipitação no município de Ipanguaçu-RN variou entre de 585 a 716 mm, respectivamente, gerando o mapa (Figura 4) do terceiro indicador (precipitação). Observa-se um gradiente de precipitação de leste para oeste, com uma classe de valores máximos variando entre 676 e 716 mm, respectivamente, a sudoeste do município.

A geração do indicador pressão exercida pela pecuária foi elaborada com base nos dados do IBGE encontrados no Censo Agropecuário de 2010, foram utilizados os dados do rebanho de gado (de corte e leiteiro). Para a definição da Pressão Exercida pela Pecuária (PEP), o valor com o rebanho total de cada município foi dividido pelo valor da área total ocupada pelas pastagens, gerando o quarto indicador do ISDA.

Os dados de solos do município de Ipanguaçu foram retirados do mapa de Solos do Brasil do IBGE (escala 1:100.000), o mapa foi recortado gerando-se os solos do referido município. Considerou-se a declividade no grau de propensão de erodibilidade de uma determinada mancha de solo, a partir de um mapa de declividade (Figura 5) gerado com base na altimetria das cartas 1:50.000 do IBGE.

Figura 4. Precipitação média mensal de Ipanguaçu-RN.

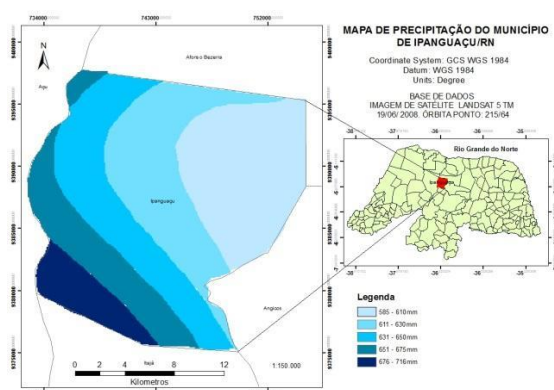
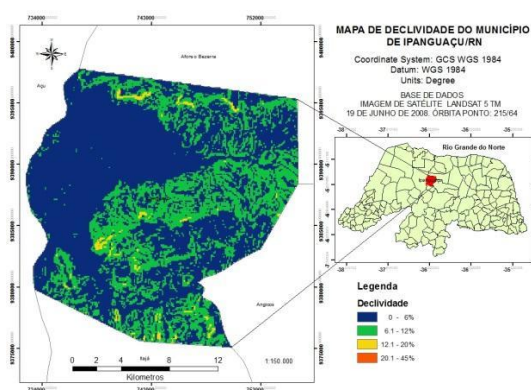


Figura 5. Mapa de declividade do município de Ipanguaçu-RN.

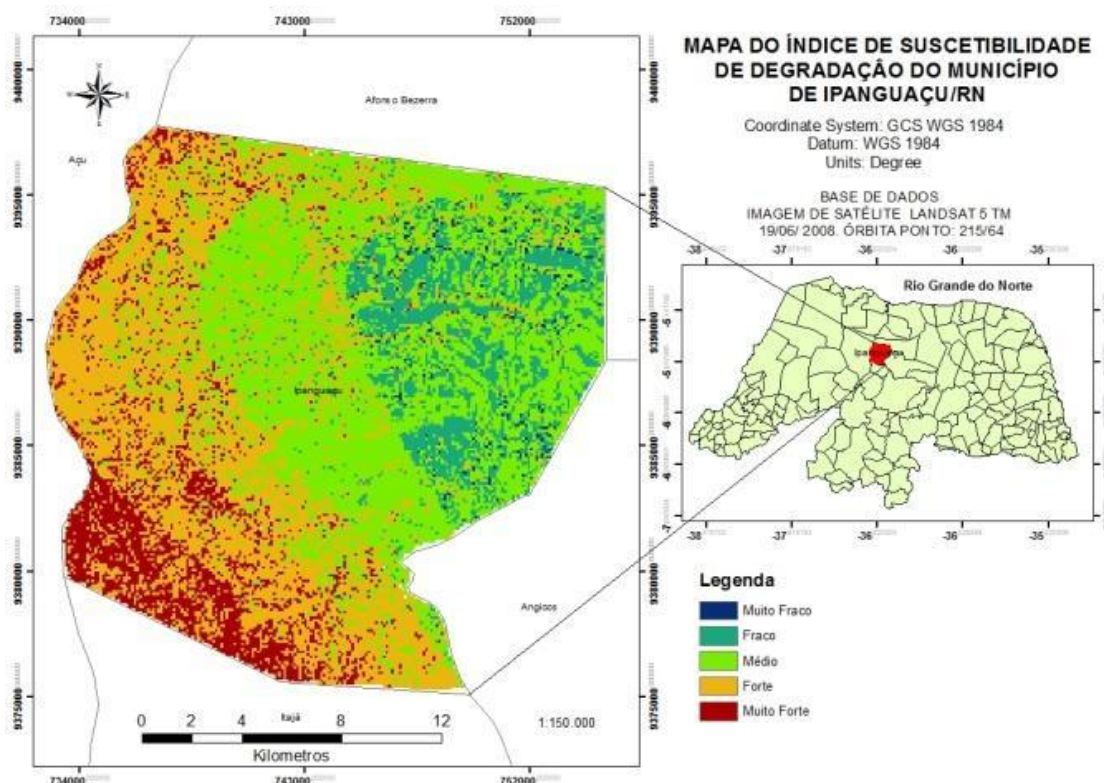


Com as funcionalidades do ArcGIS, estes pontos e vetores foram processados gerando o Modelo de Elevação do Terreno, que foi fatiado, conforme os seguintes valores de declividade: 0 a 6%, 6.1 a 12%, 12.1 a 20%, 20.1 a 45%. Solos com composição significativa de areia em geral são altamente erodíveis (baixos níveis de matéria orgânica e grande tamanho de suas partículas). A erodibilidade foi calculada considerando-se, em conjunto, o tipo de solo e a declividade de cada célula da grade, conforme a proposta de Kazmierczak e Seabra (2007), consistindo no último indicador do ISDA.

A Figura 5 mostra que o município apresenta pouca declividade, pois oscila entre 0 e 20%, respectivamente. Os valores mínimos estão alocados a oeste do município, região com predomínio de agricultura irrigada.

A integração dos indicadores gerou um mapa qualitativo do grau de susceptibilidade a degradação no município de Ipanguaçu (Figura 6). Como se pode verificar existe a favorabilidade à degradação em quase todos os níveis do método (fraco, médio, forte e muito forte). A maioria apresenta níveis de susceptibilidade de médio a forte na região de agricultura. Os níveis mais elevados estão alocados a sudoeste do município (muito forte), região que concentra as áreas mais favoráveis às práticas agrícolas por encontrar-se em um relevo plano e pouco acidentado, associado ao fato que é uma área onde se concentra um núcleo máximo de precipitação, assim apresenta um maior poder de degradação por energia cinética, a “erosividade”.

Figura 6. Índice de Susceptibilidade à Degradação Ambiental de Ipanguaçu-RN.



Na área oeste do município estão localizadas as duas maiores empresas agrícolas, a Finobrasa e a Delmonte, que produzem frutos tropicais para exportação em grande latifúndio, é justamente nessa área, e principalmente no setor sudoeste, que se recomenda o maior cuidado com o uso do solo, é urgente a adoção de técnica agroecologia visando à recuperação de áreas degradadas e a prevenção em locais que estão com susceptibilidade à degradação ambiental.

7.4 CONCLUSÕES

O modelo proposto e aplicado na região do semiárido, Índice de Susceptibilidade de Degradação Ambiental – ISDA, mostrou-se uma ferramenta eficaz, visto que utiliza o geoprocessamento como técnica de quantificação e qualificação de dados ambientais, que podem e devem ser espacializados em um mapa, auxiliando na eficiência da relação custo-benefício.

O município de Ipanguaçu-RN apresenta níveis de susceptibilidade de médio a forte na região de agricultura. Os níveis mais elevados estão alocados a sudoeste do município (muito forte), região que concentra as áreas mais favoráveis às práticas agrícolas por encontrar-se em um relevo plano e pouco acidentado, associado ao fato que é uma área

onde se concentra um núcleo máximo de precipitação, assim apresenta um maior poder de degradação por energia cinética, a “erosividade”.

O município não possui elevados contingentes demográficos, porém o uso da terra é intenso, implicando forte pressão sobre os recursos naturais renováveis em decorrência de sua base econômica se concentrar na agricultura, no superpastoreio e na retirada de madeira, algumas vezes, com uso de tecnologias inadequadas.

Um Sistema de Informação Geográfica torna-se indispensável para modelização e monitoramento espaço-temporal no semiárido do Nordeste Brasileiro, notadamente o município de Ipangaçu-RN, a fim de que possam ser aproveitados o manejo e gestão correta dos recursos naturais ali encontrados, pelos órgãos públicos e municipais, assim como para futuros estudos de cunho científico.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa do IFRN, pelo incentivo a essa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, A. M. B. et al. Análise sócioespacial do vale do Açu/RN. In: Encontro Estadual de Geografia. Anais... Mossoró: 07 a 09 de novembro de 2012.

COSTA, A. M. B.; SILVA, F. M. SILVA, E. L. Balanço hídrico e espacialização da fruticultura no Vale do Açu/RN. In: SEMANA DE HUMANIDADE, XII, 2011, Natal. Anais... Natal: UFRN, 2011. p. 87

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico. IBGE, 2010.

KAZMIERCZAK, M.L. Índice de Susceptibilidade de desertificação para o Nordeste do Brasil. Fortaleza: Funceme, Série Técnica, 1996.

KAZMIERCZAK, M. L.; SEABRA, F. B. Índice de susceptibilidade de degradação (ISDA) em áreas do Cerrado paulista. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais ... Florianópolis: INPE, 2007, p. 2745 - 2752.

PATRÍCIO, K. R. P.; COSTA, A. M. B.; SILVA, F. M. Dinâmica hidrológica de superfície e espacialização da fruticultura no Vale do Açu/RN. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN, VII, 2010, Mossoró. Anais... Mossoró: IFRN, 2010. p. 45 - 54

PETTA, R. A.; IVO, P. S.; DUARTE, C. R. Gestão dos recursos naturais utilizando técnicas de sistemas de informações georeferenciadas e geoprocessamento. Disponível em: <www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr2/pdfs/poster20.pdf> Acesso em: 23 de março de 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO RIO GRANDE DO NORTE - SERHID. Plano Estadual de Recursos Hídricos: relatório de caracterização do regime hidrometeorológico das bacias, volumes I e II. Natal, 1997.

CAPÍTULO 8

DIAGNÓSTICO SOBRE USO DE AGROTÓXICOS POR PEQUENOS AGRICULTORES NO MUNICÍPIO DE CARNAÚBA DOS DANTAS-RN

DANTAS, Maria Isabel Pinheiro; ARAÚJO, Jordânia²; SILVA, Luís Carlos da; MACEDO, Luciano Pacelli Medeiros

¹IFPB Campus Picuí-PB, mariaisabelpinheiro@hotmail.com; ¹IFPB Campus Picuí-PB, jordania_1990@hotmail.com; ¹IFPB Campus Picuí-PB, luiscarloscarnauba@hotmail.com; ²IFPB Campus Picuí-PB, luciano.macedo@ifpb.edu.br

8.1 INTRODUÇÃO

A agricultura é a base que molda as culturas e, de certa forma, contorna os traços de civilizações. Da pré-história aos dias atuais, o homem percebeu que é a partir do solo e de sua vegetação que são produzidos seus alimentos básicos. E, embora seja praticada pela humanidade há mais de dez mil anos, o uso intensivo de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças das lavouras existe há pouco mais de meio século. Ele teve origem após as duas grandes guerras mundiais, quando a indústria química fabricante de veneno, então usados como armas químicas, encontraram na agricultura um novo mercado para os seus produtos.

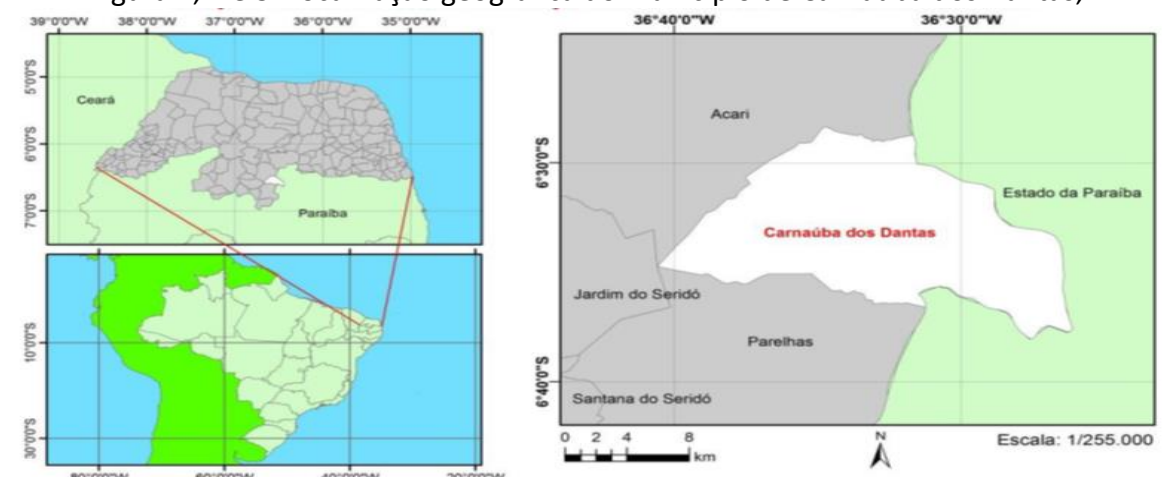
Os agrotóxicos como parte do conjunto de tecnologias associadas ao processo de modernização da agricultura (Revolução Verde) visam a aumentar a produtividade da agricultura com o intuito de atender aos desafios da demanda mundial crescente de alimentos. Entretanto, o uso intensivo desses produtos químicos tem, reconhecidamente, promovido diversos problemas de ordem ambiental, como a contaminação dos alimentos, do solo, da água e dos animais; a intoxicação de agricultores, a resistência de patógenos, de pragas e de plantas invasoras a certos princípios ativos; o desequilíbrio biológico, alterando a ciclagem de nutrientes e da matéria orgânica; a eliminação de organismos benéficos e a redução da biodiversidade (CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003).

Assim, este trabalho tem como objetivo diagnosticar o uso de agrotóxicos e os impactos causados à saúde dos agricultores rurais, decorrentes da agricultura tradicional praticada no município de Carnaúba dos Dantas, Estado do Rio Grande Norte.

8.2 MATERIAL E MÉTODOS

O município de Carnaúba dos Dantas está situado na Microrregião Homogênea do Seridó Oriental e Mesorregião Central Potiguar, do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 2). O município possui área de 246 Km e sua altitude média é de 310 metros (MACEDO, 2005), com clima caracterizado, segundo Köppen (BRASIL, 1972), como tropical chuvoso, com verão seco As' (Figuras 1, 2 e 3).

Figura 1, 2 e 3. Localização geográfica do município de Carnaúba dos Dantas, RN.



Esta pesquisa procurou direcionar o foco do estudo para a percepção de risco em relação ao uso de agrotóxicos pelas famílias rurais, tendo em vista contextualizar e apresentar visibilidade das práticas associadas ao manejo das substâncias químicas. Sendo assim, fundamentou-se em uma pesquisa descritiva com análise quantitativa e qualitativa.

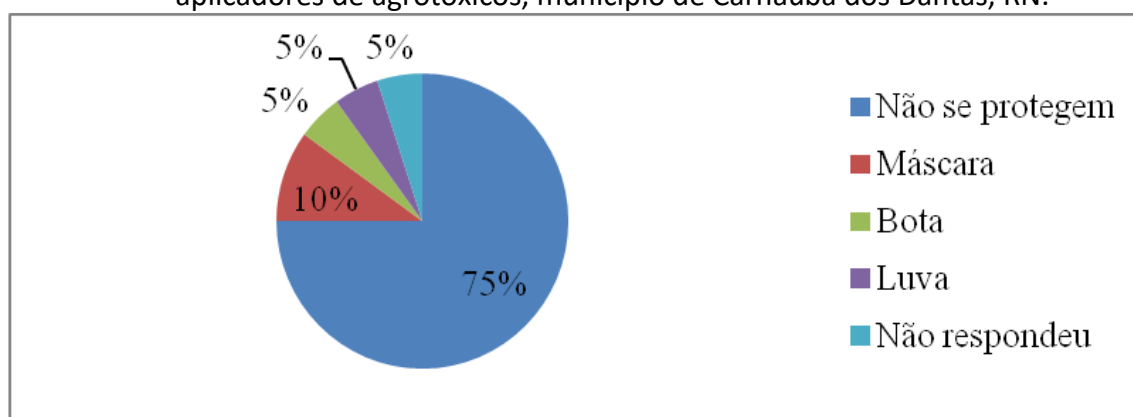
A coleta de dados deu-se por meio de questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas. Os dados foram organizados e tabulados, de acordo com metodologia proposta por Verdejo (2006). Utilizou-se a porcentagem para representar a proporção dos mesmos. Participaram do estudo os trabalhadores rurais que se encontravam em suas residências e em suas propriedades (no campo).

Foram realizadas 20 visitas, sendo 16 entrevistas em domicílios dos agricultores e 4 em campo. Para participar da pesquisa, os critérios de inclusão foram os seguintes: a propriedade pertencer ao município de Carnaúba dos Dantas, RN e o agricultor aceitar, voluntariamente, participar do estudo.

8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O equipamento de proteção individual (EPI) é esquecido pelos trabalhadores entrevistados, uma vez que não se protegem na aplicação do agrotóxico, seguidos dos que utilizam máscaras, calçam botas, usam apenas luvas e não responderam (Figura 4).

Figura 4. Uso de equipamentos de proteção individual (EPI) nas propriedades analisadas, por aplicadores de agrotóxicos, município de Carnaúba dos Dantas, RN.



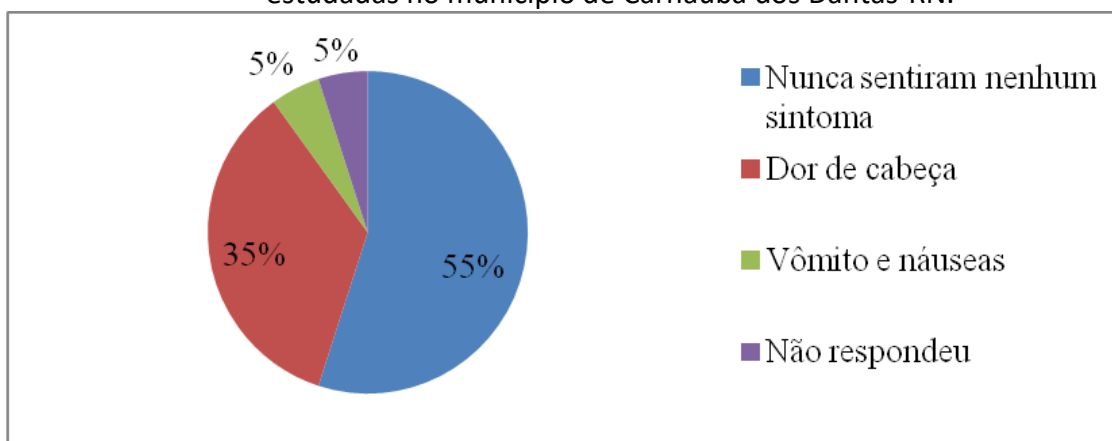
A subutilização ou utilização ineficiente do EPI representa grande perigo à saúde do aplicador, causando elevação significativa no número de intoxicações. Neste aspecto, deve-se enfatizar que o uso do EPI é um ponto de segurança do trabalho que requer ação técnica, educacional e psicológica para a sua aplicação. O manuseio inadequado de agrotóxicos pode propiciar fluxo livre desses agentes químicos no meio ambiente, o que significa, em última análise, degradação ambiental e danos à saúde das pessoas que habitam a zona rural (AGOSTINETTO et al., 1998).

Do total de entrevistados, 60% utilizam agrotóxicos há mais de 10 anos, 30% usam entre 5 a 10 anos, 5% entre 2 a 5 anos e 5% não responderam. Também se faz necessário destacar que 95% das compras dos agrotóxicos, segundo os entrevistados no Povoado Ermo, são realizadas em lojas não especializadas, como lojas veterinárias e todos os trabalhadores

rurais que fazem o uso dos agrotóxicos compram os mesmos sem receituário agrônomo. A maioria dos entrevistados (70%) prepara a calda no próprio equipamento de pulverização, 10% em barril, 15% em outros locais e 5% não responderam. Com relação ao preparo e à aplicação, 80% são feitas pelos proprietários, 15% por pessoas que cuidam da propriedade e 5% não responderam.

Com relação aos sintomas apresentados pelos agricultores, no tocante às utilizações de agrotóxicos, 55% dos entrevistados afirmaram que nunca sentiram nada, 35% asseguraram também sentir dor de cabeça, 5% seguidos por vômito e náuseas e 5% não respondeu (Figura 5).

Figura 5 - Sintomas de doenças relacionadas ao uso de agrotóxicos nas propriedades estudadas no município de Carnaúba dos Dantas-RN.



Quando perguntado se esses sintomas estavam associados ao uso de agrotóxicos, 40% responderam que sim, 55% responderam que esses sintomas não associavam ao uso de agrotóxicos e 5% não responderam; 95% dos entrevistados não procuram assistência médica e 5% não responderam.

Os principais efeitos sobre a saúde humana, relacionados aos agrotóxicos, são: dificuldade respiratória, cefaleias, alterações neurológicas e psicológicas, irritação da pele e mucosas, efeitos no sistema imunológico, cânceres e ações sobre o sistema reprodutivo. A manifestação destes efeitos depende do tipo de agrotóxico, além do nível e duração da exposição ao mesmo (BRETVELD et al., 2004). Infere-se, também, que produtores rurais que fazem uso indiscriminado, abusivo e incorreto de agrotóxicos tornam-se corresponsáveis em provocarem danos eminentes à própria saúde, além da contaminação dos alimentos e do solo, afetando o meio ambiente e os seres que nele habitam.

8.4 CONCLUSÕES

As normas técnicas exigidas por lei para o uso de agrotóxicos são desrespeitadas nas propriedades rurais avaliadas no município de Carnaúba dos Dantas, onde os agricultores entrevistados não estão preparados para utilizar agrotóxicos, pois ignoram os efeitos nocivos destes produtos ao seu próprio bem-estar e ao meio ambiente, não utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI) e desrespeitando o prazo de carência, transformando-se em vítimas desta situação, uma série de circunstâncias revela que a fiscalização do comércio de agrotóxicos no município de Carnaúba dos Dantas, RN não é eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINETTO, D.; PUCHALSKI, L.E.A.; AZEVEDO, R.; STORCH, G.; BEZERRA, A.J.A.; GRÜTZMACHER, A.D. Utilização de equipamentos de proteção individual e intoxicações por agrotóxicos entre fumicultores do município de Pelotas - RS. *Pesticidas Revista Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, v.8, p.45-56, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro: MA/COMTA/USAID/SUDENE, 1972, 670 p. (Boletim Técnico, 15).
- BRETVELD, R.W.; THOMAS, C.M.G.; SCHEEPERS, P.T.J.; ZIELHUIS, G.A.; ROELEVELD, N. Pesticide exposure: the hormonal function of the female reproductive system disrupted? *Reproductive Biology and Endocrinology*, v.4, P.30, 2004.
- CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Métodos alternativos de controle fitossanitário. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 279p.
- MACEDO, H.A.M. Ritmos, sons, gostos e tons do patrimônio imaterial de Carnaúba dos Dantas. Caicó: Editora Netograf, p.260, 2005.
- VERDEJO, M. E. Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP. Brasília: MDA / Secretaria da Agricultura Familiar, 2006.

CAPÍTULO 9

EROSIVIDADES DAS CHUVAS E ANÁLISE FÍSICA DE ÁREA

DEGRADADA

RIBEIRO, Victor Herbert de Alcântara¹; MEDEIROS, Raimundo Mainar de²; ALVES, Leygson Ribeiro³; CORDEIRO, Maryana Cavalcante⁴; NUNES, Sara Henrique Pontes⁵; SILVA, Vicente de Paulo Rodrigues da⁶

¹Universidade Estadual da Paraíba, victor_herbert_cg@hotmail.com; ²Universidade Federal de Campina Grande, mainarmedeiros@gmail.com; ³Universidade Estadual da Paraíba, leygson@gmail.com; ^{4,5}Universidade Federal de Campina Grande, mary.cavalcante7@gmail.com; ⁶Universidade Federal de Campina Grande, vicente@dca.ufpb.br

9.1 INTRODUÇÃO

A modernização da agricultura ocorre de forma simultânea à expansão do complexo agroindustrial, diferenciando os meios de produção agrícola, alterando, assim, os níveis de produção e os impactos causados ao meio ambiente. Onde destacamos que o processo de colonização do Brasil teve forte influência sobre a história da agricultura no país: a dominação social, a política e a economia de grandes propriedades foram distintas.

Logo, a cobertura vegetal nativa brasileira ao longo do processo histórico de desenvolvimento das atividades econômicas do país, em função da interiorização ao longo das últimas três décadas, foi degradada e fragmentada, cedendo espaço para processos de desertificação, o mesmo refere-se a uma perturbação sofrida pelo ambiente, muitas vezes suficientes para superar a capacidade homeostática do ecossistema explorado, chegando a comprometer o processo natural de sucessão ecológica e desencadear a degradação.

As alterações provocadas pelo uso intensivo dos solos e manejo inadequado na região semiárida, que apresenta características de solos e clima característicos, degradam os recursos naturais, reduzem a sua fertilidade e intensificam os processos de desertificação. As diversas classes de solos encontradas no semiárido são decorrentes em virtude da geologia do ambiente, composto em sua maior parte com predomínio de rochas cristalinas e em menor proporção de áreas sedimentares.

Outras variáveis também são importantes para formação dos solos dessas áreas tais como o relevo, a intensidade da aridez, do clima e da drenagem. Assim, as causas do processo de desertificação são várias, entretanto, a principal é a dinâmica de sua precipitação, através da forte erosividade das chuvas e erodibilidade de seus solos (erosão hídrica sobre solos extremamente friáveis).

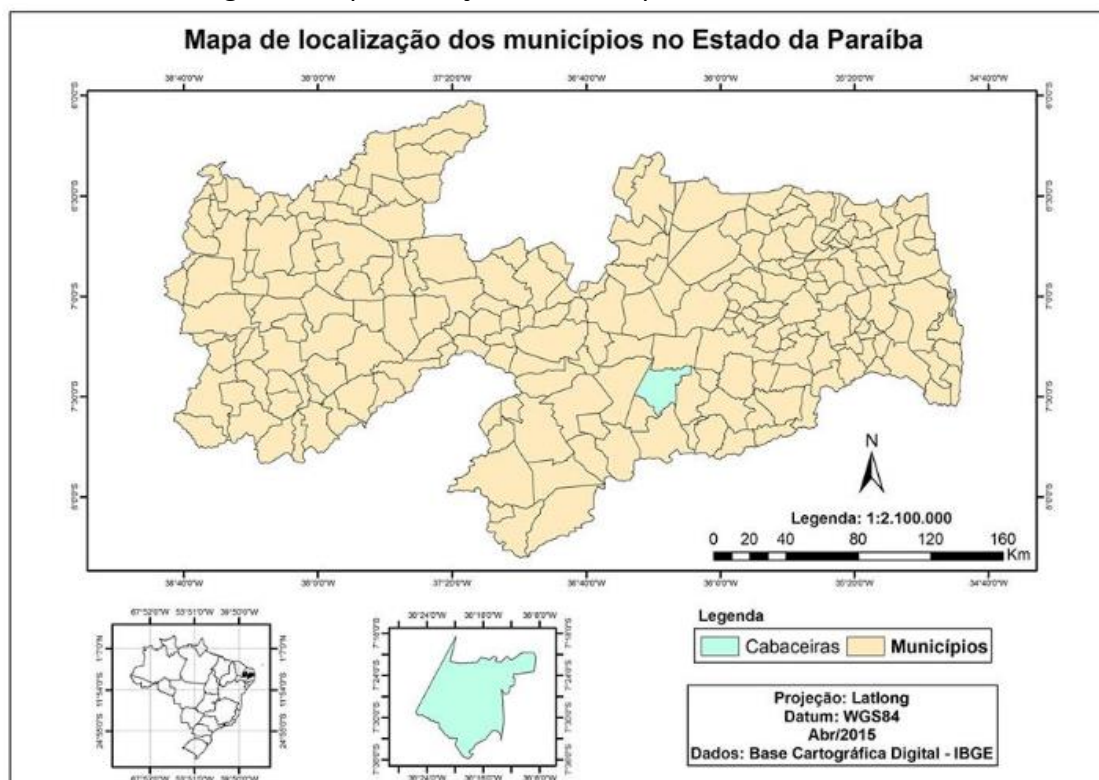
A recuperação e o manejo de áreas degradadas representam uma preocupação global, cujos danos causados ao ecossistema e a crescente destruição do meio ambiente trazem uma nova geração de pesquisadores buscando formas racionais e pouco degradantes de produção. Ehlers (1999) aponta a erosão como perda da fertilidade dos solos, destruição florestal, dilapidação do patrimônio genético e da biodiversidade, contaminação dos solos, da água, dos animais silvestres, do homem do campo e dos alimentos, como os principais processos que causam impactos negativos ao meio ambiente. De acordo com Valentin et al. (2005), a erosão representa um das maiores causas da degradação do solo no mundo. Nesse sentido, o objetivo principal desse estudo baseia-se na análise de uma área degradada no semiárido paraibano, através do índice de erosividade das chuvas e análise física de solos, a área localiza-se no município de Cabaceiras, onde a agricultura convencional baseada no plantio do algodão e sisal degradou grande parte de seus solos levando ao processo de desertificação, onde atualmente o solo sofre erosão hídrica.

9.2 MATERIAL E MÉTODOS

O município de Cabaceiras, localizado no estado da Paraíba, apresenta uma área de 400,22 km² com altitude entre 300 e 400 m (-7°18'36" e -7°35'50" de latitude sul e entre os meridianos de 36°12'24" e 36°25'36" de longitude oeste).

Está inserido na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Oriental, limitando-se com os municípios de São João do Cariri, São Domingos do Cariri, Barra de São Miguel, Boqueirão e Boa Vista, como se observa na Figura 1.

Figura 1: espacialização do município de Cabaceiras, PB.



Fonte: GAMA, C.M. (2015).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da área de estudo é considerado do tipo Bsh-Semiárido quente, precipitação predominantemente abaixo de 600mm e temperatura mais baixa, devido ao efeito da altitude.

O clima é quente e seco com distribuição irregular das chuvas em curtos períodos e estação seca prolongada, caracterizando-se por apresentar temperaturas médias anuais em torno de 24,5 °C e uma média pluviométrica de 400 mm/ano.

Cabaceiras apresenta um longo período de estiagem, conseqüentemente o déficit hídrico relacionado com os baixos valores pluviométricos, assim como as elevadas temperaturas. Tais variáveis exercem grande influência sobre o índice de aridez. As chuvas da região sofrem influência das massas atlânticas de sudeste e do norte (FRANCISCO, 2012).

De acordo com Francisco (2012), os solos mais representativos é o Luvissoilo Crômico Vértico, fase pedregosa de relevo suave ondulado, predominante em grande parte da região; os Vertissolos relevo suave ondulado e ondulado predominam nas partes mais baixas, no entorno do açude de Boqueirão e os Planossolos Nátricos relevo plano e suave ondulado, ao norte.

Nas áreas mais acidentadas, ocorrem os Neossolos Litólicos Eutróficos fase

pedregosa substrato gnaisse e granito. Em toda a área, a vegetação é do tipo caatinga hiperxerófila. É uma região tradicionalmente pastoril, onde tem predominado a criação de caprinos. Outrora com produção expressiva de algodão e na atualidade cultiva palma e culturas alimentares (Francisco et al., 2012).

A erosão representa um dos principais processos na cadeia da desertificação, podendo ser definida como o desprendimento, o transporte e a deposição das partículas de solo pelos processos que são influenciados pelo clima, solo, topografia e cobertura vegetal (GARATUZA-PAVÁN et al., 2005).

As principais causas para a ocorrência desses processos de erosão são o desmatamento e posterior uso do solo para a agricultura e pecuária, mas a construção civil, o crescimento das cidades, a mineração e outras atividades econômicas são significativas na erosão acelerada, segundo GUERRA (2004) apud GOUDIE (1995).

A exposição dos solos aos processos erosivos resulta na perda de sua camada superficial, reduzindo sua qualidade, é caracterizada pela perda dos horizontes férteis do solo, onde a atividade biológica ocorre mais intensamente, onde estão inseridos os nutrientes e a matéria orgânica. A vegetação que se reinstala nesses solos é usualmente empobrecida e de desenvolvimento lento, associada à baixa capacidade de retenção de água e íons, constituindo importante limitação à capacidade produtiva dos solos (MELO 1994).

As características da superfície dos solos da área em estudo apresentam-se alterados pelas práticas agrícolas, diminuindo a quantidade de água de infiltração, diretamente influenciando o escoamento e acelerando a erosão.

Para determinação do fator erosividade foi utilizada a equação (1) proposta por Wischmeier (1971) e Wischmeier e Smith (1958, 1978), definida como:

$$EI_{30} = 67,355 \left(\frac{r^2}{P} \right) e^{0,85} \quad (1)$$

Em que:

EI_{30} = média mensal do índice de erosividade das chuvas (MJ. mm ha⁻¹.h⁻¹); r = precipitação média mensal (mm); eP = precipitação média anual (mm).

O fator R , erosividade das chuvas, permite a avaliação do potencial erosivo das precipitações de determinado local, sendo possível conhecer a capacidade e o potencial da

chuva em causar erosão no solo, possibilitando práticas de manejo e ocupação adequada (Barbosa et al, 2000; Menezes et al, 2011). O cálculo deste fator é o somatório dos valores mensais da erosividade, conforme a equação (2):

$$R = \sum_1^{12} EI_{30} \quad (2)$$

O solo é um determinante da biosfera interagindo diretamente com a mesma através de vários processos e é modificado por ela, representando um recurso natural instável com relação à degradação, principalmente de suas características físicas, pois a recuperação é um processo lento que visa primordialmente ao restabelecimento do mesmo.

A exposição dos solos aos processos erosivos resulta na perda de sua camada superficial, reduzindo sua qualidade, é caracterizada pela perda dos horizontes férteis do solo, onde a atividade biológica ocorre mais intensamente, onde estão inseridos os nutrientes e a matéria orgânica.

Dessa forma, à medida que grandes extensões de terra são desmatadas para a agricultura, ou pecuária, as taxas de erosão começam a aumentar quase que imediatamente (GUERRA, 1999).

As coletas dos solos foram feitas na área degradada usando o trado holandês, com profundidade de 0 – 50 cm para cada cova, georreferenciadas, acondicionadas e levadas para análise física no Laboratório de Irrigação e Salinidade da Universidade Federal de Campina Grande. As análises adotaram a metodologia descrita no Manual de Análises Químicas para a Avaliação da Fertilidade do Solo (EMBRAPA, 1998).

A textura do solo é um termo empregado para designar a proporção relativa das frações argila, silte ou areia no solo. Estes se diferenciam entre si pelo tamanho de suas partículas (granulometria), refere-se à proporção relativa de tamanhos de partículas de um solo, representando a primeira e mais importante propriedade a ser analisada, como também é importante para o entendimento do comportamento e a determinação do manejo do solo.

As partículas minerais mais grosseiras são normalmente incorporadas e cobertas por argila e outros materiais coloidais. Quando houver predomínio de partículas minerais de maior diâmetro, o solo é classificado como cascalhento, ou arenoso; quando houver predomínio de minerais coloidais, o solo é classificado como argiloso.

O sucesso ou fracasso de projetos agrícolas ou de engenharia muitas vezes é dependente das propriedades físicas do solo utilizado. A ocorrência e crescimento de diferentes espécies vegetais estão diretamente relacionados às propriedades físicas do solo, assim como o movimento de água sobre e através dos solos e seus nutrientes e poluentes químicos dissolvidos. A cor, textura e outras propriedades físicas do solo são utilizadas na classificação de perfis e em levantamentos sobre a aptidão do solo para projetos agrícolas e ambientais.

O processo erosivo causado pela água das chuvas tem abrangência em quase toda a superfície terrestre, em especial nas áreas com clima tropical, como é o caso do Brasil, onde os totais pluviométricos são bem mais elevados que em outras regiões do planeta. Além disso, em muitas dessas áreas, as chuvas concentram-se em certas estações do ano, o que agrava ainda mais a erosão (GUERRA, 2010).

9.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores calculados de erosividade e do fator R encontram-se na Tabela 1, a qual evidencia a variação das médias mensais históricas da precipitação e das avaliações do índice de EI_{30} e do fator R. Os meses de fevereiro a julho ocorreram os maiores índices pluviométricos, correspondendo a 83,72% dos índices precipitados, os menores índices

estão centrados nos meses de setembro a novembro, que correspondeu a 5,32% do total da precipitação ocorrida.

Nas avaliações dos valores de erosividade, observou-se valor máximo em março e abril. Os meses de setembro a novembro são os que apresentaram as menores avaliações de erosividade (Tabela 1). O fator R da área em estudo foi de 11.701,1 MJ mm ha⁻¹ ano⁻¹, como de moderada a alta concentração de erosividade, conforme Wischmeier (1971) e Wischmeier e Smith (1958, 1978).

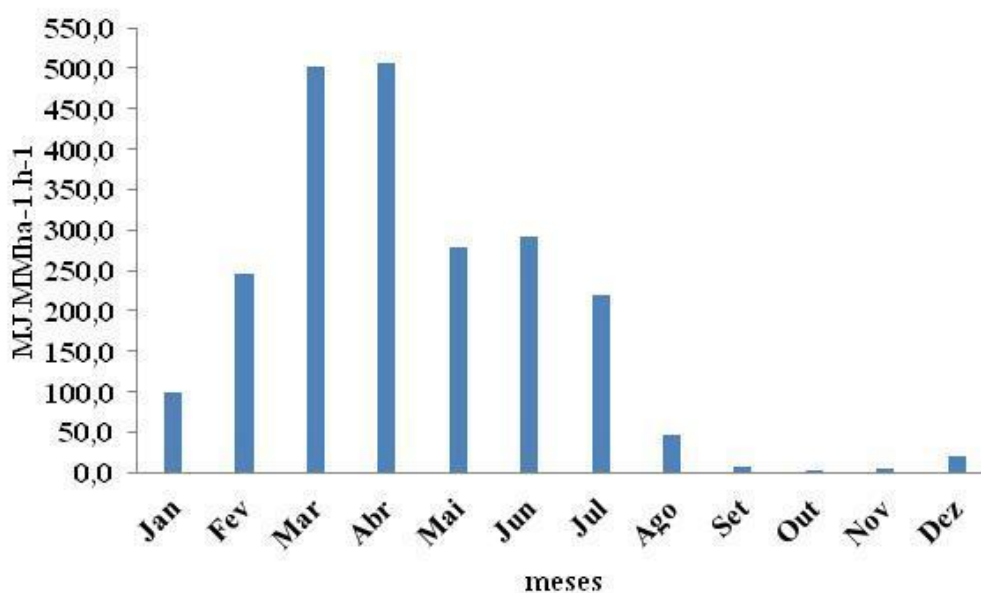
Tabela 2. Precipitação média mensal e anual com índice de erosividade (EI_{30}) e fator R.

Meses	Médias Mensais	EI_{30}	R
Jan	23,0	98,6	
Fev	39,2	245,1	11701,1
Mar	59,8	502,6	

Abr	60,2	507,1
Mai	42,3	278,8
Jun	43,5	292,3
Jul	36,8	220,2
Ago	14,9	47,2
Set	5,2	8,0
Out	3,4	3,9
Nov	3,8	4,5
Dez	9,3	21,3
Anual	336,6	9471,5

Os índices de erosividade apresentados na Figura 2 basicamente seguem a distribuição da precipitação, o que concorda com o princípio proposto por Lemos e Bahia (1992). Na Figura 3, observou-se a distribuição média mensal da temperatura histórica, temperatura com mais 1°C e com mais 4°C e suas respectivas precipitações históricas, com reduções de 10 e 20% para o município de Cabaceiras. A temperatura média anual foi de 25,7°C, com variações entre 24,3 a 28,3°C.

Figura 2. Erosividade média mensal no período de 1926 a 2010. FONTE: Medeiros, (2013).



Medeiros et al (2012) encontraram o fator (R) para o município de Areia, PB de 31.528,8 MJ mm ha⁻¹h⁻¹ano. E estabeleceu que os maiores índices de erosividade fossem decorridos nos meses de março a agosto, que coincidem com o período chuvoso e a capacidade de campo em valores máximos, com restos de cultivos. Os meses de setembro até a primeira quinzena do mês de fevereiro ocorreram os menores índices de erosividade, o que corresponde ao período seco e início das chuvas de pré-estação.

9.4 CONCLUSÕES

Os solos da área degradada são constituídos de areia, este resultado, associado aos fatores físicos e ambientais locais, interagem e tornam os solos frágeis e altamente vulneráveis aos processos erosivos e comprovam a degradação severa dos solos.

O impacto das gotas no solo estudado tem um poder muito forte em causar erosão.

O município de Cabaceiras enquadra-se como de moderada a alta erosividade. Os maiores índices de erosividade encontrados foram nos meses de fevereiro a julho, coincidindo com os meses mais chuvosos; e os meses de setembro a novembro apresentaram os menores índices de erosividade, sendo estes os meses de menores precipitações registradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, G. S.; IOST, C.; SCHIESSL, M. A.; MACIEL, G, F. (2000). Estimativa da erosividade da chuva (R) na Bacia Hidrográfica do rio Manoel Alves Grande localizado no cerrado tocantinense. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 16. Belém.

EHLERS, E. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2.ed., Guaíba: Agropecuária, 1999. 157 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

FRANCISCO, P.R.M.; Chaves, I. de B.; Lima, E.R.V. de. (2012). Mapeamento das terras para mecanização agrícola - estado da Paraíba. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 5, n. 2, p. 233-249.

GARATUZA-PAVÁN, J.; SÁNCHEZ-ANDRÉS, R.; SÁNCHEZ-CARRILLO, S.; NAVARRO, J.M. (2005) Using remote sensing to investigate rate variability in a semiarid watershed, due to changes in vegetation cover. IAHS Publications, 292, 144-15.

GUERRA, A. J. T. O início do Processo Erosivo. In: *Erosão e Conservação dos Solos - Conceitos, Temas e Aplicações*. A. J. T. GUERRA; SILVA, Antônio Soares e R.G.M. BOTELHO (orgs.). Rio de Janeiro, Editora Bertrand Brasil, 1999, pp. 15-55.

MEDEIROS, R. M. (2013). Estudo agrometeorológico para o Estado da Paraíba. Fev. 138 pp. Reedições Avulsar.

MEDEIROS, R. M; FRANCISCO, P. R. M; BANDEIRA, M. M. (2012). Balanço Hídrico Climatológico, em Decorrência do Aquecimento Global, no Município de Picuí - Semiárido Paraibano. Revista Brasileira de Geografia Física. V.01, P. 59-72.

MELO, E.F.R.Q. Alterações nas características químicas do solo de uma área degradada em recuperação. In: Balensiefer, M.; Araújo, A.J.; Rossot, N.C. In: Simpósio Sul Americano. 1 e Simpósio Nacional Sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 2, 1994, Curitiba. Anais-Curitiba: FUPEF, 1994. p.371-81.

MENEZES, M. D.; LEITE, F. P. (2011). Avaliação e espacialização da erosividade da chuva no Vale do Rio Doce, região centro-leste de Minas Gerais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.34, p.1029-1039.

VALENTIN, C.; POESEN, J.; YONG LI. Gully Sensoriamento Remoto, Salvador, Brasil, 14-19 erosion: Impacts, factors and control. Catena. abril 1996, INPE, p. 639-645. 2005. v. 63, 132-153.

WISCHMEIER, W. H.; JOHNSON, C. B.; CROSS, B. V. (1971). A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. Journal of Soil and Water Conservation, Ankeny, n.26, p.189-193.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. (1958). Rainfall energy and its relationship to soil loss. Transactions of the American Geophysical Union, Washington, v.39, n.2, p.285-291.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. (1978). Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Washington: USDA, 58p.

CAPÍTULO 10

GEOTECNOLOGIAS APLICADAS À AVALIAÇÃO DA EXIGÊNCIA DE INSUMOS E POSSIBILIDADE DE MECANIZAÇÃO NA MICRORREGIÃO APODIENSE

MACHADO, Rafael Vagner de Oliveira¹; SILVA, Paulo César Moura da²

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido, rafael2504@hotmail.com; ²Universidade Federal Rural do Semi-Árido, paulo.moura@ufersa.edu.br

10.1 INTRODUÇÃO

Desde o início da revolução verde, novas tecnologias no manejo da terra foram implantadas, o modelo desta revolução tem como eixos a monocultura e a produção estável de alimentos e é acompanhada de um pacote tecnológico que envolve tecnologias como a motomecanização, uso de variedades vegetais melhoradas (para obtenção de alto rendimento), fertilizantes de alta solubilidade, pesticidas, herbicidas e irrigação, com isso o uso do solo vem se intensificando.

Porém estas técnicas não podem ser utilizadas em qualquer tipo de solo, é importante ressaltar que existem várias classificações de solos dispostos em várias formas de relevo e submetidos a diferentes climas, todas essas características fornecem a cada região suas próprias restrições e necessidades.

Existe uma variabilidade de solos que possui aptidão agrícola satisfatória para os cultivos agrícolas. Trata-se dos Argissolos, Cambissolos e Latossolos que, associados às condições de luz, calor e umidade, bem como às modernas tecnologias de irrigação, são ideais para a exploração de cultivos de maior produtividade e rentabilidade (MOTA et al. 2007).

Para serem obtidos os máximos benefícios da terra, de forma responsável, é necessário realizar a avaliação da aptidão agrícola para, dessa forma, obter orientação de como deve ser utilizado esse recurso natural, seja na agricultura ou em qualquer outro setor que utilize o solo como elemento integrante de sua atividade.

Com isso, podem ser realizadas interpretações para atividades agrícolas, classificando as terras de acordo com sua aptidão para diversas culturas, sob diferentes condições de manejo e viabilidade de melhoramento através de novas tecnologias.

Além disso, podem ser consideradas as necessidade corretivos e fertilizantes, permitindo a avaliação da possível demanda desses insumos em função da área (RAMALHO FILHO, PEREIRA e BEEK, 1983) cultivada na microrregião da Chapada do Apodi.

A metodologia da interpretação é baseada em levantamentos sistemáticos, como esses levantamentos são realizados com base nos vários atributos naturais das áreas, como vegetação, solo, clima etc., eles adquirem um caráter bem mais duradouro, servindo de base a novas interpretações.

Uma ferramenta muito importante, que é usada para facilitar a interpretação dos atributos das áreas estudadas, é o geoprocessamento, descrito por Fitz (2008) como o conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações, voltado pra um objetivo específico, que no caso seria a classificação da aptidão agrícola de uma região. Este conjunto de técnicas possui como principal ferramenta o SIG (Sistema de Informações Geográficas) (Fitz 2008).

Segundo Fitz (2008), um SIG é sistema constituído por conjunto de programas computacionais, o qual integra dados, equipamentos e pessoas com o objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecido.

Em função das ótimas respostas obtidas por intermédio do uso do geoprocessamento para estudos em áreas agrícolas, diversos trabalhos vêm sendo conduzidos com o propósito de delimitar a partir da confecção de mapas áreas propícias para diferentes atividades agrícolas, bem como avaliar a aptidão agrícola das terras.

Ambos os trabalhos mencionados utilizaram a metodologia citada por Ramalho Filho, Pereira e Beek (1983) associada a técnicas de geoprocessamento, com a finalidade de realizar o estudo da aptidão agrícola das respectivas regiões, a fim de permitir o melhor aproveitamento das áreas com base nas características de cada região.

Essa metodologia procura atender a necessidade de custo/benefício baseando-se na média que representa a realidade dos agricultores da região, visando a uma tendência econômica de longo prazo, sem perder de vista o nível tecnológico a ser adotado (RAMALHO FILHO, PEREIRA e BEEK, 1983).

10.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Chapada do Apodi, localizada entre os meridianos 37°17'40.64" e 38° 5'23.62" de longitude oeste e os paralelos de 5°13'11.42" e 5°59'2.50" de latitude sul, que é uma das microrregiões do Rio Grande do Norte pertencente à mesorregião Oeste Potiguar. Sua população foi estimada em 2010 pelo IBGE em 72.447 habitantes e está dividida em quatro municípios (Apodi, com 34.763 habitantes e 1.602,00 km²; Caraúbas, com 19.576 habitantes e 1.095,00 km²; Felipe Guerra, com 5.734 habitantes e 268,00 km² e Governador Dix-Sept Rosado, com 12.374 habitantes e 1.129,00 km²). Possui uma área total de 4.095,00 km².

Segundo a classificação climática proposta por Köppen, a microrregião apresenta clima BSw'h' que representa uma região semiárida, com temperaturas muito elevadas e estação chuvosa atrasada para o outono. A temperatura média é de 28,1 °C e o índice pluviométrico normal gira em torno de 660 a 710mm por ano. Geologicamente, a microrregião está situada na área de abrangência da Bacia Potiguar e Embasamento Cristalino, e apresenta diversos tipos de rochas que variam desde granitos, arenitos, calcarenitos e calcilutitos bioclásticos.

Para confecção dos mapas de solo foram utilizados os seguintes equipamentos e matérias: mapa político e administrativo do estado do Rio Grande do Norte. Fonte IBGE (2005) em formato "shp.", mapa exploratório/reconhecimento e classificação de solos do Estado do Rio Grande do Norte, escala de (1:1.000.000). Fonte MA/EMBREPA/SUDENE (1971) em formato "shp.", mapa hidrográfico do Rio Grande do Norte. Fonte: SEMARH (2005) em formato "shp.", microcomputador, software Microsoft Office (Word e Excel) e ArcView3.2a e GPS.

Nesta metodologia a desvantagem é a complexidade da apresentação conjunta dos resultados.

Inicialmente foi confeccionada uma carta que representa os solos predominantes da microrregião a partir da interação do mapa político e administrativo da microrregião da Chapada do Apodi com o seu respectivo mapa de solos (Figura 3). Depois da elaboração desse mapa, foram subtraídas as áreas inundadas, uma vez que estas não caracterizam áreas agricultáveis.

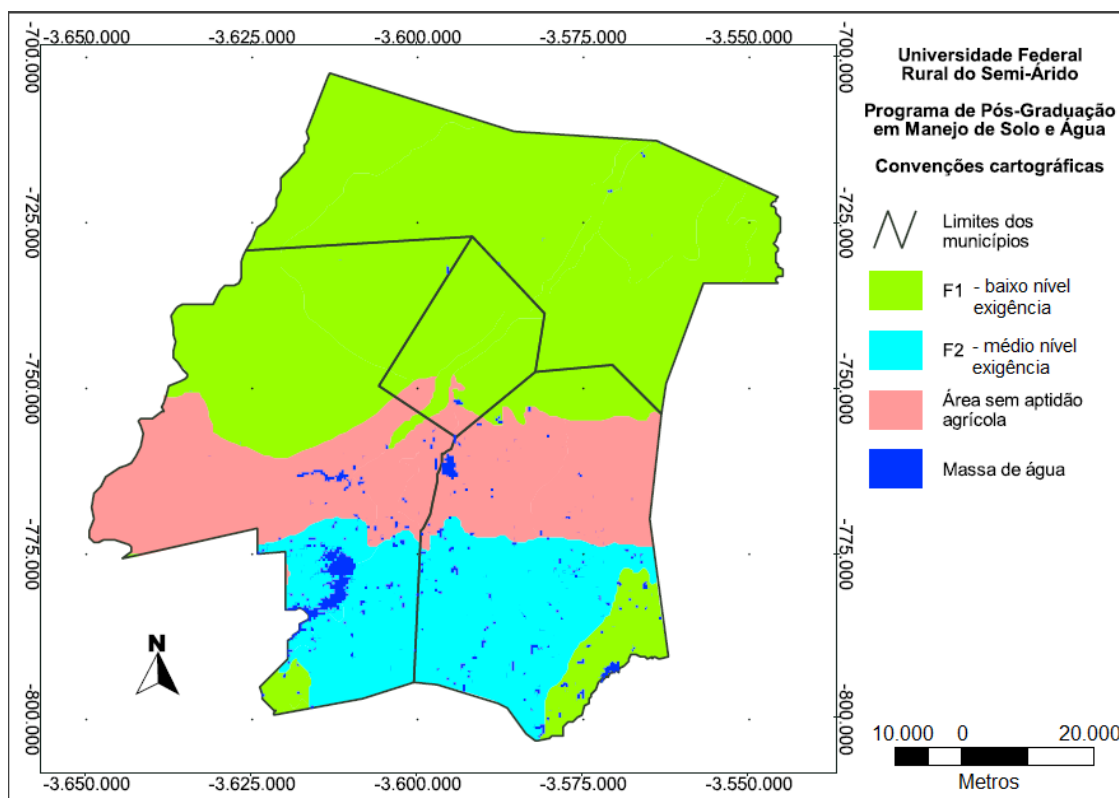
Além dos níveis de manejo, foram diagnosticados os fatores limitantes para cada tipo de solo através da interação entre as informações do mapa de solos com os fatores limitantes. Através do procedimento descrito foram obtidos mapas que demonstram a exigência de fertilizantes e corretivos, a exigência quanto às práticas conservacionistas e por fim a possibilidade de mecanização.

A ferramenta responsável pelo processamento dos dados e confecção dos mapas foi o SIG (Sistema de Informação Geográfica), em que todos os arquivos foram georreferenciados para projeção UTM, DATUM SAD 69, fuso 24.

10.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à classificação das terras em exigência de fertilizantes e corretivos, foi gerado o mapa da figura 1, que divide a microrregião da Chapada do Apodi em três unidades de mapeamento representadas por exigência baixa (F1), média (F2) e inapta para atividade agrícola.

Figura 1. Mapa das exigências em fertilizantes e corretivos da microrregião da Chapada do Apodi.



O nível de exigência de fertilizantes e corretivos F1, que indica um baixo nível exigência, representa a maior área mapeada, que abrange um total de 241.349,25 há, correspondendo a 57,61% da Chapada do Apodi. Essa unidade de mapeamento abrange todos os municípios.

A área com o nível médio de exigência de fertilizantes e corretivos, que é simbolizada por F2 ocupa uma área de 75.657,05 há, que representa 18,06% da área, esta se encontrando disposta na região Sul da Chapada do Apodi e abrange dois dos quatro municípios, Apodi e Caraúbas. Essa exigência compreende uma área na qual o solo é classificado como Neossolo. Da mesma forma, Carlos Júnior (2009) constatou que as áreas classificadas com nível médio de exigência de fertilizantes e corretivos compreendiam apenas os Neossolos.

As terras classificadas como inaptas para o uso agrícola apresentam uma área relevante, que se localiza na parte central da microrregião estudada, compreendendo três municípios, Apodi, Caraúbas e Felipe Guerra. Essa área abrange 96.568,08, ha chegando a 23,05%.

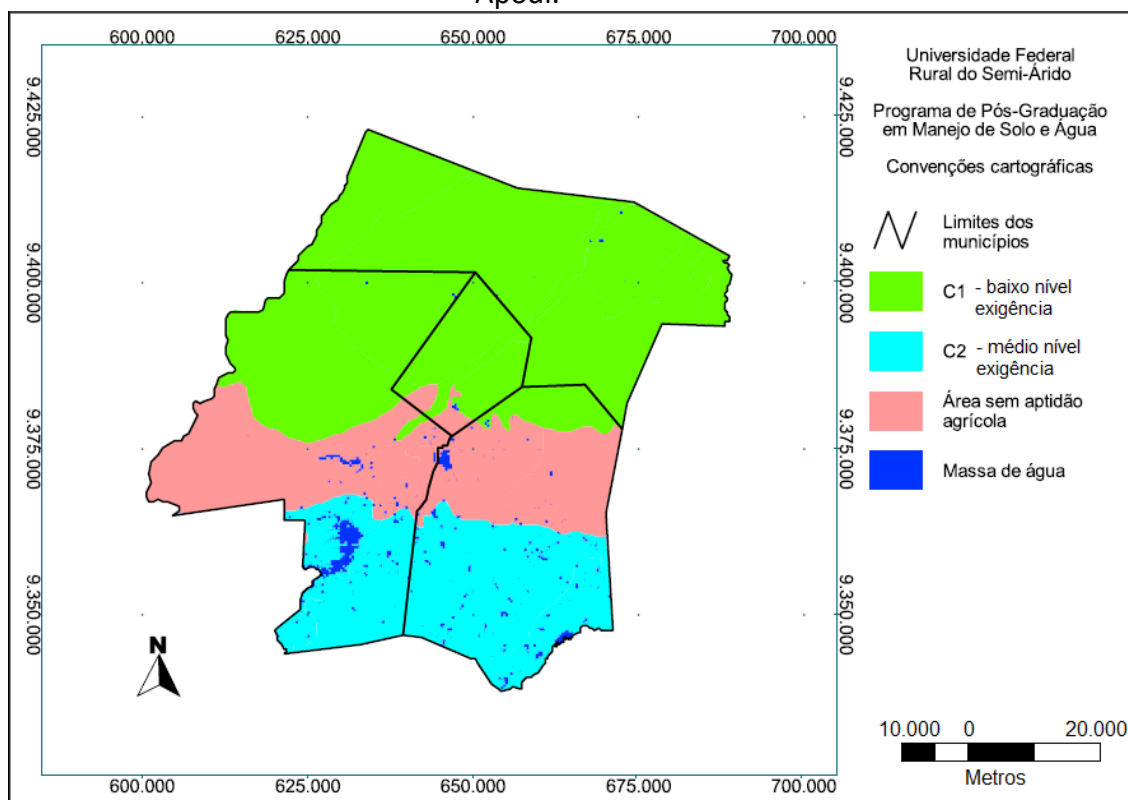
Verifica-se que os solos não precisam de calagem. A exigência de fertilizantes e corretivos para a área em questão foi classificada como baixa e média em 75,67% da área total, sendo que as demais áreas correspondem às áreas sem aptidão agrícola.

Almeida (2008) realizou um estudo sobre o zoneamento agroambiental na microrregião do Vale do Açu no Rio Grande do Norte, classificando sua área de estudo em cinco níveis de exigência de aplicação de fertilizantes e corretivos, sendo divididas em Baixa, Média, Alta, Muito Alta e terras inaptas para produção agrícola.

Da mesma forma que na Chapada do Apodi, Almeida (2008) verificou que a maior parte da região de estudo está classificada como “F1”, terras de baixa exigência à aplicação de fertilizantes e corretivos, totalizando uma área de 200.517,65, cerca de 42,10% de sua área de estudo.

No estudo da microrregião da Chapada do Apodi foram detectadas três unidades de mapeamento baseadas na classificação das exigências em práticas conservacionistas: nível C1, caracterizado pelo baixo emprego de práticas conservacionistas; C2, caracterizado pelo médio emprego de práticas conservacionistas e áreas inaptas à produção agrícola. Para essa classificação foi gerado o mapa da figura 2.

Figura 2. Mapa das exigências em práticas conservacionistas da microrregião da Chapada do Apodi.



De acordo com a figura 2, na porção central da microrregião está localizada a unidade que representa as áreas inaptas à produção agrícola, com uma área abrangente de 96.568,08 há, chegando a 23,05% do total e compreendendo três municípios: Apodi, Caraúbas e Felipe Guerra. Classificadas como C2 estão as áreas da região Sul da Chapada do Apodi, essa unidade representa 21,69% das áreas de toda microrregião, perfazendo uma área de 90.872,74 ha e está inserida nos municípios de Apodi e Caraúbas. O nível predominante na microrregião de estudo é o C1, que representa as áreas com baixa exigência de práticas conservacionistas, a unidade de mapeamento que representa esse nível tem uma área de 226.133,57 há, sendo 53,98% de toda microrregião. Dessa forma, a unidade predominante está inserida nos quatro municípios da Chapada do Apodi. De acordo com a figura 2, como a maior parte da área é classificada como C1, são indicadas práticas conservacionistas mais simples como a rotação de cultura, culturas em faixas, cultivo em contorno e pastoreio controlado.

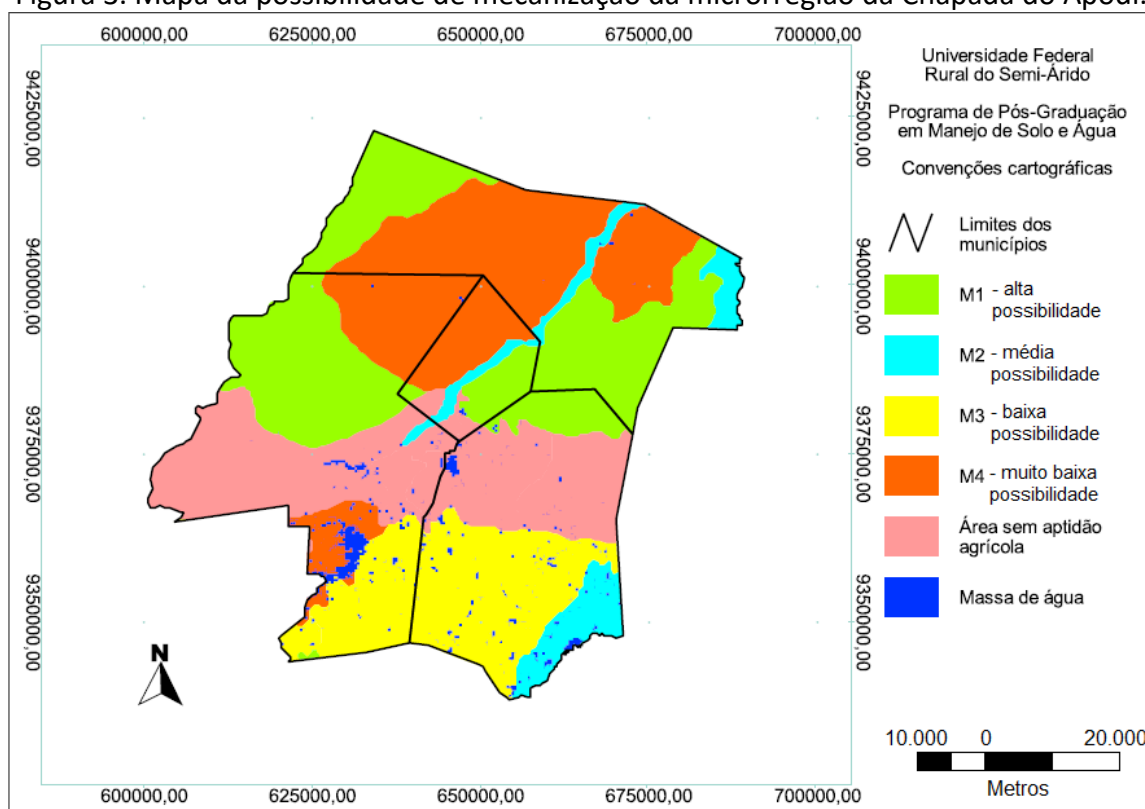
No estudo realizado por Carlos Júnior (2009), na microrregião de Umarizal foi verificada uma situação contrária à que ocorre na chapada do Apodi. A unidade

predominante na microrregião de Umarizal foi classificada como nível C2, abrangendo uma área de 134.428,15 há, que compreende 82,70% do território.

Quanto aos níveis de exigências em práticas conservacionistas no trabalho realizado por Almeida (2008), na região do Vale do Açu, foi observado que a grande maioria das terras possuía boas condições físicas.

As unidades classificadas com relação aos níveis de possibilidade de mecanização das terras da microrregião da Chapada do Apodi foram representadas em cinco níveis distintos, sendo que uma delas está representada pelas terras inaptas ao uso agrícola, com uma área de 96.568,08 ha (23,05%), distribuídas na região central da Chapada do Apodi. Com relação à possibilidade de mecanização agrícola, foi gerado o mapa da figura 3.

Figura 3. Mapa da possibilidade de mecanização da microrregião da Chapada do Apodi.



A unidade classificada como M1, ou seja, como de mecanização, abrange uma área de 114.903,03 ha, ocupando 27,43% da área total. Observa-se que essa área apresenta a maior extensão quanto ao parâmetro de possibilidade à mecanização. O ambiente que a área está inserida abrange todos os municípios da microrregião. A unidade de mapeamento que representa possibilidade média de mecanização M2 apresentou uma área equivalente a

24.985,24 há, que corresponde à menor unidade, com apenas 5,96% da área total da microrregião e ocupa uma pequena área em cada um dos municípios da microrregião estudada. A baixa possibilidade de mecanização M3 abrange uma área de 69.293,81 há, com 16,54% do território e estando presente em apenas dois municípios, Apodi e Caraúbas. Com relação às áreas com possibilidade de mecanização muito baixa, representadas por M4, aparecem como a segunda maior unidade de mapeamento da Chapada do Apodi, com uma área de 107.824,23 há, totalizando 25,74%. Analisando a situação da Chapada do Apodi, pode-se notar que as áreas que correspondem à alta e média possibilidade de mecanização correspondem a 33,39% de todas as áreas da microrregião, enquanto que 65,33% das terras correspondem às áreas com baixa e muito baixa possibilidade de mecanização, ou simplesmente são classificadas como áreas inaptas para a produção agrícola.

No estudo realizado por Carlos Júnior (2009), 53,61% das terras da microrregião de Umarizal são classificadas com alta e média possibilidade de mecanização, enquanto 33,54% são classificadas com baixa possibilidade de mecanização e apenas 13,51% das terras são inaptas para agricultura.

10.4 CONCLUSÕES

Com relação à possibilidade de mecanização, a região estudada não apresentou resultados tão satisfatórios, já que mais de 40% da área estudada apresenta baixa ou muito baixa possibilidade de mecanização, no sul da microrregião e apenas 27,25% da área da microrregião apresentou alta possibilidade de mecanização. Além dessas características, 23,05% da área da microrregião foi classificada como inapta no que diz respeito ao uso agrícola. Apesar dos pontos negativos, a micro apresentou baixa exigência para práticas conservacionistas em mais de 50% da área e exigência de fertilizante entre baixo e médio em mais de 75 % de sua área total.

Os dados obtidos neste trabalho podem ser perfeitamente usados como instrumento capaz de auxiliar o poder público na tomada de decisões e fornece também conhecimento aos agricultores e demais interessados para o melhor aproveitamento das terras ou para subsidiar outros estudos, possibilitando assim o uso racional e sustentável das terras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. M. de. Zoneamento agroambiental com aplicação de geoprocessamento no Vale do rio Açú-RN. 2008. 77p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Departamento de ciências ambientais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN.

BENNEMA, J.; BEEK, K. J.; CAMARGO M. N. Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamentos de reconhecimento do solo. DPFS/DPEA/MA/FAO, Rio de Janeiro. 1964. 49p.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos – SP: INPE. 2001. 345p.

CARLOS JÚNIOR, A. A. Uso de geotecnologias na avaliação da aptidão Agrícola das terras da microrregião de Umarizal. 2009. 61p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Departamento de ciências ambientais e tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN.

CURI, N.; LARACH, J. O. I.; KÄMPF, N.; MONIZ, A. C.; FONTES, L. E. F. Vocabulário de ciência do solo. Campinas: SBCS, 1993. 90p.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. *São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa político-administrativo do estado do Rio Grande do Norte. 2010.

MOTA, J. C. A. et al. Atributos mineralógicos de três solos explorados com a cultura do melão na chapada do Apodi – RN. p. 446-454, 2007. Tese de Mestrado apresentada ao Departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal do Ceará – UFC.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, L. C. Aptidão agrícola das terras do Brasil. ISSN 1517 - 2627. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 1999. 46p.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA

CAPÍTULO 11

IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELOS DEJETOS DE SUÍNOS: AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE FORMANDOS EM AGROPECUÁRIA

SANTOS, José Jaciel Ferreira¹; RIBEIRO, Michel Douglas Santos²; TRAJANO, Carlos Alberto Fernandes²; FARIAS, Iasmin Myrele Santos Calaça²; MADALENA, José Antônio da Silva²; CABRAL, Symara Abrantes Albuquerque De Oliveira².

¹Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, jacielaagro@hotmail.com; ²Universidade Federal de Campina Grande, mycheldouglass@gmail.com; ²Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, warmouk@hotmail.com; ²Universidade Federal de Alagoas - UFAL, iasminmyrele@gmail.com; ²Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba, jasmifal@gmail.com.br; ²Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, symara_abrantes@hotmail.com

11.1 INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira, a exemplo de outras cadeias produtivas do agronegócio, cresceu significativamente nos últimos quinze anos. Esse crescimento é notado quando se analisam os vários indicadores econômicos e sociais, como volume de exportações, participação no mercado mundial, números de empregos diretos e indiretos, entre outros. A criação de porcos do passado evoluiu também na técnica e no modelo de coordenação das atividades entre fornecedores de insumos, produtores rurais, agroindústrias, atacado, varejo e consumidores. Passou a ser uma cadeia de produção de suínos, explorando a atividade de forma econômica e competitiva (CENTEC, 2006).

No Brasil a suinocultura tem sua maior representação nas regiões Sul, com 15,6 milhões de cabeças; no Sudeste, 5,6 milhões de cabeças e no Nordeste, com 5,2 milhões de cabeças, isto representa respectivamente 49,9%, 18,0% e 16,8% do rebanho brasileiro. Ao mesmo tempo em que os criatórios produzem alimentos em grande quantidade e de alta qualidade, geram milhões de toneladas de dejetos, que independente da maneira como considerados, os dejetos de suínos apresentam alto poder poluente, especialmente para os recursos hídricos, em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio.

A principal característica da grande expansão da suinocultura é o aumento da concentração de animais por área. No entanto, tem-se como consequência generalizada a poluição hídrica (a presença de coliformes fecais e a alta carga orgânica) proveniente dos dejetos, que tem causado sérios problemas ambientais, como a destruição dos recursos naturais renováveis, especialmente água e o solo (SILVA; FRANÇA; OYAMANDA, 2015).

Para Santos, Mayerle e Campos (2014), a suinocultura é caracterizada como uma atividade de alto impacto ambiental, devido à grande quantidade de dejetos com alta carga de poluentes lançados no meio ambiente. O impacto ambiental causado pelo manejo inadequado dos dejetos líquidos desta atividade tem causado severos danos ao meio ambiente.

Neste contexto, a preocupação com as questões ambientais, numa instituição de ensino, formadora de técnicos de nível médio, deve ultrapassar o discurso e a análise de teorias, conceitos e métodos e atingir o cotidiano da prática pedagógica conforme estabelecido na Seção II, art. 10 da lei 9.795/99 ao estabelecer que a Educação Ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

Segundo Rodrigues (2014), a Educação Ambiental é um campo de conhecimento permeável e articulável em rede a outros tantos saberes e por isso demanda movimentos de religação e associação do que está disjunto, apresentando assim uma gama de possibilidades para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais solidárias e comprometidas com a emancipação humana.

De acordo com Scardua (2009), o meio ambiente não se resume a recursos naturais e nem tão pouco ao que está ao redor do homem, pois este é parte desse meio, integrando-o e interagindo com ele. O homem faz parte do meio ambiente, devendo, portanto cuidar, preservar e mantê-lo para que as futuras gerações também possam usufruir de forma sustentável.

Tratar de tais questões no âmbito da formação dos futuros profissionais – Técnicos em Agropecuária – torna-se uma questão de extrema importância, uma vez que esses serão agentes multiplicadores, no sentido de disseminar não só uma visão técnica, mas principalmente socioambiental, influenciando diretamente na qualidade de vida da comunidade, minimizando os danos ambientais.

O *Campus* Satuba, situado no município de Satuba-AL, é parte constituinte, na atualidade, juntamente com outros *Campi*, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, localizando-se a cerca de 6km do início do perímetro urbano da cidade de Maceió, capital do Estado de Alagoas. Possui um corpo de servidores qualificado e oferece atualmente cursos nas modalidades Técnico e Superior, além do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de educação de Jovens e Adultos (Proeja), atendendo alunas/os de todo o Estado alagoano (MARQUES; COSTA; BASTOS, 2012).

O sistema de produção no IFAL *Campus* Satuba se caracteriza por proporcionar elevada produção de dejetões que, como não são conduzidas a um local de tratamento adequado, geram problemas de poluição ambiental, prejudicando a saúde e a qualidade do solo, da água e do ar, contaminando as águas superficiais e subsuperficiais.

O Instituto Federal de Alagoas – *Campus* Satuba busca participar ativamente das mudanças a favor do bem-estar do meio ambiente, minimizando os impactos dos efluentes deste sistema e aproveitando de forma inteligente as fontes de nutrientes oriundas dos produtos desses dejetos, através da inclusão de assuntos que abordem a degradação ambiental.

O presente trabalho teve como objetivo diagnosticar os inúmeros danos que os dejetos causam ao meio ambiente, assim como aprimorar e avaliar os conhecimentos e a percepção dos alunos do último ano do curso técnico em agropecuária do *Campus* Satuba com relação às questões ambientais. E com os resultados sugerir alternativas para uma melhor qualidade do sistema educacional atual.

11.2 MATERIAL E MÉTODOS

A possibilidade de se avaliar o nível de conhecimento acerca dos impactos ambientais gerados pelos dejetos de suínos foi o pressuposto para a concepção teórica do presente estudo, realizado na área do IFAL - *Campus* Satuba, com alunos regularmente matriculados no curso técnico em agropecuária, que estavam cursando o último ano do curso, no período de março a dezembro de 2012. Contou-se nesta pesquisa com a participação de oitenta alunos do 3º ano (A, B e C) do ensino médio/técnico do ano citado.

As atividades que compreendem o universo da pesquisa foram divididas em três etapas distintas, com pressupostos no modelo de Souza (2008), pelo qual foi inspirado e baseado todo o projeto. Na primeira etapa foi realizada a identificação do nível de conhecimento técnico e empírico dos alunos, na segunda desenvolveram-se estudos junto aos alunos e técnicos do setor de suinocultura da instituição e, na terceira fase, após criteriosas mesas de discussões foi feito o diagnóstico final da percepção dos alunos.

Primeira etapa da pesquisa: Primeiro contato com as turmas, apresentação do projeto, entrevista e coletas de dados.

Neste primeiro contato com as turmas, foi então apresentado o projeto ao público-alvo, feitos alguns comentários sobre a temática envolvida, breves discussões, e então foi aplicado um questionário, nesse contendo questões objetivas e discursivas, com a intenção de avaliar o nível de percepção inicial dos estudantes quanto aos danos ambientais ocasionados pela suinocultura. No questionário tiveram algumas questões que dependiam de um certo conhecimento técnico por parte do entrevistado (Figura 1).

Aos alunos, nesse primeiro momento, foi solicitado que descrevessem os impactos ambientais causados pelos dejetos de suínos no *Campus*, assim como os aspectos positivos e negativos gerados pela falta de um sistema de tratamento adequado na instituição.

Este trabalho foi desenvolvido com um total de oitenta alunos, todos concluintes do ensino médio. O terceiro ano do curso técnico em agropecuária em 2012, data da realização da pesquisa, era dividido em três turmas chamadas de 3º A, 3º B e 3º C, o número de alunos de cada turma era respectivamente 25, 27 e 28 alunos.

Para obtenção de resultados mais precisos buscou-se utilizar uma abordagem mais dinâmica de modo a explorar ao máximo a capacidade e o nível de conhecimento dos alunos, a fim de se ter resultados mais satisfatórios dentro da pesquisa.

Figura 1. Aplicação do questionário 1 – Primeiro encontro.



Após o levantamento e análise da visão crítica dos alunos através das respostas dadas, procedeu-se a uma análise quantitativa através da produção de gráficos e tabelas.

Segunda etapa da pesquisa: Debate com os alunos e visitas técnicas.

Nesta segunda parte da pesquisa foram utilizados os dados obtidos anteriormente para promover um debate acerca dos resultados analisados. Com o levantamento dos principais danos ambientais identificados, pelos alunos, e com a utilização dos gráficos e tabelas obtidos a partir da primeira fase foi possível trabalhar em sala de aula a temática abordada de forma multidisciplinar com as disciplinas estudadas na grade curricular obrigatória. Conforme o decorrer das aulas, foram propostos meios de amenizar os danos gerados, atendendo desta maneira, às exigências da fiscalização ambiental.

Foram realizadas três visitas técnicas com os estudantes envolvidos durante esta etapa. As visitas foram para as granjas de pequenos criadores de suínos, circunvizinhos ao IFAL – *Campus* Satuba, como também à própria granja do Instituto.

As visitas tiveram um foco específico, foi solicitado aos alunos que diagnosticassem os principais impactos ambientais que as granjas visitadas geravam ao meio ambiente, para posterior quantificação.

Terceira etapa da pesquisa: Entrevista com os alunos e coletas de dados para diagnóstico final da percepção e nível de conhecimento acerca da problemática.

Nesta última fase da pesquisa todos os alunos foram convidados a irem ao auditório para participar de criteriosas mesas de discussões. Para a promoção destes debates foram convidados os representantes dos mais variados setores da instituição e da comunidade, logo após os debates foi aplicado um último questionário, esse com a intenção de avaliar o nível de aprendizagem e o senso crítico dos alunos após todas as etapas do projeto.

Foi proposta uma comparação entre as respostas dadas, quando da aplicação do primeiro e último questionário e tabuladas em gráficos para que se pudesse proceder a análise quantitativa dos resultados obtidos através desta reavaliação individual dos alunos e tabulação dos dados.

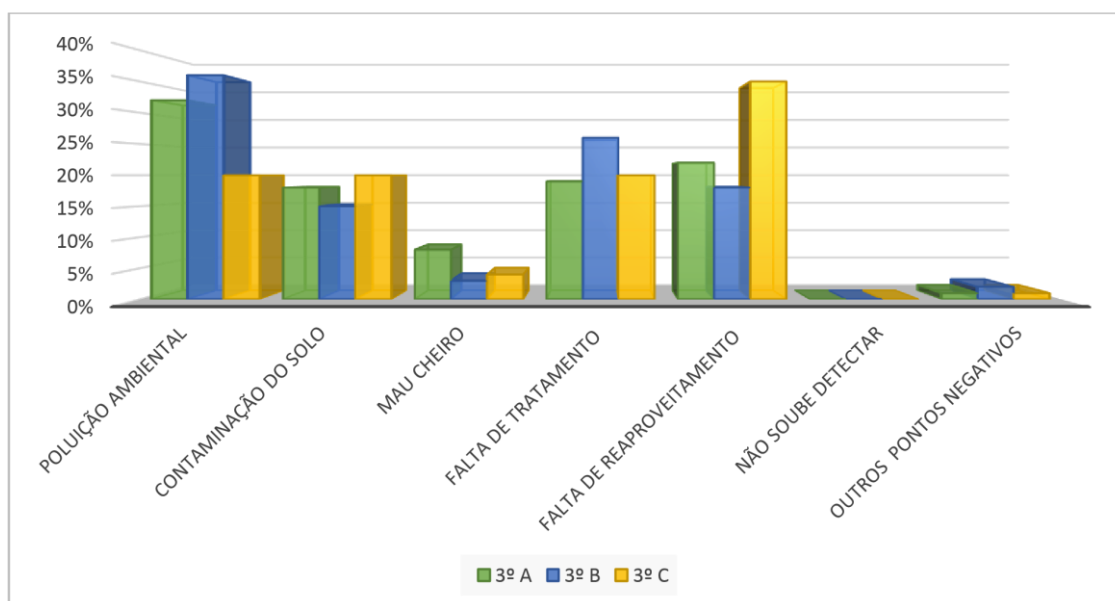
11.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi dividida em três etapas para facilitar as análises quanto à percepção, à visão crítica e ao conhecimento a respeito dos danos que o meio ambiente vem sofrendo com o manejo inadequado na suinocultura. Buscou-se mensurar o conhecimento antes, durante e depois de cada aluno, tentando encontrar soluções tanto para a área acadêmica quanto na área social.

Na primeira fase objetivou-se analisar as respostas dos alunos no que se refere aos impactos ambientais positivos e negativos oriundos da atividade da suinocultura do próprio *Campus*. Foi dada uma atenção diferenciada aos impactos ambientais negativos, isto porque são esses que precisam de soluções e transformações.

Os resultados da avaliação dos aspectos negativos causados pelas atividades do setor de suinocultura obtidos através da aplicação de questionário na primeira etapa e das visitas técnicas realizadas na segunda estão relacionados na Figura 2.

Figura 2. Caracterização dos pontos negativos da atividade da suinocultura do Campus Satuba, pelas turmas do terceiro ano de 2012.



Segundo 76% dos alunos, a poluição ambiental e a falta de um tratamento adequado para os dejetos, quando associados com a ausência de um reaproveitamento de resíduos sólidos no *Campus*, resulta em um ponto negativo de importância na prática da suinocultura no IFAL – Satuba.

A figura 2 apresenta o resultado da primeira entrevista com os alunos das três turmas formando naquele ano, no entanto, não foi observada diferença entre uma turma e outra nas respectivas respostas, como também não foram observadas diferenças chamativas entre os alunos de uma mesma turma.

Importante observar que apesar de 33%, 38% e 20% dos alunos das turmas A, B e C respectivamente notarem que existe a poluição ambiental em decorrência do manejo inadequado dos dejetos de suínos no *Campus*, o mau cheiro é pouco citado pelas três turmas, correspondendo a um percentual de apenas 7% segundo a turma do 3º A, de 3% para a turma do 3º B e exatos 2% da turma do 3º ano C, isto explica a falta de preocupação e de tratamento, uma vez que, por não haver um odor forte, o problema é pouco notado pelos responsáveis.

Chama-se atenção para a turma do 3º ano C, que apresentou uma diferença de aproximadamente 15% entre as turmas A e B quando foi perguntado sobre o reaproveitamento dos resíduos sólidos da suinocultura, a maioria dos alunos da turma C

(56%) confirmaram que a falta de um reaproveitamento dos dejetos é o fator de maior impacto ambiental, uma vez que, se houvesse, todos os outros danos seriam reparados e os resíduos ainda reaproveitados.

Comparando-se os resultados desta pesquisa com os de Souza (2008), por exemplo (que também avaliou o nível de aprendizagem de alunos do curso técnico em Agropecuária), este trabalho, por sua vez, apresentou um dado curioso; dos estudantes que participaram da entrevista nesta primeira etapa, nenhum deles se absteve de participar, constituindo assim uma amostragem de 100% dos estudantes desses. Ninguém deixou de responder a alguma pergunta do questionário por não saber detectar o problema.

Quando se pediu aos alunos que detectassem outros pontos negativos, a turma que mais explorou esta opção foi o 3º B, que detectou, por exemplo, que não haviam disciplinas específicas relacionadas ao meio ambiente e ao manejo de reaproveitamento das dejeções na grade curricular do curso. Um outro ponto negativo encontrado pelos estudantes foi o desperdício de água dentro da suinocultura.

Foi possível verificar a existência de certa uniformidade em algumas respostas sobre os principais danos ambientais que têm como causa os dejetos de suínos, no entanto notou-se ainda um baixo nível de percepção quando se tratou dos problemas ambientais e sociais ocasionados pelas dejeções da suinocultura.

Figura 3. Impactos ambientais causados pelos dejetos da suinocultura na percepção dos alunos.

Observou-se na figura 3 que, no universo de alunos pesquisados (80 pessoas), somente 03 (4%) sabiam ou desconfiavam que os dejetos de suínos quando jogados a céu aberto liberam gases nocivos, enquanto que a grande maioria, 29 alunos (36%), alegou que a proliferação de moscas era a principal causa de uma suinocultura mal planejada. Foi notado, ainda, que houve uma divisão de opiniões dos alunos, 17% concordaram que o principal impacto das dejeções suínas no ambiente é a veiculação de doenças e outros 17% afirmaram que a contaminação das águas é o maior dano ambiental.

Na segunda etapa do projeto foram registradas várias atividades, como as visitas realizadas às granjas de pequenos produtores de suínos, que mantêm seus animais num sistema de criação diferente do sistema adotado no IFAL - Satuba. Foram realizados, nesta fase, diversos encontros, com debates com os mais diversos setores da comunidade, tais

como o setor agropecuário da cidade de Satuba, o setor ambiental, educacional e até o da saúde. Os encontros foram realizados em algumas terças e quintas no período vespertino, horário reservado especificamente para atividades desse tipo.

A última etapa deste trabalho contou com uma reavaliação, na qual notou-se um avanço considerável no desempenho dos alunos envolvidos na pesquisa com relação aos impactos ambientais causados pela suinocultura. Esta reavaliação foi a aplicação de um segundo questionário, mas este por sua vez deixou o aluno bastante à vontade para descrever o que tinha aprendido no decorrer do projeto.

Notou-se um avanço na percepção de riscos dos alunos. Nesta reavaliação eles citaram que as dejeções jogadas a céu aberto e/ou sem nenhum tratamento prévio tanto é um desperdício, pois podem e devem ser reaproveitadas, como também podem provocar grandes impactos ambientais, além de oferecerem riscos à saúde de todos que circulam pelo local.

Estes levantamentos no início não eram feitos pelos estudantes e quando eram não tinham fundamentação, após a aplicação desta pesquisa e as atividades que nela foram desenvolvidas estes puderam observar e até participar na mudança dessa realidade.

Possibilitou-se com esta atividade ter uma noção de como os técnicos em agropecuária estão se formando hoje e contribuir para a conquista de uma sociedade mais sustentável, na qual todas as atividades econômicas andem em sintonia com o meio ambiente e com o homem. De forma que o trabalho lança um desafio para a agropecuária: desenvolver sistemas que utilizem técnicas economicamente viáveis, socialmente justas e ambientalmente sustentáveis.

11.4 CONCLUSÕES

A partir dos estudos desenvolvidos, tem-se a constatação de que os dejetos de suínos devem e podem ser reciclados de forma que sejam transformados em insumo agrícola útil e econômico com um mínimo de agressão ambiental.

As atividades realizadas durante a realização deste estudo influenciaram enormemente no aprimoramento do conhecimento dos alunos, pois, se conseguiu verificar uma grande falha em toda área da suinocultura, com a falta de um sistema de tratamento e reaproveitamento adequado dos dejetos de suínos.

Durante todo o trabalho desenvolvido, a busca pelo aprimoramento dos conhecimentos dos alunos pôde ser sentida e notadamente comprovada. Sabia-se que os dejetos causariam algum tipo de impacto ao meio ambiente, porque eles eram jogados ao ar livre, porém a falta do conhecimento prático dos alunos fazia com que essa questão não fosse tratada com tamanha importância.

Uma mudança no modo de pensar dos alunos e professores de áreas conexas, foi alcançada, para assim constituir uma prática interdisciplinar. O que se espera é que o formando, futuro profissional, tenha habilidades e competências para diagnosticar os impactos ambientais gerados, bem como tentar minimizar os seus efeitos na busca pela reutilização dos dejetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de abril de 1999, seção 1, p. 1.

CENTEC. Suinocultura. Fortaleza – CE: Instituto Centro de Ensino Tecnológico (caderno tecnológico). Ministério da Ciência e Tecnologia; p. 96. 2006.

MARQUES, A. C. N.; COSTA, P. R. S. M.; BASTOS, C. M. O Ensino Agrícola em Alagoas a partir dos 101 anos de Memórias do IFAL, Campus Satuba. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7., 2012, Anais... Tocantins, 2012.

RODRIGUES, A. R. S. Educação Ambiental Em Tempos De Transição Paradigmática: Entrelaçando Saberes “Disciplinados”. Revista Ciência Educação, Bauru, v.20, n.1, p.195-206, 2014.

SANTOS, L. D.; MAYERLE, S. F.; CAMPUS, L. M. S. Tecnologias e sistemas de tratamento para os dejetos da suinocultura. Revista Verde, Pombal, v 9, n. 5, p. 12 - 18, dez. 2014.

SCARDUA, V. M.; Crianças e Meio Ambiente: A Importância da Educação Ambiental na Educação Infantil. Revista FACEVV, Vila Velha, v 3, n. 1, p. 57-64, Jul. - Dez. 2009.

SILVA, C. M.; FRANÇA, M. T.; OYAMANDA, G. C.. Características da suinocultura e os dejetos causados ao ambiente. Revista Eletrônica do UNIVAG, v. 12, n. 1, p. 44 – 56. 2015.

SOUZA, A. M. Análise do nível de conhecimento dos alunos do curso técnico em agropecuária do CEFET – JANUÁRIA – MG, com relação às questões ambientais, geradas pelos dejetos de suínos. 2008. 90 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola: Área de

Concentração em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro, Seropédica, 2008.

CAPÍTULO 12

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS ASSOCIADOS ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM FORTALEZA, CEARÁ: O EXEMPLO DO RIACHO MACEIÓ

FRANÇA, Rosilene de Melo¹; CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes²

¹rosileneinf@hotmail.com; ² abnermncordeiro@hotmail.com

12.1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização em escala planetária atingiu, no final do século XX e nesse início de século XXI, índices consideravelmente elevados, constatando-se que atualmente a população do planeta é majoritariamente urbana (SANTOS, 1997). De acordo com Brasil (2010), entre 1940 e 1980 observa-se uma verdadeira inversão quanto ao lugar de residência da população brasileira, com um aumento considerável do índice de urbanização, que apresentava um percentual entre 32% na década de 1940 e 84% por volta de 2010.

Segundo Martine e McGranahan (2010):

“O Brasil experimentou, na segunda metade do século XX, uma das mais aceleradas transições urbanas da história mundial. Esta transformou rapidamente um país rural e agrícola em um país urbano e metropolitano, no qual grande parte da população passou a morar em cidades grandes. Essa mutação abrupta não se processou de forma harmoniosa, tendo sido particularmente difícil para os contingentes mais pobres, que raramente tiveram seu lugar contemplado na expansão urbana. Esse descaso com as necessidades do maior grupo social está na raiz dos grandes problemas sociais e ambientais que afligem as cidades brasileiras no século” (MARTINE e MCGRANAHAN, op. cit., p.11).

Os impactos ambientais daí resultantes são muito mais intensos e passam a afetar não apenas a escala local, mas todo o conjunto metropolitano. Portanto, a falta de

alternativas de moradia popular e de lotes urbanos a preços acessíveis, particularmente nas grandes cidades, forçou a população mais pobre a ocupar ilegalmente espaços impróprios para o assentamento, o que, ao lado da ausência de infraestrutura, contribuiu de maneira significativa para o agravamento dos problemas ambientais urbanos e da qualidade de vida da população metropolitana (MENDONÇA, 2004).

Na visão de Carvalho (op.cit.), a bacia hidrográfica tem sido apontada como unidade ambiental adequada para o tratamento dos componentes e da dinâmica das inter-relações concernentes ao planejamento e à gestão do desenvolvimento, especialmente no âmbito regional. Sobre o território definido como bacia hidrográfica é que se desenvolvem as atividades humanas.

Todas as áreas urbanas, industriais, agrícolas ou de preservação fazem parte de alguma bacia hidrográfica. Portanto, em uma bacia hidrográfica devem ser considerados todos os elementos naturais da paisagem, o espaço construído e as estruturas sociais existentes (ZANELLA, 2007).

A expansão da malha urbana de Fortaleza-Ceará traz consigo particularidades socioeconômicas e políticas que refletem diretamente nos recursos hídricos dessa cidade. Esse crescimento provocou uma ocupação e exploração desordenadas, sobretudo, pela elevada concentração demográfica, trazendo inúmeros problemas relacionados ao uso e ocupação do solo, refletindo um quadro de degradação ambiental dos seus recursos naturais, comparável ao que ocorre em outros grandes centros urbanos do país.

O planejamento ambiental por parte das ações públicas ainda não têm alcançado grandes resultados no que diz respeito à minimização dos transtornos relacionados às inundações, produção de sedimentos e contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos da capital Fortaleza.

É nesse contexto que o riacho Maceió está incluído. O uso intensivo das suas faixas marginais aliado à ausência de infraestrutura e de planejamento das atividades urbanas têm gerado disfunções espaciais e ambientais, repercutindo na qualidade de vida da população, que se dá de modo diferenciado, atingindo na maioria das vezes, de forma mais intensa, a população de baixa renda, a qual muitas vezes sem acesso a condições adequadas de moradia, passa a ocupar áreas impróprias acometidas por instabilidades naturais, inclusive as Áreas de Preservação Permanente – (APP's). Este estudo tem como objetivo analisar os

impactos ambientais na Área de Preservação Permanente (APP) do riacho Maceió sob uma perspectiva integrada das relações homem/natureza.

12.2 MATERIAL E MÉTODOS

A discussão teórica foi feita através de levantamentos bibliográficos e, em primeiro momento, buscou através de Bertrand (1971), definir os aspectos da paisagem e os recortes espaciais na tentativa de compartimentar a área de estudo em uma das unidades de paisagem. O autor explica que as classificações elementares no estudo de um aspecto da paisagem se apoiam em um sistema de delimitação mais ou menos esquemático formado de unidades homogêneas.

Seguindo a classificação das unidades de paisagem, proposta por Bertrand (op. cit.) e tomando por base os trabalhos anteriormente realizados por Brandão (1995) e Souza (2000), a área de drenagem do riacho Maceió está compartimentada em quatro unidades geomorfológicas, cujos limites foram estabelecidos com base na homogeneidade das formas de relevo, posicionamento altimétrico, estrutura geológica, bem como características de solo e vegetação.

A área de estudo apresenta durante seu percurso características semelhantes que permite através do método geossistêmico descrever os aspectos ambientais com base na produção de SOUZA (2009), em que este, numa escala voltada à Fortaleza, destaca as principais condições ambientais incorporadas às variáveis de expansão urbana no meio natural.

Os sistemas ambientais tendem a representar um arranjo espacial decorrente da similiariedade de relações entre componentes naturais - de natureza geológica, geomorfológica, hidroclimática, pedológica e fitoecológica - materializando-se nos diferentes sistemas ambientais e padrões de paisagem (SOUZA, 2009, p. 26).

A caracterização dos recursos hídricos no espaço urbano baseia-se na obra de Tucci (1999, p. 03). Segundo ele, “o desenvolvimento urbano brasileiro tem produzido aumento significativo na frequência das inundações, na produção de sedimentos e na deterioração da qualidade da água”.

O desenvolvimento do presente trabalho baseou-se em levantamentos bibliográficos no intuito de definir a área de estudo e descrever as características geoambientais do riacho Maceió. Foram consultadas as legislações ambientais no âmbito federal, em que define e delimita a APP com base nas margens do leito fluvial. O procedimento metodológico para a medição da APP foi a partir de imagens recentes encontradas no *Google Earth*. A partir do cálculo da largura do leito fluvial, a Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio 2012 estipula os intervalos para mensurar a APP de um recurso hídrico.

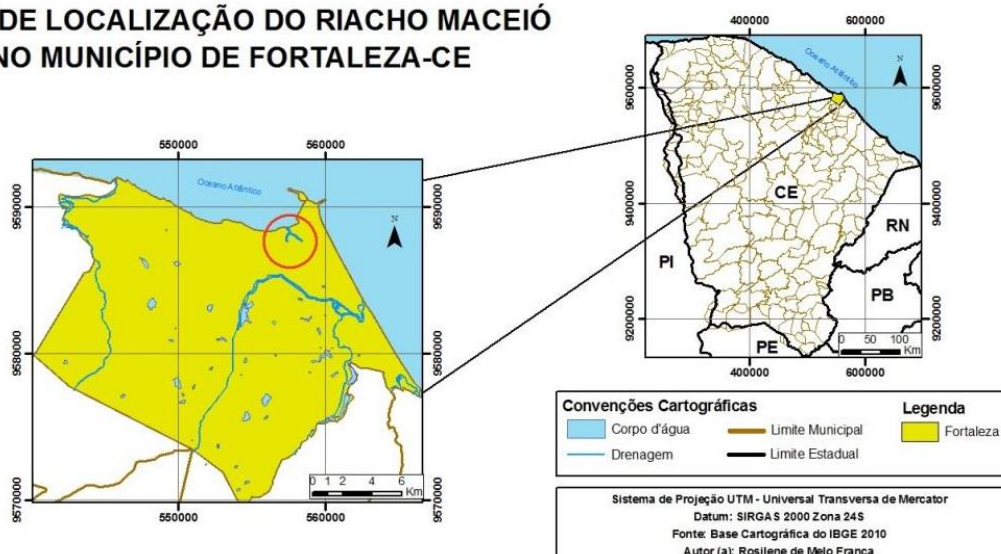
Os mapas de localização e delimitação da APP utilizaram como bases cartográficas os *shapes* do IBGE (2010) e imagens recentes (ano 2014) do *Google Earth*. Além disso, houve visitas ao campo acompanhado de câmera digital para registros fotográficos, GPS e trena para medir a largura do riacho e comparar com os dados preliminares dos *softwares* de geoprocessamento.

12.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O riacho Maceió encontra-se delimitado pelas coordenadas $3^{\circ}43'56.4''S/38^{\circ}29'02.8''W$ e $3^{\circ}43'56.7''S/38^{\circ}28'22.8''W$ e ao Norte pelo Oceano Atlântico, estendendo-se por uma área de aproximadamente 30.000 m^2 . O referido curso d'água drena os bairros Varjota, Mucuripe e Vicente Pinzón, no município de Fortaleza - CE, além de integrar a Bacia da Vertente Marítima Ceará (Figura 1).

Figura 1. Mapa de Localização do riacho Maceió.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO RIACHO MACEIÓ NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA-CE



Os sistemas ambientais constituem grande importância na integração dos componentes físicos da natureza e sua classificação se dá a partir das características similares das suas unidades elementares. Com isso, a delimitação dessas unidades é considerada por meio da homogeneidade e padrões uniformes. Geomorfologicamente, as duas nascentes do Riacho Maceió encontram-se nos Tabuleiros Pré-Litorâneos, depois se encontram e forma um só canal fluvial que entra em contato com a Planície Litorânea quando deságua no Oceano Atlântico.

Os Tabuleiros Pré-Litorâneos são caracterizados por sedimentos antigos, compondo geologicamente o Grupo Barreiras, localiza-se à retaguarda da Planície Litorânea. Litologicamente, apresentam sedimentos areno-argilosos e materiais mal selecionados que variam de textura fina a média e estratificação indistinta (SOUZA, 2009). Há pouca incisão das redes de drenagem devido ao fluxo médio dos rios, com isso não há a escavação de vales. A vegetação que predomina nos tabuleiros apresentam duas feições distintas: subperenifólia e caducifólia (SOUZA, 2009).

Quando o riacho Maceió se aproxima da sua foz, entra em contato com a Planície Litorânea que se caracteriza por sedimentos de granulometria e origens variadas datadas do Holoceno. Correspondem a ambientes que recebem grande influência marinha, eólica e fluvial. As vegetações típicas desses ambientes são: a pioneira psamófila, vegetação de dunas e manguezais (SOUZA, 2009).

O uso intensivo do solo aliado à ausência de infraestrutura e de planejamento das atividades urbanas, no âmbito da área de influência do riacho Maceió, tem gerado disfunções espaciais e ambientais, repercutindo na qualidade de vida da população, que se dá de modo diferenciado, atingindo na maioria das vezes, de forma mais intensa, a população de baixa renda, a qual muitas vezes sem acesso às condições adequadas de moradia, passa a ocupar áreas impróprias acometidas por instabilidades naturais, inclusive as Áreas de Preservação Permanente – (APP).

De acordo com a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, art. 3º, inciso II, considera-se como Área de Proteção Permanente (APP):

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a

biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O riacho Maceió encontra-se no espaço urbano de Fortaleza, juntamente com outros recursos hídricos da cidade vem sofrendo com impactos ambientais de modo indiscriminado e sem fiscalização. É responsabilidade do município legislar, planejar e realizar atividades que visem à proteção do meio ambiente, sobretudo no que se diz respeito à defesa do ambiente intraurbano. Com isso, a Lei Orgânica de Fortaleza defende, no Art. 201, a importância dos principais riachos da cidade, inclusive o riacho Maceió:

Art. 201: São declarados de relevante interesse ecológico, paisagístico, histórico e cultural:

I – Os riachos Pajeú e Maceió, em especial suas nascentes;

II – os rios Cocó, Ceará, Maranguapinho e Siqueira;

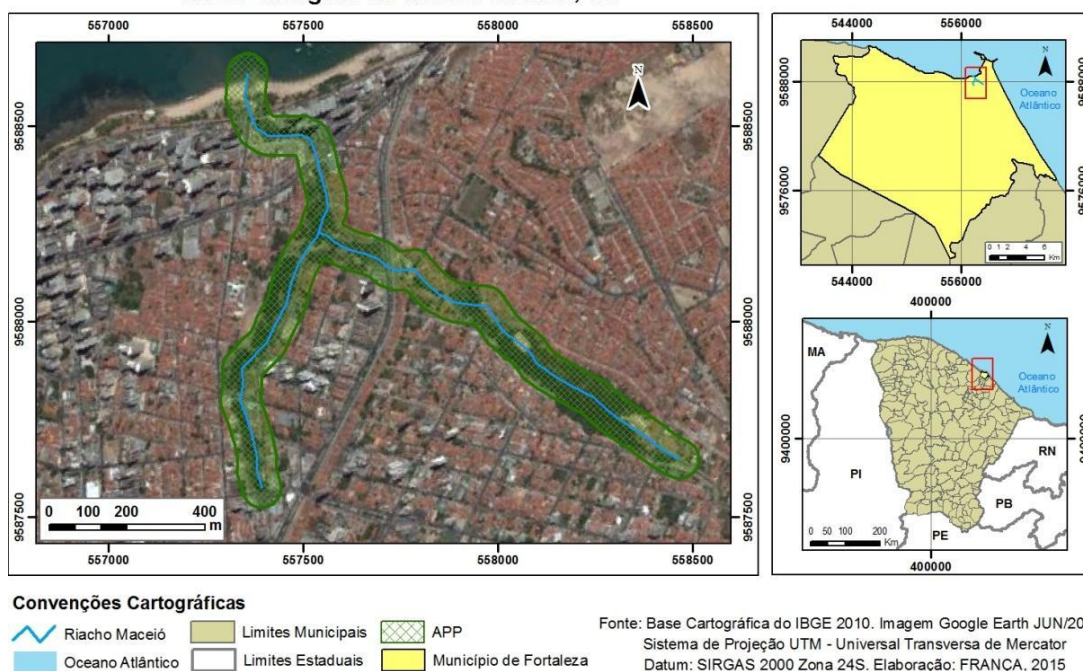
III – a zona costeira e as faixas de proteção dos mananciais.

No entanto, as desigualdades sociais e a segregação socioespacial direcionam cada vez mais os excluídos do mercado formal de habitação (populações mais pobres) para a ocupação de espaços susceptíveis a riscos (ALMEIDA, 2010). Determinados setores da área de drenagem do riacho Maceió como no alto e médio curso concentram populações mais pobres residentes em barracos e casas em condições precárias, enquanto no baixo curso predominam apartamentos luxuosos devido à proximidade do mar e da área nobre de Fortaleza.

O poder público municipal de Fortaleza foi omissivo em permitir a construção e permissivo quando não utilizou a força legal para retirar as ocupações que desrespeitam acintosamente a legislação ambiental vigente, que estabelece os espaços territoriais que devem ser especialmente protegidos, como as Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas pelo artigo 4º do Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651/2012.

O artigo 4º da lei nº 12.651 (25/07/2012), que incide sobre toda a área de abrangência do riacho Maceió, através do inciso I, é bastante claro e define as áreas de preservação permanente, em zonas rurais ou urbanas, ao longo dos cursos d'água natural desde a borda da calha do leito regular (Figura 2).

Figura 2. Delimitação da Área de Preservação Permanente (APP).
Carta - Imagem do Riacho Maceió, Ce



Na área do objeto de estudo predominam canais fluviais (1ª e 2ª ordem) com largura inferior a 20 (dez) metros. Assim, em conformidade com o art.4º, inciso I, letra “b” da lei acima citada, a faixa marginal de vegetal natural é de 50 (cinquenta) metros para cada margem.

Com isso, a legislação reconhece a importância que essas áreas têm na regulação natural dos recursos hídricos, mantendo de forma sustentável os componentes bióticos e abióticos desses sistemas ambientais. No ambiente urbano, a manutenção das APP's contribui na prevenção de ocorrências naturais como: acidentes relacionados à má utilização do solo, assoreamento potencializado pela retirada da mata ciliar, poluição das águas por meio de esgotos e lixo, inundações motivadas pelas mudanças nas descargas pluviais e pelo dinamismo fluvial no meio urbano, desequilíbrio ecológico, desabamentos, dentre outros.

Esses ambientes apresentam grande vulnerabilidade devido às oscilações fluviais, por isso constituem espaços que necessitam ser preservados, evitando qualquer tipo de atividade que intervenha negativamente na vegetação nativa e na qualidade dos mananciais. A intervenção na vegetação dessas áreas só é permitida no caso de alguma atividade de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental por parte do governo.

A APP do riacho Maceió corresponde a 50 m, baseando-se em sua largura média de 12 m, e este local, segundo a legislação, tem que ser mantida de forma sustentável,

conservando as matas ciliares e todos os sistemas ecológicos pertinentes às suas áreas. No entanto, o que se tem percebido nas margens desse curso d'água é o descumprimento dessas normas com a presença de residências em condições precárias, emissão de lixo e esgotos, contaminação de seus mananciais, retirada da mata ciliar, dentre outros.

Durante a maioria do percurso natural do rio é perceptível a presença de casas e barracos (Figuras 3 e 4) ocupando de forma precária as margens do riacho. Destacam-se duas principais comunidades carentes de Fortaleza que estão próximas às essas áreas: o Morro Santa Teresinha e a Comunidade do Saporé. Segundo Corrêa (1999), “resistência e sobrevivência que se traduzem na apropriação de terrenos usualmente inadequados para os outros agentes da produção do espaço, encostas íngremes e áreas alagadiças”.

A ocupação irregular das margens dos rios provoca a impermeabilização do solo favorecendo o escoamento superficial, evitando com que a água das chuvas infiltre e alimente lençol freático subterrâneo.

Figura 3. Barracos na margem do riacho.



Figura 4. Ocupação irregular.



Próximo à foz é possível ver um projeto de recuperação do riacho por parte do governo municipal através da preservação do leito natural de suas águas. As obras já foram terminadas e consiste na delimitação do curso do riacho com pedra tosca, contribuindo na revitalização dessas áreas. No entanto, esse trecho recuperado compreende apenas uma pequena parcela do comprimento total do riacho e possivelmente impulsionados pela especulação imobiliária presente nos trechos próximos à área nobre de Fortaleza (Av. Beira-Mar).

Por outro lado, as populações mais carentes à montante sofrem com o descaso do poder público, vivem de forma precária, tendo que lidar com lixo, esgoto e mau cheiro do riacho. Segundo Corrêa (1999), “a atuação do Estado se faz, fundamentalmente e em última análise, visando a criar condições de realização e reprodução da sociedade capitalista, isto é, condições que viabilizem o processo de acumulação e a reprodução das classes sociais e suas frações”.

O mercado de peixes (Figuras 5 e 6) é outra ocupação que se localiza próximo à foz do riacho, onde, percebe-se a emissão de esgotos provindos de seus estabelecimentos. A intensa movimentação da população consumidora e dos vendedores faz com que esse trecho se torne alvo de esgotos a céu aberto e acúmulo de lixos no seu entorno.

Figura 5. Foz do riacho Maceió.



Figura 6. Vazamento de esgoto.



É comum encontrar durante o percurso do riacho Maceió, principalmente próximo às comunidades mais carentes, a presença de lixo e esgotos emitidos livremente. O riacho Maceió tem sofrido com a poluição (Figuras 7 e 8) das águas superficiais, lançamento direto de resíduos líquidos e sólidos, falta de um sistema de saneamento básico eficiente, coleta irregular de lixo e rejeitos de construção civil. Além disso, com o passar do tempo, a ocupação irregular de suas margens e a retirada da vegetação tem causado assoreamento. Segundo Tucci (1999),

a tendência do desenvolvimento urbano é o de contaminar a rede de escoamento superficial com despejos de esgotos inviabilizando o

manancial e exigindo novos projetos de captação de áreas mais distantes, não-contaminadas, ou o uso de tratamento de água e esgoto mais intensivo, o que envolvem custos maiores (TUCCI, 1999, p. 14).

Figura 7. Emissão de lixo.



Figura 8. Esgotos.



O aumento de sedimentos no leito do riacho está associado às construções, retirada da cobertura vegetal, limpeza de terrenos que estão nas áreas marginais dos cursos d' água. Este aumento na carga sedimentar na calha fluvial causa o desvio dos filetes de água, diminuição da vazão do riacho e, nos períodos da quadra chuvosa, aumenta os riscos de inundação atingindo as casas no seu entorno.

12.4 CONCLUSÃO

A cidade de Fortaleza, juntamente com outras do Brasil, sofre com a expansão populacional das últimas décadas. Isso reflete diretamente nas disparidades socioeconômicas e, conseqüentemente, em moradias mal estruturadas e localizadas em ambientes impróprios para habitar. O que se percebe no entorno do riacho são instalações localizadas nas margens dos cursos d'água de forma irregular, convivendo com o lixo e esgoto em um trecho que legalmente tem que ser preservado de forma a garantir a manutenção e o desenvolvimento do ambiente natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. Q. Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará. Rio Claro: UEP, 2010. 278p. Tese de Doutorado (Instituto de Geociências e Ciências Exatas). Universidade Estadual Paulista, 2010.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. Caderno de Ciências da Terra. Nº. 13. São Paulo: IGEOG – USP, 1971.

BRAGA B.; REBOUÇAS, A. C.; TUNDISI, J. G. Água no meio urbano. In: TUCCI, C. E. M. Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação. São Paulo: Editora Escrituras, 1999.

BRANDÃO, R. L. Sistemas de informações para a Gestão e Administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza – Projeto SINFOR: Diagnostico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação da Região Metropolitana de Fortaleza: CPRM, 1995. 45p.

BRASIL. Código Florestal e Legislação Correlata. 3. ed. v. 4. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2012. 213p.

CARVALHO, S. M. A contribuição dos estudos em bacias hidrográficas para a abordagem ambiental na geografia. p. 201-218. In: MENDONÇA, F.; LÖWEN-SAHR, C. L.; SILVA, M. (Orgs.). Espaço e tempo: complexidade e desafio do pensar e do fazer geográfico. Curitiba: Ademadam, 2009, v. 1. 740p.

CORRÊA, R. L; Quem produz o espaço urbano. In: CORRÊA, R. L. Espaço urbano. 4. ed. São Paulo: Editora ática, 1999.

MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G. A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas. P. 11-24. In: BAERNINGER, R. (Org.). População e cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais. Brasília: UNFPA, 2010. 304p.

MENDONÇA, F. de A. (Org.). Impactos socioambientais urbanos, Curitiba, Ed. UFPR, 2004.

SANTOS, Milton. Metamorfoses do espaço habitado. 5. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SOUZA, M. J. N. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. p. 06-104. In: LIMA, L. C.(Org.). Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000. 268p.

SOUZA, M. J. N.; NETO, J. M.; SANTOS, J. O; GONDIM, M. S. Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza: subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo – PDPFor. Fortaleza: Prefeitura de Fortaleza, 2009.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Ceará. p. 169-188 . In: BORZACCHIELLO DA SILVA, J., CAVALCANTE, T. C., DANTAS, E. W. C.(Orgs.). Ceará: um novo olhar geográfico. 2. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.

CAPÍTULO 13

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE ÁGUAS RESIDUAIS DA LAVAGEM DE VEÍCULOS EM MOSSORÓ-RN

QUEIROZ, Rosana Nogueira Fernandes¹; PORTELA, Jeane Cruz²; DIAS, Nildo da Silva³; BATISTA, Rafael Oliveira⁴; OLIVEIRA, Thiago Mielle Brito Ferreira⁵; PORTO, Vânia Christina Nascimento⁶

¹UFERSA, rosananfqueiroz@hotmail.com; ²UFERSA, jeaneportela@ufersa.edu.br; ³UFERSA, rafaelbatista@ufersa.edu.br; ⁴UFERSA, nildo@ufersa.edu.br; ⁵UERN, thiagomielle@yahoo.com.br; ⁶UFERSA, vaniaporto@ufersa.edu.br.

13.1 INTRODUÇÃO

A água possui um valor econômico que reflete diretamente nas condições socioeconômicas do mundo; por ser um imprescindível recurso natural e de suma importância para o desenvolvimento dos ecossistemas e, em consequência, considerada vital para toda a população terrestre (COSTA, 2010).

Estudos realizados em diferentes partes do mundo vêm demonstrando o potencial poluidor das águas residuárias oriundas dos serviços de lavagem de veículos, por conterem surfactantes, óleos e graxas, alta concentração de matéria orgânica, metais pesados e sólidos totais suspensos (BROWN, 2000).

Essas considerações foram base para a construção da resolução CONAMA nº 362, de 23 de Junho de 2005, na qual se determinou a proibição de quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais.

Os postos lavam indiscriminadamente os veículos e o óleo lubrificante escoam diretamente para o sistema de saneamento público, quando este existe. Podendo também ser lançados em valas a céu aberto. Outro aspecto a ser considerado refere-se ao elevado volume de água de qualidade utilizada para lavagem desses veículos, considerando que a fonte de abastecimento de água para estes estabelecimentos é a própria agência fornecedora de água para toda cidade. Tem-se uma estimativa do uso de 50-380 litros por veículo,

dependendo do sistema operacional, demonstrando, assim, um desperdício considerável (ROSA et al., 2011). Por ser uma atividade impactante ao meio ambiente, a instalação e funcionamento desse tipo de empreendimento requer um licenciamento ambiental.

Os lava-jatos são microempresas e, como tal, colaboram para o desenvolvimento das cidades ao participar da distribuição de renda, empregar pessoas e atender a outros setores da economia, além do público em geral. Mas também precisam se adequar à sustentabilidade ambiental, não desperdiçando água ou insumos, tratando seus efluentes e reutilizando as águas residuárias (SEBRAE, 2004).

Esta pesquisa teve como objetivo estudar os impactos socioambientais das águas residuárias provenientes de empresas de lavagem de veículos em Mossoró-RN.

13.2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na cidade de Mossoró RN, a qual possui 259.815 habitantes, localizada 277 km de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. A população pesquisada foi a de proprietários de lava-jatos. Foi feito o levantamento da frota de veículos da cidade de Mossoró RN no período de 2004 a 2014 no Departamento Nacional de Trânsito. Realizou-se a caracterização da área de estudo por meio do levantamento da situação dos recursos hídricos na cidade e, também, um levantamento das empresas licenciadas e das ocorrências de denúncias ambientais feitas à Gerência Executiva de Fiscalização Ambiental e Urbanística da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB) de Mossoró.

Verificou-se junto ao Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Norte (SEBRAE) o tipo de consultoria e parceria realizada com as empresas de lava-jato desta cidade e informações como: número de empresas atendidas e situação destas empresas quanto ao processo de licenciamento ambiental.

De acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), o serviço de lavagem automotiva possui CNAE 452005 e apresenta 84 empresas registradas na Receita Federal, localizadas em Mossoró, das quais 34 procuraram o SEBRAE para receber orientações. Dentro deste campo amostral, foram selecionados, aleatoriamente, 13 empreendimentos, que serviram de base para a realização desta pesquisa.

Foram realizadas, no período de fevereiro a julho de 2014, entrevistas estruturadas, compostas de formulário com 12 perguntas abertas e ordenadas para a obtenção de informações específicas. Foram coletados dados para uma análise dos possíveis impactos causados ao meio ambiente por esse tipo de atividade, como: número de veículos lavados por semana, quantidade consumida de água e de detergente, procedência da água empregada na lavagem e a existência de sistema de pré-tratamento das águas residuárias geradas nos estabelecimentos estudados. Além disso, investigou-se se as empresas possuem licenciamento administrativo e ambiental. Um levantamento da frota de veículos de Mossoró RN foi realizado junto ao Departamento Nacional de trânsito (DENATRAN, 2014) no período de 2004 a 2014.

Todas as empresas estudadas usam a lavagem tipo a jato manual, com a qual se lava o veículo utilizando uma mangueira com jatos de alta pressão de ar e água, aplicação manual de xampus, desengraxantes e enxágue. É o tipo de lavagem mais comum no Brasil. Os dados foram identificados por meio do *Microsoft Excel* apresentadas em gráficos e tabelas.

13.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frota de veículos de Mossoró-RN

De acordo com o levantamento da frota de veículos de Mossoró, verificou-se que a quantidade de veículos aumentou 61% nos últimos dez anos, apresentando um crescimento de 9% ao ano.

Consumo de água potável para manutenção da frota de veículos de Mossoró-RN

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), para uma pessoa viver diariamente com o índice recomendado de higiene e bem-estar, ela precisa de 50 litros de água por dia. No entanto, os dados fornecidos pela Agência Nacional das Águas (ANA, 2012) mostram que o consumo per capita de água no Rio Grande do Norte em 2012 foi de 121,25 Lhab⁻¹dia⁻¹, excedendo aproximadamente 71 L do recomendado pela OMS. O que torna mais preocupante a previsão feita pela Organização das Nações Unidas (ONU), que a demanda por água pode exceder em 44% os recursos anuais disponíveis até 2050.

Estudos realizados pelas grandes empresas de estacionamentos e postos de gasolina concluíram que mais de 88% dos proprietários de automóveis com menos de dez anos de

uso lavam seus carros com uma periodicidade de 15 dias e 53% o fazem semanalmente. Considerando os dados estatísticos do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2014), Mossoró possui até junho de 2014, 74.468 veículos com menos de dez anos de uso; considerando que são lavados duas vezes por mês e que a média de consumo de água/veículo utilizada nos lava jatos de Mossoró é de 177 L/veículo, temos a geração de uma quantia de água residuária de 26.363.938 L/mês ou 26.364 m³/mês, apenas dos veículos com menos de 10 anos de uso. Considerando 121.931 veículos, que é a frota total dos veículos de Mossoró, até junho de 2014 e apenas uma lavagem por mês para os veículos com mais de dez anos de uso, são 34.765 m³ de água potável transformados em água residuárias, possivelmente contaminadas, que estão sendo lançadas mensalmente na cidade de Mossoró. Este volume de água é o suficiente para suprir as necessidades de 381 famílias (com um módulo médio de 5 pessoas/família e consumindo o volume de 50 L/pessoa, conforme a Organização Mundial de saúde (OMS), por um ano ou 4.635 família/mês. Este volume de água atenderia a população inteira de diversas cidades do Rio Grande do Norte que, em função da estiagem, estão sendo abastecidas por carros-pipas, como o município de Ipueira, que seria abastecido por 11 dias com esse volume de água.

Os valores discutidos não levaram em consideração a água usada por empresas como as transportadoras e garagens de ônibus e postos de combustíveis que possuem lavadores de veículos.

Essas proporções tendem a aumentar considerando o crescimento econômico do Brasil. Segundo Leite (2014), diretor da agência de notícias especializada no setor automotivo AutoInforme, o Brasil tem 175 carros por mil habitantes, enquanto a Europa tem 500 e os Estados Unidos, 800. A curto prazo, o mercado de carros no Brasil é uma pequena decepção, mas a médio prazo o mercado deve retomar o crescimento anual entre 3% e 5%. A expectativa é que o Brasil vai caminhar para um índice entre 400 a 500 carros por mil habitantes.

Lava Jatos e consultoria SEBRAE em Mossoró

De acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), o serviço de lavagem automotiva, possui CNAE 452005 e apresenta 84 empresas registradas na Receita Federal, localizadas em Mossoró, das quais 34 procuraram o SEBRAE para receber orientações. O SEBRAE na consultoria subsidia 80% do valor do projeto para adequação do

lava jato e o dono da empresa assume os 20% restante, mais os custos de execução do projeto. Dentre as empresas que procuraram o SEBRAE, 35% estão licenciadas e 6% fecharam. 3% dos empresários que receberam a consultoria deixaram a atividade devido à aposentadoria e 56% estão em fase de adequação para iniciarem o processo de legalização ambiental.

Empresas licenciadas

De acordo com o levantamento realizado na Gerência Executiva de Fiscalização Ambiental e Urbanística da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB) de Mossoró, foram analisadas informações quanto ao licenciamento ambiental e quanto às denúncias relacionadas aos lava-jatos feitas pela população.

Verificou-se que das empresas licenciadas na cidade de Mossoró, 75% receberam consultoria do SEBRAE. Ao dar entrada ao processo de licenciamento, as empresas demoram em média oito meses até receberem a licença. Esse tempo ocorre em função da adequação da empresa à legislação ambiental vigente. Todas as empresas deram entrada ao processo de Licença de Regularização de Operação, isto é, de caráter corretivo e transitório, destinada a disciplinar, durante o processo de licenciamento ambiental, o funcionamento de empreendimentos e atividades em operação e ainda não licenciados, sem prejuízo da responsabilidade administrativa cabível. As empresas procuraram o licenciamento após denúncias e ou após orientações recebidas do SEBRAE e da SEMURB.

Denúncias ambientais

Quanto às denúncias relacionadas aos lava-jatos, foi verificdo um aumento de 9% ao ano entre os anos de 2011 a 2014. As denúncias realizadas vieram dos diversos bairros da cidade. São anônimas e podem ser denúncias de possíveis empresários que investiram para licenciar seus empreendimentos; da população, devido ao acesso ao órgão responsável e também devido à conscientização sobre os direitos ambientais, o que é verificado quando a população faz denúncias relacionadas ao excesso de ruído, lançamento de efluentes em vias públicas, falta de licenciamento ambiental, contaminação com óleo, mau cheiro, lavagem de produtos não convencionais como: caixa de frango, ambulância, retroescavadeiras, caminhões. As denúncias podem vir dos próprios funcionários, quando os mesmos são expostos a produtos que podem prejudicar sua saúde, como o uso de produtos como Solupan, que é um desengraxante alcalino de alta toxicidade e com grande potencial corrosivo.

Recursos Humanos quanto ao Gênero

Apenas 46% dos estabelecimentos entrevistados têm mulheres contratadas em seu quadro de funcionários. Representando 16% dos trabalhadores contratados nos lava-jatos, enquanto os homens, com 84%, representam a maioria dos trabalhadores do setor.

Quanto à procedência da água utilizada

A maioria das empresas utiliza água fornecida pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Rio Grande do Norte (CAERN), 31% das empresas entrevistadas usam água de poço, adquirida através de carro pipa, e apenas 8% utiliza água proveniente de poços e fornecida pela CAERN simultaneamente.

Costa et al. (2007) estudando os impactos ambientais dos lava-jatos de Campina Grande-PB mostra que a procedência da água utilizada pela maioria dos lava-jatos pesquisados é proveniente de poços (água subterrânea), apenas 7,5% utilizam água da fornecedora de água e esgoto estadual e um pequeno percentual, 5%, armazena água de chuva para essa finalidade, fato último que não foi verificado nos lava-jatos pesquisados em Mossoró.

Em 2010, em Pernambuco, foi sancionada a lei nº 17.606, que obriga todos os estabelecimentos de lavagem de veículos a instalarem sistema de reservatório e captação de água de chuva. Com o mesmo objetivo, entrou em vigor no Estado do Espírito Santo a Lei nº 9.439/2010, que obriga postos de combustíveis, lava-jatos, transportadoras, empresas de ônibus e locadoras a instalar sistema de tratamento e reutilização da água usada na lavagem dos veículos, equipamentos e instalações.

Entre os entrevistados, todos informaram a quantia de água gasta, no entanto não possuem controle sistemático sobre a água gasta e efluente gerado e apenas 15% dos donos de lava-jatos entrevistados sabem exatamente a quantidade de água gasta para lavar um veículo. Os valores de água gasta estão expressos na tabela 1.

Tabela 1: Volume de água utilizada nos lava-jatos.

Água(L)/ veículo	Lava-jatos (%)
37	8
42	8
52	8
101	8
135	8
143	8
159	8
168	8
213	8

238	8
300	15
412	8

Fonte: Entrevistas realizadas no período de fevereiro a julho (2014). Média 177 L/veículo.

No estudo realizado por Costa et al. (2007), em Campina Grande, observa-se que o maior volume gasto foi de 500 L/veículo em 10% dos estabelecimentos entrevistados, volume 20% superior ao máximo usado em Mossoró-RN. No entanto, o volume mínimo utilizado é 10 L/veículo, também em 10% dos estabelecimentos entrevistados, 73% inferior ao volume mínimo utilizado em Mossoró que é 37 L/veículo. Rosa et al. (2011) em pesquisa realizada em Campina Grande encontrou valores variando de 30 a 100 L de água/veículo, mas não apresenta maiores detalhes.

O consumo de água nesta atividade varia com o tipo de veículo (carro, caminhão, ônibus), o tipo de lavagem, a atividade do veículo (urbana ou rural) e a quantidade de sujidades presentes no veículo (Etchepare, 2012).

Número de veículos lavados por semana nos lava-jatos pesquisados

Verificou-se que 31% das empresas pesquisadas lavam semanalmente 60 veículos e as demais empresas variam entre 20 a 160 veículos semanais.

Rosa et al. (2011) usou o número de veículos lavados como fator determinante do seu campo amostral para realização das análises, considerando o valor máximo de 40 veículos lavados por semana, valor inferior ao maior percentual (31%) encontrado em Mossoró que foi 60 veículos por semana. Este percentual também supera os valores encontrados por Costa et al. (2007), em que o maior percentual (27,5%) lava em média 40 veículos por semana. Observa-se, em Mossoró, que os postos em que a mão de obra utilizada é de origem familiar ocorrem uma maior produtividade em relação aos estabelecimentos em que o dono tem uma função apenas gerencial. Verifica-se também que algumas empresas que apresentam um grande fluxo de lavagem de veículos informaram valores inferiores à realidade prática observada.

Quantidade de xampu automotivo utilizado

As empresas lava-jatos usam em média 88 L de xampu automotivo por mês. 30% das empresas usam entre 40 e 60 L por mês, 15% usam 120 L e as demais usam valores variados, com um mínimo 20 L e no máximo 200 L (15%) de xampu por mês. O percentual de empresas que não usam xampu automotivo afirmaram usar 42 L de detergente comum por mês.

Observa-se que 23% das empresas utilizam 0,20 L de xampu automotivo por veículo, 15% utilizam 0,40 L e as demais usam valores variáveis entre 0,08 e 2,00 L por veículo. O valor 2,0 L por veículo não corresponde à realidade; como foi citado ao analisar o número de veículos lavados por semana; verifica-se que algumas empresas que apresentam um grande fluxo de lavagem de veículos informaram valores inferiores a realidade prática observada e as quantias de xampu reais resultaram no consumo superestimado do produto.

O Consumo médio de xampu automotivo por veículo usado nos lava-jatos de Mossoró é 0,3 L. Esse valor médio supera o encontrado em Campina Grande por Costa et al. (2007), que foi 0,15 L por veículo. Conforme informações fornecidas durante as entrevistas, os xampus automotivos são biodegradáveis, deixando-os confortáveis para usar o dobro do produto usado em Campina Grande. Foram citados três fabricantes de xampus automotivos, um dos quais é usado por 77% dos estabelecimentos pesquisados, apresentando características que em grandes quantidades contaminam a água, solo e ar. Além disso, causa danos à flora e a fauna, embora seja 95% biodegradável.

Outros produtos utilizados no processo de lavagem

Quanto ao uso de outros produtos, foi verificado que 31% das empresas usam desengraxante, que é Detergente Desincrustante Ácido, com pH variando de 3,5 a 4,5. Foi constatado o uso de Polidor, Glicerina e Óleo Mineral por 23% dos lava-jatos. O Sabão em pó é usado por 15% dos lava-jatos e 8% usam detergente comum, soda cáustica e óleo lubrificante.

Tempo de atuação do proprietário na atividade de lava-jatos

Quanto ao tempo de atuação, 69% dos administradores de lava-jatos estão nesta atividade há menos de 6 anos e 31% trabalham há mais de 6 anos. Costa et al. (2007) também constatou um maior percentual com tempo de atuação menor que 6 anos, indicando a expansão desses estabelecimentos em tempos recentes. Hoje, em Campina Grande, o percentual de empreendedores está acima de 5 anos.

Formalização do empreendimento

85% dos lava-jatos entrevistados são formais e apenas 15% são informais. Segundo o SEBRAE (2006) no Brasil, das 5,1 milhões de empresas formais, 98% são de micro e pequeno porte, responsáveis por 67% do pessoal ocupado no setor privado.

Nas empresas Lava-Jatos de Mossoró esse percentual de formalização verifica-se pelas facilidades que foram providenciadas para que pequenos empreendedores saiam da

ilegalidade. A partir de julho de 2009 existe no Brasil o Microempreendedor Individual (MEI ou EI), que faz parte da Lei Geral da Micro e Pequena Empresa. O registro é feito totalmente online, via Portal do Empreendedor e o único custo da formalização é o pagamento mensal de 5% do salário mínimo (R\$ 33,90), R\$ 5 de ISS (Imposto sobre Serviços) e R\$ 1 de ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços). O MEI é enquadrado no Simples Nacional e fica isento dos tributos federais (Imposto de Renda, PIS, Cofins, IPI e CSLL).

Dentre as vantagens, podem-se destacar: cobertura previdenciária para o empreendedor e sua família (auxílio-doença, aposentadoria por idade após carência, salário-maternidade, pensão e auxílio reclusão), com contribuição mensal reduzida de 11% do salário mínimo.

Opinião quanto ao potencial poluidor da atividade

85% dos empreendedores consideram que a atividade não polui em função dos cuidados que estão sendo tomados, como o uso de produtos biodegradáveis, construção das caixas separadoras e eliminação do óleo diesel no processo de lavagem e por não lavar carros grandes. 8% consideram que poluem devido ao uso de óleo ou devido às condições que a água fica após a lavagem dos veículos. No estudo realizado por Costa et al (2006), apenas 32,5% dos entrevistados responderam que a atividade não polui e 5% afirmaram não saber se a atividade polui.

Dificuldades encontradas na atividade

100% dos entrevistados afirmaram encontrar dificuldades na atividade. 77% apresentaram como dificuldade a falta de mão de obra qualificada, também observada por Costa et al.(2007), porém sem a mesma intensidade. 23% consideram que faltam incentivos, pois são muitos investimentos para perfeita adequação às normas ambientais e leis trabalhistas. 15 % sentem dificuldades quanto ao fornecimento de água. 40% das dificuldades listadas estão relacionadas, equitativamente, à coleta deficiente de lixo, fiscalização exigente, falta de fiscalização nos lava-jatos não licenciados, risco de acidentes com o carro do cliente, falta de comprometimento para seguir as orientações dadas e manter a qualidade dos serviços.

Reuso da água nos lava-jatos

Apenas um lava-jato entre as empresas pesquisadas faz o reuso da água tratada para vaso sanitário, assentamento de poeira do pátio e irrigação paisagística. As demais

informaram que reutilizam para lavagem do chassi dos veículos, no entanto não ficou claro como é realizada a reutilização.

Uma boa opção para lavagem de veículos, como afirma Morelli (2005), é a aquisição de água de reuso proveniente das estações públicas de tratamento de esgotos. Como na cidade de Mossoró não existe estações públicas de tratamento de esgoto que disponibilizem águas de reuso par comercializar, resta a opção de melhorar o processo de tratamento existente nos próprios lava-jatos e com isso alcançar a economia de 70 a 90% de água. O uso responsável da água é fundamental não somente nas regiões metropolitanas e em situação crítica, mas em todo o mundo. Cada litro de água de reuso utilizado representa um litro de água conservada em nossos mananciais.

13. 4 CONCLUSÕES

A maioria dos lava-jatos de Mossoró funciona formalmente e utiliza água da Companhia de Água e esgoto (CAERN) de Mossoró, entretanto não sabe a quantidade exata de água gasta para lavar um veículo.

Em 47% dos lava-jatos pesquisados, a quantidade de detergente empregada na lavagem de um veículo é em 350 mL.

Entre as dificuldades encontradas na atividade, pelos proprietários, a falta de mão de obra qualificada foi a que apresentou maior percentual (77%) e 85% dos proprietários entendem que a atividade não polui se trabalhar direito.

Nenhuma empresa faz o reuso da água nas empresas estudadas, sendo aproximadamente 34.765 m³ de água potável lançadas mensalmente na rede de esgoto da cidade de Mossoró.

Constatou-se que aproximadamente 34.765 m³ de água potável são transformados em águas residuárias possivelmente contaminadas e são lançadas mensalmente na cidade de Mossoró.

É imprescindível a necessidade da potencialização e divulgação dos estudos sobre a racionalização da utilização da água que vem sendo usada na lavagem de veículos, considerando que está sendo utilizada água potável para fins que não necessitam deste nível de qualidade de água. E a conscientização da população através de programas ambientais e esclarecimentos sobre o conceito de reuso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Agência Nacional de Águas. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe, 2012. Agência Nacional de Águas. Ed. Especial. Brasília: ANA, 2012, 215 p.

BROWN, C. Water conservation in the professional car wash industry. Chicago: International Carwash Association, 2000. 49 p.

COSTA, D. Água matéria-prima primordial à vida. In: Telles, D. D. A.; COSTA, R. P. (Eds) Reúso da água conceitos teorias e práticas. São Paulo: Blucher, 2012, p.11.

COSTA, M. J. C.; SOUSA, J. T.; LEITE, V. D.; LOPES, W. S.; SANTOS, K. D. Impactos socioambientais dos lava-jatos em uma cidade de médio porte. Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal, Joinville, Santa Catarina. v. 8, n. 1, jun, 2007.

ETCHEPARE, R. G. Integração de processos no tratamento de efluentes de lavagem de veículos para reciclagem de água. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012. 133 p.

LEITE, J. O Brasil, cada vez mais motorizado. Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/artigo/870/otimistas-e-pessimistas>. Acesso em: agosto de 2014.

MORELLI, E. B. Reúso de água na lavagem de veículos. Dissertação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015. 92 p.

Programa Piloto para a minimização dos impactos gerados por resíduos perigosos: gestão de óleo lubrificante automotivo usado no estado de Pernambuco (2007). Ministério do Meio Ambiente – Brasília: MMA, p 15.

ROSA, L. G.; SOUSA, J. T.; LIMA, V. L. A.; ARAUJO, G. H.; SILVA, L. M. A.; LEITE, V. D. Caracterização de águas residuárias oriundas de empresas de lavagem de veículos e impactos ambientais. Ambi-Agua, 2012, v. 6, n. 3, p. 179-199.

SEBRAE. Experiências SEBRAE com implantação de gestão ambiental em micro e pequenas empresas. Brasília, 2004. 76 p.

TEIXEIRA, P. C. Emprego da infiltração por ar dissolvido no tratamento de efluentes de lavagem de veículos visando a reciclagem da água. Dissertação. Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003, 199p.

CAPÍTULO 14

O RIO BANABUIÚ E SUA CONDIÇÃO AMBIENTAL ATUAL NO MUNICÍPIO DE MORADA NOVA-CE

LIMA, Claudiana Costa de¹, RABELO, Regigleuson de Almeida², LEITE, Romualdo Lunguinho³, MANO, Ana Raquel de Oliveira⁴, SILVA, Andresa Pereira da⁵, SOUSA, Maria Gizeuda de Freitas⁶

¹Universidade Estadual do Ceará, claudianacl@yahoo.com.br; ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, regigleusonrabelo@hotmail.com; ³Universidade Estadual do Ceará, rlunguinho@yahoo.com.br; ⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, raquelmano@yahoo.com.br; ⁵Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, andresa_pereira08@hotmail.com; ⁶Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, gizeudafreitas@ifce.edu.br

14.1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente é caracterizado como um local no qual as inter-relações dos diferentes organismos vivos se disseminam entre estes e com o próprio ambiente (OLIVEIRA, 2003). Neste se inclui o ambiente aquático que é um recurso natural de grande importância para a sobrevivência de todo ser vivo no planeta.

A quantidade de água salgada é abundante, já a água doce é minoria. Conforme Tundisi, Braga e Rebouças (2006), o planeta possui 35 milhões de Km³ de água doce e a maioria localiza-se em geleiras e aquíferos. Assim, menos de 1% dessa água está disponível nos rios, lagos, lençóis freáticos e nas represas.

Nesse contexto, a água doce traz preocupação principalmente nos últimos anos, tendo em vista que, além de seu percentual ser reduzido, parte dessa água já não se apresenta em condições adequadas para o abastecimento e uso humano (GOMES; PEREIRA; MORAIS, 2008).

Um problema para a preservação dos recursos hídricos é ocupação humana feita nas margens dos rios de forma descontrolada, bem como a sua utilização inadequada que acabam prejudicando o seu equilíbrio natural, deixando-o fragilizado (GHEZZI, 2003). Segundo o Dicionário “la Natureza” (1987 apud GHEZZI, 2003, p.7), a fragilidade ambiental

pode ser entendida como “o grau de suscetibilidade ao dano, ante a incidência de determinadas ações”. Assim, cria-se um pensamento íntimo de até que ponto a natureza vai ter capacidade de absorver possíveis alterações sem que haja perda de qualidade.

Desta forma, faz-se imprescindível um estudo para a avaliação ambiental dos recursos hídricos, neste caso do Rio Banabuiú em Morada Nova- CE, que apesar de sua importância para a população, percebe-se que ao longo dos anos esse recurso hídrico vem sofrendo muitos impactos ambientais, que se refletem desde a ocupação residencial até a exploração econômica das suas margens.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi diagnosticar a condição ambiental que se encontra atualmente o Rio Banabuiú, bem como identificar os impactos ambientais que o acometem, no trecho do setor K ao setor 01, do Perímetro Irrigado de Morada Nova/CE, o qual precisa mediar uma possível situação de degradação acelerada.

14.2 MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localizou-se na cidade de Morada Nova-Ceará, que é banhada pelo Rio Banabuiú. O Município tem 2.796,6 km², sendo o sexto maior em área territorial no Estado. A população estimada pelo censo IBGE (2010) é de 62.065 habitantes, sendo que na última década o município sofreu um processo de estabilização de sua população (IPECE, [2013 ou 2014]). No perímetro irrigado estão o Setor K e o Setor 01, nessas localidades optou-se por estudar somente as residências situadas nas margens do rio Banabuiú que não tiveram o planejamento de instalação pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Seca - DNOCS. Este trecho estudado compreende uma área de 4,6 km², que foi analisada para posterior elaboração deste trabalho no período de março a dezembro de 2014.

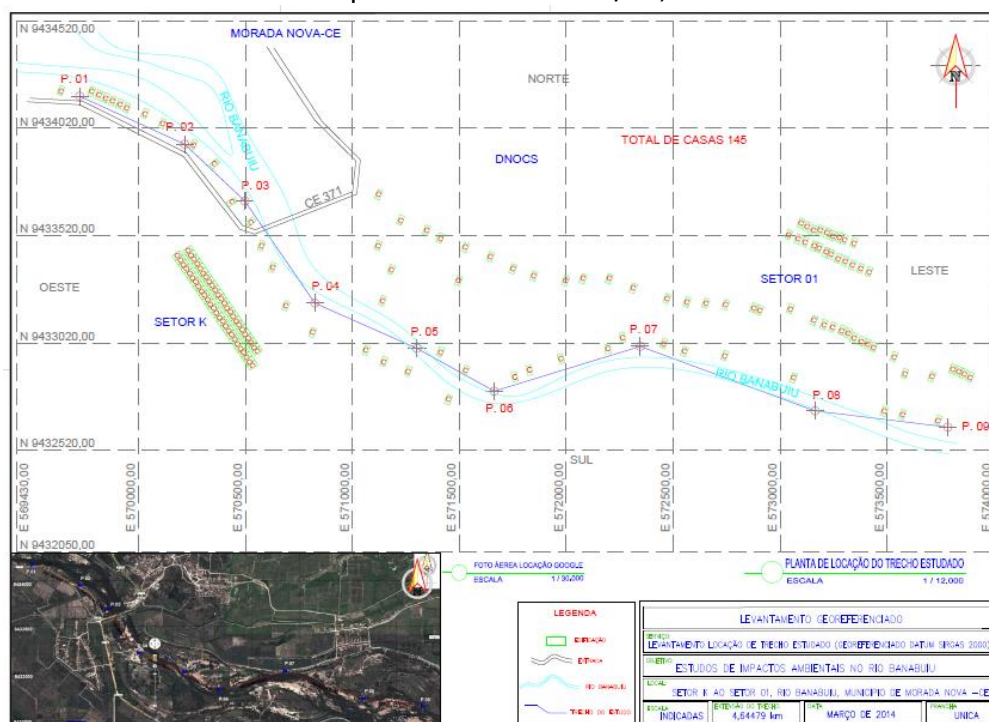
COLETA DOS DADOS

Para a coleta dos dados planimétricos foram realizadas visitas à área de estudo, nas localidades do setor K ao setor 01 no Perímetro Irrigado de Morada Nova/CE, com o objetivo de diagnosticar a condição ambiental que se encontra atualmente o Rio Banabuiú, e identificar os impactos ambientais que o acometem.

Foi utilizado para coleta das coordenadas geográficas locais o GPS modelo Garmin 76 CSX, com precisão de 3,00 metros, o que favorece maior certeza de onde está ocorrendo cada impacto. Foram escolhidos nove pontos no decorrer do Setor K ao 01 (trecho em estudo) e posteriormente os dados foram processados no *software Track Maker* que processou as coordenadas obtidas pelo GPS e forneceu a distância entre cada ponto colhido. Utilizou-se também imagem de satélite do local, que foi adquirida por meio do *Google Earth*.

Por fim foi elaborado um mapa para o trecho estudado, traçando o percurso percorrido do setor K em direção ao setor 01 e os pontos nos quais ocorre algum tipo de degradação ambiental, conforme a Figura 01.

Figura 1: Mapa de Localização dos pontos selecionados para caracterizar as atividades, de exploração do recurso hídrico, da população ribeirinha no trecho do Setor k ao Setor 01, município de Morada Nova/CE, 2014.



Fonte: Próprio autor, 2014.

14.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos com a pesquisa de campo, pode-se caracterizar a exploração dos recursos naturais ao longo do trecho do Rio Banabuiú. As coordenadas geográficas e a distância entre os pontos em que foram observados impactos ambientais estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Coordenadas UTM, distância entre pontos (m) e coordenadas geográficas dos pontos selecionados para caracterizar as atividades de exploração do recurso hídrico, trecho do Setor k ao Setor 01, município de Morada Nova/CE, 2014.

Pontos	Coord. UTM Leste (E)	Coord. UTM Norte (N)	Distancia entre pontos (m)	Coord. Geo. Latitude (S) Sul	Coord. Geo. Longitude (W) Oeste
1	569725,974	9434168,820	539,33	-05 07' 07,70391"	-38 22' 15,27790"
2	570216,835	9433945,374	386,54	-05 07' 14,96488"	-38 21' 59,32808"
3	570497,891	9433680,631	575,69	-05 07' 23,57739"	-38 21' 50,19114"
4	570824,682	9433206,053	522,63	-05 07' 39,02176"	-38 21' 39,56186"
5	571302,660	9432994,667	412,06	-05 07' 45,89012"	-38 21' 24,03057"
6	571663,546	9432795,788	713,39	-05 07' 52,35489"	-38 21' 12,30266"
7	572345,764	9433004,365	870,00	-05 07' 45,53994"	-38 20' 50,15148"
8	573162,251	9432703,944	625,15	-05 07' 55,29608"	-38 20' 23,62245"
9	573782,806	9432628,270	0,00	-05 07' 57,73953"	-38 20' 03,46462"

Fonte: Próprio autor, 2014.

Observou-se, no ponto 1, como impacto ambiental a retirada da mata ciliar nesta Área de Preservação Permanente (APP), que foi substituída por plantações de algumas culturas como bananeira, feijão e as provenientes da olericultura (Figura 02 - A e B).

Figura 2: A - Retirada da mata ciliar para implantação de culturas; B - Orta implantada em que deveria ser mata ciliar do rio Banabuiú, ponto 1 selecionado para caracterizar as atividades de exploração do recurso hídrico, da população ribeirinha no trecho do Setor k ao Setor 01, município de Morada Nova/CE, 2014.



Fonte: Próprio autor, 2014.

As APPs são muito importantes para proteção dos recursos hídricos em seu entorno e, de acordo com o Novo Código Florestal, elas são definidas como “(...) área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

Nesse contexto, a vegetação ciliar tem importância fundamental para a manutenção do equilíbrio ecológico, pois ela protege as águas e o solo, reduzindo o assoreamento dos rios ou lagos e também impede que produtos químicos oriundos de adubos e outros produtos químicos sejam retidos na água evitando a contaminação (MARTINS, 2005).

No ponto 2, distante do ponto anterior 386 metros foram encontrados a atividade de suinocultura e a eutrofização da água. Neste ponto, os moradores fazem a criação de suínos em chiqueiros de madeira, sem as mínimas condições higiênicas, e despejam dejetos no rio e nas suas proximidades ao ar livre (Figura 3).

Figura 3: Suinocultura realizada em condições inadequadas, exercida nas margens do rio Banabuiú, no ponto 2 selecionado para caracterizar as atividades de exploração do recurso hídrico da população ribeirinha no trecho do Setor K ao Setor 01, município de Morada Nova/CE, 2014.



Fonte: Próprio autor, 2014.

Segundo Konzen (2005), os dejetos dos suínos devem ser considerados como resíduos que, se lançados na natureza sem os cuidados necessários, irão causar impactos ambientais aos solos, às águas superficiais e subterrâneas.

Quanto à eutrofização, mostrada na figura 4, há o impacto na qualidade da água para o abastecimento da população, pois neste fenômeno ocorre a proliferação acelerada de

macrófitas aquáticas e algas que podem produzir substâncias tóxicas que, se ingeridas , afetam a saúde humana (BARRETO et al., 2013).

Figura 4: Macrófitas aquáticas, bioindicadores de eutrofização no rio Banabuiú, ponto 2 selecionado para caracterizar as atividades de exploração do recurso hídrico da população ribeirinha no trecho do Setor k ao Setor 01, município de Morada Nova/CE, 2014.



Fonte: Próprio autor, 2014.

De acordo com Smith e Schindler (2009, apud Barreto et al., 2013), esse fenômeno altera também o sabor, odor, a turbidez e a cor da água, bem como reduz o oxigênio dissolvido, os quais são parâmetros essenciais à potabilidade da água.

No ponto 03, com distância de 575,69 metros até o ponto 2, observou-se diversas barracas usadas para atividade turística no Rio Banabuiú, como se vê na Figura 05 (A). Essa

atividade ocasiona a poluição, isso porque grande parte dos visitantes deixa lixo jogado no local, causando impacto ambiental e visual, conforme a figura 5 (B).

Figura 5: A - Balneários encontrados no rio Banabuiú; B – Resíduos sólidos produzidos nos balneários e lançados nas margens do Rio; Ponto 3 selecionado para caracterizar as atividades de exploração do recurso hídrico da população ribeirinha no trecho do Setor k ao Setor 01, município de Morada Nova/CE, 2014.



Fonte: Próprio autor. 2014.

Para Cavalcanti (2007, p. 33), “todos os tipos de turismo podem gerar impactos sobre o meio ambiente e podemos observá-los tanto em grandes cidades como nas pequenas”. Entre os efeitos negativos ao meio ambiente, observou-se o desmatamento, erosão, perda de espécies da fauna e flora, construções irregulares, que acabam despejando esgoto *in natura* nos rios, lagos e lagoas, além do acúmulo de lixo.

No próximo ponto, neste caso o 4, que fica a 522,63 metros do ponto 3 foi observado um clube as margens do rio Banabuiú e a retirada de areia Figura 6 (A e B), respectivamente.

Figura 6: A - Balneário nas margens do Rio; B - Retroescavadeira e caçamba extraíndo areia das margens do Rio; Ponto 4 selecionado para caracterizar as atividades, de exploração do recurso hídrico da população ribeirinha no trecho do Setor k ao Setor 01, município de Morada Nova/CE, 2014.



Fonte: Próprio autor. 2014.

No momento da visita e coleta de dados, possível fotografar máquinas neste ponto, extraíndo areia nas margens e dentro do leito do rio Banabuiú (Figura 6 - B), devido ao seu baixo volume. Essa atividade é feita por empresas particulares no município de Morada Nova - CE. Buscou-se informações acerca da permissão das empresas para extração comercial de areia, no entanto não obteve-se nenhuma resposta do órgão municipal relacionado ao meio ambiente para essa questão do licenciamento.

A lei de crimes ambientais estabelece em seu Art. 45 que a extração de minerais como areia, pedra e cal de florestas de domínio público ou privado, consideradas APP, sem autorização do órgão se configura em crime ambiental contra a flora, e o infrator é penalizado com multa (BRASIL, 2008).

Essa retirada de minerais pode prejudicar drasticamente a dinâmica dos rios, entre os efeitos estão o assoreamento e mudanças no percurso do rio, na drenagem, erosão, alteração da paisagem (KOPEZINSKI, 2000).

No ponto 5, que se distancia em 412,06 metros do anterior, foi observada novamente a disposição irregular de resíduos, composto principalmente de sacolas plásticas, material de papelão, metal, dentre outros, e um banheiro rudimentarmente elaborado pelos moradores ribeirinhos, conforme a Figura 7 (A e B).

Figura 7: A - Despejo de lixo no leito do rio Banabuiú; B - Rudimentarmente um banheiro improvisado com sacos de plástico; ponto 5 selecionado para caracterizar as atividades de exploração do recurso hídrico da população ribeirinha no trecho do Setor k ao Setor 01, município de Morada Nova/CE, 2014.



Fonte: Próprio autor. 2014.

Observou-se a existência do serviço de coleta de lixo na maior parte do trecho estudado, inclusive neste ponto, entretanto a população ainda dispõe os resíduos domésticos na área ambiental. De acordo com Silva e Liporone (2011), a destinação incorreta de resíduos sólidos contribui para a proliferação de vetores de doenças que em contato com a população local podem transmitir várias doenças, além de contaminar a natureza pela liberação de metais pesados presentes na composição de medicamentos, pilhas, baterias, lâmpadas e fontes que podem estar presentes neste lixo.

Também foi constatada a falta de saneamento no local, conforme a figura 7 B. As fezes humanas podem contaminar as pessoas com coliformes, principalmente *Escherichia coli*, bactéria mais comum nas fezes, que ocasiona pneumonias, diarreias moderadas a severas, colite hemorrágica grave, podendo causar óbito nas pessoas caso não sejam tratadas logo, isso em qualquer faixa etária (ZIESE et al.,1996 apud DUARTE, 2011).

No ponto 6, que se distancia 713,39 metros do ponto 5, foi observada a queimada da vegetação e o solo já exposto sem a mata ciliar- Figura 8 (A e B).

Figura 8: A - Realização de queimada da mata ciliar; B - O solo já sem a mata ciliar no rio Banabuiú; Ponto 6 selecionado para caracterizar as atividades de exploração do recurso hídrico da população ribeirinha no trecho do Setor k ao Setor 01, município de Morada Nova/CE, 2014.



Fonte: Próprio autor. 2014.

Nas localidades aqui estudadas a queimada é muitas vezes usada pelos agricultores como forma de manejo do solo para realizar posteriores plantações. Para as bacias hidrográficas, neste caso a sub-bacia do Banabuiú, a queimada da vegetação deixa o rio suscetível à erosão principalmente na época das chuvas. Isso porque nas áreas desmatadas pelo fogo a água escorre rapidamente, favorecendo cheias no rio ou períodos de diminuição de suas águas, podendo até mesmo ocorrer a interrupção total de seu fluxo (GIGANTE, ZAVALA, 2007).

Em seguida, no ponto 7, distante do ponto 6 em 870,00 metros, foi observado um balneário e a criação de suínos como ocorre em outro ponto já citado, evidenciando a frequência das atividades com potencial poluidor ao longo de todo o trecho em estudo.

No ponto 8, que fica a 625,15 metros do anterior, foi possível observar uma maior quantidade de extração de areia quando comparada ao outro ponto estudado. No último ponto visitado, o 9, pode-se observar novamente a atividade de suinocultura como potencial poluidor no Rio Banabuiú.

14.4 CONCLUSÕES

Diante das observações realizadas no trecho setor K e 01, é inegável o atual estado de poluição que o Rio Banabuiú sofreu e que esta se originou pela instalação de comunidades na Área de Preservação Permanente, ocasionando vários impactos ambientais. Dessa forma, há grande necessidade de melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos desde a coleta, transporte até a disposição final, além de fiscalizar as atividades de extração mineral feita por empresas no município. As autoridades poderiam também se sensibilizar, elaborar e pôr em funcionamento novos projetos (obedecendo e respeitando a distância de 50 metros a partir do manancial), fazer a revitalização das margens do Rio para obter a recuperação da mata ciliar, realizar campanhas que contemplem a educação ambiental diretamente com os moradores ribeirinhos e remover as fontes poluidoras. Com essas medidas a ocupação desse trecho do Rio Banabuiú aconteceria de acordo com a legislação que protege as APPs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, L. V. et al. Eutrofização em rios brasileiros. Revista Enciclopédia Biosfera- Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.9, n.16; p. 2166, 2013.

BRASIL. Decreto lei nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo de apuração destas infrações e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm> Acesso em: 16/09/15.

BRASIL. Lei nº 12.561, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm> Acesso em: 16/09/2015.

CAVALCANTI, P. A. B. O desenvolvimento Turístico e seus efeitos. In: REGULES, M. P. P. et al.(Ed.). Ética, meio ambiente e cidadania para o turismo. São Paulo: IPSIS, 2007. v.1, cap. 2, p. 24-40.

DUARTE, P. B. Microrganismos indicadores de poluição Fecal em recursos hídricos. Belo Horizonte, 2011. 52 f. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Microbiologia) - Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

GHEZZI, A. O. Avaliação e mapeamento da fragilidade ambiental da bacia do rio xaxim, baía de antonina – PR, com o auxílio de geoprocessamento. 2003. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2003.

GIGANTE, L. A.; ZAVALA, A. Z. Um estudo da similaridade das queimadas entre municípios no estado de Mato Grosso. Revista Sinergia, v. 11, nº 2, p. 29-40, 2007.

GOMES, M. L.; PEREIRA, E. C.G.; MORAIS, J. O. de. Degradação Socioambiental no Baixo Curso do Rio Catú, Aquiraz – Ceará: comprometimento da mata ciliar e recursos hídricos. 2008. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 4., 2008, Brasília. Anais...Brasília: DF, 2008. p. 1-13.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ- IPECE. Perfil Básico Municipal 2012 de Morada Nova, CE. ([2013 ou 2014]) p.18.

KONZEN, E. A. Dejetos de suínos fermentados em biodigestores e seu impacto ambiental como insumo agrícola. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 7., SIMPÓSIO GOIANO DE SUINOCULTURA, 2., 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: AVESUI Centro-Oeste, 2005. p. 56-64.

KOPEZINSKI, I. Mineração x meio ambiente: considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000. 103p.

MARTINS, S.V. Técnicas de recuperação de matas ciliares: Viçosa - MG. ed. Aprenda fácil. 143p. 2005.

OLIVEIRA, M. V. C. Princípios Básicos do Saneamento do Meio. São Paulo: Senac, São Paulo, 2003.

SILVA, C. B.; LIPORONE, F. Deposição irregular de resíduos sólidos em Uberlândia: algumas considerações. Revista Eletrônica de Geografia, v.2, n.6, p.22-35, abr. 2011.

TUNDISI, J. G.; BRAGA, B.; REBOUÇAS, A. da C.; Os recursos hídricos e o futuro: síntese. In: REBOUÇAS, A. da C.; Braga, B.; TUNDISI, J.G. (Ed.). Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras, 2006, v.3, c. 23, p. 739-746.

CAPÍTULO 15

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DE UMA CIDADE DO SEMIÁRIDO POTIGUAR SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA

MARTINS, Luiz Paulo da Costa¹; MOURA, Karidja Kalliany Carlos de Freitas²; TRAVASSOS, Kaline Dantas³; FONTELES, John Lenon Vasconcelos⁴; DIAS, Nildo da Silva⁵; MORAIS, Maria Alcilene⁶

¹UFERSA, luitpauloufersa@gmail.com; ²UFERSA, karidja@ig.com.br; ³UFERSA, kalinedantas@yahoo.com.br; ⁴UFERSA, lenonce@gmail.com; ⁵UFERSA, nildo@ufersa.edu.br, ⁶UFERSA, alcilenemoraismail.com

15.1 INTRODUÇÃO

Quando se trata da tomada de consciência por parte dos indivíduos sobre respeitar, proteger e cuidar do meio em que se encontram inseridos, trata-se de percepção ambiental (CARVALHO, 2010). Estudos relacionados à percepção ambiental possuem uma grande importância para compreender as inter-relações entre homem e o ambiente. Segundo Del Rio e Oliveira (1999), para um melhor crescimento das cidades é necessário que seja feito um planejamento e maior compreensão do ambiente urbano e estudos que priorizem a percepção da população em relação ao ambiente.

A urbanização é um fato irreversível em todo o planeta e, no ambiente construído, a natureza permanece com vestígios nas suas áreas verdes e árvores isoladas nos jardins ou quintais são parte destes fragmentos verdes, do qual o homem tenta aproximar-se (SIRKIS, 2005). À medida que as cidades se expandem, as árvores urbanas crescem em importância, já que irão propiciar conforto ambiental e melhora na qualidade de vida da população. Para isto a arborização deve ser bem planejada com o objetivo de que a vegetação cumpra suas funções ecológicas, econômicas e sociais, buscando assim minimizar os impactos no ecossistema urbano e propiciar melhorias no padrão socioambiental (LIRA FILHO et al., 2006).

Segundo Azambuja e Bianchini (2004), quando a arborização não é bem planejada, ou seja, quando a espécie é plantada sem análise prévia, faz com que certos elementos da

vegetação ocasionem problemas diversos, que podem levar a população à exclusão do elemento arbóreo “causador de problemas”, por esse motivo deve-se instruir o cidadão que árvores existem para o bem-estar e não para prejudicá-lo.

Outro problema relacionado à arborização está relacionado com os elementos do ambiente urbano, como, por exemplo, edifícios, rede elétrica, iluminação da rua, entre outros. A adoção de práticas de manejo correto das árvores é uma forma de garantir suas funcionalidades ao mesmo tempo em que assegura sua adequação e vitalidade. Dentre delas, existe a prática da poda que é necessário ter um conhecimento técnico-científico (MARTINS, ANDRADE, ANGELS, 2010).

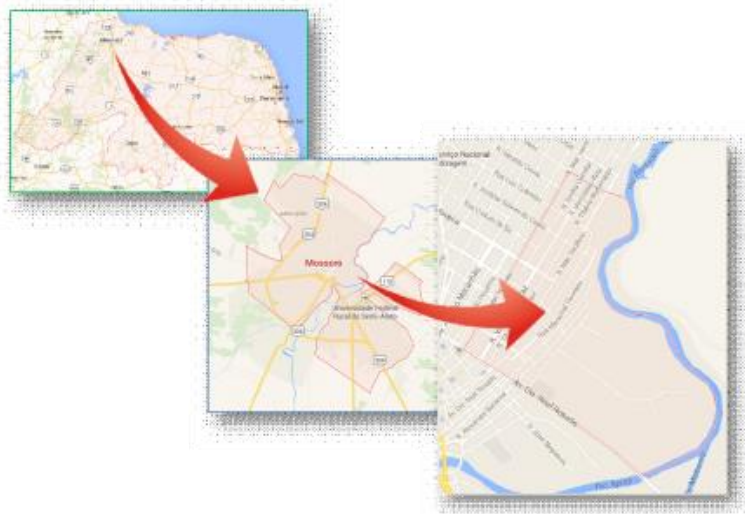
Dessa maneira, este trabalho tem o objetivo de analisar a percepção dos moradores do bairro Paredões, no município de Mossoró-RN, no que se refere à arborização urbana.

15.2 MATERIAL E MÉTODOS

O município de Mossoró está localizado na região oeste do estado do Rio Grande do Norte, semiárido nordestino, nas coordenadas 5°11'15" de latitude sul e 37°20'39" de longitude oeste e altitude de 16 metros. O presente município possui uma área de 2.110 km² e uma população de 244.287 habitantes (IBGE, 2009). O clima predominante é o semiárido e, segundo a classificação de KÖPPEN, do tipo BSw'h', seco, muito quente, com a estação chuvosa concentrada entre o verão e o outono, apresentando estação seca de 8 a 9 meses, com regime de chuvas irregulares. Possui temperatura média de 27,4 °C e umidade relativa do ar de 70% (IDEMA, 2000).

O presente trabalho foi realizado no bairro Paredões, localizado próximo ao Rio Mossoró, no centro da cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte (Figura 1).

Figura 1. Localização do bairro Paredões na cidade de Mossoró, RN.



A tipologia central desta pesquisa é a investigação teórico-empírica que, para Garcia e Fadel (2010), deve “interagir com as abordagens teóricas, mas ao mesmo tempo pontuando com os dados coletados e suas análises a partir da observação de realidade”.

A Pesquisa ocorreu sob dois aspectos: revisão de Literatura (pesquisa bibliográfica – texto e hipertexto) e coleta de dados (questionário) como fundamento para a pesquisa teórico-empírica. Sobre a pesquisa bibliográfica, Severino (2008) mostra que “é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou categorias teóricas, já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados”.

Foi também aplicado um questionário previamente elaborado contendo questões objetivas e discursivas, as quais foram apresentadas aos moradores do bairro Paredões na cidade de Mossoró, sendo doze questões aplicadas aos moradores, perfazendo um total de 93 entrevistados, escolhidos aleatoriamente, observado o espaçamento de ruas entre os moradores do bairro.

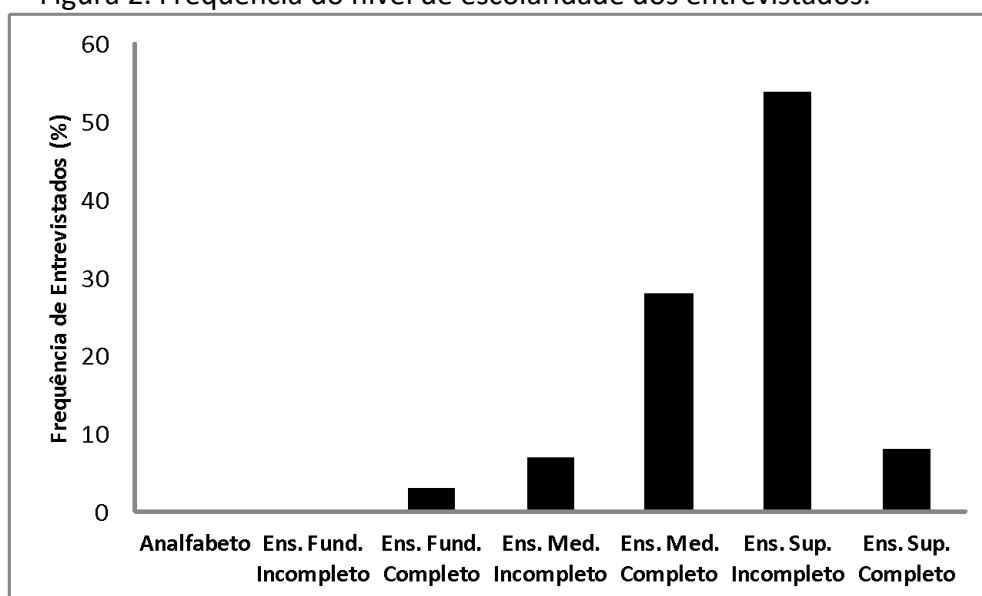
De acordo com as respostas dos moradores foi elaborado um panfleto informativo com orientações técnicas básicas referentes à arborização e, em seguida, será distribuída aos entrevistados nele contidas.

15.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados 93 questionários, 42% dos entrevistados foram do sexo masculino e 58% , feminino; o que pode está relacionada uma maior proporção de mulheres no bairro e maior facilidade para aplicação do questionário com o gênero feminino.

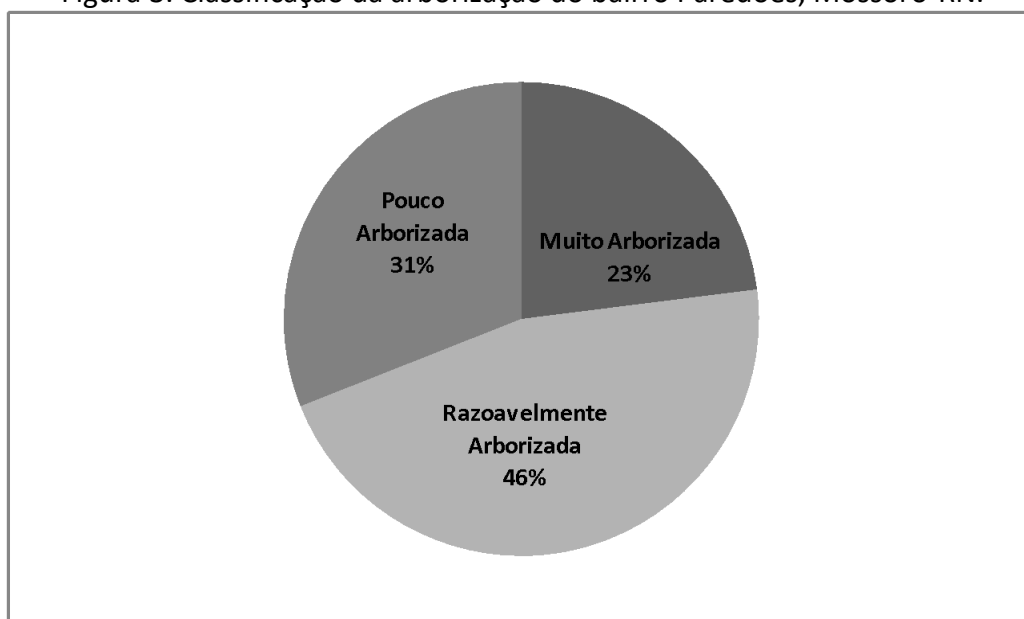
De acordo com o questionário aplicado foi identificado o nível de escolaridade dos entrevistados: a maioria possui ensino superior incompleto, cerca de (54%); seguidos do nível médio completo (28%); ensino superior completo (8%); ensino médio incompleto (7%) e (3%) possui o ensino fundamental completo (Figura 2). Isso mostra que o bairro consiste, em sua maioria, de pessoas com alto grau de conhecimento e aptas a responder o questionário com maior sensibilidade ambiental.

Figura 2. Frequência do nível de escolaridade dos entrevistados.



Sobre a classificação da arborização do bairro Paredões os resultados mostraram que (23%) acharam o bairro muito arborizado, (46%) razoavelmente arborizado e (31%) pouco arborizado (Figura 3). Assim, identificou-se que não há muita diferença na classificação da arborização do bairro, porém com a maior parte dos moradores considerada uma arborização razoável. A UNESCO indica que o ideal para uma boa qualidade de vida seriam necessárias duas árvores para cada habitante ou então uma área verde de (12 m²/hab). Segundo Arruda et. al, (2013) a cidade de Mossoró apresenta um índice de cobertura vegetal (9,57 m²/hab), assim podendo ser considerada satisfatória a cobertura vegetal do bairro Paredões.

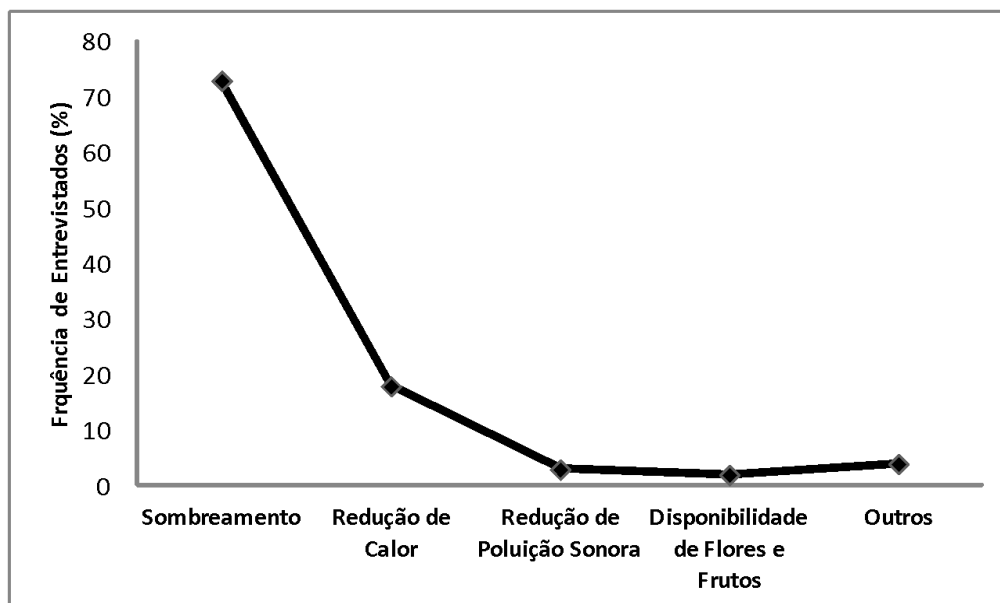
Figura 3. Classificação da arborização do bairro Paredões, Mossoró-RN.



Cerca de 90% dos entrevistados consideraram a arborização urbana muito importante para os seres humanos. Dentre as opções disponíveis no questionário sobre os benefícios da arborização, o fator sombreamento predominou na opinião dos moradores com cerca de 73%; seguidos da redução de calor (18%); outros 4%, redução de poluição sonora (3%) e disponibilidade de flores e frutos (2%) (Figura 4). Segundo Santos e Teixeira (2001), apesar da vegetação não controlar as condições de desconforto por conta do calor totalmente, ela pode de modo eficiente diminuir sua intensidade.

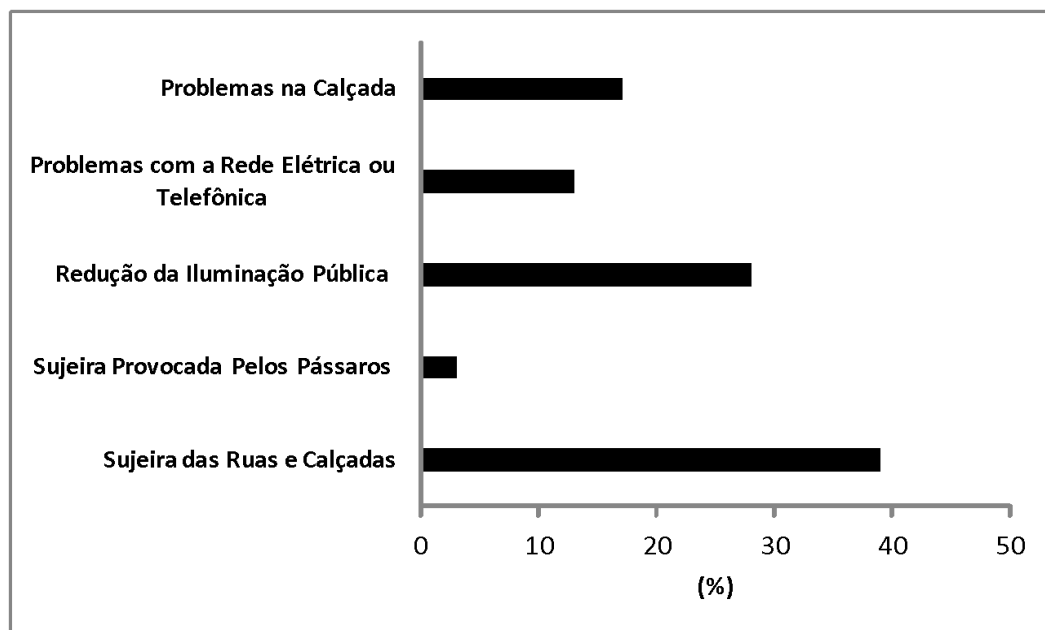
Os entrevistados comentaram que arborização também proporciona um aumento nos índices de umidade relativa do ar, além da paisagem que traz a sensação de bem-estar com a arborização urbana. Estas percepções podem ser descritas por Biondi (2005), a presença da arborização urbana é um ponto positivo ao apresentar a melhoria da qualidade do ar, a função paisagista e estética, interligando as áreas livres vegetadas da cidade que proporcionam sensação de bem-estar. Segundo esta mesma autora, a sensação de frescor também está relacionada com a melhoria do microclima que as árvores proporcionam.

Figura 4. Benefícios da arborização urbana indicados pelos moradores do Bairro Paredões.



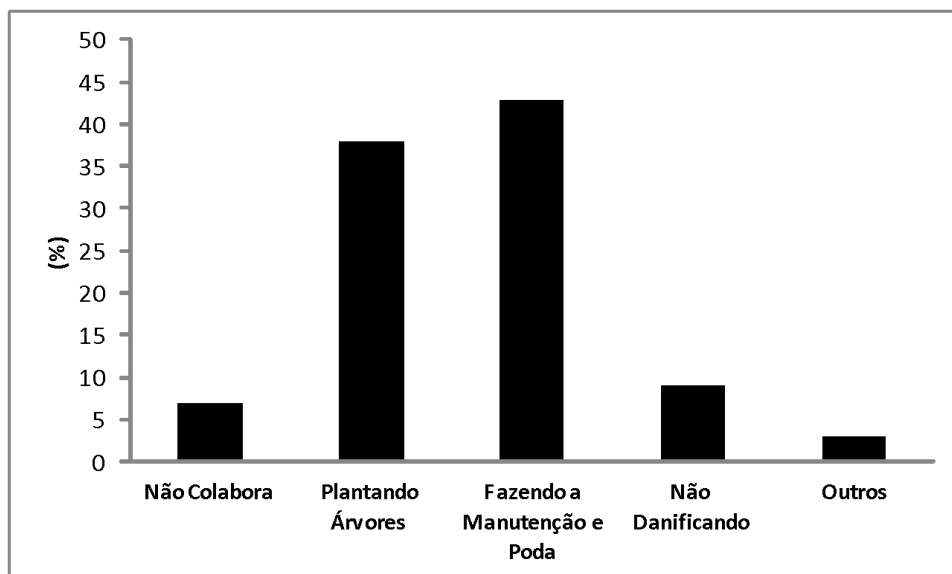
Já em relação aos pontos negativos da arborização no bairro Paredões, 39% dos entrevistados dizem que o principal agravante é provido da sujeira de ruas e calçadas; 28% diz que a arborização ocasiona a diminuição da iluminação pública; 17%, são por problemas nas calçadas causados principalmente pelas raízes das árvores; 13%, está relacionada com problemas nas redes elétricas ou telefônicas e 3% com a sujeira provocada pelos pássaros (Figura 5). Os problemas citados pelos moradores no questionário podem ser evitados quando a arborização de uma área é realizada por técnicos especializados. Segundo O Manual de Arborização Urbana da Cemig (2004), se em locais selecionados para ocorrer arborização existir rede elétrica, devem ser utilizadas espécies de pequeno porte e deve manter uma distância de 4 metros no mínimo em relação ao poste. Já em calçadas sem rede elétrica pode ser arborizadas com espécies de médio e grande porte.

Figura 5. Fatores negativos da arborização indicados pelos moradores do Bairro Paredões.



Quanto à colaboração dos moradores do bairro Paredões em relação à arborização, quase metade dos entrevistados (43%) realizam a manutenção e poda das árvores e (38%) colabora com a plantação de árvores. Os demais responderam que não danifica as árvores (9%), não colabora na arborização (7%) e outras (3%) (Figura 6). Uma questão que deve ser levantada é que dos 43% dos moradores que realizam a manutenção e poda das árvores, 35% deles realizam a própria manutenção das árvores. Segundo Silva et al. (2008), grande parte das prefeituras não possui projetos nem de plantio de árvores, nem de manutenção, muitas vezes o plantio e a própria manutenção, como a poda, são realizados por moradores, que não possuem o devido conhecimento técnico, o que leva a uma arborização irregular, que acaba por não desempenhar seu papel, seja biológico, seja estético.

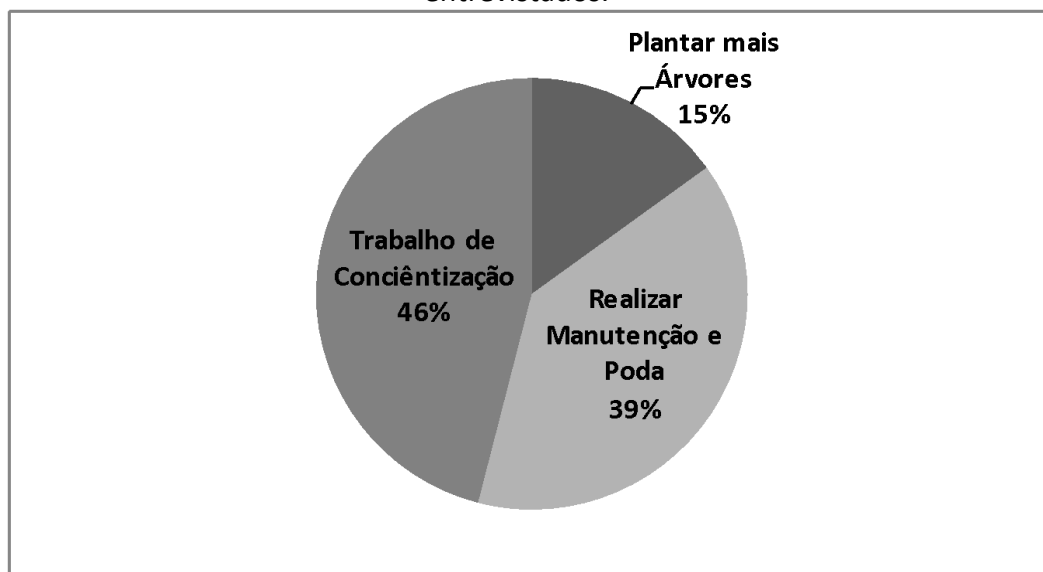
Figura 6. Colaboração dos moradores do bairro Paredões com a arborização de suas ruas.



Quando os entrevistados foram questionados se a realização das podas do bairro Paredões é conduzida de forma correta, 62% responderam que não e 38% disseram que sim. A maioria dos entrevistados afirma que a prática de poda é um elemento positivo para a árvore, pois proporciona um desenvolvimento e crescimento sadio da sua estrutura. Segundo Silva et al. (2006), podas de forma incorreta podem reduzir a vida das árvores, pois na realização da poda um grande número de raízes de pequeno calibre tem a sua eficiência reduzida, ocasionando a exposição da árvore ao ataque de pragas e doenças, principalmente em função do estresse fisiológico gerado (CASTRO, 2004).

Para melhorar a qualidade da arborização no bairro Paredões os entrevistados responderam que seria necessário um aumento na plantação de árvores (51%) e realização da manutenção e podas de forma correta e nas épocas adequadas (14%). Já para os demais seria necessário um trabalho de conscientização ecológica sobre arborização (35%) (Figura 7). Nota-se que existe um interesse dos moradores do bairro em ampliar a arborização do bairro Paredões e também a importância de despertar uma consciência sobre arborização urbana a partir de um trabalho de educação ambiental. Segundo Malavasi e Malavasi (2001), a lei 7.803/89, art. 2, parágrafo único do Código Florestal, as prefeituras municipais devem manter e executar a arborização urbana, porque essa competência deve estar prevista nos planos diretores e leis do uso do solo dos municípios, mas isso não quer dizer que cada um faça sua parte e plante árvores em suas residências, desde que busquem informações técnicas sobre o tema.

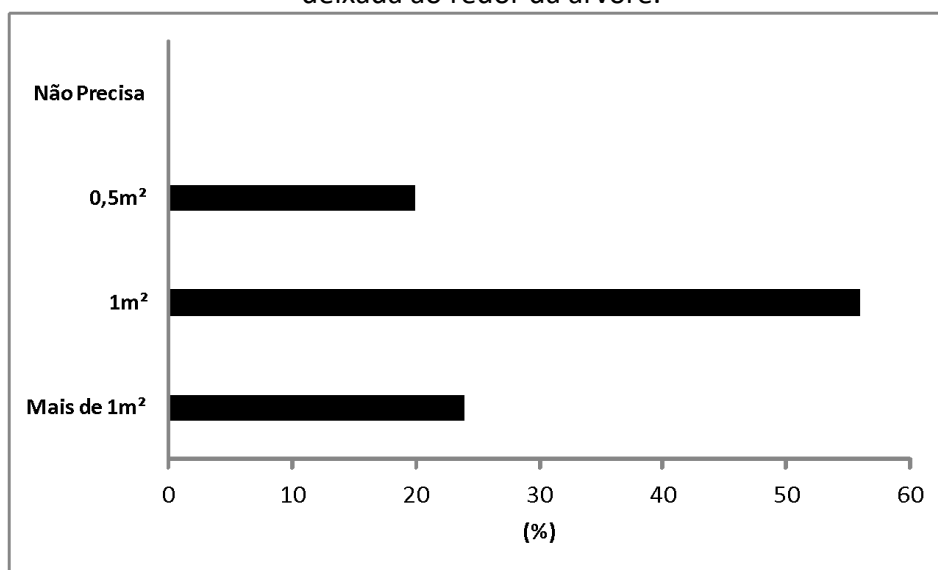
Figura 7. Formas de melhorar a arborização do bairro Paredões segundo os moradores entrevistados.



Em relação ao apoio dos moradores do bairro Paredões em relação à ideia da criação de uma lei que exija que todos os moradores possuam uma árvore em sua residência, 70% apoiaram e 30% não apoiaram.

Quando foi questionado qual seria o melhor tamanho de área livre que precisa ser deixado ao redor das árvores, 56% dos entrevistados do bairro Paredões escolheram 1m² como área suficiente, já 24% acharam que seria necessária uma área maior que 1m² e somente 20% disseram que uma área 0,5m² seria suficiente (Figura 8). Segundo Coelba (2002), para evitar danos provocados pelas raízes das árvores, os planos de arborização das cidades devem possuir uma área mínima livre de 1m². As raízes superficiais sofrem em relação ao aproveitamento de água, oxigênio e nutrientes em áreas reduzidas (VOLPE-FILIK, SILVA, LIMA, 2007).

Figura 8. Resposta dos moradores do bairro Paredões sobre o melhor tamanho da área livre deixada ao redor da árvore.



As espécies de árvores mais adequadas para serem plantadas nas áreas urbanas indicadas pelos moradores do bairro Paredões foram Algaroba (*Prosopis juliflora* (S.W) D. C.), Ficus (*Ficus benjamina* L.), Mangueira (*Mangifera indica*) e Nim (*Azadirachta indica* A. Juss). Os entrevistados demonstraram maior interesse por essas espécies principalmente pela área de sombreamento que eles proporcionam. De acordo com Lorenzi et al. (2003), *Ficus benjamina* L. é uma árvore exótica, podendo atingir altura maior que 15 m e são comuns em cidades de todo o nordeste.

15.4 CONCLUSÕES

Os moradores do bairro Paredões da Cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, possuem um conhecimento sobre os benefícios da arborização que pode trazer qualidade de vida e reconhecem que a arborização traz principalmente áreas de sombreamento e redução de calor. Uma grande parte dos pontos negativos citados sobre a arborização quando ocorrem é principalmente por falta de informação dos moradores sobre o tipo de espécie a ser escolhida e o manejo correto sobre a mesma. Então a utilização de panfletagem contendo informações básicas sobre arborização urbana pode ser uma iniciativa importante e uma ferramenta para reestruturação arbórea para diversas cidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J. L. O.; ARAÚJO, A. C.; ARAÚJO, A. C. Percepção ambiental dos residentes do bairro Presidente Médici em Campina grande, PB, no tocante à arborização local. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Piracicaba – SP, v.5, n.2, p. 1-14, 2010.

ARRUDA, L. E. V. et al. Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró-RN. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v.8, n.2, p. 13-17. abr-jun, 2013.

AZAMBUJA, C. H.; BIANCHINI, J. M. F. Importância da arborização na cidade do Rio Grande. In. ENCONTRO ESTADUAL DE GEOGRAFIA, XXIII, 2003, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: AGB – PA, p. 381-388, 2004.

BIONDI, D. Árvores de Curitiba: cultivo e manejo. Curitiba, 2005.

CASTRO, N. S. Arborização Urbana: poda, condução e legislação. São Paulo: SBAU, ano XII, n.1, 2004. 12 p. (Boletim informativo). Disponível em: <<http://www.sbau.com.br/arquivos/1semestre2004.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

CARVALHO, J. B. Percepção e relações ambientais dos moradores da comunidade agrícola Palestina no município de Axixa – TO. 1a Jornada de iniciação científica e extensão do IFTO. Anais Eletrônicos. JICE, 2010.

CEMIG. Manual de arborização. Belo Horizonte: Fundação biblioteca nacional, p. 40, 2004.

COELBA. Guia de arborização urbana. Salvador: Venturie Gráfica e Editora, p. 55, 2002.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. Percepção ambiental: a experiência brasileira. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

GARCIA, R.; FADEL, B. A Percepção do indivíduo na gestão do conhecimento organizacional: estudo teórico-empírico das influências da interferência nos fluxos informacionais na criação de conhecimento e tomada de decisão. Disponível em: <http://www.facet.br/novo/3fem/Encontro/Arquivos/Regis_Garcia_e_Barbara.pdf>. Acesso em: 04 out. 2010.

LIRA FILHO, J. A. et al. Impactos adversos na avifauna causados pelas atividades de arborização urbana. Revista de Biologia e Ciências da Terra. v.2, n.2, 2006.

LORENZI, H. et al. Árvores exóticas no Brasil - madeireiras ornamentais e aromáticas. São Paulo: Plantarum, 2003.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Avaliação da arborização urbana pelos residentes – estudo de caso em Marechal Cândido Rondon. Revista Ciência Florestal. v.11, n.1, p. 189–193, 2001.

MARTINS, L. F. V.; ANDRADE, H. H. B.; ANGELIS, B. L. D. Relação entre podas e aspectos fitossanitários em árvores urbanas na cidade de Luiziana, Paraná. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba - SP, v.5, n.4, p.141 - 155, 2010. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo155-publicacao.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2015.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação. Porto Alegre: Palotti, 2001.

SEVERINO, A. J. Teoria e prática científica. In: _____. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2008.

SILVA FILHO, D. F; PIVETTA K. F. L. Boletim acadêmico Série Arborização Urbana. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, p. 69, 2002.

SILVA, L. M. et al. Inventário da arborização em duas vias de Mariópolis/PR. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.3, n.1, p.36-53, 2008.

SIRKIS, A. O desafio ecológico das cidades. In TRIGUEIRO, J. (col). Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Campinas, São Paulo. Armazém do Ipê, p. 215-229, 2005.

VOLPE-FILIK, A; SILVA, L. F.; LIMA, A. M. L. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba/SP através de parâmetros qualitativos. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.2, n.1. p. 34-43. 2007.

CAPÍTULO 16

PRODUÇÃO DE UVA ITÁLIA SOB TRÊS PORTA-ENXERTOS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ-RN

CELEDÔNIO, Wilma Freitas¹; FERNANDES, Paula Lidiane de Oliveira²; OLIVEIRA, Francisca Sonally³; MORAIS, Patrícia Lígia Dantas⁴; SARMENTO, José Darcio Abrantes⁵; DANTAS, Django Jesus⁶

¹Universidade Federal Rural do Semiárido,

wilmacedonio@hotmail.com, ²paula_esam@hotmail.com; ³sonallyson@hotmail.com, ⁴plmorais@ufersa.edu, ⁵arcioabrantes@yahoo.com.br, ⁶djdagr@hotmail.com.

16.1 INTRODUÇÃO

A videira (*Vitis sp.*) é uma cultura típica de clima frio, entretanto há décadas vem sendo implantada nas regiões semiáridas, alcançando grande espaço no mercado, tendo em vista principalmente o seu alto retorno financeiro. No período de 1980 a 2005 houve um crescimento em 86% quanto ao consumo per capita de uva no Brasil, porém ainda é pouco expressivo, estando abaixo da média do consumo mundial (SOARES; LEÃO, 2009).

O cultivo da uva vem se tornando cada vez mais expressivo para a economia brasileira, porém as pesquisas estão voltadas principalmente para aquelas regiões em que já se encontram com uma produção consolidada. Dessa forma, quanto ao Rio Grande do Norte, mais especificamente no Vale do Mossoró-Açu, polo de fruticultura nacional, poucas são as pesquisas encontradas a respeito, sendo estas necessárias já que irão servir de suporte para aqueles produtores que tenham o interesse de se tornar viticultor.

É de grande importância ressaltar a especificidade da produção de uva na região semiárida nordestina em virtude da adaptação e comportamento fisiológico diferenciado das diversas cultivares quanto às suas condições edafoclimáticas. Então, tornou-se possível, uma vez que os processos fisiológicos são acelerados, ser obtida a primeira safra cerca de um ano após o transplante das mudas. Estando o ciclo produtivo da videira entre 90 a 130 dias, o produtor pode esperar duas safras e meia por ano (SOARES; LEÃO, 2009).

Regiões que anteriormente o seu plantio era inapropriado estão tornando-se altamente produtoras de uva graças ao aumento gradativo na quantidade de pesquisa realizada a respeito, acarretando em maior qualidade e quantidade de uvas produzidas (OLIVEIRA, 2014). Dessa forma, o cultivo de uvas vem se mostrando como uma nova opção e alternativa econômica sustentável capaz de gerar empregos e renda, fixando o homem no meio rural.

Assim, para que a produção de uva no Vale do Mossoró-Açu seja intensificada, faz-se necessário que sejam aplicadas avaliações a respeito da qualidade dos frutos obtidos na região para que seja possível tomar conhecimento a respeito de diferentes cultivares quando estão sujeitas a condições particulares de cultivo.

O objetivo desse trabalho é avaliar a qualidade pós-colheita dos frutos da cultivar “Itália Melhorada” produzida sob diferentes porta-enxertos no primeiro ciclo de produção no município de Mossoró/RN.

16.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no início de 2012 na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, de solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no distrito de Alagoinha, distante 20 km da sede do município de Mossoró, as uvas da cultivar “Itália Melhorada” foram conduzidas no sistema em Y aberto (“wide Y”), no espaçamento de 3m x 2 m, com sistema de irrigação por gotejamento sob três porta-enxerto, IAC 313 Tropical, IAC 572 Jales e IAC- 766 Campinas.

Em 17 de abril de 2012 foi aplicada poda de formação em algumas plantas com desenvolvimento atrasado, seguida da aplicação de cianamida hidrogenada (Dormex®) a 5%. Em 17 de outubro de 2012 foi realizada a poda de produção, recebendo a cianamida hidrogenada na mesma concentração. Finalmente, em 1º de novembro, as plantas bem desenvolvidas e formadas receberam a poda de frutificação/produção. A colheita da ‘Itália Melhorada’ foi realizada no dia 26 de fevereiro do ano seguinte. Os frutos foram colhidos, em seguida levados ao Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da UFERSA/RN e, então, avaliados quanto à qualidade.

Foram aplicadas na linha de plantio folhas de carnaubeira triturada (*paú*) para diminuir as ervas daninhas, manter a umidade e melhorar a microbiologia do solo nos dois ensaios. A fertilização básica foi feita através da aplicação de esterco de curral e fosfatos de rocha, visando a manter o baixo uso de insumos. Sendo que em 10 de abril de 2012 foi feita a aplicação de composto orgânico na quantidade de 5 toneladas para as 360 plantas. Com base na análise de solo foi requerido pela planta a quantidade mínima de ureia, na quantidade de 2 kg/irrigação, num período de sete dias, aplicados via fertirrigação.

Os tratos culturais foram feitos frequentemente, como capina e roçadura; operações de poda verde foram constantes, praticando-se desbrota, desnetamento e eliminação de gavinhas; à medida do crescimento, foi sendo feito o amarrio dos ramos. Com relação ao controle fitossanitário de doenças, as condições obrigaram a aplicações de fungicida contra o míldio. Foi usado o produto dimetomorfe (Forum®) em aplicações quinzenais no nível mínimo recomendado pelo fabricante

Quanto às avaliações físicas, fez-se uso de um paquímetro digital, expresso em (mm) para obter comprimento e diâmetro dos cachos assim como o das bagas. O peso das bagas foi determinado pela pesagem de dez bagas do cacho, obtendo uma média dos frutos em balança semi-analítica, com resultados expressos em grama (g), para determinação do peso das cascas foi retirada a parte comestível e em seguida utilizou-se a mesma balança citada anteriormente. Quanto ao número de bagas, estas foram retiradas uma a uma de cada cacho para ser quantificadas e, em seguida, para ser obtido o peso do engaço através da balança semi-analítica com resultado expresso em grama (g).

Foram retiradas 20 bagas de cada cacho utilizado e processados para as avaliações físico-químicas, que foram determinados os teores de Sólidos Solúveis (SS, % ^oBrix), a acidez titulável foi feita utilizando o pH metro e os resultados expressos em g de ácido tartárico a 100 mL⁻¹ (AOAC,2005). O pH será determinado com auxílio de potenciômetro. Conforme o Instituto Adolfo Lutz (2005), os açúcares totais foram determinados em amostra da fração comestível que foram mantidas em freezer até o momento da análise o método utilizado será o de antrona, conforme Yemn e Willis (1954), a partir de 1 g da amostra, diluída em balão volumétrico de 50 ml com água, para a retirada do extrato. A leitura será realizada em espectro fotômetro a 620 nm e os resultados expressos em g / 100 g de polpa. Para os açúcares redutores, o método utilizado foi o Dinitro – Salicílico (DNS), conforme Miller (1959), e os resultados serão expressos em percentagem de glicose por 100 ml de suco.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em faixa, sendo os tratamentos a cultivar copa “Itália Melhorada” sob três porta-enxertos, com seis repetições, contendo cinco plantas na parcela útil. Os resultados obtidos serão submetidos à análise de variância e as médias dos dados qualitativos serão comparadas pelo teste de Tukey a 5% e as análises estatísticas serão feitas pelo programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

16.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos observa-se que não houve efeito significativo entre os porta-enxertos para todas as variáveis físicas. Para peso do cacho e comprimento e diâmetro das bagas foram obtidas médias de 254,23; 22,23; e 19,48 respectivamente (Tabela 1). Médias estas semelhantes às encontradas por Borges, Alves e Gomes (2006). No trabalho realizado por Mota et al. (2008), as médias obtidas para variáveis Comprimento e Diâmetro dos Cachos foi de 13,9 e 7,9 respectivamente (Tabela 1). Para uvas da variedade ‘Cabernet Sauvignon’, provenientes de ambientes cobertos, dados obtidos no momento da colheita, estando elas abaixo das médias encontradas no presente trabalho que foi de 15,39 e 9,09 para variáveis anteriormente citadas. Já em relação ao Número de Bagas obteve-se valores de aproximadamente 52,03 (Tabela 1), que são inferiores aos encontrados por Brunetto et al. (2009), porém bastante se assemelha aos de Chiarotti et al. (2011). Quanto ao Peso do Engaço ‘Itália melhorada’ apresentou média de 8,63, estando abaixo das médias obtidas por Leão, Silva e Silva (2005).

Tabela 1. Peso do cacho (PC) (g), comprimento do cacho (CC) (cm), diâmetro do cacho (DC) (cm), número de bagas (NB) (und), peso do engaço (PE) (g), peso das bagas (PB) (g), peso

das casca (PCS) (g), comprimento das bagas (CB) (mm) e diâmetro das bagas (DB) (mm) de uvas da cultivar “Itália melhorada” produzidas em Mossoró-RN.

Porta-enxerto	Avaliações Físicas								
	PC	CC	DC	NB	PE	PB	PCS	CB	DB
766	260,50a	16,22a	9,57a	54,45a	8,88a	119,44a	49,34a	22,42a	19,51a
572	248,07a	15,51a	9,06a	51,08a	8,35a	118,80a	45,30a	22,04a	19,40a
313	254,12a	14,45a	8,64a	50,56a	8,68a	121,40a	46,24a	22,23a	19,52a
C.V.	37,31	16,51	14,77	35,87	33,18	7,53	23,21	3,75	2,47
Média	254,23	15,39	9,09	52,03	8,63	119,88	46,96	22,23	19,48

Quanto às variáveis Acidez Titulável, Açúcares Totais e Açúcares Redutores não houve diferença significativa entre os porta-enxertos utilizados na realização das análises físico-químico. Para a cultivar ‘Itália Melhorada’ obteve-se valores de 0,50 a 0,60 correspondente à Acidez Titulável (Tabela 2), sendo estes semelhantes aos encontrados por Miguel et al. (2009) os quais variaram de 0,50 a 0,64 g ác. tartárico.100g⁻¹ em uvas ‘Itália’ revestidas com películas de alginato de sódio em diferentes concentrações e armazenadas sob refrigeração (4 °C; 49,5% UR). Para os açúcares solúveis totais os valores obtidos em média foram de 30,25 a 32,27 para ambos porta-enxertos (Tabela 2), entretanto são estatisticamente iguais. Quanto ao pH também houve diferença significativa, sendo ‘IAC572’ aquele que apresentou melhor média, entretanto não difere estatisticamente do porta-enxerto ‘IAC766’, que por sua vez é estatisticamente igual ao ‘IAC313’ (Tabela 2). Para Sólidos Solúveis Totais (Brix), houve diferença significativa, sendo o porta-enxerto ‘IAC766’ aquele que mais se destacou entre os demais testados, apresentando brix em torno de 20% (Tabela 2), semelhante ao encontrado por Abe et al. (2007) para as variedades Merlot e Moscato Embrapa, cultivadas em Minas Gerais na safra 2005/2006. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para a classificação de uva rústica da Lei Nº 9.972, de 25 de maio de 2000 (BRASIL, 2000), a porcentagem mínima de sólidos solúveis em uvas rústicas é de 14%, assim os porta-enxertos ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’ foram aqueles que apresentaram valores superiores ao exigido, mostrando-se como alternativas para produção de uva de qualidade na região. As médias obtidas do pH neste trabalho foram superiores às encontradas por Mota et al. (2009) quando avaliados os mesmos porta-enxertos, sendo estas 3,23; 3,16; 3,18 correspondente a ‘IAC766’, ‘IAC572’, e ‘IAC313’, respectivamente (Tabela 2). Quanto à relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável, esta apresentou diferença

estatística entre os porta-enxertos, sendo o 'IAC766' aquele que apresentou melhor média quando comparado aos demais, mas que não diferiu estaticamente do 'IAC572' que é estatisticamente igual ao 'IAC313' (Tabela 2). Médias essas que corroboram com as encontradas por Mascarenhas et al. (2010) que utilizou a cultivar 'Festival' para realização das suas análises.

Tabela 2. Brix,pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) açúcares solúveis- total (AST) (%), açúcares redutores (AR) da cultivar Itália melhorada produzidas em Mossoró-RN.

Porta-enxerto	Avaliações Físico-Químicas					
	Brix	pH	AT	SS/AT	AST	AR
766	20,02a	3,66ab	0,46 ^a	44,02 ^a	30,25a	17,62a
572	19,55ab	3,72a	0,51 ^a	38,85ab	32,27a	17,17a
313	12,27b	3,62b	0,60 ^a	31,60b	31,27a	16,81a
C.V.	4,19	1,48	18,73	13,53	5,84	4,98
Média	19,28	3,67	0,52	38,16	31,26	17,20

16.4 CONCLUSÕES

Com base nas variáveis estudadas, foi possível observar que a variedade 'Itália Melhorada' mostrou-se como uma alternativa potencial de cultura a ser produzida na região de Mossoró-RN, uma vez que as suas características apresentaram conformidade com os padrões varietais e comerciais exigidos pelo mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, L. T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

BORGES, R. M. E.; ALVES, Elaini Oliveira dos Santos.; GOMES, Ana Patrícia de Oliveira. "Influência de cinco tipos de porta-enxerto na produção e nas características dos frutos da cultivar Thompson Seedless no Submédio São Francisco." In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 4., 2007, São Lourenço. Anais... São Lourenço: Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2007., 2008.

BRASIL. Ministério de Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº1 de 04 de fev. de 2002. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação da uva fina de mesa. Diário Oficial da União, n.40, 04 de Fevereiro de 2002. Anexo II, p.10-19.

BRUNETTO, G. et al. Produção e composição química da uva de videiras Cabernet Sauvignon submetidas à adubação nitrogenada. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 2035-2041, 2009.

MASCARENHAS, R. de J. et al. Avaliação sensorial de uvas de mesa produzidas no Vale do São Francisco e comercializadas em João Pessoa–PB. *Rev Bras Frutic*, v. 32, n. 4, p. 993-1000, 2010.

MIGUEL, A. C. A. et al. Pós-colheita de uva 'Itália' revestida com filmes à base de alginato de sódio e armazenada sob refrigeração. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 29, n. 2, p. 277-282, 2009.

MOTA, C. S. et al. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras' Cabernet Sauvignon' cultivadas sob cobertura plástica. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 30, n. 1, p. 148-153, 2008.

MOTA, R. V et al. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 44, n. 6, p. 576-582, 2009.

OLIVEIRA, Francisca Sonally. Potencial climático da viticultura na microrregião de mossoró/rn. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2014.

SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. A vitivinicultura no semiárido brasileiro. Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. 756p.

CAPÍTULO 17

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: ESTUDO DE CASO EM ÁREA DE MATA CILIAR EXPLORADA POR EXTRAÇÃO DE AREIA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

*MORAIS, Maria Alcilene¹; ISMAEL, Luara Lourenço²; GARCIA, Hozana Raquel de Medeiros³;
SILVA, Gleydson de Freitas⁴*

¹Universidade Federal Rural do Semi-árido, alcilenemoraes@ymail.com ²Universidade Federal da Paraíba, luara_ismael@hotmail.com ³ Universidade Federal da Paraíba, hozana_raquel@hotmail.com ⁴Universidade Federal Rural do Semi-árido, gleydson_caico@hotmail.com

17.1 INTRODUÇÃO

Na tentativa de se adaptar ao surgimento de novas tecnologias, os seres humanos vêm interagindo com a natureza de forma desequilibrada, modificando os habitats naturais e provocando alterações significativas no meio socioeconômico e ambiental, comprometendo, assim, o modo de desenvolvimento das gerações futuras. A exploração dos recursos naturais baseadas no atual modelo de crescimento econômico vem ocasionando sérios desequilíbrios ao meio ambiente e contribuindo para a formação de situações vulneráveis nas diversas regiões do planeta.

A associação de efeitos ambientais avaliados como adversos ou negativos e que acontecem em decorrência de interferências ou atividades humanas refletem no conceito de degradação. Atualmente, a recuperação de áreas degradadas vem ganhando maior atenção dos pesquisadores no que diz respeito à situação de degradação em que se encontram alguns ecossistemas. Daí a importância do cumprimento do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), documento este que formaliza o compromisso do empreendedor em recuperar a área explorada de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, seguindo os aspectos legais, com ênfase nas particularidades da área degradada.

A vegetação ciliar pode ser definida como aquela característica de margens ou áreas adjacentes a cursos d'água ou lagos, que apresenta em sua composição espécies típicas,

resistentes ou tolerantes ao excesso de água no solo. Inúmeras funções são atribuídas a essa formação, sendo algumas destas: a possibilidade de habitat, refúgio e alimento para a fauna, a atuação como corredores ecológicos, a manutenção do microclima da qualidade da água e a contenção de processos erosivos (KAGEYAMA et al., 2002).

A Lei nº 12.651/2012, pertencente ao Código Florestal Brasileiro, instituiu as áreas de mata ciliar como APPs em seu artigo 3º, e o CONAMA, pela Resolução nº 303/2002, dispõe sobre as definições e as regulamentações, estabelecendo que as APPs devam ser preservadas, pois possuem funções ambientais, principalmente relacionadas à: preservação dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica, da biodiversidade, do fluxo gênico de fauna e flora, da proteção do solo e de assegurar o bem-estar das populações humanas.

A extração de areia por abranger um amplo conjunto de materiais granulares é bastante consumida em termos de quantidade produzida no Brasil e no mundo, possuindo diferentes especificações de uso. Como parte integrante de insumos da construção civil é essencial ao desenvolvimento econômico da sociedade, gerando empregos diretos e indiretos decorrentes daqueles postos de trabalho que dependem da areia, como, por exemplo, os empregados da construção civil como um todo, pessoas ligadas ao comércio de materiais de construção em geral. Devido à necessidade de elevada produção para suprir a alta demanda é evidente que esta atividade gera grandes impactos exatamente por se tratar de bem natural não renovável.

Dentre as resoluções que regem a atividade de extração mineral, destaca-se a Resolução do CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 – normatiza a elaboração de estudos e relatórios de impacto ambiental (EIA/RIMA) para diversas atividades, entre as quais as de extração mineral. E a Resolução do CONAMA nº 10, de 6 de dezembro de 1990 – dispõe sobre o estabelecimento de critérios específicos para a extração de substâncias minerais *in natura* de emprego imediato na construção civil.

Com base nas resoluções apresentadas, percebe-se que uma parcela da mata ciliar localizada no rio Piancó em Pombal-PB vem lidando com modelos exploratórios de extração mineral altamente degradantes, não atendendo às exigências estabelecidas. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar uma proposta de Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), visando à recuperação da mata ciliar, além de buscar incentivar a população da importância de se preservar tais áreas.

17.2 MATERIAL E MÉTODOS

A área empírica de referência localiza-se no município de Pombal-PB, na região oeste do Estado da Paraíba, mesorregião do sertão paraibano e microrregião de Sousa. De forma mais específica, a região em estudo está compreendida entre as coordenadas geográficas de $6^{\circ}78'60,19''S$ e $37^{\circ}81'25,88''W$, com uma área aproximadamente 1 ha, a uma distância de 2,5 km do centro cidade. Tal espaço encontra-se inserida na bacia do Rio Piranhas Açu, mais precisamente no rio Piancó, à esquerda do Recreio Maçônico Vale das Acácias, como mostrado nas Figuras 1 e 2 respectivamente.

Figura 1. Localização da Sub- Bacia do Rio Piancó.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 2. Localização da área de estudo.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2007).

O principal fator degradante da área é a extração de areia para fins de agregados da construção civil, como mostrado na (Figura 3), atividade que sendo realizada dentro da faixa de preservação permanente desrespeitando as exigências, conforme as resoluções existentes. Segundo depoimentos de moradores do local, o fator degradante vem atuando na área desde 2010, já pela escassez do mineral na antiga área de exploração.

Na área de estudo foram observados diferentes impactos ambientais: a deterioração da vegetação ciliar, cuja importância é inquestionável pelas suas funções com efeitos que não são apenas locais, mas refletem na qualidade de vida de toda a população sob influência, uma vez que esta favorece o aparecimento de organismos que garantem o equilíbrio ambiental da área, além de atuar como filtro de retenção de inconvenientes que possam vir a degradar a qualidade do manancial, tais como fertilizantes utilizados na agricultura. De acordo com a (Figura 3), é fácil observar que a mata ciliar praticamente não existe mais, não restando quase nenhuma espécie original da área, o que reflete em consequências diretas na manutenção do corpo hídrico, principalmente nas condições da região semiárida em que a falta de água sempre preocupa a população.

Figura 3. Degradação da mata ciliar do rio Piancó.



Fonte: acervo dos autores.

Com a retirada da vegetação ciliar, maiores são as alterações na topografia do terreno resultando em perda da camada superficial do solo. Quando há ocorrência de eventos chuvosos, intensifica-se o transporte de sedimentos para o leito dos rios, ocasionando erosão e assoreamento em suas margens, processos estes que reduzem a vida útil dos reservatórios, prejudicam a prática da navegação, eleva os custos de tratamento da água, além de seus efeitos no transporte de outros poluentes.

O solo, ao ficar mais denso e fino, torna-se menos penetrável às raízes das plantas, como também há uma redução na capacidade em reter água, diminuindo assim o transporte de nutrientes disponíveis para as plantas. As Figuras 4 e 5 representam o perfil do solo devido ao revolvimento deste para a construção civil e o assoreamento nas margens do rio respectivamente.

Figuras 4 e 5. Perfil do solo devido ao revolvimento do rio para a construção civil e assoreamento nas margens do rio.



Fonte: Acervo dos autores.

No que se refere à degradação atmosférica, foi observado que as áreas de queimadas concentradas (Figura 6) são responsáveis pelo lançamento de gases poluentes nocivos à saúde humana, além disso durante o processo de extração da areia é liberado para a atmosfera uma quantidade acentuada de material particulado (Figura 7) facilmente absorvidos pelo sistema respiratório, com efeitos também na visibilidade local.

Figura 6. Queimadas.



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 7. Poluição do ar.



Fonte: Acervo dos autores.

17.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estratégias de recuperação de áreas degradadas vêm ganhando atenção especial de muitos pesquisadores, sendo realizadas em todo país. Por interligar fenômenos biológicos, físico-químicos e sociais, a recuperação é bastante complexa e criteriosa, daí a necessidade de um bom planejamento e de uma visão em longo prazo, com atuação de uma equipe multidisciplinar que busque sempre técnicas de recuperação mais viáveis às condições socioeconômicas e ambientais da área.

Conhecer os aspectos ambientais, a dinâmica e especificidades da área a ser recuperada são fatores condicionantes na elaboração de estratégias de recuperação. Assim como estratégia de recuperação da área degradada de mata ciliar no rio Piancó, indica-se o reflorestamento que consiste em recompor toda a floresta degradada com suas inúmeras formas de vida e as interações entre elas, por meio da adoção do modelo sucessional com intervenção antrópica, utilizando de técnicas de manejo que busquem acima de tudo o equilíbrio ambiental da área em um menor espaço temporal afim de melhor aproximar-se das características antes existentes.

As medidas a serem adotadas dentro da proposta de recuperação de área ciliar para maximizar o desenvolvimento de processos são compostos por:

- Isolamento da área;

A primeira técnica a ser executada é a demarcação dos pontos que delimitam a área de preservação permanente (APP), principalmente nos pontos de maior exploração. Para isso devem ser usadas ferramentas específicas, adotando embasamento na Lei Federal nº 12.651 (2012), art. 4º, em que rios com largura entre 10 a 50 metros, que corresponde a área em questão - a APP gerada corresponde a uma faixa de 50 metros em cada margem ao longo de seu curso.

Após, para dar continuidade à recuperação da área com fins de reflorestamento, deve-se isolar a mesma, visando a afastá-la dos fatores de degradação, onde inicialmente deverá ser cercado, evitando, assim, o acesso das carroças utilizadas para transportar a areia, não se esquecendo de impedir também a entrada de banhistas que queiram aproveitar-se do potencial paisagístico da área.

Para tanto, nessa situação em que o principal fator degradante sobrevive através da realização desta atividade, é necessário propor alternativas viáveis aos trabalhadores, para que estes não sejam prejudicados, proporcionando, por exemplo: o auxílio de órgãos ambientais responsáveis e seguindo todo um embasamento legal, deverá ser escolhido um local adequado de extração do mineral que não seja dentro de uma APP. Outra opção seria que durante a recuperação da área, o fator degradante fosse capacitado a atuar como colaborador no processo de reflorestamento.

- Avaliação das condições do solo e a água/ correção do solo e da água;

Após realizar o isolamento da área, a próxima etapa é verificar as condições do solo e da água antes de começar o processo de reflorestamento, onde estes necessitam de qualidades adequadas ao desenvolvimento vegetal, uma vez que o solo da área é constituído basicamente de areia em suas diferentes granulometrias e em algumas áreas do entorno da área em estudo realizam práticas agrícolas que possam vir a deteriorar a qualidade da água, para tanto se deve realizar uma série de análises laboratoriais.

Dentre as análises a serem feitas no solo, destacam-se: análises físicas (textura, porosidade e densidade), químicas (P, K+, Ca²⁺, Mg²⁺, Na+) e análises de sua fertilidade (matéria orgânica). Entretanto, após as respectivas análises, a correção do solo vai consistir ainda em algumas técnicas específicas como aração, gradagem, descompactação, recomposição do perfil do solo como de baixa condição, inserindo-se nos últimos 30 cm um solo de melhor qualidade e, por fim, adubação orgânica com restos de culturas e outros vegetais secos, além da adubação verde e inserção de húmus para melhoria de sua

produtividade, propiciando, assim, um melhor desenvolvimento das espécies introduzidas na área.

Para avaliar a qualidade da água, recomendam-se análises físico-químicas (pH, turbidez, OD, CE, N, P, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺) e análises microbiológicas (DBO e DQO).

Em síntese, a melhoria da fertilidade do solo e da qualidade da água representa ganho significativo no processo de vegetação nas APPs, refletindo no crescimento da planta em seus respectivos estágios sucessionais.

- Reflorestamento;

A implantação do reflorestamento configura-se como etapa fundamental dentro da metodologia de recuperação. Feitas as correções necessárias, a área encontra-se preparada para o início da sucessão ecológica, uma vez que a intervenção antrópica representa um mecanismo chave no desenvolvimento e sucesso da estratégia em um menor espaço de tempo, além disso, a área por se encontrar em um estágio de degradação com elevada descaracterização da massa vegetal tornaria até inviável a indicação da regeneração natural na mesma.

O modelo sucessional é um procedimento que envolve mudanças na estrutura das espécies e nos processos da comunidade ao longo do tempo na tentativa de tornar a regeneração artificial mais parecida com a regeneração natural. Durante a sucessão, cada estágio altera o ambiente, tornando-o apropriado para o próximo estágio, modificando a composição em espécies da comunidade, assim como a disponibilidade de luz, umidade, calor, ventos e nutrientes (BARBOSA, 2006). Desse modo, a sucessão progride até que as espécies já estabelecidas não mais alterem o ambiente da comunidade em desenvolvimento, até atingir o clímax, considerado o estágio de sucessão característico de um ambiente dinamicamente estável e equilibrado.

O sucesso da recuperação de áreas degradadas está relacionado com a sustentabilidade ou aptidão de a comunidade perpetuar-se, a resistência à invasão de organismos que não fazem parte do ecossistema, ao alcance da produtividade semelhante à do ecossistema natural, ao restabelecimento das interações bióticas e o estabelecimento de uma elevada capacidade de retenção de nutrientes (BARBOSA, 2006).

- Levantamento Florístico;

De acordo com Vieira (2005), “a recuperação de matas ciliares tem se baseado em critérios de distribuição das espécies, determinados através de levantamentos florísticos e estudos fitossociológicos de áreas naturais adjacentes e combinados às categorias de grupos ecofisiológicos de sucessão”. Assim, o conhecimento sobre as formações florestais nativas em todos os seus aspectos, a reconstituição de interações e da dinâmica dos ecossistemas, torna-se fundamental na evolução do reflorestamento.

Uma grande vantagem observada é que a área por se tratar de mata ciliar, contendo em seu entorno um rio perenizado, o plantio das espécies pode ocorrer em qualquer época do ano, facilitando assim o processo de reflorestamento, uma vez que os gastos com o transporte de água serão reduzidos mesmo em épocas de estiagem.

A seleção das espécies a serem utilizadas durante a recuperação irá depender das características de cada região. Primeiramente devem ser plantadas espécies que auxiliem na produção de substratos e que sejam atrativas à fauna, inserido organismos vivos para colonizar a área, como, por exemplo, algas cianofíceas, que ajudam na assimilação de nitrogênio. Após, devem ser inseridas plantas que têm por finalidade o preparo do solo, utilizando-se de combinações de espécies pioneiras de rápido crescimento juntamente com espécies secundárias iniciais ou tardias. Um exemplo refere-se à associação de gramíneas com leguminosas, em que as gramíneas disponibilizam o recobrimento rápido do solo, além de apresentarem um sistema radicular pivotante e denso. Já as leguminosas, além de possuírem um rápido crescimento, aumentam a infiltração da água no solo, fixam nitrogênio da atmosfera e favorecem ainda o aporte de carbono e nitrogênio ao solo.

Em geral, de três a seis meses após a inserção das gramíneas, é preciso introduzir as espécies secundárias, um indicativo necessário no tempo ideal dessa introdução funciona por meio de análises periódicas do solo, feitas aproximadamente um mês antes da implantação das gramíneas, e um mês depois, se o solo apresentar fertilidade adequada, a área já está apta ao plantio de leguminosas. Um problema a ser resolvido é que geralmente a ação dessas gramíneas pode inibir o desenvolvimento das espécies secundárias, assim as mesmas devem ser retiradas dentro de uma faixa ideal que não venha a prejudicar a área, nem inibir o crescimento das outras espécies.

Depois dessa primeira ocupação, será realizado o plantio de mudas de espécies arbóreas com diversidade necessária para a restauração. Geralmente, estas possuem um crescimento mais lento e uma longevidade maior do que as plantas pioneiras. Para se evitar

a competição entre espécies, deve-se obter a relação fauna/flora existente no local, uma vez que a propagação de muitas plantas é feita por animais com a inserção de sementes no local.

- Medidas de Acompanhamento;

As medidas de acompanhamento terão a finalidade de monitoramento da evolução do processo de recuperação ambiental, bem como serão fundamentais após a implantação das técnicas escolhidas no intuito de garantir o sucesso da recuperação. Entre os procedimentos a serem adotados estão as inspeções constantes no local para verificar o atendimento ao cronograma estabelecido para as atividades de recuperação, verificação do afastamento seguro do fator degradante durante e após a recuperação, verificação da adequação dos métodos apontados, avaliações periódicas da qualidade do solo e da água por meio de análises laboratoriais durante e após a recuperação, observações da relação das espécies nativas (fauna e flora) utilizadas para tal finalidade, verificação do fluxo da fauna no local, dentre outras.

- Recomendações para o Uso da Área.

De acordo com o Código Florestal brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, a mata ciliar é tida como sendo uma APP, não podendo haver nenhuma intervenção a não ser a reposição vegetal, além do ecoturismo, apicultura e atividades extrativistas de pequeno porte.

Embora não seja prevista em Lei qualquer intervenção na mata ciliar, existem alguns casos considerados excepcionais previstos na Resolução nº 369 do CONAMA, de 28/03/06, em que fica definido que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental. Deste modo, conforme dispõe o art. 2º, II, alínea d, as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho são considerados de interesse social e, para tanto, mediante autorização de órgão ambiental competente, poderá haver a intervenção ou supressão da vegetação da APP.

Entretanto, só haverá essa permissão por meio de solicitação da prefeitura em que a pessoa realmente comprove que depende exclusivamente da atividade, posteriormente registra esta licença no DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). Vale ressaltar que a atividade só poderá ser executada através de algumas exigências relacionando-se com

a não descaracterização da cobertura vegetal, não prejudique a função ambiental da área, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, ou seja, torna-se quase impossível a extração de areia atendendo a essas exigências.

17.4 CONCLUSÕES

Espera-se principalmente que a recuperação da mata ciliar do manancial ocorra com êxito e que os impactos ambientais, socioculturais e econômicos da área sejam resolvidos de maneira em que o uso a qual a área foi destinada promova o equilíbrio sustentável da mesma, com interações harmoniosas entre os recursos naturais presentes, melhoramento as propriedades físico-químicas e biológicas do solo e da água, a fim de disponibilizar a população atual uma melhor qualidade de vida sem comprometer o benefício às futuras gerações, uma vez que a recuperação de matas ciliares dos cursos de água, na região da caatinga, é uma missão de fundamental importância a ser realizada, já que as matas ciliares servem para a conservação da água, aumentando sua quantidade disponível durante mais tempo e com maior qualidade.

Dentre as técnicas a serem adotadas na recuperação da área em questão, foi observado que estas se interligam umas com as outras, não agindo isoladamente e que as medidas de acompanhamento são fundamentais no processo, sejam este durante e após a recuperação já consolidada.

Portanto, a recuperação das áreas ciliares se constitui com um fator importantíssimo para o equilíbrio do ecossistema, levando em consideração que a não execução desta prática ecológica pode causar vários efeitos negativos ao meio, além disso, quando se pensa em recuperar um ambiente degradado, deve-se lembrar-se do ser humano que está presente nele, dos valores sociais e de sua cultura.

A educação ambiental será adotada como forma de conscientização da sociedade em geral, principalmente aqueles que estão em contato direto ou que venham a interferir no processo de recuperação da área. Assim, demonstrada a importância da preservação da mata ciliar e espera-se que se evite contratempos no decorrer da recuperação e que as pessoas da localidade possam conservar o ambiente que foi recuperado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L. M. **Manual para recuperação de áreas degradadas do estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista**. Guaratinguetá/SP, 2006. 129p.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2012.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 303 de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 369 de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 1 de 23 de janeiro de 1986**. Normatiza a elaboração de estudos e relatórios de impacto ambiental (EIA/RIMA) para diversas atividades, entre as quais as de extração mineral.

BRASIL. **Resolução do CONAMA nº 10 de 6 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre o estabelecimento de critérios específicos para a extração de substâncias minerais in natura de emprego imediato na construção civil.

KAGEYAMA, P.Y et al. **Restauração da mata ciliar** - Manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias. Rio de Janeiro, 2002, 104 p.

VIEIRA, E. H. A. **O Licenciamento Ambiental de Portos de areia da Bacia do rio Curumbataí como Instrumento para a Recuperação de Áreas de Preservação Permanente**. Piracicada/SP, 2005. 205p.

CAPÍTULO 18

USO DE APP EM UM TRECHO URBANO DO RIO QUIXERÉ NO MUNICÍPIO DE QUIXERÉ-CE

ALMEIDA, Miécio de Lima¹; SARMENTO, Diogenes Henrique Abrantes²; SARMENTO, José Darcio Abrantes³; SOUZA, Pahlevi Augusto de⁴; SANTOS, Luiz Eduardo Barreto dos⁵; LIMA, Rydley Klapeyron Bezerra⁶

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus Limoeiro do Norte*, engmiecio@hotmail.com; ²Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), dabrantess01@yahoo.com.br; ³UFERSA, darcioabrante@yahoo.com.br; ⁴IFCE, pahlevi@ifce.edu.br; ⁵UFERSA, engduh@hotmail.com; ⁶UFERSA, rydley_lima15@hotmail.com.

18.1 INTRODUÇÃO

Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas definidas e protegidas pelo Código Florestal (BRASIL, 2001) e estão localizadas em faixas marginais de cursos d'água, tanques, represas e lagos naturais; ao redor de nascentes; em topo de morros e em encosta com declividade superior a 100%. Apesar de essas áreas serem protegidas por um instrumento legal, verifica-se sua ocupação irregular com agropecuária e uso urbano. Sua importância para a saúde do meio ambiente é indiscutível, “possuindo a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2001).

A grande extensão da degradação a que essas áreas de preservação estão submetidas e as consequências práticas desse fato apontam para a necessidade de recuperação desses ambientes. Todavia, a recuperação ambiental de maneira simultânea em toda área de APP é raramente viável, tornando-se necessária uma sistematização dessas áreas, que levam em consideração a disponibilidade da mão de obra e, principalmente, o custo econômico da recuperação que, contraposto aos rendimentos atuais com o uso agrosilvopastoril, dificulta a persuasão do proprietário da terra a trocar o uso econômico convencional pela função ecológica das matas ciliares (FRANCISCO, 2006).

O rio Jaguaribe nasce na Serra da Joanhina, no município de Tauá, drena uma área de aproximadamente 75.669 km², correspondendo a praticamente 51,9% do Estado do Ceará. O rio percorre um trajeto aproximado de 610 km desde sua nascente até sua desembocadura no oceano Atlântico na cidade de Fortim. Em Peixe Gordo, município de Tabuleiro do Norte-CE, o mesmo se divide, originando um braço denominado rio Quixeré (RIVAS et al., 1999; GOMES e FRISCHKORN, 2009).

O trecho urbano do rio Quixeré, no município de Quixeré-CE, apresenta elevado grau de degradação ambiental, consequência da falta de planejamento da ocupação da terra com desmatamento da mata ciliar, o que permitiu o avanço das áreas de irrigação, de curtume e presença de pocilgas na extensão de áreas de APP. Como consequência, problemas de alagamentos em áreas densamente ocupadas, poluição do ar, do solo e das águas, perda de diversidade biológica, habitações em áreas de risco, dentre outros, ameaçam o ambiente e a qualidade de vida da população (BRIGUENTI, 2005; TORRES et al., 2006).

Este trabalho vem contribuir para o diagnóstico sócio-ambiental de um trecho urbano do rio Quixeré com o propósito de subsidiar a elaboração de políticas públicas para a recuperação ambiental da bacia. O presente trabalho visa a identificar o uso e ocupação indevida das áreas de APP nas margens do rio Quixeré, no município de Quixeré – CE, e no seu trecho urbano.

18.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho desenvolveu-se a partir de visitas semanais do trecho urbano do rio Quixeré, na cidade de Quixeré, localizada a 5° 04' 27" de latitude e 37° 59' 19" de longitude, na região leste do Estado do Ceará, onde foram feitos levantamentos das fontes de poluição do mesmo, assim como um registro fotográfico da área.

Foram feitos levantamentos das fontes de poluição ao solo, o limite da faixa de APP, ocupação da terra com desmatamento da mata ciliar, cobertura florestal nativa, avanço das áreas de irrigação e avance sobre as áreas de APP, assim como um registro fotográfico da área.

18.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para se calcular a APP ao longo de um rio, considera-se a largura do rio desde o seu nível mais alto em faixa marginal, ou seja, o rio em cheia máxima. Portanto, verificou-se uma medida de 218 metros no trecho urbano do rio Quixeré. Conforme a lei nº 7803, de julho de 1989, que atualiza a Lei Federal Nº4771, de 15 de setembro de 1965, prevê como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal. Assim, um agricultor que renovar seu pasto ou efetuar o cultivo em APP infringirá os dispositivos da lei, tanto do Código Florestal como da lei dos Crimes Ambientais (BRASIL, 1998).

Observou-se na área de preservação permanente (APP) a existência de um plantio de banana, capineiras para alimentação animal, pocilgas e um curtume. Este uso e ocupação da APP é observado com maior frequência diante da margem direita do rio (sentido do mar). Enquanto que na margem esquerda verifica-se uma presença marcante da mata ciliar. Explica-se esta ocupação da margem direita pelo fato da proximidade com a população urbana da cidade de Quixeré-CE.

Em um determinado trecho urbano do rio Quixeré a medida da largura desde o seu nível mais alto em faixa marginal foi de 218 metros. Portanto, a Lei nº 7803, de julho de 1989, prevê como de preservação permanente ao longo dos rios: de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros. Desta forma, observa-se um descumprimento da legislação ambiental por parte da ação antrópica, visto que os 200 metros não estão sendo respeitados conforme mostra a (Figura 1).

Figura 1. Plantio de banana na APP em trecho urbano do rio Quixeré. Quixeré-CE.



Observou-se que a margem direita (Figura 2) do trecho urbano do rio Quixeré é mais ocupada pela ação antrópica do que a margem esquerda, onde ocorre maior preservação da mata ciliar (Figura 3). Isso mostra que o não cumprimento da legislação ambiental e consequente degradação do meio ambiente ocorre de forma mais acentuada na margem que se encontra mais próxima da população urbana.

Figura 2. Ocupação da APP (margem direita) em trecho urbano do rio Quixeré. Quixeré-CE.



Figura 3. Preservação da mata ciliar (margem esquerda) em trecho urbano do rio Quixeré. Quixeré-CE.



Segundo Brasil (2001), o agricultor que renovar seu pasto ou efetuar o cultivo em APP infringirá os dispositivos de leis do Código Florestal, bem como da lei dos Crimes Ambientais. Portanto, a exploração da fruticultura irrigada (cultivo da banana), bem como o plantio de várzea (cultivo do feijão) na Área de Preservação Permanente (APP) estão em desacordo com a legislação ambiental (Figura 4).

Figura 4. Fruticultura irrigada (plantio de banana) e plantio de várzea (cultivo do feijão). Quixeré-CE.



Conforme mostra a figura 5, verificou-se também uma pocilga localizada na área de preservação permanente (APP). Dessa forma, esta pocilga está em desacordo com a legislação ambiental, onde os dejetos são lançados em um reservatório artificial que se comunica com as águas do rio no período de cheia do mesmo, poluindo a água do mesmo.

Figura 5. Pocilga na Área de Proteção Permanente (APP). Quixeré-CE.



Verificou-se ainda um curtume, conforme mostra a Figura 6, localizado na área de APP. Este também, portanto, está em desacordo com a legislação ambiental com lançamentos dos resíduos utilizados no tratamento do couro dentro do rio Quixeré.

Figura 6. Curtume na Área de Proteção Permanente (APP). Quixeré-CE.



A existência de pocilgas e curtume produz grande quantidade de material putrescível (proteínas, sangue, fibras musculares) e de substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas (sais de cromo, sulfeto de sódio, cal livre, compostos arsenicais), gerando com facilidade gás sulfídrico que pode tornar as águas receptoras impróprias para fins de abastecimento público. O trabalho de retirada destas fontes de poluição é de suma importância para preservação do rio, além de obrigatório por lei.

O Código Florestal foi criado em 1965, porém os órgãos públicos fiscalizadores não atuam com rigor a fim de cumprir o mesmo, problema verificado em outras localidades que ainda não possuem um plano de gestão. Neste caso, as suas áreas continuam desprotegidas das constantes invasões e atividades degradadoras, como os desmatamentos, construções irregulares e contaminação de seus afluentes (ÁVILA, 2005; LOUREIRO, 2005).

O desmatamento da mata ciliar traz uma série de problemas, principalmente o rompimento das margens devido à erosão laminar quando o rio se encontra em cheia máxima. Isso ocorre ao fato de que na ausência das árvores e, conseqüentemente, de suas raízes que se fixam muito bem no solo, a margem desmatada facilmente é desfeita,

provocando sérios problemas como o assoreamento do rio (ARRAES; MARIANO; SIMONASSI, 2012).

Observa-se que os problemas ambientais tornaram-se mais graves nas últimas décadas, como consequência do crescimento populacional, especialmente das áreas urbanas e da intensificação das atividades humanas, tais como a industrialização, a agropecuária, a extração de minérios e outras ações degradadoras. Portanto, o trabalho de conscientização ambiental é de fundamental importância para garantir a sobrevivência das futuras gerações, visto que tais problemas são uma ameaça para a vida no planeta.

É fundamental que as políticas públicas trabalhem com vigor com a sociedade, no sentido de conscientizar esta, além das fiscalizações pelos órgãos competentes, pois o cenário atual em relação aos rios é desesperador, provocando a degradação ambiental dos mesmos.

18.4 CONCLUSÕES

Conclui-se que existe uma ocupação da Área de Preservação Permanente (APP) em parte da área do trecho do rio onde a faixa marginal mediu 218 metros, acima do que prevê a lei de ambiental, que é de 200 metros para os cursos d'água.

A existência de pocilgas e curtumes que produz grande quantidade de material putrescível deve ser retirada deste local.

É de fundamental importância que os órgãos públicos de fiscalização atuem nesta região com trabalhos de conscientização.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFCE (*Campus* Limoeiro do Norte), a CAPES e FAPERN pelo apoio financeiro e bolsas de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRAES, R. A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. Causas do Desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial. RESR, Piracicaba, v. 50, n. 1, p.119-140, 2012.

ÁVILA, F. J. C. Modelo de conservação da área de proteção ambiental do baixo rio pacoti, Ceará. Mercator, Fortaleza, v. 4, n. 8, 2005.

BRASIL. Lei Federal nº 4771/65, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2001.

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1988: Lei de Crimes Ambientais. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1998.

BRIGUENTI, E. C. Geoindicadores na Avaliação da Qualidade Ambiental da Bacia do Ribeirão das Anhumas. 2005. 129 f. Dissertação (Mestrado). UNICAMP, Campinas, 2005.

FRANCISCO, C. E. da. S. Áreas de preservação permanente na bacia do ribeirão das anhumas: estabelecimento de prioridades para recuperação por meio de análise multicriterial. 2006. 108 f. Dissertação (Mestrado). Instituto Agrônomo, Campinas, 2006.

GOMES, D. F.; FRISCHKORN, H. Aspectos da hidrodinâmica do aquífero aluvial do rio Jaguaribe, em Limoeiro do Norte – Ceará. Águas Subterrâneas, v.23, n.01, p.45-68, 2009.

LOUREIRO, J. M. B. Parque Ecológico do Cocó: a produção do espaço urbano no entorno de áreas de proteção ambiental. Mercator, Fortaleza, v. 04, n. 8, 2005.

RIVAS, M. P. et al. Diagnóstico ambiental da bacia do Rio Jaguaribe: Diretrizes gerais para a ordenação territorial. 1. ed. Salvador, BA: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1999. 77 p.

TORRES, R. B.; PEREZ FILHO, A.; COSTA, da M. C. Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas, SP. Relatório final. Projeto de Pesquisa em Políticas Públicas. Processo Fapesp no. 01/02952-1. 2006.

CAPÍTULO 19

USO DO TERRITÓRIO E BIODIVERSIDADE NA CAATINGA: UMA RELAÇÃO COMPLEXA E DINÂMICA

KATZENBERGER, Marco¹; BALDAUF, Cristina²; CALABUIG, Cecilia³; FAÇANHA, Débora A.E.⁴; RABELO, Emanuelle F.⁵; BERMEJO, Luis A.⁶

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), katzenberger@ebd.csic.es; ² UFERSA, crisbaldauf@ufersa.edu.br; ³ UFERSA, cecicalabuig@ufersa.edu.br; ⁴ UFERSA, debora_ufersa@hotmail.com; ⁵ UFERSA, rabelo.ef@ufersa.edu.br; ⁶ Universidad de La Laguna (Espanha), lasensio@ull.edu.es.

19.1 INTRODUÇÃO

O conjunto das características ambientais das regiões áridas e semiáridas condicionam tanto a biodiversidade como a atividade humana. Apesar de nestas regiões os sistemas de uso da terra serem bastante diversificados, o pastoreio surge como um dos principais sustentos das populações locais (DÍAZ et al. 2007, KOOHAFKAN & STEWART 2008). A produção agrícola corresponde a uma parte menor do uso da terra e ocorre geralmente associada ao pastoreio.

Nestas regiões, onde a prática da agricultura é difícil, os animais (pastoreio) possuem frequentemente a capacidade de usar os recursos florísticos já existentes (plantas nativas), podendo ser alimentados com as sobras das colheitas se necessário. Portanto, o pastoreio, que representa cerca de dois terços do uso da terra nas regiões áridas e semiáridas (CLAY, 2004), tornou-se uma fonte de sustento insubstituível e é atualmente o subsetor da agricultura que tem crescido mais rapidamente, contando para 50-80% do PIB nestas regiões (NEELY et al. 2009).

A região semiárida da caatinga enquadra-se no mesmo perfil que as demais regiões áridas e semiáridas do mundo. Acaatinga é o bioma brasileiro com características ambientais mais extremas, apresentando os valores mais altos de radiação solar e temperatura ambiental média (REIS 1972, LEAL et al. 2003). Possui umidade relativa e precipitação média anual (300 – 800 mm) baixas. A chuva é irregular e limitada a um curto período do ano (REIS 1972, LEAL et al. 2003), podendo inclusive variar entre áreas da mesma região e entre

diferentes anos (FAO 1987). É também um bioma onde ocorrem com frequência eventos climáticos extremos, tais como secas prolongadas e ondas de calor (NIMER, 1972; LEAL et al. 2003). Além disso, a dificuldade de absorção de água pelo solo e a evaporação desta devido às altas temperaturas promove também um aumento da salinidade do solo, resultando em solos pouco férteis (SMITH & SMITH 2001, KOOHAFKAN & STEWART, 2008).

Estas características ambientais difíceis impossibilitam a prática de agricultura intensiva no sertão nordestino (Araújo Filho 1980). Isto torna a pecuária na principal vocação dessa região (Araújo Filho 1980), uma vez que os riscos de perdas de produção são menores nesta atividade (ANDRADE et al. 2006). Porém, a pecuária também enfrenta alguns desafios. As condições climáticas erráticas tornam a cultura de forrageiras, necessária para a alimentação dos rebanhos, numa atividade de alto risco, entrando também em competição com a agricultura tradicional (ARAÚJO FILHO & SILVA, 1994). Ainda assim, a disponibilidade de alimento proveniente de vegetação nativa em certas épocas (mais adaptada às condições da caatinga) e estratégias agrícolas, tais como a produção de feno para as épocas e o cultivo dessas mesmas plantas nativas, conferem um grande potencial à região semiárida da caatinga em termos de pecuária, sobretudo em sistemas semiextensivos ou extensivos (ANDRADE et al. 2006).

O pastoreio é um dos usos do território mais comuns a nível mundial e um dos principais processos transformadores da vegetação (HUNTLY, 1991) juntamente com o fogo, a destruição de habitat, as espécies invasoras e as alterações climáticas. Porém o efeito do pastoreio na biodiversidade pode variar entre o positivo e o negativo, indicando a existência de uma relação bastante complexa entre ambos.

Existem várias teorias que pretendem determinar os fatores que afetam a diversidade, podendo ser divididas em dois grandes grupos. Por um lado, as teorias de equilíbrio consideram que os ecossistemas tendem a alcançar um nível máximo de diversidade na ausência de perturbações devido ao equilíbrio competitivo entre as espécies. Por outro lado, as teorias do desequilíbrio ou equilíbrio dinâmico propõem que é a exclusão competitiva e as estratégias para evitá-la que são os maiores responsáveis pela diversidade num ecossistema. A máxima diversidade é obtida evitando-se a exclusão competitiva mediante três processos básicos (HUSTON 1994): i) redução das populações de espécies dominantes (devido a perturbações); ii) crescimento lento das espécies e, portanto, um processo lento até se chegar ao equilíbrio competitivo (ecossistemas pouco produtivos); e

iii) mudanças das condições nas quais se produz a exclusão competitiva (p.e. secas recorrentes). Assim, o modelo de Huston (1979) propõe que a diversidade é o resultado da relação entre a produtividade do ecossistema e a intensidade e frequência das perturbações (p.e. pastoreio).

Este trabalho consiste numa primeira abordagem da relação entre o pastoreio, o desmatamento e a biodiversidade na caatinga e pretende contribuir para uma exploração e manejo sustentáveis dos ecossistemas florestais de base agroecológica nas regiões semiáridas. No contexto do modelo de diversidade de espécies de Huston (1979), a conservação da biodiversidade no semiárido (caatinga) depende da intensidade e frequência de perturbações e do manejo adequado das áreas pastoreadas. Como tal, neste trabalho pretende-se avaliar de que modo a intensidade dos fatores de perturbação (pastoreio e desmatamento), resultantes do manejo agroecológico, podem afetar a biodiversidade local.

19.2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em fazendas do município de Lajes (Rio Grande do Norte, Brasil). Para identificar as áreas de estudo, foram realizadas entrevistas a vários produtores familiares, que utilizam manejo agroecológico, e que demonstraram interesse em colaborar com o projeto. Com base nas informações fornecidas pelos proprietários, puderam então ser definidas as características de cada fazenda (ou áreas dentro da fazenda) e selecionadas aquelas que mais se adequassem aos tratamentos pretendidos (Tabela 1). Cada tratamento consistiu na combinação de um nível de intensidade de cada um dos fatores de perturbação. Tanto para o pastoreio por pequenos ruminantes (intensidade alta e intensidade baixa) quanto para o desmatamento (desmatamento antigo e sem desmatamento) foram considerados dois níveis de perturbação (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos do desenho experimental, incluindo os níveis de intensidade de perturbação e localização das áreas de estudo.

Nível de Desmatamento	
Sem Desmatamento	Desmatamento Antigo

Nível de Pastoreio	Alto	<i>F. Santa Rita 1</i> 5°39'46.25"S; 36°18'43.40"W	<i>F. Santa Rita 2</i> 5°39'56.84"S; 36°18'37.11"W
	Baixo	<i>F. Barra da Cruz 1</i> 5°42'8.60"S; 36°23'06.80"W	<i>F. Barra da Cruz 2</i> 5°42'6.48"S; 36°22'54.83"W

Para este trabalho, avaliou-se a biodiversidade existente nas comunidades de plantas, aves e pequenos mamíferos. As coletas de dados florísticos e fitossociológicos foram realizadas utilizando o método de ponto-quadrantes (MEIRA-NETO et al. 2011), marcando 4 transectos aleatórios por cada tratamento (Tabela 1). Cada transecto é constituído por 25 pontos separados por uma distância de 10 m e em cada ponto medimos os parâmetros dos 4 indivíduos mais próximos ao ponto (um por cada quadrante). Por cada indivíduo estudado foi medida a altura, a distância do indivíduo ao ponto e o diâmetro à altura do solo (DAS).

Para o estudo das comunidades de aves, a sua captura fez-se através da colocação de três redes de neblina em cada área de forma aleatória. Os indivíduos capturados foram identificados (espécie) e anilhados. Além da captura por redes, foram marcados três pontos em cada área onde se realizaram as observações com ajuda de binóculos 7x35, em sessões de 15 minutos, para identificar espécies que não foram capturadas nas redes. Realizou-se este procedimento durante dois dias por cada saída de campo e por área de estudo.

Para o estudo dos pequenos mamíferos, foram distribuídas 50 armadilhas por cada área de estudo (tratamento). Estas armadilhas formaram uma grelha de transectos, estando separadas umas das outras por 20 m. Foram adotadas armadilhas de modelos Tomahawk e Sherman, alternando-as ao longo dos transectos. As armadilhas foram abertas meia hora antes do pôr-do-sol, entre 16h:45min e 17h:30min (dependendo da estação do ano) e revisadas e fechadas no máximo até uma hora depois do amanhecer, entre 4h:50min e 5h:15min. Os animais capturados foram identificados (espécie), marcados com brinco e posteriormente libertados no local da sua captura. Este trabalho decorreu durante três dias consecutivos (três noites de captura) por saída de campo e por área de estudo.

Com os primeiros dados existentes para o período de chuva, realizou-se uma Análise de Componentes Principais para tentar perceber se existe um padrão na estrutura da vegetação consoante o aumento do nível de perturbação. Na mesma análise, pretendeu-se

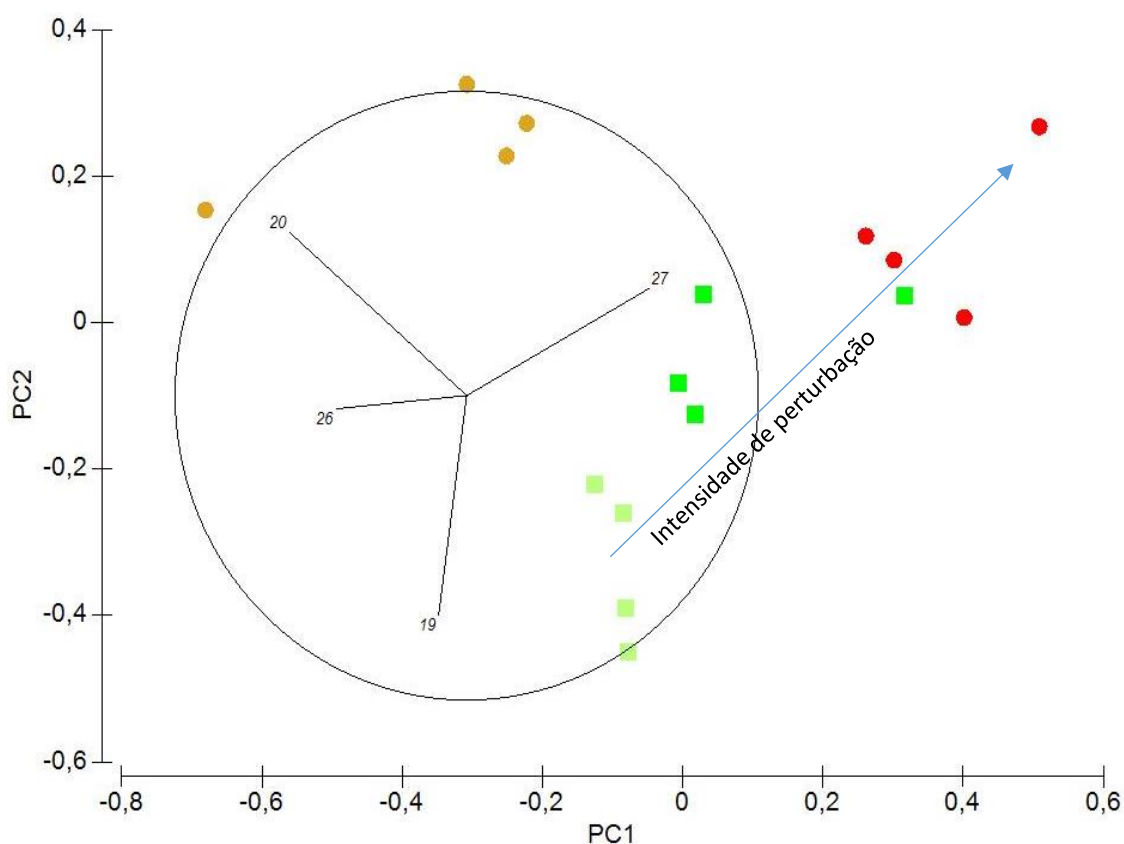
verificar se existia alguma espécie de planta arbórea que estivesse associada com os níveis de perturbação, isto é, que seja característica/típica de algum desses níveis. Tanto para as aves como para os mamíferos, foram estimados diversos indicadores de diversidade, entre eles o Índice de Shannon (H'), o Índice de Equitatividade J (*evenness* J) e o λ de Simpson (ver Smith e Smith 2001) para ver como a biodiversidade variava consoante o nível de perturbação.

19.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros resultados apontam para a existência de um efeito do gradiente de perturbação (intensidade de pastoreio e desmatamento) sobre a estrutura da vegetação (Figura 1) e sobre as comunidades de aves e de mamíferos estudadas (Figura 2).

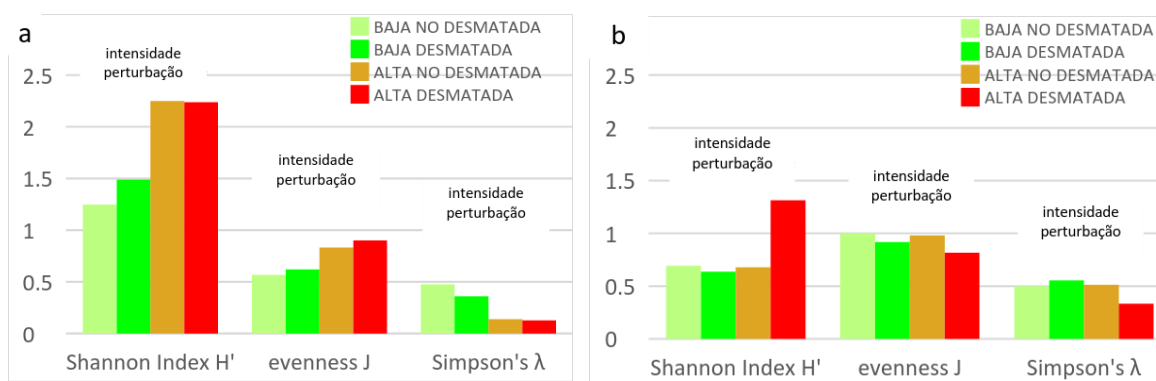
Figura 1. Análise de Componentes Principais (PCA) da distribuição das áreas em função da abundância relativa das espécies vegetais. Dados transformados (raiz quadrada). Variância explicada: PC1, Componente Principal 1, 46,6%; PC2, Componente Principal 2, 28,4%. Áreas de alta intensidade de pastoreio e desmatamento antigo. ● Áreas de alta intensidade de pastoreio e sem desmatamento. ● Áreas de baixa intensidade de pastoreio e sem desmatamento. ■ Áreas de baixa intensidade de pastoreio e desmatamento antigo. As

linhas indicam as espécies com autovetores maiores que 0,3: 19, Pereiro; 20, Catingueira; 26, Pinhão-bravo; 27, Jurema-preta.



No caso da estrutura da vegetação, observou-se um aumento da intensidade da perturbação à medida que os valores das componentes principais 1 e 2 aumentam, seguindo um gradiente desde as áreas não desmatadas com baixa intensidade de pastoreio até às áreas desmatadas com alta intensidade de pastoreio. Isto indica que as áreas mais perturbadas tendem a apresentar abundâncias relativas mais altas de Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) e menor presença de Pereiro (*Aspidosperma pyriforme*) e Pinhão-bravo (*Jatropha mollissima*). No entanto, os pontos correspondentes à área não desmatada com alta intensidade de pastoreio (perturbação média) desviam-se deste gradiente por apresentarem uma alta abundância relativa de Catingueira (*Caesalpinia bracteosa*) quando comparados com as demais áreas (Figura 1).

Figura 2. Índices de diversidade para aves (a) e pequenos mamíferos (b) encontrados nas áreas de estudo, ordenados de acordo com o gradiente de perturbação.



Os índices de diversidade das aves variam em função do nível de perturbação das áreas de estudo (Figura 2a). As áreas com alta intensidade de pastoreio, tanto a desmatada como a sem desmatamento, mostram uma maior biodiversidade de aves (Índice de Shannon) que as áreas com baixa intensidade de pastoreio. As aves capturadas nas áreas com alta intensidade de pastoreio estão mais homogeneamente distribuídas por entre as espécies encontradas (Índice J e λ de Simpson), indicando que as espécies apresentam abundâncias relativamente semelhantes.

Por outro lado, as áreas com baixa intensidade de pastoreio tendem a ser dominadas por algumas espécies (abundância relativa mais alta), tais como *Columbina minuta*, enquanto que outras apresentam poucos indivíduos (abundância relativa mais baixa). Os índices calculados parecem também indicar que existe uma maior diferença entre níveis do fator pastoreio (intensidade alta vs intensidade baixa) que entre níveis do fator desmatamento (desmatamento antigo *versus* sem desmatamento).

No caso dos pequenos mamíferos (Figura 2b), existem poucas diferenças entre as áreas estudadas. A área com alta intensidade de pastoreio e desmatamento antigo apresenta uma diversidade maior em relação às demais áreas. Porém, em cada uma das áreas, os animais capturados distribuem-se bastante homogeneamente pelas espécies encontradas, indicando que nenhuma das áreas é dominada por uma determinada espécie.

Comparativamente com as aves, os pequenos mamíferos sempre apresentam uma menor diversidade. Porém, nas áreas com baixa intensidade de pastoreio, o número de pequenos mamíferos capturados por espécie é bastante homogêneo (não existindo uma espécie dominante) enquanto que nas comunidades de aves existe a tendência de esta ser dominada por algumas das espécies. Ainda assim, para estas áreas, devido ao baixo número de espécies capturadas, os pequenos mamíferos apresentam valores de λ de Simpson

semelhantes aos das aves, o que já não se verifica nas áreas com alta intensidade de pastoreio.

19.4 CONCLUSÕES

Em termos gerais, parece que o nível de perturbação tem um efeito mais negativo na estrutura da comunidade de plantas, sobretudo considerando que estas são diretamente removidas, quer por pastoreio, quer por desmatamento (seletivo ou não). Por outro lado, existe um aumento na diversidade de aves com o aumento do nível de perturbação, enquanto que nos pequenos mamíferos não existe um padrão definido (apesar de a área mais perturbada ser a que apresenta maior diversidade).

É importante ressaltar que esses resultados preliminares referem-se a um projeto em andamento, com dados provenientes apenas das primeiras saídas de campo. Como mencionado anteriormente, a caatinga é caracterizada por duas épocas bem demarcadas, o período chuvoso e o período seco (ou três, se considerarmos um período pós-chuva). A presença ou ausência de precipitações pluviométricas pode afetar drasticamente a composição das comunidades, sobretudo considerando que os animais podem migrar ou adoptar outras estratégias, tais como a estivação. Por outro lado, a caatinga é também um bioma em que as condições climáticas podem variar drasticamente de ano para ano.

Para poder realmente concluir sobre relações bióticas e abióticas complexas, como a relação da biodiversidade com a intensidade de pastoreio e desmatamento, são necessários estudos de larga duração que abranjam todas as épocas do ano na caatinga. Estes trabalhos, que relacionam biodiversidade com o uso do território, são muito importantes para entender como o impacto humano pode afetar a dinâmica entre os diversos fatores bióticos e abióticos. Além disso, esses trabalhos permitirão não só conservar a biodiversidade da caatinga, mas também que os produtores tirem um maior proveito dos recursos naturais por meios de um manejo sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. P. et al. Produção animal no bioma Caatinga: paradigmas dos “Pulsos – Reservas”. Anais de Simpósios da 43ª Reunião Anual da SBZ. João Pessoa: SBZ, p. 110-124, 2006.

ARAÚJO FILHO, J. A. e SILVA, N. L.. Alternativas para o aumento da produção de forragem na Caatinga. In: Simpósio nordestino de alimentação de ruminantes, 5. Anais de Simpósios da 31ª Reunião Anual da SBZ. Salvador: Sociedade Nordestina de Produção Animal, p.121-133, 1994.

ARAÚJO FILHO, J. A.. Manejo de pastagens nativas no sertão cearense. In: Simpósio brasileiro de pastagem nativa no trópico semi-árido. Anais de Simpósios da XVII Reunião da SBZ. Fortaleza: SBZ, p. 45-58, 1980.

CLAY, J. World agriculture and environment. Washington, DC: Island Press, 2004. 568 p.

DÍAZ, S. et al. Plant trait responses to grazing - a global synthesis. *Global Change Biology*, v. 13, n. 2, p. 313–341, 2007.

FAO. Soil and water conservation in semi-arid areas. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 25 de jul. 2015.

HUNTLY, N.. Herbivores and the Dynamics of Communities and Ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 22, p. 477-503, 1991.

HUSTON M. A.. A general hypothesis of species diversity. *The American Naturalist*, v.113, p. 81-99, 1979.

HUSTON, M. A.. *Biological Diversity: The Coexistence of Species on Changing Landscapes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 681 p.

KOOHAFKAN, P. e STEWART, B. A.. *Water and Cereals in Drylands*. London: Earthscan, 2008. 113 p.

LEAL, I. R., TABARELLI, M. e da SILVA, J. M. C.(eds). *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 806 p.

MEIRA-Neto, J. A. A. et al. Post-fire and post-quarry rehabilitation successions in Mediterranean-like ecosystems: Implications for ecological restoration. *Ecological Engineering*, v. 37, p. 1132-1139, 2011.

NEELY, C., BUNNING, S. e WILKES, A. (eds). Review of evidence on dryland pastoral systems and climate change: implications and opportunities for mitigation and adaptation. Land and water discussion paper 8. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009. 38 p.

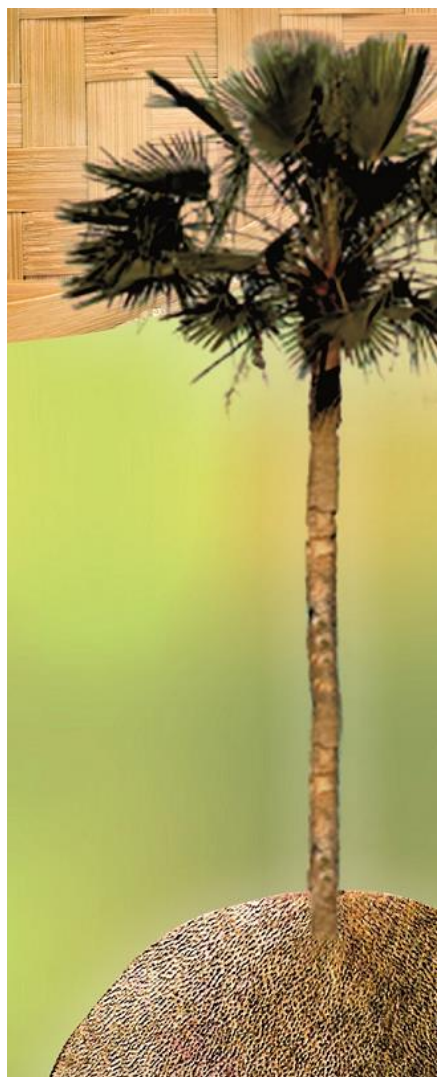
NIMER, E.. Climatologia da região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 34, p. 3–51, 1972.

REIS, A. C.. Clima da caatinga. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 48, p. 325–335, 1972.

SMITH, R. L: e SMITH, T. M.. Ecology & Field Biology, 6. ed. New York: Benjamin Cummings, 2001. 771 p.

PARTE IV

MANEJO AGROFLORESTAL



CAPÍTULO 1

A FAUNA EDÁFICA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL RIO SECO, AMÉLIA RODRIGUES-BA: TRILHAS PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO

*SANTOS, Islandia Jesus*¹; *SOUZA, Gleidane de Freitas*²; *SOUZA, Carla Almeida*³; *SANTOS, Matheus Eduardo Trindade*⁴; *NUNES, Camila Oliveira*⁵; *CASTRO, Marina Siqueira*⁶

¹Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS) islandiacfr@gmail.com ²Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS)/ NEA -Trilhas (Núcleo de estudos em agroecologia)gleidane@live.com, ³Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS)/ NEA -Trilhas (Núcleo de estudos em agroecologia) carlalmeidaagronomia@hotmail.com, ⁴Empresa de Desenvolvimento Agrícola(EBDA)/ Nea Trilhas/ BIOSIS - Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de insetos, mthtrindade@yahoo.com.br, ⁵Empresa de Desenvolvimento Agrícola(EBDA)/ Nea Trilhas – milaon@gmail.com, ⁶Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS)/ NEA -Trilhas (Núcleo de estudos em agroecologia)Empresa de Desenvolvimento Agrícola(EBDA) marinacastrouefs@gmail.com

1.1 INTRODUÇÃO

A maior parte da biodiversidade global é composta por invertebrados, tendo como táxon mais diverso o filo *Arthropoda*. A sua maior representatividade está nos insetos (Classe: *Insecta*) que compõem cerca de 53% da fauna mundial descrita. A maior parte desse grupo integra a composição da comunidade do solo. (GILLER, 1996). A fauna edáfica é definida como a comunidade de invertebrados que vive permanentemente ou passa pelo menos uma fase do seu ciclo de vida no solo (ASSAD, 1997), e de acordo com suas dimensões corporais, podem ser agrupados nas categorias de micro, meso e macrofauna (MELO et al., 2009).

As características de um solo, bem como a sua qualidade, são determinadas em grande parte pelos organismos nele presentes (MENEZES et al, 2007). O perfil de um solo típico apresenta uma camada superior de material vegetal recentemente depositado, chamado folhiço ou serrapilheira, cobrindo o material mais decomposto que se integra com solos orgânicos ricos em húmus. Variam de acordo com o local, clima, precipitação e umidade do solo (GULLAN & CRANSTON, 2007). A maior concentração dos organismos pertencentes à macrofauna edáfica encontra-se na camada superficial de 0 – 10 cm de

profundidade, que é a camada mais afetada pelas práticas de manejo (BARRETA et al., 2006).

A interação da fauna do solo com microrganismos e plantas é capaz de modificar funcionalmente e estruturalmente o sistema do solo, exercendo uma regulação sobre os processos de decomposição e ciclagem de nutrientes (LAVILLE et al, 1993). Os invertebrados do solo constituem indicadores importantes para avaliar os efeitos provocados pelas coberturas vegetais sobre a qualidade do solo. Esses organismos são sensíveis às alterações da cobertura vegetal e ao manejo adotado (MOÇO et al., 2009). Portanto, segundo Azevedo et al (2000), intervenções na cobertura vegetal do solo promovem alterações na diversidade dessa fauna.

A simplificação ambiental contribui para o declínio populacional dos organismos edáficos, comprometendo seu ciclo de vida pela alteração da qualidade do solo e dos microhabitats suportados pela paisagem (KIMBERLING et al., 2001). Ressalta-se que, quanto mais diversa for a composição vegetal, mais heterogênea será a serapilheira, que apresentará diversidade de nichos ecológicos e maior diversidade das comunidades de faunas associadas (CORREIA; ANDRADE, 2008).

Lavelle (1996) afirma que em muitos sistemas agrícolas, grupos funcionais da fauna edáfica podem desaparecer e serem substituídos por poucos organismos oportunistas e altamente adaptados a distúrbios. Porém, alguns insetos são considerados “espécies-chaves”, pois a perda de suas funções ecológicas poderia levar o ecossistema ao colapso, por exemplo os cupins convertem celulose em solos tropicais (GULLAN & CRANSTON, 2007).

Atividades antrópicas como a agricultura, silvicultura e pastoreio causam fragmentação de habitats e conseqüentemente a perda da biodiversidade, pois em geral transformam ambientes como as florestas biodiversas em monoculturas para satisfação de seus interesses. Práticas como essa têm sido responsáveis pela redução da vegetação nativa na Bahia. Esse processo é compreendido como uma simplificação do ecossistema, que promove diversas alterações no solo, dentre elas a fauna edáfica presente. Desse modo, conhecer os organismos no solo proporciona o conhecimento de muitas informações a respeito do nível de alteração e degradação provocado pela simplificação de ecossistemas.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

O município de Amélia Rodrigues situa-se em uma área de ecótono entre os biomas Mata Atlântica e Caatinga. Possui um clima tropical com pluviosidade média anual de 1277 mm, sendo o mês de maio com maior precipitação, numa média de 188mm. A temperatura média é de 23,4 °C. A diferença entre a precipitação do mês mais seco e do mês mais chuvoso é de 128 mm.

Os dados apresentados nesse estudo são preliminares, considerando que essa pesquisa está em curso, pretendendo avaliar a composição da fauna edáfica tanto no período seco quanto chuvoso. As coletas, até o momento, foram realizadas no período chuvoso na Estação Experimental Rio Seco que, atualmente, está em processo de transição agroecológica, conduzida pelo Núcleo de Estudos em Agroecologia - Trilhas (NEA-TRILHAS).

As quatro áreas mostradas apresentam diferentes composições e foram submetidas a diferentes tratamentos culturais, a) plantio de limão thaiti (*Citrus latifolia*) com 10 anos de idade; b) plantio de coqueiros (*Cocos nucifera*), idade 15 anos; c) plantio de milho (*Zea mays*) consorciado com feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), idade 03 meses; e d) fragmento de mata. Durante 10 anos as áreas a e b receberam adubação periódica com NPK e, nos últimos 2 anos, não houve a adubação com fertilizantes químicos, tendo em vista que a referida área está em processo de transição agroecológica. A área foi adubada com esterco de frango e fosfato natural.

A captura dos organismos foi feita utilizando armadilhas de queda, do tipo “Pitfall,” ideais para a captura de artrópodes que forrageiam a serrapilheira. O “Pitfall Trap” consistiu em um recipiente plástico de 500 ml, enterrado ao nível do solo, munido de água e algumas gotas de detergente, para quebrar a tensão superficial (CORN, 1994).

As coletas foram feitas no mês de junho de 2015, em período chuvoso. Foram colocadas a cada 5 m de distância formando um transecto na parte central de cada área, a) limoeiros, b) coqueiros, c) milho consorciado com feijão de porco e d) fragmento de mata. As armadilhas permaneceram no local por 72 horas e foram retiradas após esse período. Após a coleta, os animais capturados foram armazenados em álcool a 70% para sua preservação. Foram encaminhados para o laboratório de Entomologia da EBDA (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola), onde foram triados, separados e identificados a nível de família.

A partir da identificação dos grupos da meso e macrofauna do solo, foram determinadas riqueza e abundância dos grupos encontrados em cada área. A riqueza correspondeu ao número de grupos taxonômicos coletados e a abundância que se refere ao

número de indivíduos por grupo.

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

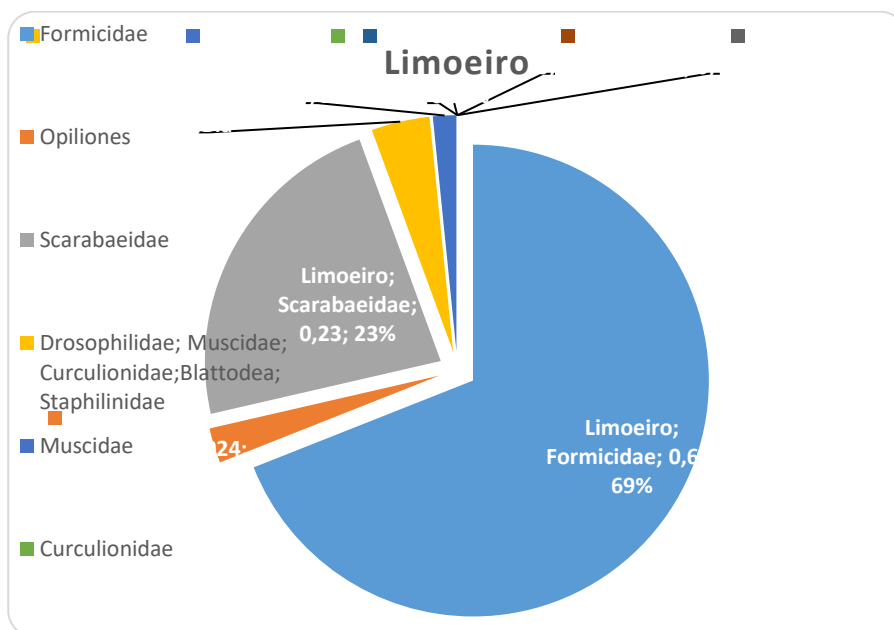
Foram capturados 292 indivíduos distribuídos em 38 morfotipos em todas as áreas, pertencendo a 07 ordens e 10 famílias (*Coleoptera*, *Opiliones*, *Diptera*, *Aranae*, *Isopoda* e *Blattodea*) (Tabela 1).

Tabela 1: Composição da fauna edáfica na Estação Experimental Rio Seco.

Ordem	Família	Morfotipo	Ordem	Família	Morfotipo	
Hymenoptera	Formicidae	Formicidae sp1	Diptera	Muscidae	Muscidae sp1	
		Formicidae sp2			Muscidae sp2	
		Formicidae sp3			Muscidae sp3	
		Formicidae sp4	Drosophilidae	Muscidae sp4		
		Formicidae sp5		Drosophilidae sp1		
		Formicidae sp6		Blattodea	Blattellidae	Blattellidae sp1
		Formicidae sp7				
		Formicidae sp8				
		Coleoptera	Histeridae	Formicidae sp9	Coleoptera	Cerambycidae
Histeridae sp1	Cerambycidae sp2					
Curculionidae	Curculionidae		Curculionidae sp1	Opiliones	Opiliones sp1	
			Scarabaeidae sp1		Opiliones sp2	
			Scarabaeidae sp2		Opiliones sp3	
			Scarabaeidae		Scarabaeidae sp3	Opiliones sp4
					Scarabaeidae sp4	Opiliones sp5
Coccilinidae	Coccilinidae		Scarabaeidae sp5	Aranae	Aranae sp1	
			Coccilinidae sp1		Aranae sp2	
			Elateridae		Elateridae sp1	Aranae sp3
					Staphilinidae	Staphilinidae sp1
Staphilinidae sp2						
Staphilinidae sp3						

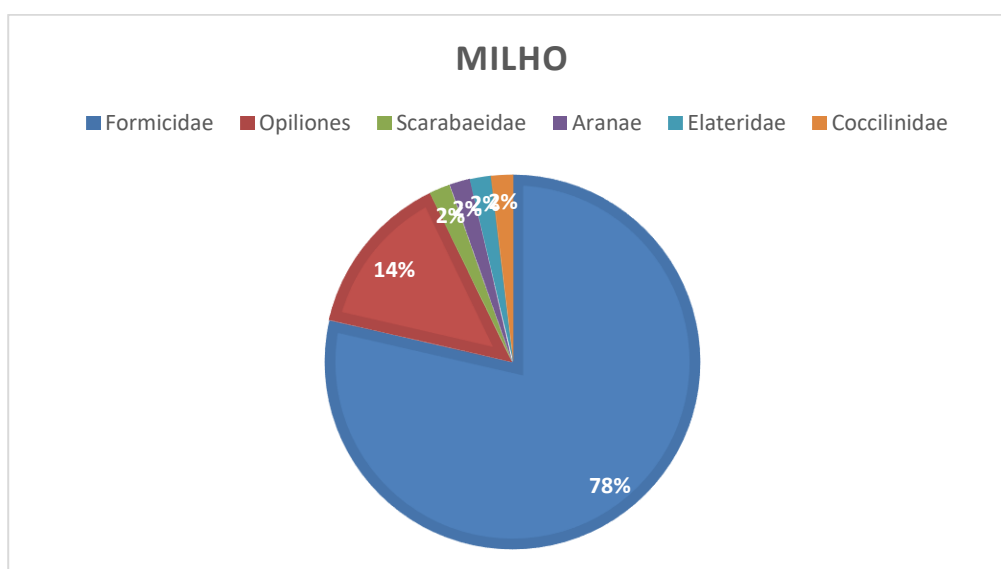
Na área de coqueiro, o grupo com maior percentual foi a família *Formicidae*, com 61%, seguidos da *Scarabaeidae*, com 21%, e da ordem *Aranae*, com 7%, sendo que os três juntos somam quase 90% dos morfotipos encontrados (Figura 1).

Figura 1. Percentual da fauna edáfica encontrada na área de Coqueiro.



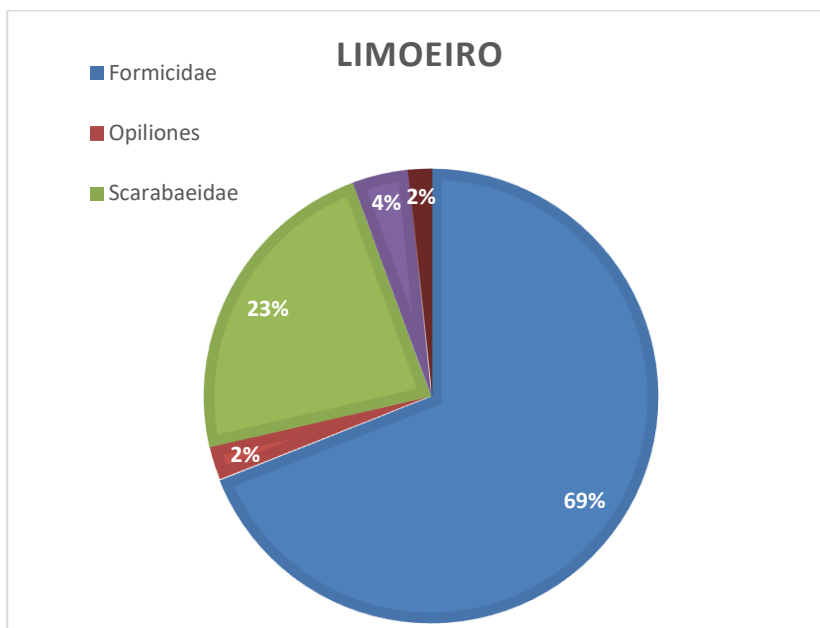
Na área do milho o grupo com maior percentual foi a família *Formicidae* com 78%, seguidos da ordem *Opiliones*, com 14%, sendo que esses dois grupos juntos somam quase 95% dos morfotipos encontrados (Figura 2).

Figura 2. Percentual da fauna edáfica encontrada na área de Milho.



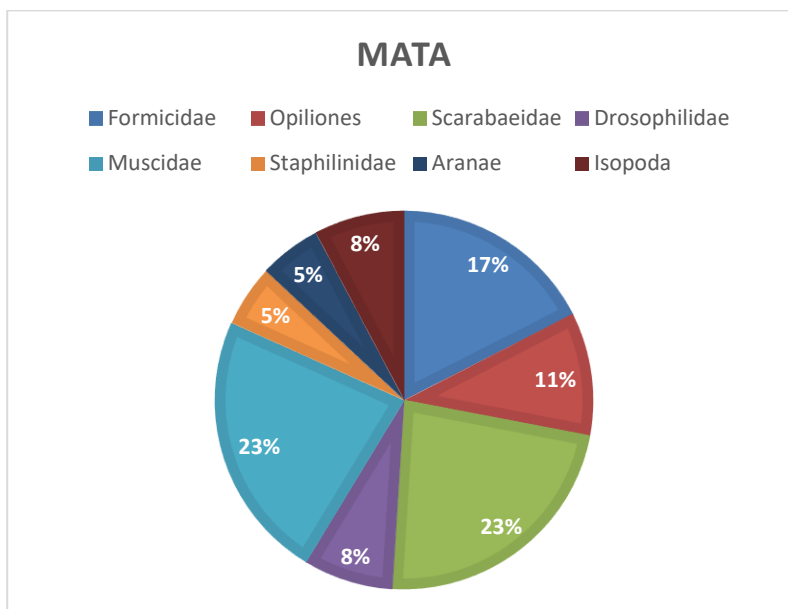
Na área do limoeiro, o grupo com maior percentual foi a família *Formicidae*, com 69%, seguidos pela família *Scarabeidae*, com 23%, sendo que esses dois grupos juntos somam quase 95% dos morfotipos encontrados (Figura 3).

Figura 3. Percentual da fauna edáfica encontrada na área de limoeiro.



Na área da mata, o grupo com maior percentual foi a família *Scarabaeidae* e *Muscidae*, com 23%, seguido da família *Formicidae*, com 17%, a ordem *Opiliones*, com 11% e 8% para *Isopoda* e *Drosophila*, mostrando que houve maior riqueza na mata (Figura 4).

Figura 4. Percentual da fauna edáfica encontradas na área de Mata.



A família *Formicidae* apresentou maior abundância nos três ambientes cultivados

(coco, limão e milho), abriga todas as espécies de formiga e pertence à ordem *Hymenoptera* (BOLTON *et al.*, 2005). Segundo Agosti *et al.* (2000), as formigas conseguem somar mais de 15% da biomassa animal em florestas tropicais. Isso pode ser explicado pelo fato de que algumas colônias de formigas podem apresentar mais de 300 milhões de operárias (HIGASHI & YANAUCHI 1979). As formigas possuem ninhos com variação de temperatura e alta umidade é uma disposição que facilita a organização e cria prole (SUD & FRANKS 1987). Moço *et al.* (2005) encontraram maior predominância de *Hymenoptera* (Representado pelas formigas neste trabalho) em ambientes impactados quando comparados com floresta preservada.

O fragmento de mata apresentou maior abundância para as famílias *Scarabaeidae*, *Muscidae* e *Formicidae* respectivamente. A família *Muscidae* foi encontrada em maior abundância na mata, resultado que corrobora com Costacurta *et al.* 2003, que observou uma tendência à maior captura desse grupo de insetos em ambientes ainda não modificados pelo homem. Indicando que esse grupo poderá ser utilizado no monitoramento da transição agroecológica como indicador de melhoria da qualidade ambiental das áreas mais impactadas com os cultivos agrícolas (Tabela 2).

Tabela 2. Abundância da fauna edáfica presente em cada área amostrada na Estação Experimental de Rio Seco.

Grupos Taxonômicos	Milho	Limoeiro	Coqueiro	Mata
<i>Formicidae</i>	44	87	43	7
<i>Opiliones</i>	8	3	0	4
<i>Scarabaeidae</i>	1	29	15	9
<i>Drosophilidae</i>	0	1	1	3
<i>Cerambycidae</i>	0	0	3	0
<i>Muscidae</i>	0	1	0	9
<i>Curculionidae</i>	0	1	0	0
<i>Staphilinidae</i>	0	1	0	2
<i>Aranae</i>	1	2	5	2
<i>Elateridae</i>	1	0	0	0
<i>Coccilinidae</i>	1	0	0	0
<i>Histeridae</i>	0	0	1	0
<i>Blattodea</i>	0	1	0	0
<i>Isopoda</i>	0	0	3	3
Total	56	126	71	39

A área de milho possui um solo praticamente descoberto de serrapilheira, enquanto que a área de mata possui uma camada de serrapilheira bastante diversa e a área do limoeiro e coqueiro também apresenta uma fina camada de serrapilheira devido à roçagens periódicas feitas nas respectivas áreas.

A serrapilheira constitui um ambiente adequado para o desenvolvimento da fauna edáfica, pois é onde se encontra um microambiente com menores oscilações de temperatura, maior teor de umidade, além de funcionar como refúgio contra predadores e ser um ambiente com boa disponibilidade de alimento (BASSET 1996).

Os *Opiliones* foram encontrados em três áreas, sendo mais abundantes no milho, seguidos do fragmento de mata e do limoeiro. Os opiliões, em sua maioria, preferem habitats úmidos, ocorrendo em serrapilheira de florestas, troncos de árvores, troncos caídos, húmus e cavernas (EDGAR, 1971, 1990). O que sugere a necessidade de mais estudos relacionados a esse grupo na Estação, a fim de identificar como esse grupo se comporta nos diferentes habitats.

1.4 CONCLUSÃO

A área do fragmento de mata apresentou maior riqueza, apesar da menor abundância dos indivíduos, e o grupo *Formicidae* apresentou maior abundância nas áreas de milho, limoeiro e coqueiro, o que pode ser um indicativo que as áreas de cultivo foram impactadas pelas práticas agrícolas convencionais usualmente utilizadas até 2013 na Estação Experimental de Rio Seco. Apesar de ser um estudo preliminar, pode-se observar que o estudo da fauna edáfica tem potencial para ser utilizado no monitoramento da qualidade ambiental do solo nos diferentes ambientes, principalmente como indicador no processo de transição agroecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARETTA, D.; MAFRA, A. L.; SANTOS, J. C. P.; AMARANTE, C. V. T. do.; BERTOL, I. Análise

multivariada da fauna edáfica em diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.11, p.1675-1679, 2006.

BARETTA, D. et al. Efeito do cultivo do solo sobre a diversidade da fauna edáfica no planalto sul catarinense. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v. 5, n. 2, p. 108-117, jul./dez. 2006.

CORN, P.S. Straight-line drift fences and pitfall traps, p. 109-117. In: W.R. Heyer; M.A. Donnely; R.W. McDiarmid; L.-A. Hayek & M. Foster (Eds). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, XIX+364p, 1994.

CORREIA, M. E. F.; ANDRADE, A. G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A. et al. (Ed.). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 137-154.

CRANSTON, P.S; GULLAN, P.J; Os Insetos um Resumo de Entomologia.- 3ª Edição, São Paulo : Roca 2007.

FERREIRA, R.L; et al Ecologia populacional de Goniosoma sp. (Arachnida, Opiliones, Gonyleptidae) em uma caverna ferruginosa do município de Ouro Preto, MG. Rev. bras. Zoociências Juiz de Fora V. 7 Nº 2 Dez/2005 p. 195-202.

LAVELLE, P.; BLANCHART, E.; MARTIN, A.; MARTIN, S.; SPAIN, A. A hierarchical model for decomposition in terrestrial ecosystems: application to soils of the humid tropics. Biotropica, Washington, v.25, n.2, p.130-150, jun. 1993.

MOREIRA, J. F; Fauna do solo como bioindicador no processo de revegetação de áreas de mineração de bauxita em Portos – Trombetas – PA, 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio Janeiro – Curso de Pós-Graduação em Agronomia-Ciência do Solo.

MELO, F. V. et al. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2009. Boletim informativo.

MOÇO, M. K. S. et al. Soil and litter fauna of cacao agroforestry systems in Bahia, Brazil. Agroforestry Systems, Dordrecht, v. 76, p. 127-138, 2009.

TEIXEIRA, A.F.R; SILVA, V.M; MENDONÇA, E.S; Fauna Edáfica em Sistemas Arborizados de Café Conilon em Solo de Tabuleiros Costeiros. Coffee Science, Lavras, v. 9, n. 3, p. 385-393, jul./set. 2014.

CAPÍTULO 2

AGROFLORESTA NO SEMIÁRIDO CEARENSE: CONSERVAÇÃO, PRODUÇÃO E RENDA

ZIEGLER, Henrique R. S.¹; BARBOSA, Mônica de M.²; PESSOA, João P. M.³; OLIVEIRA, Vlândia P. V. de⁴; PITOMBEIRA, Rafael S. de S.⁵; VIEIRA, Lucas V.⁶

¹Universidade Federal do Ceará - UFC, henriquezie@gmail.com; ²UFC, monica.mourab@gmail.com; ³UFC, jpmatospessoa@gmail.com; ⁴UFC, vladia.ufc@gmail.com; ⁵UFC, rafael8416@yahoo.com.br; ⁶Universidade de Arkansas, lucas_v@msn.com;

2.1 INTRODUÇÃO

As atividades agropecuárias sempre exerceram grandes pressões sobre o meio ambiente. Historicamente, no semiárido brasileiro, a exploração predominante da caatinga tem sido a pecuária, persistindo a agricultura de subsistência nas áreas de melhor potencial. Desde a colonização até os dias atuais não houve grandes mudanças nos sistemas produtivos, de forma que a utilização da caatinga ainda se fundamenta, predominantemente, em sistemas agropecuários meramente extrativistas, agressivos ao ecossistema, para obtenção de produtos de origem pastoril, agrícola ou madeireiro.

Os modelos convencionais de exploração da caatinga não têm sustentação ecológica e econômica, fazendo-se necessário o desenvolvimento de alternativas que propiciem a conservação dos seus recursos naturais.

Considerando o contexto da agricultura familiar e da pequena propriedade rural, buscou-se o desenvolvimento de um sistema de produção que, partindo das culturas agrícolas e práticas localmente utilizadas, proporcionasse a fixação da agricultura, a sustação da degradação ambiental, o aumento da produtividade e a melhoria da renda familiar.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é estudar um Sistema Agroflorestal (SAF) para cultivo de milho e feijão consorciados com caju e gliricídia, divididos em 2 tratamentos experimentais de acordo com o uso, ou não, de insumos orgânicos locais, comparando esses tratamentos com o sistema local de produção (itinerante), relacionando todos com a

sustentabilidade do sistema de produção, sua produtividade e viabilidade econômica.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na localidade do Cajueiro do Boi, Município de Bela Cruz, litoral norte do Ceará, distante 245 km da capital do estado, Fortaleza. O clima da região é caracterizado como tropical quente semiárido, com concentração das chuvas em fevereiro e abril. A média das precipitações pluviiais é de 1.096 mm e temperaturas médias variando entre 26º e 28º C (IPECE, 2012).

O relevo da área é suave ondulado com solos classificados como Argissolo. Quanto ao comportamento florístico, localiza-se em uma zona transicional (litoral/sertão) com característica fitoecológica do Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (IPECE, 2012).

A pesquisa foi realizada entre os anos de 2008 até 2012. A metodologia pode ser dividida em 4 tópicos: experimentação agrícola; sistema de produção local; produtividade agrícola; e análises econômicas.

O experimento agropecuário foi moldado de acordo com as condições da agricultura familiar e da pequena propriedade rural. Trata-se de um SAF para cultivo de milho (*zeamays*, L.) e feijão (*Phaseolusvulgaris*L.) consorciados com gliricídia (*Gliricidiasepium*(Jacq.) Steud) e caju (*Anacardiumoccidentale*L.), dividido em tratamentos de acordo com os insumos orgânicos utilizados.

O experimento foi instalado no início de 2008 em uma área de 2.500 m² (100 x 25 m). A vegetação lenhosa da área, que se encontrava em bom estado de conservação, foi raleada, preservando-se cerca de 200 árvores/ha ou 20% de sombreamento (ARAÚJO FILHO, 1992). Toda a madeira útil foi retirada e o restante do material foi queimado de forma controlada. A queima foi realizada apenas em 2008. O modelo adotado em todo o SAF foi o das aleias, utilizando o caju como principal componente lenhoso; a leguminosa gliricídia para realização da adubação verde e banco de proteínas; e as culturas de interesse alimentar, como o milho e o feijão.

O milho e feijão foram plantados anualmente no início de cada período chuvoso e sua colheita se dava no final do período de chuvas (5 meses aproximadamente entre o plantio e a colheita), de 2008 até 2012. O milho era plantado na forma de cordões duplos, distantes

entre si por 3 metros, espaçamento interno de 0,4 m e com 0,5 m entre plantas.

Os tratamentos experimentais constaram de: testemunha experimental (A), no qual o cultivo se deu sem a adição de resíduo orgânico, somente nas condições do SAF experimental; e Tratamento B, no qual era adicionado esterco ovino não curtido (*in natura*) no momento do plantio do milho e do feijão, na quantidade de 116 g para cada cova, além do solo ter sido recoberto com a bagana da folha da carnaúba (*Coperniciaprunifera* (Miller) H. E. Moore) na proporção de 16 ton/ha, sendo que essa adição se dava no começo do ano, antes do plantio dos grãos e repetido a cada 2 anos (2008, 2010 e 2012).

Além dos tratamentos experimentais descritos acima, foram realizadas entrevistas com produtores locais para caracterização dos sistemas de produção utilizados, que compilamos como um sistema de produção específico e que chamaremos de Testemunho Regional (R). Para tanto, foram realizadas entrevistas e questionários semiestruturados com 10 produtores, que praticavam agricultura de subsistência, durante os 5 anos do estudo, buscando, além da caracterização, a definição das técnicas de manejo utilizadas, os custos e benefícios, a produtividade das culturas, entre outras informações.

Foi realizada uma análise da produtividade de grãos (milho) dos diferentes sistemas de produção, durante os 5 anos, considerando esses 3 tratamentos: 2 experimentais e 1 regional.

Nos tratamentos experimentais, foram calculados através da multiplicação do peso dos grãos/planta pelo número das espigas/planta (no caso do milho), multiplicados pelo número de plantas por hectare (calculados através de uma unidade amostral de 20 m), expressa em kg/ha. Para a coleta dessas variáveis, cada tratamento foi dividido em quatro blocos, cada bloco com três repetições. Para a análise estatística, cada bloco tinha suas repetições somadas e divididas por três ficando apenas uma média geral por bloco.

No tratamento regional, os dados de produtividade foram colhidos através dos questionários. As propriedades foram visitadas para checagem das informações em campo, através da análise visual dos plantios e verificação do estoque de grãos colhidos.

A produtividade foi analisada estatisticamente adotando um delineamento fatorial, com dois fatores, ano (5 anos) e tratamento (3 tratamentos), e com quatro repetições. Os dados foram analisados pelo *software* ASSISTAT 7.5 beta, utilizando-se o Teste t para a realização da análise de variância ao nível de 5% de probabilidade.

Para a determinação das receitas e indicadores de rentabilidade, foi adotada a

metodologia utilizada por Campos (2001). Para efeito da receita bruta anual, foram considerados todo o milho, a madeira, o feno e a forragem produzidos e vendidos ao longo dos cinco anos analisados. A estrutura de custos adotada no estudo é a mesma utilizada por França et al. (2007). Os custos e receitas discriminados foram gerados a partir da realização de pesquisa de campo, referentes ao período de 2008 a 2012, tanto nos tratamentos experimentais, como no testemunho regional, totalizando 3 tratamentos.

Pela ótica financeira, são mostrados indicadores que mensuram o nível de atratividade do projeto, bem como as condições de sustentabilidade. Foram analisados os indicadores Valor Presente Líquido (VPL); e Relação Benefício/Custo. Também foi calculado o período de *payback*, utilizando os fatores de conversão de Plena (2005).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. O SAF experimental e o sistema local de produção

O SAF em questão foi concebido para desenvolvimento de tecnologias agrícolas de baixo impacto ambiental e também para ser um local de visita para os agricultores locais, sendo utilizado para realizações de “aulas de campo” (extensão rural). Por esse motivo, preferiu-se manter a prática da queimada, tradicionalmente enraizadas na cultura local, para a instalação do experimento e introduzir as técnicas de manejo para a valorização da matéria orgânica e posterior abandono da queimada.

Os principais cultivos locais são das culturas do caju, milho, mandioca e feijão, respectivamente em níveis decrescentes de importância cultural e econômica para os agricultores do município. Dessas culturas, apenas o caju é uma cultura agrícola perene, por se tratar de uma espécie arbórea e ter seu ciclo de produção mais longo. A venda da castanha do caju tem o preço bastante atrativo, por isso a cajucultura é a mais praticada no município de Bela Cruz e uma das mais lucrativas.

Porém, a cajucultura apresenta algumas fragilidades. Por ser uma cultura perene, necessita de um tempo de retorno alto, com pelo menos 5 anos para começar a dar as primeiras colheitas, e vai progressivamente formando a copa e demorando ainda alguns anos para estabilizar a produção. Também são necessárias as renovações das copas, que sustam a produção do caju periodicamente.

Nesse contexto, a ideia central do SAF proposto é a utilização da terra para cultivo de

grãos e forragem durante a implantação de um novo cajueiral, a época de renovação da sua copa, ou mesmo durante a substituição dos cajueiros antigos por novos pés de caju. Nesse período, é possível a inclusão de algumas espécies, além do cajueiro, resolveu-se trabalhar com o milho, feijão e gliricídia, além de algumas espécies nativas da região (que permaneceram com o Raleamento), para diversificar o sistema e lhe atribuir maiores níveis de sustentabilidade econômica e ambiental.

O SAF experimental trata-se de um modelo agrossilvipastoril, com a divisão do terreno em três parcelas: agrícola, pastoril e Reserva Legal. A integração entre as parcelas é feita pelos animais de criação (ovinos) e a principal inovação desse sistema é a associação entre as práticas agrícola, silvicultura e pastoril (ARAÚJO FILHO *et al.* 2006).

Os manejos descritos acima e a produtividade de grãos são referentes à parcela agrícola. Como a principal cultura de interesse é o caju, a tendência é que essa parcela (agrícola) evolua para um sistema silvipastoril. Com o crescimento do cajueiral, a luminosidade disponível para espécies anuais diminui progressivamente, até que impossibilite a produção dessas culturas anuais, permanecendo o cajueiral consociado com gliricídia, além das espécies nativas.

Caracterizado o SAF experimental, trataremos de explicitar as diferenças de manejo entre este e o sistema local de produção e suas consequências.

Tradicionalmente as culturas do milho, feijão e caju são trabalhados isoladamente (monocultura). O preparo para seu cultivo constituía-se do desmatamento raso do terreno seguido da queima dos restos. Essa queima é repetida anualmente para limpeza da área, com alguns casos de 2 queimas por ano. As cinzas provenientes são deixadas sob o terreno e acabam sendo carregadas pelo vento e/ou chuva. Como o sistema não comporta árvores, a produção da serrapilheira é realizada apenas pelas culturas agrícolas, vegetação espontânea e rebrotas, resultando numa baixa produção e adição de matéria orgânica ao solo. Além disso, não existe um manejo e valorização dessa biomassa, que é descartada ou queimada, mantendo o solo permanentemente exposto.

A matéria orgânica do solo, através da ciclagem natural dos nutrientes, é fundamental para a manutenção e melhoria da fertilidade do solo. Além disso, ela também exerce importantíssimas funções na manutenção das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, que acabam se degradando com a perda progressiva da biomassa (DING *et al.*, 2012; MIELNICZUK, 1999).

Como consequência, o sistema tradicional apresenta um curto período de produção, que é seguido do abandono da área para o pousio. No caso de Bela Cruz, o tempo de cultivo é de apenas 2 anos e o tempo médio de pousio é de 10 anos. Assim, foi necessária a abertura de 3 áreas de cultivo durante esses 5 anos de estudo, em 2008, 2010 e 2012.

Por outro lado, no SAF proposto, o cultivo do caju, milho e feijão é consorciado com a gliricídia e ainda com 200 árvores nativas por hectare. O uso do fogo não é indicado e foi utilizado apenas no primeiro ano para fins didáticos, tomando-se um conjunto de medidas preventivas. As cinzas foram incorporadas ao solo, sendo que no tratamento B a bagana foi aplicada logo após a queima. No SAF existe uma maior produção de biomassa, tanto dos cultivos como das árvores nativas, e essa matéria orgânica é valorizada e manejada, mantendo o solo sempre coberto.

As árvores do SAF, acompanhadas a biomassa produzida, têm o objetivo de manter os serviços ambientais como controle de pragas, polinização, ciclagem de nutrientes e manutenção da fertilidade, proteção e conservação do solo e recursos hídricos, bem como a estabilização do regime hídrico (ARAÚJO FILHO, 2013; DUARTE, 2007; CAMPANHA et al, 2008), além de manter ou melhorar propriedades essenciais do solo.

Por esses motivos o SAF experimental consegue fixar as atividades agropecuárias numa mesma área por tempo indeterminado. Durante os 5 anos de estudo, cada tratamento permaneceu na mesma parcela, permitindo avaliar a continuidade na produção de grãos. Com isso, evita-se a abertura de novas áreas para exploração agropecuária e sua subsequente degradação e abandono.

Outra vantagem do SAF proposto é oferecer uma maior variedade de produtos, como grãos de milho e feijão, forragem (verde e feno de gliricídia), além dos produtos pecuários (leite, couro, carne e esterco) e madeireiros nas parcelas pastoris e reserva legal. Nesse sentido, o SAF consegue aumentar a produtividade dos bens alimentícios e forragem através de uma maior diversificação da produção.

2. Análise da produtividade agrícola

Como o tratamento R (testemunho regional) não produz feijão para estudar a produtividade de grãos dos diferentes sistemas de produção e poder compará-los, focaremos na produção apenas do milho. Vale ressaltar que os dados integrais de produtividade, incluindo o milho, feijão, forragem e feno, considerando todos os tratamentos, foram

utilizados para as análises econômicas discutidas no próximo tópico.

O tratamento R foi o que obteve a menor média de produção, com 240 Kg/ha por ano. Esse valor se aproxima da média apresentada pelo tratamento A, de 250,9 Kg/ha. Já o tratamento B apresentou uma média 4 vezes maior que os tratamentos R e A, com 1.111 Kg/ha.

Marin *et al* (2007) trabalhando com milho em SAF e uma pluviosidade de 648 mm obteve uma produção média de grãos de 263 Kg/ha para os tratamentos sem adubação orgânica; 1.100 Kg/ha com adição de esterco e/ou gliricídia. Esses resultados estão de acordo com os obtidos experimentalmente.

Tabela 1. Produção de grãos de milho (Kg/ha) nos diferentes sistemas de produção, entre os anos de 2008 a 2012, na localidade do Cajueiro do Boi, Bela Cruz, CE.

Ano / Tratam.	R – Test. Regional	A – Test. Experim.	B – Esterco + Bagana	Pluviosidade (mm)
2008	450 a B	470 a B	1.250 c A	1.151
2009	280 a B	310 a B	1.920 a A	1.472
2010	90 b B	71 b B	466,7 d A	425
2011	380 a B	401 a B	1.575,2 b A	1.336
2012	0 b B	2,5 b B	343,2 d A	301
Média	240	250,9	1.111	937

Letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas. As médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

A primeira informação relevante sobre os dados acima é que existe uma interação positiva entre os diferentes fatores de variação, no caso os fatores ano e tratamento. Isso significa que os valores são influenciados pelos outros.

Analisando o fator ano, percebemos que nos tratamentos R e A existe a formação de dois grupos estatísticos: o primeiro com 2008, 2009 e 2011 e o segundo com 2010 e 2012. Já no tratamento B existe a formação de quatro grupos: o primeiro apenas com 2009, o segundo com 2011, o terceiro com 2008 e o quarto grupo com 2010 e 2012. Com isso, podemos perceber que o fator “tratamento” tem uma interação sobre a produtividade nos diferentes anos, diferenciando sua distribuição estatística.

O tratamento B é o que responde mais sensivelmente às variações pluviométricas. Para o produtor, esses resultados são muito importantes, pois o fator tratamento é

justamente no qual existe um controle. É desejável que o sistema de produção seja sensível aos aumentos de pluviosidade e, ao mesmo tempo, resistentes aos efeitos da seca, como observado no tratamento B.

Analisando o efeito dos tratamentos nos diferentes anos, percebemos que em todos os casos houve a formação de dois grupos estatísticos similares em todos os anos considerados. O tratamento B apresentou as maiores médias em todos os anos e formou um grupo diferindo dos outros tratamentos. Os tratamentos R e A, por sua vez, formaram um grupo, não diferindo entre si, e diferindo do tratamento B.

Em 2009, ano com maior pluviosidade, o tratamento B obteve uma produção mais de 6 vezes superior ao obtido nos tratamentos B e R. Já em 2012, com a menor pluviosidade, o tratamento B apresentou uma média 137 vezes maior do que no tratamento A, enquanto o tratamento R teve perda total da produção.

Além de apresentar as maiores médias de produtividade em todos os anos, o tratamento B é o que apresenta maior resiliência aos efeitos da seca, pois em 2012 conseguiu manter a produção de grãos equivalente aos tratamentos R e A em anos de pluviosidade normal (dentro da média), apesar de chover apenas 301 mm. Esses resultados mostram o grande potencial do tratamento B de produzir grãos em condições normais de pluviosidade e principalmente de absorver os efeitos da seca e produzir nessas condições. Nesse sentido, o tratamento B é o que consegue os melhores níveis de produtividade de grãos, garantindo uma maior soberania alimentar.

3. Análises econômicas

A aplicação dos critérios de análise econômica na área florestal (Agrária e Sistemas Agroflorestais) é fundamental para se decidir qual o melhor projeto e, ou, alternativa de manejo a serem adotados. Assim, a determinação da idade econômica de corte, o espaçamento, a adubação, a época e a intensidade de tratamentos silviculturais, e a espécie, dentre outras decisões, podem ser tomadas de forma mais segura quando feitas as simulações baseadas nos critérios técnicos e econômicos (LOPES, 2001).

Segundo Souza et al. (2007), os SAFs mobilizam recursos por um longo período de tempo, e por isso é necessário que o planejamento, desde o preparo de solo para o início da implantação das culturas até a negociação do produto final, seja devidamente conduzido para que o investimento se torne economicamente viável.

Segundo Bentes Gama et al. (2005), estudos específicos sobre a viabilidade financeira de investimento de sistemas agroflorestais (SAFs), como alternativa para a diversificação da produção e renda e recuperação ambiental em regiões onde se pratica a agricultura convencional (itinerante e/ou monoculturas), têm sido cada vez mais necessários.

Nesse contexto, aqui serão feitas as análises econômico-financeiras da produção agroflorestal e tradicional de milho e feijão, incluindo 3 tratamentos durante os cinco anos de pesquisa, por meio do Valor Presente Líquido (VPL) e da Relação Benefício/Custo (B/C), obtidas a partir dos fluxos de custos e de receitas (benefícios), a um custo de oportunidade de 12% ao ano.

Tabela 2. Análises econômicas de diferentes sistemas de produção, estudadas entre os anos 2008 a 2012, na localidade do Cajueiro do Boi - Bela Cruz, CE.

Tratamentos	B/C	VPL	<i>Payback</i> (anos)
R - Test. regional	0,89	-106,73	3,66
A - Test. experim.	0,97	-21,89	3,19
B – Est. + Bagana	1,26	220,62	2,74

Quando estudamos o conjunto dos 3 tratamentos, os piores indicadores foram os resultantes do tratamento R (Testemunho regional). Nesse caso, o C/B foi de apenas 0,89 (custo maiores que os benefícios, não existe retorno) e o VPL de -106,73 (negativos, indicando receitas menores do que os custos). Nesse caso, esse tratamento apresentou maus indicadores econômicos, demonstrando que tal prática, além de trazer impactos negativos ao ambiente (pelo desmatamento e queimadas constantes na caatinga), ainda causa prejuízo financeiro ao produtor. Nesse sentido, esse tratamento é o que apresenta o menor nível de sustentabilidade econômica, considerando todos os tratamentos.

Considerando apenas os tratamentos experimentais (A e B), os piores indicadores foram observados no tratamento A. Esse tratamento apresenta melhores indicadores quando comparado ao tratamento R, mas não é viável do ponto de vista econômico, pois sua relação B/C foi de 0,97 e sua VPL foi de -21,89 (ambos indicadores “negativos”). Isso significa que o dinheiro investido não é retornado, ou seja, não há lucro. Esses resultados mostram que o cultivo apenas nas condições do SAF ainda não são suficientes para garantir um retorno financeiro ao agricultor. Uma vantagem desse tratamento é conseguir fixar a

agricultura numa mesma área e ainda ter uma produtividade maior do que as obtidas no tratamento R, porém não conseguiu se mostrar viável do ponto de vista econômico. Consequentemente, esse tratamento apresenta os mais baixos níveis de sustentabilidade, entre os tratamentos com SAF.

Os tratamentos R e A apresentaram um *payback* de 3,66 e 3,19, respectivamente, indicando que o “retorno” dos investimentos seria recuperado a partir do quarto ano de produção. No entanto, esse indicador não deve ser considerado isoladamente, sendo importante a conjugação com outros indicadores econômicos, como o VLP e B/C. Nesse sentido, os tratamentos R e A não teriam um retorno do investimento, pois seus valores de VLP são negativos e a relação B/C menor do que 1.

Esses prejuízos considerados nos tratamentos R e A devem ser entendidos de forma relativa, pois, apesar de mostrarem-se economicamente não viáveis, resultando em prejuízos, esses sistemas de produção são socialmente praticados. Isso acontece pois quando o agricultor vai vender sua produção, seja de milho ou feijão, ele conclui seu trabalho não sendo remunerado por todo o conjunto de atividades relacionadas ao plantio, cultivo e venda. Assim, o preço do produto final não internaliza todos os custos associados. Dessa forma, o agricultor acaba desenvolvendo algumas atividades que não serão remuneradas. Ao vender o produto, ele tem o lucro da venda dos grãos, no entanto, o valor adquirido com a venda não seria suficiente para pagar todo o conjunto de atividades relacionadas ao cultivo, caso fossem “terceirizadas”.

Mesmo nesse contexto de internalização de algumas atividades sem a devida remuneração, o tratamento R apresenta baixo nível de sustentabilidade econômica, pois os mesmos não são viáveis e não apresentam retorno ao investimento realizado.

Os melhores indicadores se deram no tratamento B, uma vez que o mesmo apresentou um B/C de 1,26 (para cada real investido na atividade, há um retorno de R\$ 0,26 para o produtor) e um VPL de 220,62 (o “saldo” do fluxo de caixa é positivo). Já o “retorno” do investimento se dá com 2,74 anos, ou seja, no final do terceiro ano de produção.

Apesar de ter os custos mais elevados com a compra e aplicação do esterco e da bagana, o tratamento B compensa esses gastos com uma maior produtividade de grãos e, consequentemente, uma maior receita, que equilibra os resultados e possibilita indicadores econômicos positivos. Como consequência, o B/C foi maior do que 1, indicando os ganhos financeiros associados de R\$0,26 para cada real investido. O alto valor do VPL mostra que o

empreendimento acumulou receitas com o passar dos anos, tornando-se atrativa por esse indicador. Considerando que os indicadores VLP e B/C foram positivos, podemos analisar o tempo de *payback* com maior segurança, indicando que o empreendimento terá realmente seu retorno dos investimentos, ao contrário do que ocorre nos tratamentos R e A.

2.4 CONCLUSÕES

O tratamento B apresentou os melhores resultados nos três parâmetros avaliados. Conseguiu fixar a agricultura e sustar com a degradação ambiental, evitando a abertura de novas áreas de cultivo. Também apresentou os maiores níveis de produtividade, com uma média anual de 1.111 Kg/ha e produção máxima de 1.920 Kg/ha em 2009, além de produzir grãos de feijão, castanha e pedúnculo do caju, forragem (banco de proteínas e feno de gliricídia), e produtos pecuários (como leite, couro, carne e esterco). Por fim, o tratamento B demonstrou os melhores indicadores econômicos, acumulando receitas com o passar dos anos, e tornando-se atrativo, com uma relação B/C de 1,26 e um tempo de retorno dos investimentos de apenas 3 anos.

Nesse contexto, podemos afirmar que o tratamento B é o que possibilita uma melhor renda familiar ao ser adotado, produzindo um conjunto de produtos que podem ser consumidos ou vendidos, garantindo uma maior rentabilidade à família camponesa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.W., LOMBARDI NETO, F., SRINIVASAN, V.S. Efeito do desmatamento da Caatinga sobre as perdas de solo e água de um Luvissole em Sumé (PB). *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, Viçosa, v. 25, p. 10-17, 2001.

ARAÚJO FILHO, J. A. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. Sobral, CE: EMBRAPA-CNPC. 18p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 11). 1992

ARAÚJO FILHO, J. A.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; SILVA, N. L. da; SOUSA, F. B. de; FRANÇA, F. M. Sistema agrossilvipastorial Embrapa Caprinos. In: LIMA, G. F. da C.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; MACIEL, F. C.; BARROS, N. N.; AMORIM, M. V.; CONFESSOR JÚNIOR, A. A. (Org.). Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para viabilidade do negócio rural. Natal: EMATER-RN; EMPARN; Embrapa Caprinos, 2006.

ARAÚJO FILHO, J.A. Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga. Recife, PE: Projeto Dom Helder

Câmara, p.200, 2013.

BENTES GAMA, M. M., DA SILVA, M. L., VILCAHUAMÁN, J. M., LOCATELLI, M. Análise Econômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Ocidental, Machadinho d'Oeste – RO. Revista Árvore, vol.29, nº.3, Viçosa – MG, Maio/Junho, 2005.

CAMPANHA, M.M; AGUIAR, M.I.; MAIA, S.M.F.; OLIVEIRA, T.S.; MENDONCA, E.S.; ARAUJO FILHO, J.A. Perdas de Solo, Água e Nutrientes pela Erosão Hídrica em Diferentes Sistemas de Manejo Agroflorestal no Semiárido Cearense. Sobral, CE: EMBRAPA, 2008, 14p.

CAMPOS, ROBERIO TELMO. Tipologia dos Produtores de Ovinos e Caprinos do Estado do Ceará, Fortaleza: Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, 2001. 80 p.

DING,X.; HAN ,X.; LIANG, Y.; QIAO, Y.; LI, L.; LI, N. Changes in soil organic carbon pools after 10 years of continuous manuring combined with chemical fertilizer in a Mollisol in China. Soil & Tillage Research,v. 122, p.36-41, 2012.

DUARTE, E. M. G. Ciclagem de nutrientes por árvores em sistemas agroflorestais na Mata Atlântica. Universidade Federal de Viçosa, 2007. Tese (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Viçosa: UFV, 2007, 115p

FRANÇA, F. M. C.; HOLANDA JUNIOR, E. V. e SOUSA NETO, J. M. Modelo de exploração de ovinos e caprinos para agricultores familiares do semiárido por meio do sistema agrossilvipastoril. In: 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, Fortaleza. Anais... Fortaleza: 2007.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil Básico Municipal: Bela Cruz, 2012.

LOPES, E. P. Opções Reais: A nova análise de investimento. 2º edição, Lisboa: Editora Sílabo, 2001. 128p.

MARIN, A.M.P.; MENEZES, R.S.C.; SALCEDO, I.H. Produtividade de milho solteiro ou em aléias de gliricídia adubado com duas fontes orgânicas. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.42, n.5, p.669-677, maio 2007

MIELNICZUK, J. Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O., eds. Fundamentos da matéria orgânica do solo. Ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, Genesis, 1999. p.1-8.

PLENA. Projeto Jacaré-Curitiba: análise econômico-financeira. Plena Consultoria de Engenharia, Belo Horizonte, 2005.

SOUZA, A. N. DE, OLIVEIRA, A. D. DE, SCOLFORO, J. R. S., REZENDE, J. L. P. DE, MELLO, J. M. Viabilidade Econômica de um Sistema Agroflorestal. Cerne, v.13, nº.1, p.96-106, Lavras – MG, jan./mar. 2007.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA SOBRE ESPÉCIES VEGETAIS INVASORAS NA CAATINGA: PERSPECTIVAS E CONSERVAÇÃO

PINTO, Anderson Silva¹; MONTEIRO, Fernanda Kalina da Silva², CAVALCANTI JÚNIOR, Marcos Medeiros³; VASCONCELOS, Ericlys Luciano de Moraes⁴; LOPES, Sérgio de Faria⁵

¹Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, anderson.slvp@gmail.com; ²Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, fernanda.silva.bio@gmail.com; ³Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, marcosmci@outlook.com; ⁴Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, ericlys00@gmail.com; ⁵Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, defarialopes@gmail.com.

3.1 INTRODUÇÃO

A invasão biológica é uma das maiores ameaças para a diversidade biológica no planeta e representa um problema que se agrava com o decorrer do tempo (ANDRADE et al., 2010). Os termos utilizados para definir o processo são vários e vão desde espécie introduzida até espécie exótica ou alóctone, o que de fato pode gerar confusões teóricas (BLACKBURN et al., 2011). Entretanto, a invasão biológica pode ser entendida como a ocupação de uma determinada área geográfica por uma espécie além da distribuição, sendo frequentemente ligada à ação humana (PEGADO et al., 2006). Espécies invasoras, assim, se estabelecem nas áreas invadidas e têm uma grande capacidade reprodutiva, dispersando-se para diferentes locais a partir de sua introdução (RICHARDSON et al., 2010).

Devido às suas potenciais consequências sobre diferentes níveis hierárquicos ecológicos, principalmente para a vida humana e ocasionando até mesmo perdas econômicas (PEGADO et al., 2006), o tema tem recebido uma atenção crescente. A dispersão de espécies invasoras em áreas invadidas tem um forte efeito negativo sob as comunidades locais, evidenciando a necessidade de controles de dispersão, impondo limites às invasoras (ANDRADE et al., 2010).

Especialmente no semiárido brasileiro, região que sofre com a pecuária extensiva e outras atividades como a exploração da lenha das espécies nativas, a dispersão de espécies exóticas representa uma grande preocupação quanto às poucas áreas

remanescentes de vegetação em bom estado de conservação (ANDRADE et al., 2009). Informações sobre os impactos causados por espécies vegetais invasoras podem subsidiar estratégias de manejo e tomadas de decisão referentes à conservação de áreas invadidas.

O objetivo desse trabalho, portanto, foi realizar uma análise cienciométrica para avaliar o desenvolvimento de pesquisas científicas ao longo dos anos sobre espécies invasoras vegetais em áreas de Caatinga, por meio da base de dados *Scielo* e *Google Acadêmico*. Nesse sentido, as seguintes perguntas foram formuladas para melhor compreensão da pesquisa: (1) Quais são as espécies vegetais invasoras no Nordeste Brasileiro? (2) Quais estados do Nordeste apresentam maior número de estudos sobre espécies vegetais invasoras? (3) Que tipo de estudos estão sendo realizados?

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise cienciométrica, foi feito um levantamento de dados encontrados na literatura já existente na base de dados *Scielo* (*Scientific Electronic Library Online*) e *Google Acadêmico*. Dessa forma, foi realizada uma busca nas bases referidas anteriormente, utilizando-se as seguintes palavras-chaves: invasão biológica + caatinga + espécies vegetais + espécies invasoras + “estado do nordeste selecionado”. Os nove estados da região nordeste foram selecionados e, conseqüentemente, acrescentados individualmente às palavras-chaves citadas anteriormente.

Após a obtenção das listas de trabalhos publicados, foi feita uma triagem para retirar as publicações repetidas de forma a obter as publicações totais nas bases pesquisadas, considerando somente os artigos publicados em revistas indexadas, dissertações e teses que abordam a temática.

De posse dos documentos, mediante a revisão da literatura, obteve-se: ano de publicação, os periódicos em que os respectivos artigos foram publicados, as principais espécies vegetais invasoras da Caatinga e suas principais características.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas um total de 16 publicações que abordavam a temática em questão, sendo estas concentradas em somente quatro estados da região nordeste. Dentre essas publicações, foram identificadas quatro espécies consideradas invasoras da Caatinga, são elas: *Parkinsonia aculeata* L., *Prosopis juliflora* (Sw.) DC, *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. e *Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton (Tabela 1).

Tabela 1. Número de trabalhos desenvolvidos por estado da região nordeste. Pernambuco e Bahia encontram-se juntos na tabela, pois um mesmo estudo foi desenvolvido nos dois estados.

Estado	<i>P. aculeata</i>	<i>P. juliflora</i>	<i>S. virgata</i>	<i>C. procera</i>
AL	0	0	0	0
BA/PE	0	1	0	0
CE	0	0	0	1
MA	0	0	0	0
PB	8	3	2	0
PI	0	0	0	0
RN	0	1	0	0
SE	0	0	0	0
Total	8	5	2	1

A Paraíba foi o estado que mais apresentou pesquisas ligadas ao tema, com um total de 13 publicações. Em contrapartida, mesmo com a Caatinga sendo encontrada em mais da metade do território do Piauí (63%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%) e em (1%) do estado do Maranhão (IBGE, 2004), nenhum estudo que trate dos impactos causados pela invasão desses organismos foi encontrado. Estados como Ceará (100%), Rio Grande do Norte (95%), Pernambuco (83%)/Bahia (54%) (IBGE, 2004), que possuem grandes áreas de seus territórios ocupadas por vegetação típica de Caatinga, detêm apenas um estudo cada.

A problemática da incipiência de pesquisas ligadas ao tema invasão biológica na maioria dos estados do nordeste pode ser reflexo de um problema maior, ou seja, a negligência científica que a Caatinga sofre em comparação a outros ecossistemas brasileiros (SANTOS et al. 2011). Durante o século XX, a Caatinga foi um dos ecossistemas

menos estudados do Brasil e mesmo com a intensificação dos estudos no século 21, 40% do seu total foi sequer mostrado (TABARELLI; VICENTE, 2004; SANTOS et al. 2011).

O desconhecimento das principais espécies vegetais invasoras e seus respectivos impactos nesse ambiente representa um grande risco para as espécies endêmicas da região, já que as invasoras afetam o funcionamento natural do ecossistema, podendo tirar o espaço das nativas (ZILLER, 2001). Nesse sentido, pode-se dizer que todos os trabalhos encontrados já representam um grande avanço no que se refere ao entendimento sobre as principais características das espécies invasoras citadas, sendo estas destacadas a seguir:

P. juliflora, chamada popularmente de algarobeira, pertence à família *Fabaceae* (subfamília *Mimosoideae*), ocorre naturalmente no México, América Central e norte da América do Sul (Peru, Equador, Colômbia e Venezuela). Além das regiões de origem, foi introduzida para cultivos de forragem e madeira no Brasil, Sudão, Sahel, África do Sul e Índia. No Brasil, é cultivada principalmente na Região Nordeste, sendo que a sua introdução ocorreu a partir de 1942, em Serra Talhada-PE, com sementes procedentes de Piura, no Peru. Foram destacadas algumas das principais características dessa espécie como padrão de distribuição agregado e síndrome de dispersão zoocórica. Em áreas antropizadas, os indivíduos de sua população possuem altos índices de frequência, dominância, densidade e valor de importância (VI) em relação às espécies nativas. A espécie pode apresentar preferência por áreas como solos mais úmidos, mostrando-se extremamente eficiente na captação e aproveitamento da água desses ambientes. Dessa forma, pode-se afirmar que *P. juliflora* forma densos maciços populacionais, mostrando-se melhor competidora em ambiente úmidos, antropizados e parcialmente antropizados. Assim, afetando a composição florística, diversidade e estrutura das comunidades autóctones (PEGADO et al. 2006; VILAR, 2006; NASCIMENTO, 2008; ANDRADE; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2009; ANDRADE; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2010).

P. aculeata L., conhecida popularmente como “turco”, também pertence à família *Fabaceae* e à subfamília *Caesalpinioideae*. É originária de zonas áridas, semiáridas e subúmidas compreendidas entre o Sul dos Estados Unidos da América e o Norte do Uruguai. Dentre as principais características, destaca-se que os indivíduos pertencentes à espécie apresentaram crescimento radicular superior ao caulinar, mostrando-se, assim, uma boa invasora de áreas alagáveis, temporariamente alagáveis, ou úmidas, formando maciços populacionais de alta densidade. Suas sementes não são afetadas negativamente por

condições ambientais específicas, como: deficiência hídrica e salinidade, e em alguns casos a salinidade do solo chegou a estimular a emergência, crescimento inicial e produção de clorofila das plantas. Essa característica contribui de forma significativa com a redução da densidade e simplificação da composição do banco de sementes da área invadida. Ainda foi observado que métodos de controle tradicionais como corte e queima são ineficazes, pois causam policaulecência (FABRICANTE et al. 2009; AGRA, 2010; FABRICANTE, 2010(A); FABRICANTE, 2010(B); GONÇALVES et al. 2011; BEZERRA et al. 2013; FABRICANTE; ANDRADE, 2013; FABRICANTE; ANDRADE, 2014).

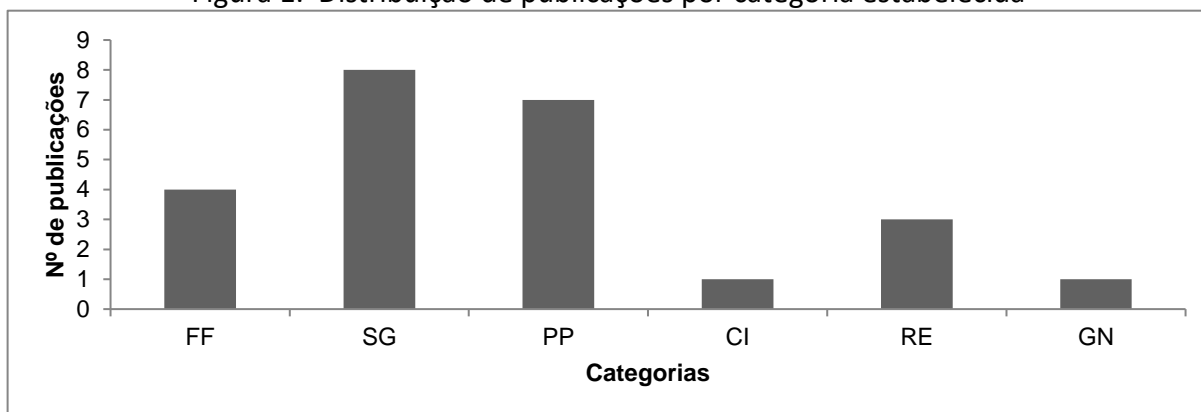
S. virgata também pertence à família *Fabaceae*, subfamília *Faboideae*, nativa da América do Sul. Em regiões da Caatinga, costuma invadir margens de rios e reservatórios artificiais, apresentando grande adensamento populacional, impedindo o desenvolvimento de espécies nativas. Apresenta uma grande produção de frutos, o que constitui uma estratégia de invasão. Suas sementes apresentam dormência tegumentar, apresentando baixa germinação quando intactas, caracterizando uma estratégia para a formação de banco de sementes (SOUZA et al. 2011).

C. procera pertence à família *Apocynaceae*, conhecida popularmente como algodão-de-seda, saco-de-velho ou algodão de praia. Nativa da África, Península Arábica e Sudoeste da Ásia, atualmente é considerada como uma espécie invasora no Brasil. O único artigo que trata da espécie a caracteriza como invasora de ambientes antropizados, formando grande adensamento populacional. São descritas como principais características: rápido estabelecimento; produção de grandes quantidades de frutos e sementes; alta taxa de germinação e indicativo de substâncias alelopáticas em seus tecidos. A partir das características listadas acima, pode-se afirmar que a espécie afeta negativamente a capacidade de resiliência de ambientes antropizados e posteriormente invadidos (COSTA et. al. 2009; FABRICANTE; OLIVEIRA; SIQUEIRA FILHO, 2013).

Após a descrição das principais características das espécies abordadas pelos referidos autores, foram criadas as seguintes categorias para identificação dos tipos de estudos realizados a cerca das espécies: Fitossociologia e Florística (FF), impacto sobre banco de sementes e estudos de germinação (SG), estudo de população e caracterização do ambiente invadido (PP), controle da espécie invasora (CI), revisão da literatura (RE), estudo genéticos sobre a espécie (GN) (Figura 1).

É importante salientar que os capítulos das teses e dissertações aqui encontrados foram considerados individualmente no momento divisão das categorias.

Figura 1. Distribuição de publicações por categoria estabelecida



A maioria das publicações estão concentradas em duas categorias principais: impacto sobre banco de sementes e estudos de germinação (SG); estudo de população e caracterização do ambiente invadido (PP), cada uma com oito e sete publicações, respectivamente. As categorias menos abordadas foram controle da espécie invasora (CI) e estudos genéticos sobre a espécie (GN), com uma publicação cada.

Isso revela que os estudos ainda são iniciais, com a maioria dos autores procurando entender as principais características das espécies, dos ambientes invadidos e como as mesmas afetam o ecossistema em que estão inseridas. Esses dados são extremamente importantes, podendo servir de base para posteriores trabalhos que visam controlar as espécies invasoras, que ainda são escassos.

Foram encontrados estudos realizados desde 2006 até 2014, mostrando que a discussão acerca do tema é recente, porém tardia, podendo ser intensificada no decorrer dos anos. É importante destacar que essa problemática não se restringe somente às espécies invasoras da Caatinga. No Brasil como um todo, o Assunto invasão biológica só começou a ser debatido cientificamente a partir da década de 1990, com a primeira reunião para tratar especificamente do tema ocorrendo somente em 2005 (I Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras, Brasília) (PENTENON; PIVELLO, 2008). Enquanto isso, Estados Unidos e Europa debatem esse Assunto desde 1960, logo após a obra Charles Elton, *Ecology of invasions by animals and plants*, que adverte para a necessidade de se conhecer melhor

essas espécies invasoras e estabelecer estratégias de controle (PETENON, 2006; PETENON; PIVELLO, 2008).

O aumento do número de pesquisas e a ampla divulgação de seus resultados se fazem necessárias para que mais questões sobre a temática possam ser elucidadas. Nesse contexto, as bases de dados aqui referidas são importantes ferramentas na disseminação desses dados. Porém, é importante lembrar que a pesquisa pode ser realizada em bases de dados diferentes das que foram utilizadas neste trabalho. Conseqüentemente, o número de publicações poderá aumentar.

3.4 CONCLUSÃO

Encontrou-se um total de 16 publicações que abordavam a temática invasão biológica na Caatinga. No entanto, apenas os estados da Paraíba, Pernambuco, Ceará e Bahia detêm trabalhos sobre espécies invasoras. Dentre estes, quatro espécies foram tratadas como invasoras no ecossistema: *P. juliflora*, *P. aculeata*, *S. virgata* e *C. procerca*. A Paraíba foi o estado em que se encontrou o maior número de publicações. Entretanto, estas só foram encontradas desde o ano 2006 até 2014, mostrando que o tema passou a ser tratado muito tardiamente no contexto da Caatinga. A maioria das publicações se concentraram em duas categorias principais, impacto sobre banco de sementes e estudos de germinação (SG), estudo de população e caracterização do ambiente invadido (PP), cada uma com oito e sete publicações, respectivamente.

Fica claro que plantas invasoras, não só na Caatinga, mas em um contexto geral, são uma ameaça efetiva e precisam de maior atenção da comunidade científica. O aumento da quantidade de pesquisas e a ampla divulgação de seus resultados se fazem necessárias para que questões ligadas à ecologia das espécies, ambientes invadidos e medidas de controle possam ser esclarecidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRA, P. F. M. Invasão biológica por *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae) no semiárido paraibano: uma abordagem voltada para ecofisiologia de sementes. 2010. (Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de Ecologia Vegetal e Meio Ambiente) Universidade Federal da Paraíba, CCA, Areia, PB, 2010.
- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Impactos da invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC. (Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, v. 32, n. 3, p. 249-255, 2010.
- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. impactos sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da caatinga no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* v. 23(4) p. 935-943, 2009
- BEZERRA, F. T. C.; ANDRADE, L. A.; CAVALCANTE; PEREIRA, W. E.; BEZERRA, M. A. F. Emergência e crescimento inicial de plantas de *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae) em substrato salino. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 37, n. 4, p. 611-618, 2013.
- BLACKBURN, T. M.; PYŠEK, P.; BACHER, S.; CARLTON, J. T.; DUNCAN, R. P.; JAROŠÍK, V.; WILSON, J. R. U.; RICHARDSON, D. M. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 26, p. 333–339, 2011.
- COSTA, R. G.; MEDEIROS, N. A.; ALVES, A. R.; MEDEIROS, G. R. Perspectivas de utilização da flor-de-seda (*Calotropis procera*) na produção animal. *Revista Caatinga* v. 22, p. 1–9, 2009.
- FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A.; FEITOSA, R. C; OLIVEIRA, L. S. B. Respostas da *Parkinsonia aculeata* L. ao corte e queima em área invadida no agreste Paraibano. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Vol. 4, Núm. 3, p. 293-297, 2009.
- FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A.; Estrutura e dinâmica de populações infestantes de *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae) em áreas de Caatinga, Brasil. *Gaia Scientia*, Vol. 8, p. 326-337, 2014.
- FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A.; Caracterização biofísica de áreas monodominadas por *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae) na Caatinga paraibana. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 19, n. 2, p. 27-36, 2013.
- FABRICANTE, J. R. Avaliação Espaço-Temporal de Populações de *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae Lindl.) na Paraíba, Brasil. (Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Ecologia Vegetal e Meio Ambiente) Universidade Federal da Paraíba, CCA, Areia, PB, 2010.
- FABRICANTE, J. R.; FEITOSA, S. S. *Parkinsonia aculeata* L. Agropecuária Científica no Semi-Árido, UFCG, Patos – PB, 2010.
- FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, M. N. A.; SIQUEIRA FILHO, J. A. Aspectos da ecologia de *Calotropis procera* (Apocynaceae) em uma área de Caatinga alterada pelas obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco em Mauriti, CE. *Rodriguésia* v.64(3), p. 647-654, 2013.

GONÇALVES, G. S.; ANDRADE, L. A.; XAVIER, K. R. F.; OLIVEIRA, L. S. B.; MOURA, M. P. Estudo do banco de sementes do solo em uma área de caatinga invadida por *Parkinsonia aculeata* L. R. bras. Bioci., Porto Alegre, v. 9, n. 4, p. 428-436, 2011.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação. IBGE, Rio de Janeiro, 2004.

NASCIMENTO, C. E. S. Comportamento invasor da Algarobera *Prosopis juliflora* (Sw) DC. nas planícies aluviais da Caatinga. (Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

PEGADO, C. M.; ANDRADE, L. A.; FELIX, L. P.; PEREIRA, I. M. Efeitos da invasão biológica de algaroba: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. *Acta Bot. Bras.* [online]. Vol. 20, n. 4, p. 887-898, 2006.

PETENON, D. Plantas Invasoras nos Trópicos: Esperando a Atenção Mundial? Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. 2006

PETENON, D.; PIVELLO, V. R. Plantas invasoras: representatividade da pesquisa dos países tropicais no contexto mundial. *Natureza & Conservação*. v. 6, p. 65-77, 2008.

RICHARDSON, D. M. Invasion science: the roads travelled and the roads ahead. Fifty years of invasion ecology. The legacy of Charles Elton (ed. por D. M. RICHARDSON), Wiley-Blackwell, Oxford, p. 397– 407, 2011.

SANTOS, J. C.; LEAL, I. R.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; FERNANDES, G. W.; TABARELLI, M.; Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. *Tropical Conservation Science* 4: p. 276–286. 2011

SOUZA, V. C; ANDRADE, L. A; BEZERRA, F. T. C; FABRICANTE, J. R; FEITOSA, R. C. Avaliação populacional de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae Lindl.), nas margens do rio Paraíba, *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, vol. 6, núm. 2, abril-junho, 2011, p. 314-320.

TABARELLI, M.; VICENTE, A. Conhecimento sobre plantas lenhosas da Caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA, p. 101-111, 2004.

VILAR, F. C. R. Impactos da invasão da algaroba [*Prosopis juliflora* (sw.) Dc.] Sobre estrato herbáceo da caatinga: florística, fitossociologia e citogenética. (Programa de Pós - Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias) CCA, Campus II, Universidade Federal da Paraíba, 2006.

CAPÍTULO 4

ARTRÓPODES EDÁFICOS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA

OMBRÓFILA ABERTA LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE AREIA - PB

COSTA, Romualdo Medeiros Cortez¹; BORGES, César Henrique Alves¹; SOUTO, Patrícia Carneiro²; BARROSO, Roberto Ferreira¹; SOUTO, Jacob Silva²

¹UAEF/UFCG, Campus de Patos-PB, e-mail: romualdocortez@gmail.com; ²UAEF/UFCG, Campus de Patos-PB, e-mail: pcarneirosouto@yahoo.com.br.

4.1 INTRODUÇÃO

A mesofauna do solo é constituída por organismos responsáveis por processos como ciclagem de nutrientes e incorporação de matéria orgânica. Compreende os organismos do solo que apresentam dimensões de 0,2 a 2,0 mm, como os Collembolas e Acari, que são os principais representantes (MELO et al., 2009).

Os grupos que compõe a mesofauna edáfica regulam os processos tróficos ao ajudarem na formação das microestruturas através de secreções, excreções e dos próprios indivíduos mortos (SOCARRÁS, 2013), além do consumo da microfauna e microrganismos, e fragmentação dos resíduos vegetais em decomposição (SANTOS et al., 2008).

Esses indivíduos ajudam na disseminação de fungos, esporos e outros microrganismos, que os fazem serem conhecidos como catalisadores da atividade microbiana e microengenheiros do solo, pois possuem a capacidade de melhorar as propriedades físicas do meio edáfico, favorecendo a infiltração de água e aeração (SOCARRÁS, 2013).

Os organismos que compõe a mesofauna, apesar de terrestres, dependem bastante da umidade do solo para sua sobrevivência (SANTOS et al., 2008). As presenças dos indivíduos no solo servem como bioindicadores de qualidade do meio edáfico. Segundo Socarrás (2013), os ácaros e collembolos são os principais grupos da mesofauna utilizados para este fim.

Segundo Córdova, Chaves e Manfredi-Coimbra (2009), a exploração florestal para

extração de espécies, além de outros usos da terra, ameaçam a diversidade dos grupos edáficos dos ecossistemas. Nesse contexto, Oliveira, Andrade e Félix (2006) relatam que apesar de ser uma Unidade de Conservação, a Mata do Pau-ferro tem sido alvo de intensa e sistemática pressão antrópica, apresentando uma vegetação como um mosaico constituído por florestas e capoeiras em diferentes estágios de sucessão ecológica.

Portanto, é imprescindível a presença desses organismos nos fragmentos de Mata Atlântica como Reserva Ecológica Mata do Pau-ferro e a Mata do CCA/UFPB, no município de Areia-PB, ambas classificadas como Floresta Ombrófila Aberta. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a distribuição vertical de organismos da mesofauna em dois fragmentos de Floresta Ombrófila Aberta, em Areia-PB, buscando assim contribuir com informações sobre o dinamismo desses organismos ao longo do perfil.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Areia-PB, microrregião do Brejo Paraibano, em dois fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, denominada também de brejo de altitude, sendo um fragmento da Reserva Ecológica Estadual Mata do Pau-ferro (6°58'12" S e 35°42'15" W), perfazendo uma área de aproximada de 608 ha, com altitude de 400-600 m, temperatura média anual 22 °C, umidade relativa do ar 85% e pluviosidade anual em torno de 1.400 mm. O outro fragmento localiza-se no Centro de Ciências Agrárias, *Campus* II da UFPB, município de Areia- PB (06°57'46"S e 35°41'31" W) e, segundo Dias Terceiro et al.(2012), esse fragmento de Floresta Ombrófila Aberta possui uma área total de 50 ha e altitude média de $573,7 \pm 32,22$ m. Na figura 1, encontra-se uma vista geral das áreas avaliadas.

Figura 1: Local das amostragens nos fragmentos avaliados: (A) Mata do CCA/UFPB e (B)

Reserva Ecológica Estadual Mata do Ferro, em Areia-PB.



Fonte: Google Earth.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1996) é do tipo As, com chuvas no período de outono-inverno com um deficit hídrico em torno de cinco meses. O relevo apresenta-se como ondulado a fortemente ondulado, com predomínio dos Argissolos (EMBRAPA, 2013).

A coleta das amostras para estimativa da mesofauna nas áreas experimentais foi realizada em maio/2015, no período chuvoso da região. Para a amostragem da mesofauna utilizou-se anéis metálicos com dimensões de 5,2 cm de altura e 4,8 cm de diâmetro (Figura 2), que foram introduzidos no solo+serapilheira, aleatoriamente, nas profundidades 0-5; 5-10; 10-15; 15-20 cm, com cinco repetições, totalizando 20 amostras.

Figura 2: Coleta da mesofauna com anel metálico.



As amostras foram identificadas, acondicionadas em caixa de isopor para minimizar as perdas de umidade e transportadas para o LABNUT (Laboratório de Nutrição Mineral de

Plantas) da UFCG, *Campus* de Patos-PB, onde foram dispostas no aparato de Berlese-Tullgren modificado para extração dos organismos. Os anéis, ao serem dispostos no aparato, foram submetidos a uma fonte de luz e calor proporcionada por lâmpadas de 25 W instaladas na parte superior. As lâmpadas aqueceram o solo por um período de 96 horas e os organismos presentes nas amostras acabaram migrando para as camadas inferiores dos anéis fugindo do intenso calor e caíram, posteriormente, em frascos de vidro contendo uma solução de etanol a 70%. Para direcionar a queda dos organismos para a solução, foram colocados funis na parte superior dos frascos (Figura 3).

Figura 3: Extração dos organismos no aparato de Berlese-Tullgren.



Em seguida, os organismos presentes nos frascos foram contados, identificados com auxílio do Microscópio Biológico (Modelo Biovídeo) e agrupados na categoria ou grupo taxonômico, onde comparou-se as características morfológicas com a literatura especializada (Triplehorn; Johnson, 2011; Costa et al., 2006; Ribeiro-Costa; Rocha, 2006 ; Kingsley, 1999; Höfer & Brescovit, 2001). A classificação utilizada para a diferenciação entre os organismos encontrados nas amostras foi a de Swift et al. (1979), que classifica como organismos da mesofauna aqueles com comprimento do corpo entre 100µm e 2,0 mm.

Paralelamente foram coletadas, aleatoriamente, quatro amostras de solo em cada área, para determinação do conteúdo de água, sendo estas armazenadas em latas de alumínio com peso conhecido. No laboratório, as amostras foram pesadas em balança analítica com o objetivo de obter o peso de massa úmida e em seguida submetidas a uma temperatura de 105 °C numa estufa, por 24h. Após esse período, elas foram pesadas, obtendo-se o peso de massa seca. O conteúdo de água no solo foi calculado usando a seguinte fórmula: $U = (P_u - P_s) / P_s \times 100$, onde: U= umidade do solo; P_u = peso de massa

úmida; Ps= peso de massa seca.

O solo das áreas avaliadas foi caracterizado química e fisicamente, sendo as amostras compostas enviadas para o Laboratório de Solos e Água/UFCEG em Patos-PB, seguindo a metodologia preconizada por Raij et al. (2001), cujos resultados podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos e físicos do solo sob fragmentos de Floresta Ombrófila Aberta, no município de Areia-PB.

Atributos químicos		MPF	CCA
pH	(CaCl ₂ 0,01M)	3,5	3,8
P	(g dm ⁻³)	1,3	1,8
Ca	(cmol _c dm ⁻³)	1,6	1,4
Mg	(cmol _c dm ⁻³)	0,8	0,6
K	(cmol _c dm ⁻³)	0,08	0,14
Na	(cmol _c dm ⁻³)	0,17	0,22
H+Al	(cmol _c dm ⁻³)	8,8	8,0
T	(cmol _c dm ⁻³)	11,4	10,4
V	(%)	23,1	22,8
Atributos físicos			
Areia	(g kg ⁻¹)	704	663
Silte	(g kg ⁻¹)	26	67
Argila	(g kg ⁻¹)	270	270
Classificação Textural		Franco argilo-arenoso	Franco argilo-arenoso

Realizou-se a avaliação do comportamento ecológico dos organismos da mesofauna do solo, mensurando-se o número total de indivíduos (abundância) e as comparações das comunidades presentes nas áreas através dos índices de diversidade de Shannon ($H = - \sum p_i \cdot \log p_i$, onde $p_i = n_i/N$; n_i = densidade de cada grupo; $N = \sum$ da densidade de todos os grupos) e o índice de equitabilidade de Pielou ($e = H/\log S$, onde H = índice de Shannon; S = Número de espécies ou grupos). O índice (H) Assume valores de zero a cinco, quanto mais próximo de zero, maior é a dominância do grupo em detrimento a outro. Este índice expressa riqueza (n° espécies) e uniformidade (distribuição de indivíduos) em determinada área. O índice (e) de equitabilidade ou uniformidade varia de 0 a 1, no qual 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes (Begon et al. 1996).

Na análise estatística, o delineamento experimental adotado foi em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 4 (fragmentos e profundidades), com cinco repetições. Foi feita a prévia normalização dos dados em $\sqrt{x+1}$, atendendo às pressuposições da análise de variância. Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância e as

médias comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$) utilizando-se o programa ASSISTAT Versão 7.7 beta (2015).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 10 organismos de mesofauna nas duas áreas avaliadas, distribuídos em duas ordens. Observou-se que a ordem *Acarina* predominou sobre a *Collembola*, apresentando frequência relativa de 80%, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Abundância e frequência relativa de indivíduos da mesofauna em fragmentos de Floresta Ombrófila Aberta, no município de Areia-PB

Ordens	CCA	MPF	Total	FR (%)
<i>Acarina</i>	1	7	8	80
<i>Collembola</i>	1	1	2	20
Total	2	8	10	100

Percentual acima de 80% da ordem *Acarina* foi relatado por Oliveira, Resck e Frizzas (2006) em coletas realizadas no Cerrado, confirmando a importância desse grupo no processo de decomposição e mineralização de compostos orgânicos e, de acordo com os autores, a representatividade desses indivíduos é variável em decorrência dos métodos de amostragem utilizados.

De acordo com Pereira, Albanez e Mamédio (2012), os ácaros são considerados os mais numerosos artrópodes do solo, o que reflete na diversidade de habitat alimentar do grupo.

Assim, essa maior colonização da ordem *Acarina* na MPF pode ser explicada pelo ambiente mais preservado da área, cuja oferta e manutenção da deposição de resíduos e umidade do solo são estáveis, e favorecem a maior disponibilidade de nichos, mantendo, assim, o equilíbrio do sítio. De acordo com Machado et al. (2015), em ambientes onde o acúmulo de serapilheira ou água, ou ambos, ocorre redução nas variações da temperatura do ambiente serapilheira-solo que, por sua vez, favorece o aumento da colonização dos diversos grupos. Por outro lado, os sítios formados não necessariamente favorecem todos os

grupos da fauna, sendo que poucos podem se beneficiar das condições impostas pelos fatores ecológicos ocorridos no habitat, aumentando assim sua atividade.

Almeida, Souto e Souto (2013) avaliando a mesofauna edáfica em área de Caatinga durante o período de um ano, e Barros et al. (2010) analisando solos de área de mineração e metalurgia de chumbo, observaram que essas mesmas ordens apresentaram frequência relativa superior. Isso vem confirmar o que foi relatado por Socarrás (2013), ao considerar *Acarina* e *Collembola* como as principais ordens que compõe a mesofauna.

Uma das razões para justificar maior abundância da ordem *Acarina* pode estar associada ao fato destas áreas oferecerem uma quantidade considerável e, constante, de matéria orgânica no solo em diferentes estágios de decomposição, que Segundo Baretta et al. (2011), é uma fonte alimentícia de grande parte dos grupos desta ordem. Além disso, esses indivíduos são os principais predadores dos *Collembola*, assim como os besouros e aranhas.

No presente estudo, como só foi realizada uma amostragem em cada fragmento, a avaliação mais consistente do padrão de distribuição dos organismos da mesofauna não foi possível. Com isso, recomenda-se em estudos futuros que as amostragens sejam sequenciais ao longo do tempo, de modo a se delinear um panorama dos serviços ecológicos desenvolvidos por esses organismos, diante das alterações edafoclimáticas locais.

Analisando o Índice de Shannon (H) é possível afirmar que há um baixo índice de diversidade de indivíduos da mesofauna edáfica de ambas as áreas, que tiveram seus valores inferiores a um (Tabela 2). O menor índice registrado no fragmento MPF indica maior abundância de ácaros nas amostras. Por outro lado, de acordo com Índice de Pielou (e), o fragmento CCA apresenta distribuição igualitária da abundância de indivíduos, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3. Índices de Shannon (H) e Pielou (e) para fragmento do Centro de Ciências Agrárias (CCA) e Reserva Ecológica Estadual Mata do Pau-ferro (MPF).

ÍNDICE	CCA	MPF
H	0,693147	0,37677
e	1	0,181188

Apesar da pouca diversidade de indivíduos, as duas ordens encontradas são responsáveis por funções importantes no solo, principalmente nos ambientes analisados que apresentam grande quantidade de matéria orgânica. Segundo Melo et al.(2009), os organismos da ordem *Acarina* são responsáveis por ações predadoras, especialmente sobre a microbiota do solo, mantendo o controle entre os indivíduos. Já os Collembolas, agem na decomposição da matéria orgânica e também no controle da população de microrganismos, principalmente os fungos.

Diante da análise de variância (Tabela 4), observou-se que não houve diferença estatística entre as populações de mesofauna nos fragmento do CCA e da MPF, não sendo, portanto, aplicado o teste de média.

Tabela 4. Quadro de Análise de Variância dos tratamentos avaliados.

FV	GL	SQ	QM	F
Áreas	1	0,12996	0,12996	2,8 ns
Profundidades	3	0,07748	0,02583	0,5612 ns
Int. Área x Profundidade	3	0,01024	0,00341	0,0742 ns
Tratamentos	7	0,21768	0,03110	0,6758 ns
Resíduo	32	1,47256	0,04602	
Total	39	1,69024		

No entanto, é possível observar que no fragmento MPF a população de organismos da mesofauna foi superior ao fragmento CCA (Tabela 1), provável consequência da topografia plana e da maior conservação da área da MPF. O fragmento do CCA apresenta declividade acentuada, e esta pode não ser uma condição propícia para a colonização da área por esses organismos. Além disso, verificou-se também a presença de alguns eucaliptos, o que é um indicativo de que nessa área já ocorreu interferência antrópica. A aleatorização durante a realização da coleta pode ser um fator que justifique, também, essa diferença, já que ambas as áreas são Floresta Ombrófila Aberta, mas a formação de microssítios é variável em cada ambiente.

Fragmentos mais preservados, afirma Barosela (2013), possuem estrutura mais complexa, com a presença de arbustos de sub-bosque e herbáceas umbrófilas onde há dossel. As condições microclimáticas geradas pelo sombreamento do solo favorecem o desenvolvimento da fauna edáfica, devido à maior heterogeneidade da serapilheira gerada,

permitindo maior sobrevivência desses organismos.

Ratificando o exposto, Melo et al. (2009) afirmam que a abundância e diversidade da mesofauna do solo nos ecossistemas naturais e nos agrossistemas podem ser afetadas por vários fatores edáficos (tipo de solo, minerais predominantes, temperatura, pH, matéria orgânica, umidade, textura e estrutura), vegetais (tipo de vegetação e cobertura), históricos (especialmente humano, mas também geológico), topográficos (posição fisiográfica, inclinação) e climáticos (precipitação fluvial, temperatura, vento, umidade relativa do ar). Segundo esses autores, apesar de ser, na sua maior parte, invisível, por estar dentro do solo ou da serapilheira, esta fauna gera importantes serviços ambientais, e ao avaliar, quantificar esses serviços e difundir esse (re)conhecimento, obtêm-se subsídios para o manejo sustentável dos ecossistemas terrestres em prol das presentes e futuras gerações.

4.4 CONCLUSÕES

O grupo de artrópode fragmentador ácaro foi o mais abundante na Reserva Ecológica Estadual Mata do Pau-ferro.

A diferença em profundidade da comunidade da mesofauna não foi constatada nos fragmentos avaliados.

Os resultados apontam que o tempo de amostragem foi insuficiente para retratar a composição da mesofauna nos fragmentos de Floresta Ombrófila Aberta avaliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. A. X.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C. Composição e sazonalidade da mesofauna do solo do semiárido paraibano. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v. 8, n.4, p.214 - 222, out-dez, 2013.

BARETTA, D. et al. Fauna edáfica e qualidade do solo. Tópicos Ci. Solo. v. 7, p. 119-170, 2011.

BAROSELA, J.R. Restabelecimento da comunidade de artrópodes edáficos e epígeos e a produção e decomposição da serapilheira em floresta estacional semidecidual restaurada: a Floresta da USP como estudo de caso. 2013. 113f. Tese (Doutorado em Ciência: Entomologia). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP.

CÓRDOVA, M.; CHAVES, C. M; MANFREDI-COIMBRA, S. Fauna do solo x vegetação: estudo comparativo da diversidade edáfica em áreas de vegetação nativa e povoamento de *Pinus* sp. Revista Eletrônica do Curso de Geografia. n. 12, 2009.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. Insetos imaturos: metamorfose e identificação. Ribeirão Preto: Holos, p. 249, 2006.

DIAS TERCEIRO, R. G. et al. Estrutura populacional de *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta no Nordeste brasileiro. Revista Brasileira de Biociência, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 5-12, 2012.

Embrapa Algodão (1991) Relatório técnico anual 1987-1989. Campina Grande, Embrapa Algodão. p. 629.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2013. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPS, 2013. 353p.

HÖFER, H.; BRESOVIT, A.D. Species and guild structure of a Neotropical spider assemblage (Araneae) from Reserva Ducke, Amazonas, Brazil. Andrias, v. 15, p. v99 -119, 2001.

KINGSLEY, R. Aranhas – Guia prático. NBL Editora: São Paulo, p. 64, 1999.

KOEPPEL, W. 1996. Climatología: conunstudio de los climas de latierra. México. Buenos Aires, Fundo de Cultura Econômica, 1948. 31p. Trad: Côrrea, A.C.B. Sistema Geográfico dos Climats. UFPE, Recife-PE. 13p.

MACHADO, D.L.; PEREIRA, M.G.; CORREIA, M.E.F.; DINIZ, A.R.; MENEZES, C.E.G. Fauna edáfica na dinâmica sucessional da Mata Atlântica em floresta estacional semidecidual na bacia do rio Paraíba do Sul – RJ. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 91-106, jan.-mar., 2015

MELO, F.V.; BROWN, G.G.; CONSTANTINO, R.; LOUZADA, J.N.C.; LUIZÃO, F.J.; MORAIS, J.W.; ZANETT, R. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. Biologia do Solo. Boletim informativo da SBCS, v.34, 2009.

PEREIRA, R.C. ; ALBANEZ, J.M. ; MAMÉDIO, I.M.P. Diversidade da meso e macrofauna edáfica em diferentes sistemas de manejo de uso do solo em Cruz das Almas – BA. Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 24, número especial, p. 63-76, 2012.

RAIJ, B. van et al. Análises químicas para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: IAC/FUNDAG, p. 285, 2001.

OLIVEIRA, F. X. de.; ANDRADE, L. A. de.; FÉLIX, L. P. Comparações florísticas e estruturais

entre comunidades de Floresta Ombrófila Aberta com diferentes idades, no Município de Areia, PB, Brasil. *Acta botânica brasílica*, v. 20, n. 4, p. 861-873, 2006.

OLIVEIRA, C.M.; RESCK, D.V.S.; FRIZZAS, M.R. Artrópodes edáficos: influência dos sistemas de preparo do solo e de rotação de culturas. Embrapa Cerrado: Planaltina-DF, 2006, 26p. (Boletim 160).

RIBEIRO-COSTA, C.S; ROCHA,R.M. Invertebrados: manual de aulas práticas. Ribeirão Preto: Holos, p. 271, 2006.

SANTOS, G. A. et al. O.Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2ª ed. Porto Alegre, RS: Metrópole, p. 636, 2008.

SOCARRÁS, A. Soil mesofauna: biological indicator of soil quality. *Pastos y Forrajes*, v. 36, n. 1, p. 14-21, 2013.

SWIFT, M.J.; HEAL, O.W.; ANDERSON, J.M. Decomposition in terrestrial ecosystems. Berkeley: University of California Press, p. 66 -117, 1979.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N.F. O estudo dos insetos. São Paulo: Cengage Learning, p. 809, 2011.

CAPÍTULO 5

ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO EXTRATIVISMO DA MACAÚBA (*Acrocomia intumescens* Drude) NA APA CHAPADA DO ARARIPE – BARBALHA/CEARÁ

*PAGEÚ, André Brenner de Alencar*¹; *PAGEÚ, Ohana de Alencar*²; *OLIVEIRA, Rosane Suellen*³; *ALMEIDA, Tarsila Maria Santana*⁴; *MORAES, Jose Henrique Castro*⁵; *CALLOU, Ângelo Brás Fernandes*⁶

¹DED-UFRPE-Recife/PE, andre_pajeu@hotmail.com; ²DEGE-URCA-Crato/CE, ohana_flor@hotmail.com; ³DCFL-UFRPE-Recife/PE,rosanesuellen@hotmail.com; ⁴DCFL-UFRPE-Recife/PE, tarsila.almeida@hotmail.com; ⁵DCFL-UFRPE-Recife/PE, henrique.rural.2009.02@gmail.com; ⁶DED-UFRPE-Recife/PE,abcallou@gmail.com.

5.1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais destacam-se por sua alta diversidade de espécies, das quais as vegetais tiveram grande importância no processo de desenvolvimento econômico de vários países, contribuindo no sustento de milhares de pessoas por todo o mundo, tanto na zona urbana como na rural. Diante dessa diversidade de recursos oferecidos, existe um crescente interesse na extração dos produtos florestais não madeireiros PFNM (FEITOSA, 2012).

O Brasil, por ser um país essencialmente formado por extensas formações florestais, possui grande potencial de desenvolvimento do contexto produtivo dos PFNM. Porém, é imprescindível avançar numa correta quantificação e projeção do real valor destes produtos, assim como criar uma estrutura institucional e jurídica do estado que possibilite a exploração destes recursos de forma sustentável (SANTOS et al., 2003).

A atividade extrativista de PFNM no Brasil, historicamente, se desenvolveu estabelecendo-se uma relação de comercialização dos produtos para atender a demanda dos mercados regionais, nacional e/ou internacional (MOTA, 2007). Assim, foi caracterizada como atividade desenvolvida por grupos de baixa renda, nas regiões com maiores focos de

pobreza e desigualdades sociais do país, com baixo investimento de capital e uso de tecnologias simplificadas, tendo a mão de obra como principal instrumento de extração, transporte e transformação do produto (CARVALHO, 2007).

O extrativismo vegetal no Nordeste Brasileiro, apesar de coexistir num contexto de conflitos fundiários e concentração de terra, historicamente representou fonte de renda e absorção de mão de obra no campo, tornando-se atividade arraigada na cultura e tradição dessas populações, de forma a possibilitar a reprodução social destas, no desenvolvimento de arranjos variados de sistemas produtivos de baixo impacto ambiental (MOTA, 2007; CARVALHO, 2007; MOTA, 2011).

A Área de Preservação Ambiental (APA-Chapada do Aripe) trata-se de uma área de aproximadamente 1.063.000 hectares entre os estados de Pernambuco, Ceará e Piauí (APNE, 2008). É uma área constituída por diferentes formações vegetais, onde a prática extrativista de PFNM é bastante expressiva (IBAMA 2010).

Dentre as diversas espécies incluídas na atividade extrativista da região, destaca-se a palmeira Macaúba (*Acrocomia intumescens* Drud) (TELES, 2011). Pertencente à família *Arecaceae*, é uma palmeira arborescente, perene, frutífera, nativa da floresta tropical atlântica e brejo de altitude nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Ceará, Nordeste do Brasil (LORENZI et al, 1996). O seu fruto é popularmente consumido *in natura*, com positivos valores nutricionais, mas o principal uso comercial do fruto é a produção de óleo, que pode chegar a 62% na polpa e entre 60 e 70% na amêndoa, sendo base para diversos produtos na indústria, entre eles o biodiesel (SILVA, 2007).

A exploração da Macaúba se dá exclusivamente por meio do extrativismo, em matas nativas, desempenhando importante papel nas estratégias de subsistência de populações locais, fornecendo trabalho, recursos para alimentação e contribuindo para a geração de renda (SOUZA, et al 2014). Apesar de sua excelente produtividade, esta palmeira, abundante em todo território nordestino, tem sido pouco estudada e vem sendo explorada de forma rudimentar, bem aquém de seus potenciais etnobotânicos e econômicos (SILVA, 2014).

A legislação Brasileira sobre a atividade de exploração de produtos vegetais, disposta no Código Florestal Brasileiro (LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012) no Capítulo VII Art. 31, estabelece que:

“A exploração de florestas nativas e formações sucessoras, de domínio público ou privado, ressalvadas os casos previstos nos arts. 21, 23 e 24 dependerão de licenciamento pelo órgão competente do Sisnama, mediante aprovação prévia de Plano de Manejo Florestal Sustentável – PMFS, que contemple técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme (LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Pg. 16).

Sendo de responsabilidade da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, a criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais, assim como a criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).

Quanto ao serviço de assistência técnica e extensão rural na atividade extrativista, encontramos menção na LEI de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER Nº 12.188, DE 11 DE JANEIRO DE 2010, que no Art. 2º entende a *Ater* como:

“serviço de educação não formal, de caráter continuado, no meio rural, que promove processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive das atividades agroextrativistas, florestais e artesanais” (LEI Nº 12.188, DE 11 DE JANEIRO DE 2010, Pg.01).

Nesse sentido, esse trabalho tem por objetivo identificar as organizações governamentais e não governamentais que prestam assistência técnica na produção do fruto da Macaúba (*Acrocomia intumescens* Drud) e verificar se os requisitos legais previstos são atendidos.

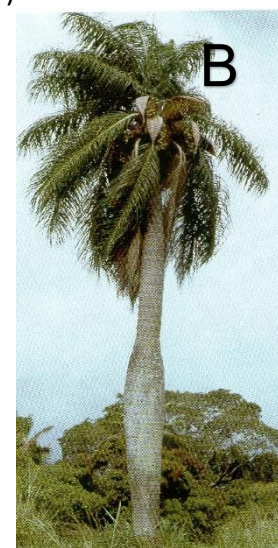
5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido nos sítios do Distrito Arajara, (S 7º 20' 15.53" W 39º 23'38.74") do Município de Barbalha, localizado no sul do estado do Ceará, Nordeste do Brasil. O local de estudo é pertencente à APA - Chapada do Araripe. Localizada entre os

limites dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, é uma unidade de conservação federal criada em 1997 (APNE, 2008). Por se tratar de uma pesquisa numa Unidade de Conservação, foi necessário aprovar o projeto da pesquisa pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade SISBio (Registro nº 6199232).

O distrito de Arajara possui extensa área com avançada ocupação domiciliar, porém, primeiramente, a atividade predominante na região continua sendo a prática da agricultura familiar de culturas alimentícias e, secundariamente, a pecuária, com pequenos rebanhos, e o extrativismo vegetal do coco Babaçu e Macaúba, como complementação de renda, configurando a área como Zona Rural (EMATERCE, 2014). A expressiva formação de florestas de Cocais de Babaçu (*Orbignya sp*), Carnaúba (*Copernicia prunifera*) e Macaúba (*Acrocomia Intumescens*) (Figura – 1, A e B) é característica marcante na paisagem da região, proporcionando oferta de produtos e subprodutos, que influencia economicamente na realização do extrativismo. Entre os costumes e hábitos da população da região, com destaque para culinária local, os óleos de Macaúba e Babaçu estão presentes na alimentação diária das famílias.

Figura 1 – (A) Matas de Babaçu (*Orbignya sp*), Macaúba (*Acrocomia intumescens*) e Carnaúba (*Copernicia prunifera*). (B) Palmeira Macaúba (*Acrocomia intumescens* Drude); (Distrito Arajara, Barbalha, Ceará, nordeste do Brasil).



Fonte: Ohana de Alencar Pageú 2014.

Realizou-se uma pesquisa exploratório-descritiva, baseada em levantamentos bibliográficos e documental, além de entrevistas semiestruturadas (Outubro/2014 a

Dezembro/2014) aos extrativistas diretamente ligados à coleta e comercialização de frutos *in natura* da Macaúba, em cinco famílias de diferentes comunidades rurais, em “sítios” pertencentes ao Distrito de Arajara, Barbalha/CE.

As localidades visitadas intituladas Sítios foram: Sítio Tabocas, Sítio Boa Esperança, Sítio Mata e Sítio Farias. Durante as visitas/entrevistas aos locais mencionados, buscou-se obter informações quanto à organização local do extrativismo e suporte em assistência técnica institucional existente na prática extrativista, buscando identificar o panorama de quais instituições prestam algum tipo de assistência técnica aos extrativistas.

A primeira família entrevistada foi indicada pela Engenheira Florestal da Fundação Araripe, que usou como critério a experiência e o conhecimento sobre a prática do extrativismo da macaúba na região. Com base nessa indicação, foi dado início ao processo de realização das entrevistas. Nesse sentido, foi empregada a técnica da “bola de neve”, na qual se entrevista um primeiro informante e, ao final, solicita-se ao mesmo que indique outros potenciais informantes, considerados como indivíduos de notório saber em relação ao objeto da pesquisa (Figura 2).

Figura 2. (A) Visita à residência de extrativista do Sítio Boa Esperança para a realização de entrevista. (B) Participação de minicurso de associativismo e cooperativismo, promovido pela fundação Araripe na sede da associação de mulheres extrativistas do Sítio Macaúba no Distrito de Arajara - Barbalha/CE.



Fonte: Ohana de Alencar Pageú - 2014.

Com base no levantamento das instituições apontadas pelos extrativistas, inicialmente foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os representantes das principais instituições locais ligadas ao extrativismo, como o órgão gestor da APA Chapada do Araripe (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/MMA) e a

Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP Fundação Araripe que desenvolvem projetos junto aos extrativistas (Fundação Araripe).

Em seguida, foram inseridas no universo amostral entrevistas feitas com representantes de entidades públicas prestadoras de algum tipo de assistência técnica na comunidade, tais como: Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), Companhia Nacional de Abastecimento do Ceará (CONABE/CE), Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará (EMATERCE) e Sindicato de Trabalhadores Rurais de Barbalha/CE.

De acordo com o andamento da pesquisa, sumariamente, foi sendo constatada a completa ausência de quaisquer registros, banco de dados, relatórios técnicos ou qualquer outro documento oficial dos órgãos competentes, entidades de classe ou organizações não-governamentais, referentes à prática extrativista do coco Macaúba na área de estudo, o que dificultou a mensuração dos aspectos sociais e econômicos das famílias extrativistas. Dessa forma, no processo de elaboração dos resultados, a fonte única principal de embasamento foram as informações levantadas nas entrevistas semiestruturadas aplicadas (Tabela 1).

Tabela 1. Temas abordados nas entrevistas semiestruturadas, no Distrito de Arajara, em Barbalha-CE, no Nordeste do Brasil.

Instituições	Temas abordados nas entrevistas
Órgãos gestores: (ICMBio; SEMACE)	Regras para coleta; projetos e ações relacionadas; áreas e comunidades de maior coleta; posição do órgão em relação à atividade, projetos desenvolvidos, competências do órgão referente ao extrativismo.
OSCIP e EMATERCE	Projetos e ações relacionadas à atividade; experiências anteriores; fragilidades identificadas; posição do órgão em relação à atividade, assistência técnica fornecida; existência de documentos ou relatórios de quaisquer informações sobre a atividade extrativista na área.
Prefeitura Municipal (Secretaria de Meio Ambiente)	Políticas referentes à atividade; impostos; contribuição da atividade para a região; posição do órgão em relação à atividade.

Os dados obtidos nas entrevistas foram analisados em três etapas: (1) pré-análise, em que os dados foram organizados; (2) exploração do material, em que foi identificado o conteúdo das respostas; (3) tratamento dos resultados, inferências, interpretações e apresentações de forma descritiva.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o conteúdo das entrevistas feitas com as famílias extrativistas, foram identificadas as entidades Fundação Araripe, SEMACE, CONABE/CE, EMATERCE e Sindicato de Trabalhadores Rurais de Barbalha/CE, na qualidade de prestadoras de processos de assistência técnica às famílias. Porém, destas, somente a Fundação Araripe foi citada como entidade de apoio à prática das atividades extrativistas, as demais têm sua atuação na comunidade em torno da assistência na atividade agropecuária.

Nesse contexto, a atividade extrativista do fruto da Macaúba no distrito de Arajara, guardando suas devidas proporções, reflete o cenário regional e nacional do Brasil, quando se refere ao serviço da assistência técnica pública. Em suma, constata-se uma quase que completa ausência na atuação das instituições governamentais. Em consequência, abre-se um enorme lastro de demandas não atendidas, preenchido de forma deficiente pelas organizações não-governamentais e/ou de classe (LORENZI, 2006).

A área de coleta da macaúba abrange todas as áreas com presença de indivíduos da espécie no distrito. Não existindo uma convenção ou instituição responsável por determinar quando será iniciada a coleta ou período indicado da safra ou qualquer critério de realização da atividade. De acordo com a representante do órgão gestor da APA – Chapada do Araripe, o ICMBio teria, em suas atribuições, a realização de monitoramento e assistência aos extrativistas, porém não possui condições de assim fazer, devido ao reduzido corpo técnico de funcionários perante a enorme demanda exigida pela área da área de proteção ambiental.

Nas três entidades públicas de atribuições ambientais na região, incluindo a Secretaria de Meio Ambiente do Ceará (Semace), que é o órgão estadual competente do SISNAMA, e a APA-Chapada do Araripe do (ICMBIO), verificou-se a completa ausência de qualquer tipo de estudo ou acompanhamento, seja fiscalizatório, de licenciamento, assistência técnica ou educativa, quando se trata do extrativismo da Macaúba, não só na área de estudo em questão, mas em todo o estado. Todos os representantes dos órgãos entrevistados afirmaram que são cientes da existência do negócio extrativista da Macaúba na região, assim como de seu potencial produtivo. Porém, desconhecem documentos oficiais de qualquer natureza sobre os extrativistas e/ou a prática de extrativismo da macaúba, na região e no estado, ou, caso existam, não são de conhecimento dos respectivos órgãos.

Por pertencer a uma área de Preservação Ambiental, na área onde se realiza a prática do extrativismo da Macaúba é necessário que se estabeleça o atendimento às diretrizes

técnicas e jurídicas, as quais deveriam estar previstas num Plano de Manejo Florestal Sustentável da Área de Preservação Ambiental, elaborado pelo órgão estadual do SISNAMA e ICMBio, como previsto no Art. 6 da **LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000**. Porém, o Plano ainda está em fase de elaboração, sem previsão de conclusão, devido ao atual déficit de profissionais nos referidos órgãos. De acordo com o Fiscal Ambiental da SEMACE, A. L. S, “apesar de a legislação federal prever que é de nossa responsabilidade a promoção de atividades produtivas sustentáveis em áreas de vegetação nativa, nossa atuação principal é em torno do licenciamento e fiscalização das atividades agropecuárias, não existindo nenhuma menção relativa à atividade extrativista em nossas atribuições. É como se o estado entendesse que o extrativismo é uma atividade que não causa impacto ambiental, que é sustentável”.

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE), unidade Barbalha, presta assistência técnica a aproximadamente 120 unidades de agricultores familiares no município, assim como as associações de produtores, incluídas a associação de mulheres rurais do Sítio Macaúba com o trabalho do extrativismo do coco Babaçu. Porém, como não existe uma associação de extrativistas do fruto da Macaúba, não se desenvolve nenhuma atividade de assistência técnica na cadeia produtiva da espécie. De acordo com Técnica em Agropecuária da EMATERCE responsável pela assistência técnica nas comunidades rurais do município de Barbalha, A. B. S, “não existe uma política pública de assistência técnica ao extrativismo, e, se tem, não é de nosso conhecimento e não é aplicada aqui na região. O que fazemos é unicamente dar algum suporte quando as associações de extrativistas nos solicitam”.

A OCIP – Fundação Araripe busca desenvolver projetos para o desenvolvimento socioambiental de pequenas comunidades, em oito municípios da região do Araripe, que desenvolvem atividades econômicas em torno do extrativismo vegetal de PFNM e madeireiros. Foi indicada por todos os entrevistados, incluindo os representantes das demais instituições, como a única organização que promove ações de assistência técnica e organizativa aos extrativistas da Macaúba na comunidade do Arajara. Até 2013, o trabalho da organização se restringia aos extrativistas do Babaçu, porém a partir do referido ano, foi iniciado um acompanhamento dos extrativistas de Macaúba, buscando incluir a produção de Macaúba da Região na Política de Garantia de Preço Mínimo de produtos da SociobiodiversidadePGPM-BIO do Ministério do Desenvolvimento Agrário (Conab, 2014). O

reduzido quadro de profissionais, assim como a dificuldade em conseguir financiamento, limita a atuação da entidade, face à demanda existente na região. Segundo a Engenheira Florestal da Fundação Araripe, B. V. S, “Atualmente não existe nenhuma outra entidade governamental, não-governamental ou privada que trabalhe diretamente com o extrativismo da Macaúba. Portanto, é necessária a elaboração de um plano estadual de assistência aos extrativistas da macaúba”. Ou seja, faz-se necessário que os órgãos públicos incluam o extrativismo da macaúba na prática socioprodutiva em potencial, e assim esteja sob o amparo do estado.

O extrativismo dos frutos de Macaúba, assim como de outras espécies nativas em ambiente natural, depende de licenciamento ambiental (LEI Nº 12.651/2012) por meio da elaboração de um plano de manejo baseado em informações técnicas e científicas sobre a espécie em foco. Tal plano deveria ser feito pela SEMACE e ICMBio Chapada do Araripe, porém as atuais deficiências dos referidos órgãos, até então, impossibilitaram a elaboração de tal documento, que levantaria as informações necessárias para o melhor desenvolvimento econômico e ambiental da atividade extrativista na região.

Nesse contexto, é imprescindível a restauração e a modernização do plano institucional de apoio, tanto no nível superior, na elaboração de políticas que especificam sistemas de regulação, quanto no suporte institucional, compreendendo os vários arranjos de cooperativas, associações, monitoramento de qualidade dos produtos e disponibilização de crédito para investimento (TABOSA, et al 2008; DELGADO, 2001).

Ademais, é fundamental que sejam investidos maiores esforços em ações de pesquisa, monitoramento e adoção de boas práticas de coleta na região do estudo, como relata o Fiscal Ambiental da Semace/CE, Anderson Lima dos Santos: “é necessária a formação de parcerias com instituições públicas, no desenvolvimento de pesquisas sobre os arranjos produtivos locais, para dar maior embasamento a essas políticas públicas essenciais, inclusive na própria elaboração do Plano de Manejo Florestal Sustentável da APA-Chapada do Araripe”.

5.4 CONCLUSÕES

Considerando que a assistência técnica pública é fator determinante para que o extrativismo da macaúba torne-se viável econômica, ambiental e socialmente, quando envolve incentivos e valorização da atividade extrativista por meio de políticas que

assegurem o acesso a mercados e o aumento do preço dos produtos (por meio do beneficiamento ou não), assim como investimentos em ações de pesquisa, monitoramento e adoção de boas práticas de coleta na região.

A extensa área de floresta nativa de Macaúba e outras palmeiras, na comunidade em estudo, representam um grande potencial produtivo. Contudo, a negligência dos órgãos públicos com este recurso, somada às deficiências do serviço de ATER Pública impõem um conjunto de barreiras ao desenvolvimento da cadeia produtiva da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APNE. Associação de Plantas do Nordeste. Estatística florestal da caatinga. Natal, RN, v. 1. 2008. 136 p.

CARVALHO, J. N. F. *et al.* Contribuição do Extrativismo da Carnaúba Para Mitigação da Pobreza no Nordeste. Anais, VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Fortaleza/CE, 2007.

Código Florestal Brasileiro. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm . Acessado em 05 de janeiro de 2015.

Conab. Política de Garantia de Preços Mínimos para os produtos da Sociodiversidade. Cartilha de Informação, MDA, Brasília, DF, 2014.

DELGADO, N. G. Desenvolvimento local e extensão rural e pesca: reflexões metodológicas. Estudos sociedade e agricultura, 2013.

EMATERCE. Relatório Final: Diagnóstico de Aptidão ao PRONAF. Barbalha, CE, Dez, 2014.

FEITOSA, I, S. Etnobotânica e extrativismo de *Stryphnodendron coriaceum* Benth. Na Floresta Nacional do Araripe, nordeste do Brasil. UFRPE, ppgb, 2012.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). 2010. <http://www.ibama.gov.br/recursosflorestais/araripe.htm> (consultado em 20 de outubro de 2014).

MOTA, D. M. *et al.* O Extrativismo em Tempos de Globalização no Nordeste Brasileiro. In: Sociedade Brasileira de Sociologia, 13. Recife. Anais. Recife: SBS, 2007.

MOTA, D. M. *et al.* A Mangabeira As Catadoras O Extrativismo. EMBRAPA - Amazônia Oriental, Belém/PA, 2011.

MOTA, F. C. M. Análise da cadeia produtiva do carvão vegetal oriundo de *Eucalyptos Sp*, no Brasil. Dissertação, PPGEFL.DM, UNB, Brasília - DF, 2013

SANTOS, A. J.; *et al.* Produtos Não Madeireiros: Conceituação, Classificação, Valorização e Mercados. UFPR, Curitiba-PR, REVISTA FLORESTA 33(2) 215-224. 2003.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; BEHR, N. Palmeiras do Brasil: exóticas e nativas. Nova Odessa: Editora Plantarum, p. 1-20, 1996.

SILVA, J. C. Macaúba: Fonte de matéria-prima para os setores alimentícios, energéticos e industriais. DEF/UFV, Viçosa – MG, 2007.

TELES, H, F. et al. Ambientes de Ocorrência Natural da Macaúba. Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 41, n. 4, p. 595-601, out./dez. 2011.

SILVA, R. R. V. Relações Socioambientais do Negócio Extrativista na Região da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, Nordeste do Brasil. (tese de mestrado). DCFL/UFRPE, Recife – PE, 2014.

SOUZA. E. P. S; COSTA, M. A. S; FRANÇA, P.I. s. *Acrocomia Intumescens* fruto demasiadamente rico que pode atuar como alternativa de suplemento alimentar: avaliação da eficácia do fruto no tratamento complementar contra a desnutrição. Revista INCIÊNCIA, Ano IV, Nº 04, São Paulo-SP, 2014, Capítulo 5, p.38-41.

LORENZI, G. M. A. C. *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. - ARECACEAE: BASES PARA O EXTRATIVISMO SUSTENTÁVEL. 2006. 156 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006.

CAPÍTULO 6

AVALIAÇÃO DE CLOROFILA EM PLANTAS NATIVAS DA CAATINGA

*HENRIQUE, Josinaldo da Silva*¹; *PEREIRA, Adelaido de Araújo*²; *DINIZ NETO, Manoel Alexandre*³; *ZUZA, José Flávio Cardoso*⁴; *ALVES, José Helder Soares*⁵

¹UFPB, josinaldofpb@gmail.com; ²UFPB, adelaido-p@hotmail.com; ³UFPB, diniznetto@gmail.com; ⁴UFPB, jose_flaviocardoso@hotmail.com, ⁵UFPB, jhelder_soares@hotmail.com.

6.1 INTRODUÇÃO

Considerada uma espécie oleaginosa de matas ciliares da Caatinga, a oiticica (*Licania rígida Benth*) pode ser encontrada desde o Piauí até Pernambuco (DUQUE, 2004). Dessa espécie é extraído um óleo de alta secatividade e ácidos licânio (70 a 80%) e linolênico (10 a 12%) com grande possibilidade de uso, desde a indústria de tintas e vernizes até como componente de tintas de impressoras, de automóveis e saboaria.

Os efeitos da salinização sobre as plantas podem ser causados pelas dificuldades de absorção de água, toxicidade de íons específicos e pela interferência dos sais nos processos fisiológicos, reduzindo o crescimento e o desenvolvimento das plantas pela redução da área foliar provocado pela necrose progressiva a partir das bordas, interferindo na atividade fotossintética (DIAS; LACERDA, 2010).

A eficiência fotossintética está relacionada ao desenvolvimento das plantas em diferentes ambientes, podendo, ao ser determinada, servir de suporte na tomada de decisões, devido à clorofila apresentar alta relação com o rendimento para inúmeras espécies cultivadas ou não (SMEAL; ZAHNG, 1994; RIGON et al., 2012). Os efeitos tóxicos provocados pela salinidade acontecem quando as plantas absorvem os sais do solo, junto à água, permitindo que haja toxidez na planta por excesso de sais absorvidos. Este excesso promove, então, desbalanceamento e alterações no citoplasma resultando em danos, principalmente na bordadura e no ápice das folhas, de onde a planta perde, por transpiração, quase que tão somente água, havendo acúmulo de sal transloucado do solo para a planta e intensa toxidez de sais.

Uma das alternativas para minimizar os efeitos tóxicos dos sais às plantas cultivadas em ambientes salinos tem sido o emprego de substâncias que aplaquem o intenso dano provocado pela salinização. Com esse objetivo, diversos trabalhos foram conduzidos (SOUSA et al., 2008; NUNES et al., 2009; CAVALCANTE et al., 2010) ficando constatada a ação atenuante do biofertilizante bovino à salinidade da água de irrigação no crescimento inicial de diversas espécies cultivadas, entre elas o maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis*); noni (*Morinda citrifolia*) e da goiabeira (*Psidium guajava*). Objetivou-se com esse trabalho avaliar o teor de pigmentos clorofilianos *a*, *b* e totais e área foliar de mudas de oiticica submetidas à irrigação com água salina em diferentes concentrações, adubada com biofertilizante bovino e potássio.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido no Laboratório de Análises de Sementes do CCA/UFPB, no período de março a maio de 2012. O solo utilizado como substrato foi obtido na Fazenda Experimental Chã do Jardim, tratando-se de um Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999), pertencente à Universidade Federal da Paraíba.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com fatorial 5x2x2 constando de cinco concentrações de água salina (0,5-1,5-3,0-4,5 e 6,0 dS m⁻¹) em dois tipos de substratos (sem e com biofertilizante bovino) na ausência e presença de potássio com quatro repetições.

A água salina foi proveniente do açude Jacaré, localizado no Município de Remígio, com salinidade de aproximadamente 8,5 dS m⁻¹. A partir dessa água foram formulados os níveis de concentração de sais da água utilizada no experimento, pela diluição em água da torneira com concentração aproximada de 0,5 dS m⁻¹. O biofertilizante aplicado foi formulado a partir de esterco bovino e água em 50%, respectivamente. Foram colocados em recipientes tipo bobona com capacidade para 200 L e postos para fermentar em condições anaeróbicas. A adubação potássica foi realizada com cloreto de potássio.

As sementes de oiticica foram provenientes de matrizes localizadas no Sertão do Estado, acondicionadas em sacos de papel e transportadas ao Laboratório de Sementes (CCA/UFPB) para posterior semeadura. As unidades experimentais foram representadas por sacos de polietileno com capacidade para três quilos de solo, mas com espaço suficiente para

a aplicação do biofertilizante e o potássio, três dias antes da semeadura, que foi realizada em três sementes por unidade quando iniciaram o processo germinativo e emergência entre 15 a 20 dias após a semeadura.

Foi avaliada a área foliar por planta e os teores de clorofila *a*, *b* e totais. Para a medição da área foliar tomou-se o comprimento e a largura das folhas expandidas e calculadas, e o fator de correção que foi de 0,76. Para a mensuração dos teores de clorofila foi utilizado o clorofilômetro portátil ClorofiLOG CFL1030. Diferentemente do SPAD, que trabalha com leituras em dois comprimentos de onda, o ClorofiLOG® utiliza emissores em três comprimentos de onda: dois emitem dentro da banda do vermelho, próximos aos picos de cada tipo de clorofila ($\lambda=635$ e 660nm) e um outro no infravermelho próximo ($\lambda=880\text{nm}$). Da mesma forma que o SPAD, um sensor inferior recebe a radiação transmitida através da estrutura foliar. A partir desse dado, o aparelho fornece valores de leitura proporcionais à absorvância das clorofilas *a*, *b* e total (*a+b*), fornecendo resultados em unidades adimensionais que são chamados de valores ICF - Índice de Clorofila Falker (FALKER, 2008).

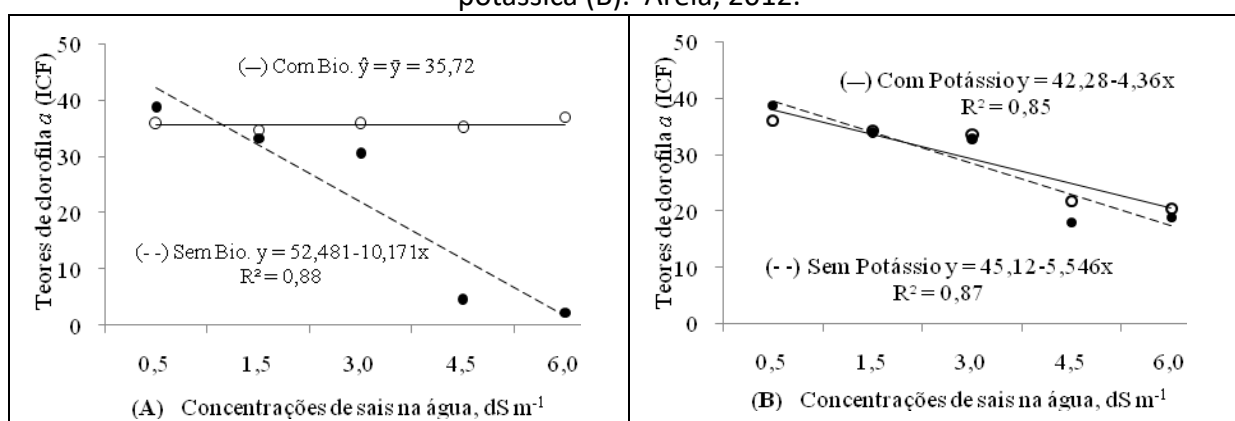
Adotou-se, para a escolha do modelo, a magnitude dos coeficientes de regressão significativos aos níveis de 1% e 5% de probabilidade de erro pelo teste “t” utilizando-se o *software* estatístico ASSISTAT versão 7.5 *beta* (SILVA; AZEVEDO, 2002). Para estimar o nível máximo de salinidade no modelo polinomial quadrático, utilizou-se a derivada da equação de regressão encontrada pelo método estatístico recomendado para dados quantitativos (FERREIRA, 2000).

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1A pode-se observar que não houve diferença significativa para as plantas irrigadas com água salina na presença de biofertilizante bovino. Já nos tratamentos sem o biofertilizante, houve um decréscimo acentuado nos teores de clorofila *a* conforme aumentou-se a concentração de sais na água enquadrando-se no modelo linear, ficando constatado que a partir da condutividade elétrica de $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ os teores de clorofila *a* decrescem a níveis muito baixos, fato que mostra a sensibilidade da espécie em fase de crescimento em concentrações superiores mostrado no presente trabalho. Outro fato importante é que, embora não significativo, nos tratamentos que receberam o biofertilizante, os teores de clorofila *a* se mantiveram relativamente elevados e não

decreceram com o aumento da concentração de sais no solo, verificando-se que a presença do biofertilizante aplaca a ação tóxica da salinidade no substrato. Comportamento semelhante foi encontrado por Sousa et al. (2008) e Cavalcante et al. (2010), utilizando água salina em diferentes concentrações com e sem biofertilizante bovino.

Figura 1. Teores de clorofila a em mudas de oiticica irrigadas com diferentes concentrações de sais na água com e sem biofertilizante bovino (A) na ausência e presença de adubação potássica (B). Areia, 2012.



Os teores de clorofila a decresceram linearmente conforme foi aumentada a concentração de sais na água de irrigação e este comportamento ocorreu independente da presença ou não da adubação potássica, embora nos níveis mais elevados de salinização, os tratamentos com a presença do potássio apresentou uma tendência à elevação dos teores de clorofila a , a partir da condutividade elétrica de 3 dS m⁻¹.

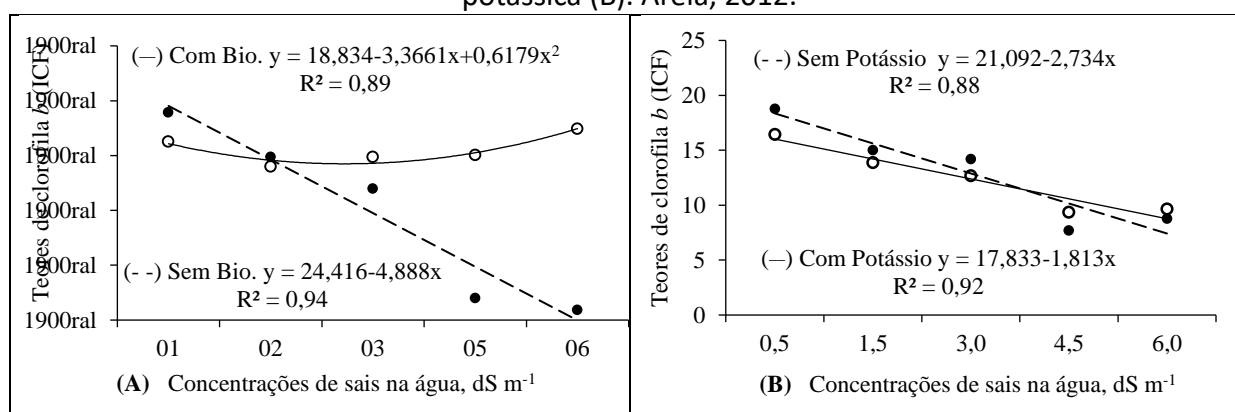
Costa et al. (2008) trabalhando com o conteúdo de N, P, K, Ca²⁺ e Mg²⁺ no amaranto (*Amaranthus spp*) sob estresse salino e cobertura morta, constataram maiores teores de potássio no solo com o aumento da salinidade da água de irrigação. Por outro lado, Azevedo Neto et al. (2000) concordam que o potássio, por ser um elemento dinâmico e com grande mobilidade, apresenta alta capacidade de troca catiônica, podendo ser deslocado pelos efeitos do antagonismo por cátions bivalentes e monovalentes, como o cálcio, magnésio e o sódio, dependendo do fator intensidade desses cátions na solução do solo (DIAS, 2011).

Os teores de clorofila b com adição de biofertilizante bovino, passaram de 17,31 ICF no tratamento com água de boa qualidade (0,5 dS m⁻¹) para 20,88 ICF no tratamento com água de maior severidade salina (6,0 dS m⁻¹), possibilitando uma recuperação nas atividades fisiológicas das plantas de oiticica cultivadas em meio salino. Dias (2011), trabalhando com salinização da água de irrigação utilizando biofertilizante comum em mudas de maracujazeiro

amarelo, observou que com a frequência de aplicação do biofertilizante bovino houve diminuição dos efeitos degenerativos dos sais na água de irrigação com reflexos positivos em diversas variáveis de crescimento da espécie.

Na ausência do biofertilizante bovino no substrato, os teores de clorofila *b* decresceram linearmente, com maior intensidade a partir da concentração salina de 3,0 dS m⁻¹ evidenciando que a partir desse nível, as plantas de oiticica, no início do crescimento, podem ser prejudicadas com o incremento da salinidade no meio de cultivo (Fig. 2A).

Figura 2. Teores de clorofila *b* em mudas de oiticica irrigadas com diferentes concentrações de sais na água com e sem biofertilizante bovino (A) na ausência e presença de adubação potássica (B). Areia, 2012.

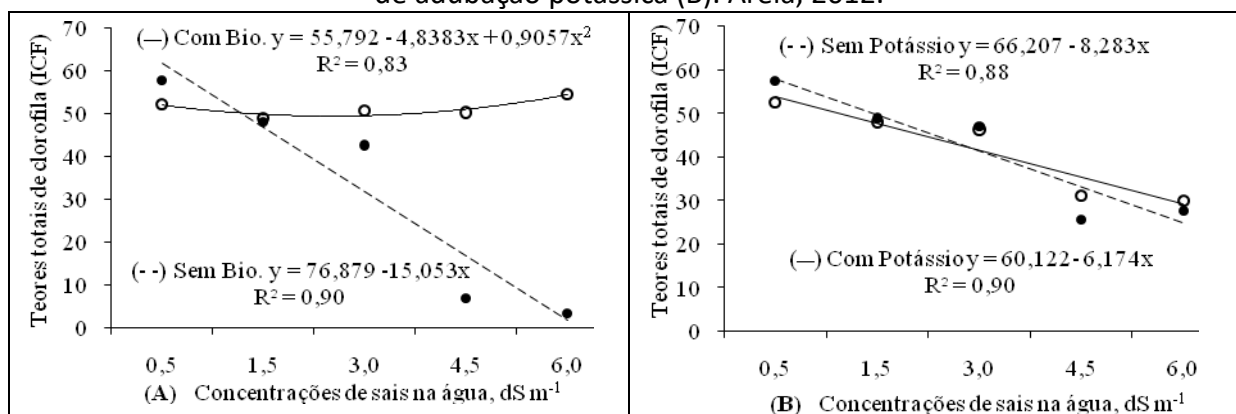


Na Figura 2B observa-se que houve decréscimo linear nos teores de clorofila *b* quando a concentração de sais na água de irrigação foi aumentada, independente da presença da adubação potássica. Entretanto, o fato que chama atenção é que a partir da condutividade elétrica de 3,0 dS m⁻¹, os tratamentos que receberam o potássio superaram aqueles com ausência do mesmo, comportamento também verificado com os teores de clorofila *a* de plantas de oiticica submetidas aos mesmos tratamentos (Fig. 1B).

Na Figura 3A verifica-se que os teores totais de clorofila, na presença do biofertilizante bovino, passaram de 53,59 ICF, no tratamento com água de menor concentração salina (0,5 dS m⁻¹), para 59,37 ICF no tratamento com aquele de maior concentração (6,0 dS m⁻¹), comportamento que pode confirmar os benefícios do biofertilizante bovino na atenuação dos efeitos tóxicos dos sais no meio de cultivo, comportamento observado também em outras pesquisas utilizando tratamentos semelhantes em espécies frutíferas (SOUSA et al., 2008; NUNES et al., 2009; CAVALCANTE et

al., 2010). Para os tratamentos com água salina que não receberam a aplicação do biofertilizante bovino, observou-se que houve uma diminuição nos teores totais de clorofila, comportamento que se acentuou a partir do nível de concentração salina de 3,0 dS m⁻¹, em que os teores clorofilianos reduziram de 31,72 ICF para menos de 9,14 ICF após a condutividade elétrica de 4,5 dS m⁻¹.

Figura 3. Teores totais de clorofila em mudas de oiticica irrigadas com diferentes concentrações de sais na água com e sem biofertilizante bovino (A) na ausência e presença de adubação potássica (B). Areia, 2012.

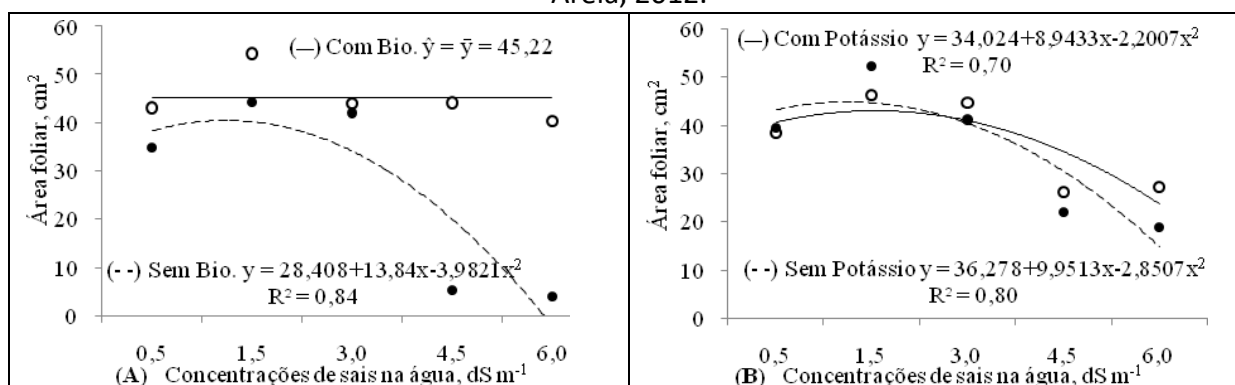


Os teores de clorofila totais experimentaram um decréscimo com o aumento da concentração salina no meio de cultivo e esse comportamento ocorreu independente da presença da adubação potássica, com redução de 57,03 a 23,07 ICF na presença do potássio e de 62,07 a 16,51 ICF na ausência da adubação potássica. Embora tenha apresentado os menores teores de clorofila com a adição do potássio no substrato, após o nível de 3dS m⁻¹ este decréscimo foi menor, aumentando a concentração clorofiliana nesses tratamentos. Tal comportamento assemelha-se aos observados com os teores clorofilianos *a* e *b*, utilizando os mesmos tratamentos aplicados na presente pesquisa (Fig. 3B).

A área foliar das plantas de oiticica, após 90 dias de cultivo em concentrações crescentes de sais na água de irrigação, não foi significativa quando na presença do biofertilizante, mas com uma área foliar média de 45,22 cm², sendo esta superior à área encontrada nos tratamentos sem o uso desse insumo orgânico. Tal fato pode estar relacionado com o poder do biofertilizante em aplacar os efeitos tóxicos provocados pela concentração elevada de sais no substrato de cultivo (SOUSA et al., 2008; NUNES et al., 2009; CAVALCANTE et al., 2010). Quando na ausência do biofertilizante bovino, a área foliar atingiu a maior expansão na condutividade elétrica de 1,73dS m⁻¹ com 40,43 cm² de área, valor

inferior ao encontrado nos tratamentos com a presença do biofertilizante bovino (Fig. 4A).

Figura 4. Área foliar de mudas de oiticica irrigadas com diferentes concentrações de sais na água com e sem biofertilizante bovino (A) na ausência e presença de adubação potássica (B). Areia, 2012.



Na Figura 4B as concentrações de sais na água de irrigação promoveram decréscimo na área foliar, tanto na ausência quanto na presença da adubação potássica e essa redução ocorreu a partir das condutividades elétricas de 2,03 dS m⁻¹ e 3,49 dS m⁻¹ que corresponderam a 43,11 cm² e 36,29 cm² de área foliar nos tratamentos sem e com a adubação potássica, respectivamente. Entretanto, a partir da concentração de 3,0 dS m⁻¹ houve uma redução no decréscimo da área foliar nos tratamentos com a presença do potássio, fato também observado nos conteúdos clorofilianos das plantas de oiticica em crescimento, submetidas aos tratamentos propostos na presente pesquisa.

Em trabalhos realizados por Costa et al. (2008) com plantas de amaranto (*Amaranthus* spp) sob estresse salino, adubação química e cobertura morta, o conteúdo de potássio no solo promoveu melhores resultados com o aumento da salinidade da água de irrigação, comparados àqueles sem uso da adubação química. O potássio, por ser um elemento dinâmico e com grande mobilidade, apresenta alta capacidade de troca catiônica, podendo ser deslocado pelos efeitos do antagonismo por cátions bivalentes e monovalentes, como o cálcio, magnésio e o sódio, dependendo do fator intensidade desses cátions na solução do solo (AZEVEDO NETO et al., 2000; DIAS; LACERDA, 2010; DIAS, 2011).

6.4 CONCLUSÕES

As concentrações dos teores de clorofilas *a*, *b* e totais e a área foliar de plantas de oiticica em fase de crescimento são prejudicadas com o aumento da condutividade elétrica

da água de irrigação, tornando-se mais acentuadas a partir da condutividade de $3,0 \text{ dS m}^{-1}$.

O emprego do potássio no meio de cultivo de plantas de oiticica sob estresse salino diminui o decréscimo dos teores de clorofilas α , b e totais, com o incremento da salinidade na água de irrigação.

O uso do biofertilizante bovino no substrato, contendo plantas de oiticica crescendo sob estresse salino, diminui os efeitos tóxicos provocados pela salinização do meio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO NETO, A. D.; TABOSA, J. N. Estresse salino em plântulas de milho: parte II distribuição dos macronutrientes catiônicos e suas relações com sódio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.4, n.2, p.165-171, 2000.

CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 32, n. 1, p. 251 - 261, 2010.

DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (ed.). *Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados*. Fortaleza: INCTSal. 2010. p.129-142.

DIAS, T. J. *Biofertilizante bovino e salinidade da água de irrigação no comportamento vegetativo e produtivo do maracujazeiro amarelo*. UFPB/CCA, 2011. 173 f. (Tese de Doutorado).

DUQUE, G. *O Nordeste e as lavouras xerófilas*. 4. ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 330 p, 2004.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília: Embrapa Solos/Embrapa Informática Agropecuária/Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

FALKER AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA Ltda. *Manual do medidor eletrônico de teor clorofila (ClorofiLOG / CFL 1030)*. Porto Alegre, Falker Automação Agrícola. Rev. B. 2008. 33p.

FERREIRA, P. V. *Estatística experimental aplicada à Agronomia*. 387p. il. 2000.

NUNES, J. C.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; LIMA NETO, A. J. de; DINIZ, A. A.; SILVA, J. J. M.; BREHM, M. A. da S. *Formação de mudas de noni sob irrigação com águas salinas e*

biofertilizante bovino no solo. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 2, p. 451-463, 2009.

RIGON, J. P. G. Análise não destrutiva de pigmentos fotossintéticos em folhas de gergelim. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.v.16, n.3, p.258-261, 2012.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de.; Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 04, n. 01, p. 71-78, 2002.

SMEAL, D.; ZHANG, H. Chlorophyll meter evaluation for nitrogen management in corn. Communications in Soil Science and PlantAnalysis, v.25, p.1495-1503, 1994.

SOUSA, G. B.; CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L.; BEKMANNCAVALCANTE, M. Z.; NASCIMENTO, J. A. Salinidade do substrato contendo biofertilizante para formação de mudas de maracujazeiro amarelo irrigado com água salina. RevistaCaatinga, Mossoró, v. 21, n. 2, p.172-180, 2008.

CAPÍTULO 7

BIODIVERSIDADE DE ESPÉCIES HERBÁCEAS EM AGROECOSSISTEMAS DE BASE FAMILIAR

*CHAVES, Ana Karina de Lima*¹; *ÁVILA, Francisco Getulho Santos*²; *NEPONUCEMO, Francisco Álvaro Almeida*³; *FERNANDES, Francisco Eden Paiva*⁴; *FARIAS, Jorge Luis de Sales*⁵; *SOUZA, Elnatan Bezerra de*⁶

¹Universidade Estadual Vale do Acaraú, karinachaves15@yahoo.com.br; ²Universidade Estadual Vale do Acaraú, getulhoavila@hotmail.com; ³Universidade Estadual Vale do Acaraú, alvaronepomuceno567@gmail.com;

⁴Embrapa Caprinos e Ovinos, eden.fernandes@embrapa.br; ⁵Embrapa Caprinos e Ovinos, jorge.sales@embrapa.br; ⁶Universidade Estadual Vale do Acaraú, elbesouza@gmail.com.

7.1 INTRODUÇÃO

As atividades agrícolas trazem diversas mudanças ao meio ambiente, a exemplo de atividades tradicionais como a broca, a queima e a capina para implantação e manutenção de roçados no semiárido brasileiro (ARAÚJO FILHO, 2013); mantendo o solo sem qualquer cobertura vegetal, viva ou morta, contribuindo para os elevados índices de erosão na região semiárida e perdas na biodiversidade da caatinga, com conseqüente declínio da atividade econômica da população rural.

Sistemas agroflorestais podem prover serviços ambientais, especialmente com contribuição potencial para a conservação da biodiversidade, sendo este um tema de ampla atração por cientistas da área de agroflorestas (MCNEELY; SCHROTH, 2006).

A biodiversidade de plantas é dependente da caracterização dos agroecossistemas em uso por agricultores de comunidades tradicionais (PERRAULT-ARCHAMBAULT; COOMES, 2008) e a manutenção da biodiversidade em sistemas agropecuários do semiárido pode ser alcançada pela adoção de práticas agroecológicas em pequenas áreas de agricultores familiares (ALMEIDA; OLIVEIRA; BEZERRA, 2009).

Este estudo tem o objetivo de caracterizar a biodiversidade de plantas herbáceas, de acordo com as práticas agrícolas de agricultores familiares em roçado agroecológico.

7.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa realizada é do tipo descritiva e a área de amostragem trata-se de um roçado agroecológico de 0,2 ha implantado desde outubro de 2013 em área de caatinga, que se encontrava em regeneração, localizado na comunidade do Sítio Areias/Boqueirão em Sobral-CE, numa região que, conforme a classificação de Köppen, tem o clima do tipo Aw', quente com chuvas de verão, temperatura média anual de 27°C e precipitação pluviométrica média de 800 mm por ano.

Esse roçado foi resultante de inovação social como uma das ações de construção da sustentabilidade local do projeto Sustentare, de liderança da Embrapa Caprinos e Ovinos e em parceria com o Projeto Cabra Nossa De Cada Dia. O protocolo construído para implantação e manejo do roçado foi o que segue: formar grupo de interesse com agricultores e técnicos; escolher agroecossistema para implantar roçado; fazer caminhada transversal na área para conhecer o agroecossistema escolhido; utilizar técnicas de visualização para registrar as informações geradas no passo anterior; avaliar as propriedades do agroecossistema escolhido; delinear o redesenho do agroecossistema; cercar e reformar cerca do roçado; fazer corte seletivo e broca parcial de plantas lenhosas, considerando a preservação da biodiversidade florística da área; retirar estacas para reformar a cerca e lenha para uso doméstico; utilizar os garranchos em linhas perpendiculares ao declive do terreno, formando leiras; no período chuvoso fazer o plantio de culturas agrícolas nas entre leiras; plantar leguminosas lenhosas, nativas ou exóticas em ambos os lados das leiras; realizar capinas; realizar colheita das culturas; após a colheita, utilizar a área para pastejo por caprinos, observando o estabelecimento das leguminosas; no período seco, fazer enriquecimento da área com mandacaru nas entre leiras; no ano seguinte proceder com o plantio das culturas anuais.

A amostragem foi realizada em 2015, durante o período chuvoso, coincidindo com o período de pós-colheita da cultura principal que foi o milho. A frequência das plantas herbáceas foi mensurada como parâmetro fitossociológico (ARAÚJO FILHO, 2013) para a descrição da biodiversidade. A mensuração da frequência foi feita em locais dentro do roçado que representaram três práticas agrícolas: leira, entre leiras cultivadas e entre leiras não cultivadas. Em cada local desses foram alocados oito pontos amostrais distribuídos uniformemente e com a utilização de um quadro retangular de 0,25 m². A frequência foi

registrada pela presença ou ausência das espécies do estrato herbáceo. As espécies não identificadas no momento da mensuração da frequência eram coletadas e levadas para herbário para posterior classificação taxonômica. Os dados coletados foram tabulados para calcular a frequência em porcentagem por espécie de planta herbácea para cada prática agrícola e permitiram fazer inferências a respeito da biodiversidade de plantas em termos de famílias e espécies botânicas do roçado agroecológico.

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de famílias e espécies botânicas de ocorrência no sistema agroflorestal de base familiar foram, respectivamente, 17 e 50 (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência (%) de espécies herbáceas conforme a família e por prática agrícola em roçado agroecológico.

Família	Espécie	Prática agrícola			Média
		Leira	Entreleira com cultivo agrícola	Entreleira sem cultivo agrícola	
Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	0	62,5	12,5	25
	<i>Ruellia asperula</i> (Mart. ex Ness.) Lindau.	0	0	12,5	4,2
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliiana</i> (L.) Kuntze	0	37,5	12,5	16,7
	<i>Alternanthera tenella</i> Colla.	0	62,5	12,5	25
Asteraceae	<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	25	0	0	8,3
	<i>Pectis brevipedunculata</i> (Gardner) Sch.Bip.	0	0	12,5	4,2
	<i>Stilppnopappus trichopiroides</i> Mart. Ex DC.	0	0	37,5	12,5
	<i>Commelina benghalensis</i> L.	87,5	0	0	29,2
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	0	25	0	8,3
	<i>Commelina obliqua</i> Vahl.	0	100	50	50
Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. Ex Roem. & Schult.	25	12,5	25	20,8
	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	37,5	0	0	12,5
	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	0	12,5	0	4,2

Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera tenuisejala</i> Cogn.	12,5	0	25	12,5	
	<i>Momordica charantia</i> L.	50	0	0	16,6	
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> <i>schombukigianus</i> Nees.	0	12,5	0	4,2	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia bahiensis</i> (Klotzsch & Garck) Boiss.	0	12,5	0	4,2	
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	0	12,5	0	4,2	
Fabaceae	<i>Arachis dardani</i> Krapov. & W.C.Greg.	12,5	0	25	12,5	
	<i>Crentosema</i> <i>brasilianum</i> (L.) Benth.	0	0	37,5	12,5	
	<i>Indigofera blanchetiana</i> Benth.	0	12,5	12,5	8,3	
	<i>Crentosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.	37,5	12,5	37,5	29,1	
	<i>Senna</i> sp.	25	0	0	8,3	
Lamiaceae	<i>Marsipiantes</i> <i>chamaedryis</i> (Vahl.) Kuntze.	12,5	12,5	12,5	12,5	
	<i>Marsipianthes montana</i> Benth.	0	12,5	12,5	8,3	
	<i>Mesosphaerum</i> <i>suaveolens</i> (L) Kuntze.	12,5	12,5	50	25	
	Spp.	12,5	0	0	4,2	
	Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	0	0	25	8,3
<i>Wissadula excelsior</i> (Cav.) C.Presl.		0	12,5	0	4,2	
<i>Wissadula</i> <i>hernandioides</i> (L. Hér.) Garcke.		0	12,5	0	4,2	
<i>Sida cordifolia</i> L.		0	0	25	8,3	
<i>Sida rhombifolia</i> L.		0	0	12,5	4,2	
<i>Sida spinosa</i> L.		0	0	12,5	4,2	
Phyllanthaceae		<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	12,5	0	0	4,2
		Poaceae	Não identificada 1	0	12,5	12,5
Não identificada 2			0	62,5	12,5	25
Não identificada 3			50	25	37,5	37,5
Não identificada 4	0		0	50	16,6	
Não identificada 5	0		0	25	8,3	
Rubiaceae	<i>Setaria</i> sp.	0	12,5	0	4,2	
	<i>Spermacoce brownii</i>	0	12,5	0	4,2	
	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	0	12,5	25	12,5	

	<i>Diodella apiculata</i> (Willd. Ex Roem. & Schult.) Delprete	0	12,5	37,5	16,6
	<i>Diodella teres</i> (Walter.) Small.	0	0	25	8,3
	<i>Mitracarpus</i> <i>salzmanianus</i> DC.	0	12,5	50	20,8
Rutaceae	<i>Rosmarinus affinalis</i> L.	0	25	0	8,3
Solanaceae	<i>Solanum panicullatum</i> L.	12,5	0	25	12,5
	<i>Physalis pubescens</i> L.	0	0	25	8,3
Turneraceae	<i>Turnera subulata</i> Sm.				
		12,5	12,5	0	8,3

As famílias botânicas com maior diversidade de espécies com ocorrência foram *Fabaceae*, *Rubiaceae*, *Malvaceae* e *Poaceae*. Nos locais de amostragem das práticas agrícolas entre leira com cultivo, entre leira sem cultivo e leiras, o número respectivo de famílias foi 14, 12 e 9 e, de espécies, 29, 31 e 15.

Quanto à leira, estavam presentes as espécies *Delilia biflora* (L.) Kuntze, *Commelina benghalensis* L., *Ipomoea hederifolia* L., *Momordica charantia* L., *Senna* sp., *Spp* (*Laminaceae*), que não apresentaram frequência nos demais locais de amostragem. Os garranchos de plantas lenhosas usados na formação das leiras devem ter facilitado a ocupação de espaço nelas, pois essas espécies possuem a característica de serem trepadoras ou decumbentes.

A espécie *Commelina obliqua* Vahl. apresentou maior probabilidade de ocorrência (50%) no agroecossistema e 15 espécies (de 11 famílias botânicas) encontradas no agroecossistema apresentaram a menor probabilidade de ocorrência (4,2). As espécies de herbáceas das famílias das gramíneas e leguminosas, convencionalmente com potencial forrageiro, apresentaram, no total, a frequência de 16,6% e 12,5%, respectivamente.

Os resultados encontrados são importantes por caracterizarem como biodiversos roçados agroecológicos e significa avanço científico, porque a caracterização deste tipo de agroecossistema complementa as informações do meio científico em relação à biodiversidade e a agrobiodiversidade de sistemas de produção de base ecológica como os sistemas do tipo quintais produtivos (PERRAULT-ARCHAMBAULT; COOMES, 2008) e os de sistemas que aplicam a prática de consórcio de plantas (ALMEIDA; OLIVEIRA; BEZERRA, 2009) e não se restringem apenas em caracterizar áreas em processo de preservação após ações

antrópicas tradicionais (MARACAJÁ; BENEVIDES, 2006), embora este tipo de estudo também tenha sua importância.

Com a caracterização da biodiversidade realizada se prospectou realizar estudos do uso de técnicas de avaliação e monitoramento de características estruturais quantitativas (cobertura e frequência) da vegetação em agroecossistemas de base familiar e com a participação dos agricultores; estudos de correlação entre as variáveis estruturais quantitativas e de fitomassa; e estudos com delineamentos experimentais para avaliar interferência das práticas agrícolas em sistemas de produção de base agroecológica sobre a agrobiodiversidade de plantas.

7.4 CONCLUSÕES

Em sistema de produção agroecológico, as práticas agrícolas mantêm a preservação da biodiversidade de plantas herbáceas como característica do agroecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.V.R.; OLIVEIRA, T.S.; BEZERRA, A.M.E. Biodiversidade em sistemas agroecológicos no município de Choró, CE, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1080-1087, 2009.
- ARAÚJO FILHO, J. A. Manejo pastoril sustentável da caatinga. Projeto Dom Helder Câmara. Recife, 2013. 200 p.
- MARACAJÁ, P.B.; BENEVIDES, D.S. Estudo da flora herbácea da caatinga no município de Caraúbas no estado do Rio Grande do Norte. *Revista de biologia e ciências da terra*, v. 6, n. 1, 2006.
- MCNEELY, J.A.; SCHROTH, G. Agroforestry and biodiversity conservation-traditional practices, present dynamics, and lessons for the future. *Biodiversity Conservation*, v. 15, n. 2, p. 549-554, 2006.
- PERRAULT-ARCHAMBAULT, M.; COOMES, O.T. Distribution of agrobiodiversity in home gardens along the corrientes river, Peruvian Amazon. *Economic Botany*, v. 62, n. 3, p. 109-126, 2008.

CAPÍTULO 8

CARACTERIZAÇÃO DA CITRICULTURA NA AGRICULTURA FAMILIAR DO MUNICÍPIO DE RUSSAS – CE

SOMBRA, Kassio Ewerton Santos¹; SOMBRA JUNIOR, Carlos Antônio²; SILVA, José Alex do Nascimento³; SILVA, Marcio Porfirio da⁴; BASTOS, Debora Costa⁵; PASSOS, Orlando Sampaio⁶

¹Instituto Federal do Ceará (IFCE), kassioewerton@hotmail.com; ²Universidade Estadual do Ceará (UECE), carlossombra92@gmail.com; ³Instituto Federal do Ceará (IFCE), alex-0193@hotmail.com; ⁴Instituto Federal do Ceará (IFCE), marcioporfirio@gmail.com; ⁵EMBRAPA, debora.bastos@embrapa.br; ⁶EMBRAPA, orlando.passos@embrapa.br.

8.1 INTRODUÇÃO

A citricultura brasileira é uma importante base econômica para a renda nacional, pois proporciona o consumo dos frutos tanto *in natura* quanto de forma industrializada. Segundo Neves et. al. (2001), a citricultura contribui de forma mais significativa para a economia brasileira quando esta é exportada de forma industrializada na qualidade de suco concentrado, podendo chegar a atingir 85% das exportações da citricultura do país.

As grandes empresas brasileiras produzem de forma direcionada para a exportação, sendo que apenas uma pequena parte é voltada para o consumo interno (CABRERA, 2006). O papel da agricultura familiar se torna muito importante para o país, tendo em vista que apresenta grande participação na produção, suprimindo as necessidades do mercado interno, além de permitir uma competitividade industrial, proporcionando uma redução dos preços pela maior disponibilidade do produto no local (GUILHOTO et. al, 2007).

O município de Russas situa-se em uma área onde a fruticultura é explorada de forma intensa, em busca de renda para sustentar suas famílias e permanecer no negócio. Essa região também se caracteriza por ser um dos centros de origem da laranja doce brasileira, podendo observar, no seu histórico, antecedentes de produções desde antigamente até hoje, fato esse ressaltado pela existência da variedade de laranja nativa, conhecida como a “laranja de Russas”.

Portanto, o presente trabalho teve o objetivo de caracterizar a citricultura no

município de Russas, observando as atividades que estão sendo realizadas com a produção dos citros e a diversidade de pomares utilizados pelos produtores.

8.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida entre maio de 2014 e maio de 2015, em propriedades de pequeno porte de agricultura familiar, com pomares cítricos implantados entre 2012 e 2013, situadas no município de Russas – CE. Russas é um município cearense localizado na mesorregião do Vale do Jaguaribe, área circunscrita às coordenadas geográficas 4° 56' 24" S, 37° 58' 33" W, com altitude de 20,51 m, clima tropical quente semiárido, e insere-se no bioma caatinga, com regime pluviométrico médio de 857,7 mm, variando de 548 a 992 mm, distribuídas em duas estações, uma chuvosa, de janeiro a julho, e outra seca, de agosto a dezembro. A temperatura média anual aproxima-se de 27.1º C, oscilando entre 22. 3º C e 34.8º C e a umidade relativa do ar variando de 44% a 85%.

A amostra foi constituída de 15 propriedades de agricultura familiar, de um total de 28 com pomares cítricos implantados entre os anos de 2012 e 2014, levantados previamente. A coleta de dados constitui-se de entrevistas com auxílio de questionários, com 40 questões, além do acompanhamento quinzenal, buscando avaliar os parâmetros quantitativos e qualitativos do sistema de produção citrícola inserido na agricultura familiar, foram considerados: Caracterização do produtor; Caracterização da propriedade; Adubação de formação e cobertura; Manejo de plantas daninhas; Sistemas de irrigação; Situação nutricional do pomar; Ocorrência, manejo e controle de pragas e doenças; Principais problemas enfrentados pelos produtores.

Foram realizadas, em média, 19 visitas em cada propriedade, durante o período de um ano, com duração média de 1 hora e meia. Os dados coletados foram anotados e após a síntese constituem este presente artigo.

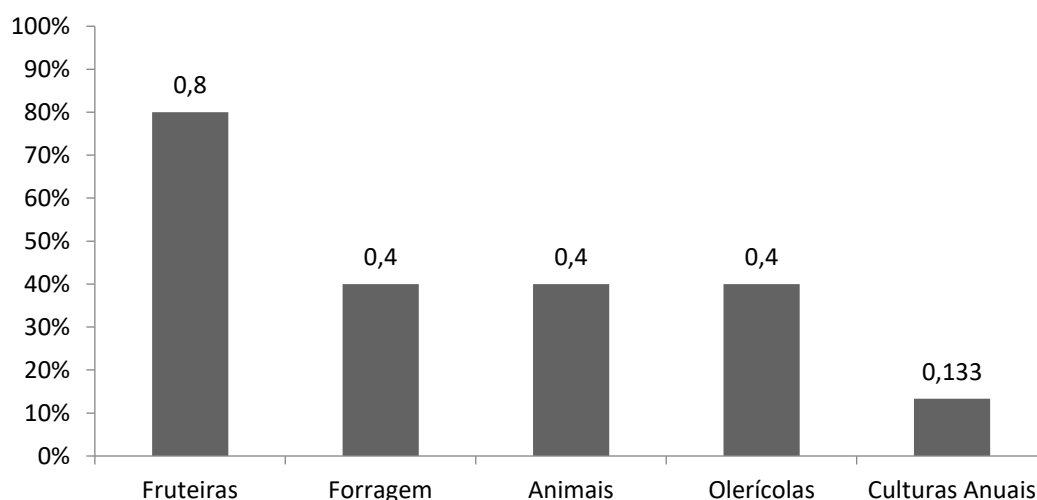
8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os agricultores acompanhados apresentavam idade média de 53 anos, composição média familiar de 4 pessoas/família. Cerca de 53,33% dos agricultores se dedicavam exclusivamente à agricultura familiar, enquanto apenas 10,15% dos demais membros

familiares participavam das atividades produtivas da propriedade.

Observou-se alta diversificação nas atividades agrícolas desenvolvidas pelos agricultores, uma vez que 46,67% dos agricultores cultivam duas culturas além dos citros, 13,33% cultivam mais de duas culturas e 33,33% mantêm apenas uma cultura simultaneamente aos citros, todas em pequena escala, principalmente para subsídio familiar e mercado local. A diversificação das atividades agrícolas é favorecida principalmente pelo caráter de subsistência das propriedades, que ao contrário dos sistemas de monocultivo, ocorre a especialização em uma determinada cultura. Na agricultura familiar atribui-se o sistema diversificado, o policultivo, em que o agricultor busca cultivar em sua propriedade o maior número de culturas agrícolas, comercializando o excedente, gerando renda e introduzindo alimentos nos mercados locais (SCHÄFFER, 2011). Citam-se os cultivos em paralelo: outras fruteiras, cultivadas em cerca de 80% das propriedades, principalmente o cultivo da banana (*Musa sp.*) e Manga (*Mangifera indica* L.). As espécies forrageiras são cultivadas em 40% das propriedades, citando-se o capim brachiária (*Brachiaria sp*) como forrageira mais cultivada. Já a criação de animais, como ruminantes (bovinos) e pequenos ruminantes (ovinos/caprinos, SRD), é adotada em 40% das propriedades, percentual semelhante ao cultivo de olerícolas, como tomate (*Solanum lycopersicum*), cebolinha (*Allium fistulosum*) e coentro (*Coriandrum sativum*). Em uma menor proporção das propriedades (13,33%), cita-se o cultivo de culturas anuais, como o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e milho (*Zea mays*) (Figura 1.).

Figura 1. Atividades complementares dos produtores.



Todas as áreas pesquisadas são de pequeno porte, variando sutilmente em relação à área total, área produtiva e número de plantas. As áreas totais variam de 0,5 ha a 4 ha, enquanto as áreas dos pomares cítricos variam de 0,12 ha a 0,52 ha, representando em média apenas 12% da área total da propriedade. Os pomares são constituídos em média por 181 plantas/propriedade, variando de 50 a 464. O número de plantas apresentou-se compatível com a agricultura familiar desenvolvida na região, em face à diversidade de atividades desenvolvidas em concomitância aos citros, que mesmo sendo considerada uma cultura de importância regional e retorno em longo prazo, ainda não é trabalhada como cultura principal na maior parte das propriedades acompanhadas.

Quando se analisa apenas a citricultura desenvolvida na agricultura familiar, observa-se a adoção de quatro espaçamentos que variam em função das necessidades de manejo cultural. A grande maioria dos produtores utiliza os espaçamentos de 5m x 4m (46%), porém constatam-se os espaçamentos de 4x3 (20%), 5x2 (20%) e 6x4 (14%). Quanto às cultivares, ocorre alta diversidade quanto ao número de copas e porta-enxertos cítricos, o que é de suma importância, considerando a busca de genótipos tolerantes às principais doenças de solo e a deficiência hídrica, principalmente em climas de semiárido Nordeste (BRITO; SOUZA; SAMPAIO, 2012). Os resultados da distribuição dos cultivares cítricos na agricultura familiar podem ser vistos nas figuras 2 e 3.

Figura 2. Distribuição total em relação à diversidade dos pomares (A), distribuição das copas da espécie mais adotada (B).

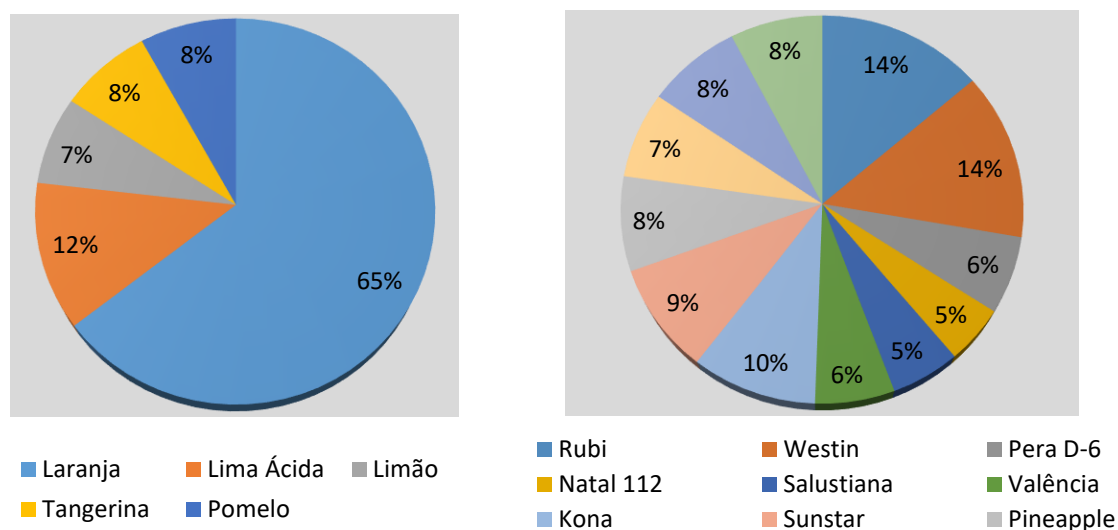
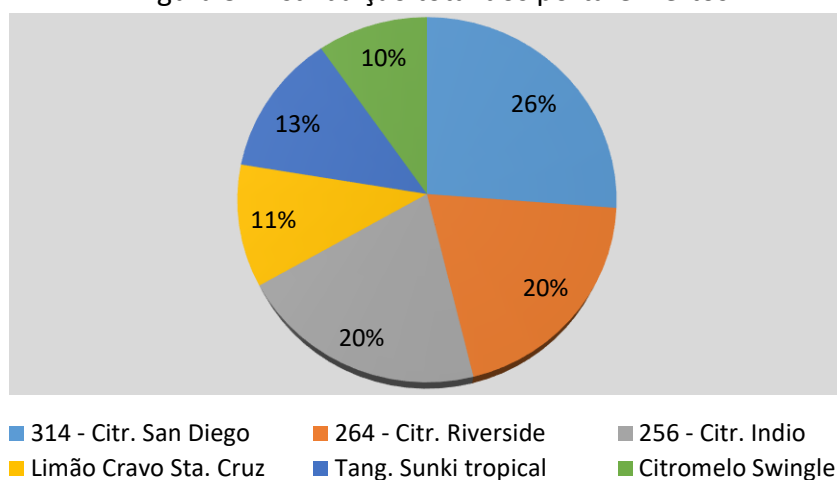


Figura 3. Distribuição total dos porta-enxertos.



Analisando as figuras, é possível verificar a distribuição das espécies cítricas, assim como de suas respectivas copas e porta-enxertos. Os dados demonstram que a maioria das cultivares implantadas é de laranja doce, com 64,47 % (1695 plantas), e em último o limão, com apenas uma cultivar, o Siciliano com 7,42% (195 plantas) do total de plantas implantadas (2012 – 2013). As laranjas doces dividem-se em 12 combinações copa/porta-enxertos distintas, porém não há predominância de uma combinação em especial, sendo que as duas cultivares mais adotadas são o Westin (13,92%, 236 plantas) e Rubi (13,81%, 234 plantas). Dentre as demais cultivares cítricas, destacam-se: a cultivar Tahiti CNPMF 01 com 233 plantas; duas cultivares de pomelo (Flame com 115 plantas) e *Star Rubi* com 45,50% (96 plantas), e na divisão das cultivares de tangerina implantada, a cultivar Piemonte (56,16%, 114 plantas) e Page (43,84%, 89 plantas). Esta alta distribuição, apesar da preferência pelas

cultivares de laranja, demonstra a diversidade tida naturalmente na agricultura familiar, que no lugar de optar por um grande número de plantas idênticas, opta por uma maior variedade de plantas cultivadas, que mesmo gerando heterogeneidade no manejo dos pomares, torna a oferta de frutos ampla e em diferentes épocas do ano, tanto para subsistência quanto para o comércio do excedente nos mercados locais (BRITO *et. al.* 2012).

A distribuição dos porta-enxertos adotados podem ser expressos em números que variam do *citrumelo Swingle* com 256 combinações (9,74%) ao *Citrandarin San Diego* – 314 com 689 combinações (26,21%). A mera utilização de mudas enxertadas sob plantas resistentes as principais moléstias dos citros já é um aspecto de extrema importância, ao analisar a variabilidade de cultivares de porta-enxertos cítricos nas áreas acompanhadas, pode-se afirmar que este aspecto traz segurança e a sanidade das plantas cítricas cultivadas (SOARES *et. al.* 2015).

As práticas agrícolas empregadas nas propriedades foram divididas entre adubação, tratos culturais, sistema de irrigação, ocorrência e controle de pragas. Para o primeiro item observaram-se as adubações, quando realizadas ou não (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização dos métodos de adubação.

Propriedade	Adubação de Fundação	Caraterísticas Observadas		
		Análise de solo	Adubação/cobertura	
Produtor 01	Esterco Bovino/Cinza/Bagana de Carnaúba	sim	sim	Fert. Químicos
Produtor 02	Esterco Bovino/Bagana de carnaúba	sim	não	-
Produtor 03	Bagana de carnaúba	não	não	-
Produtor 04	Húmus de minhoca	não	não	-
Produtor 05	Esterco ovino/Bagana de carnaúba	não	sim	Cama de Frango
Produtor 06	Esterco ovino/Bagana de carnaúba	não	sim	N-P-K (10-10-10)
Produtor 07	Bagana de carnaúba	não	não	-
Produtor 08	Esterco ovino/Bagana de carnaúba	não	sim	Esterco ovino
Produtor 09	Esterco Bovino/Bagana de carnaúba	não	sim	Composto 01
Produtor 10	Bagana de carnaúba	não	não	Bagana de Carnaúba
Produtor 11	Esterco ovino/Bagana de carnaúba	não	sim	Composto 02
Produtor 12	Esterco Bovino/Bagana de carnaúba	não	sim	Composto 01
Produtor 13	Esterco ovino/Bagana de carnaúba	não	sim	Bagana de Carnaúba

Produtor 14	Esterco ovino/Bagana de carnaúba	não	sim	Esterco ovino
Produtor 15	Esterco Bovino/Bagana de carnaúba	não	não	-

Descrição: Composto 01 = Esterco bovino + Bagana de Carnaúba; Composto 02 = Esterco ovino/caprino + Bagana de Carnaúba.

A adubação de fundação foi realizada por todos os agricultores e foi observado que a maioria optou por utilizar compostos orgânicos na adubação de fundação, assim como na posterior adubação de cobertura, ressaltando-se a utilização de esterco com bagana de carnaúba (resto vegetal das palhas da carnaúba), sendo adotados em 73,33% das propriedades. A adubação orgânica pode trazer grandes benefícios, principalmente no desenvolvimento de porta-enxertos (FILHO *et. al.* 2001). O monitoramento do estado do solo é de extrema relevância, porém os agricultores que realizaram a adubação não a fizeram com a devida orientação pela análise de solo, uma vez que apenas 13% dos agricultores realizaram análise de solo.

Com relação à tecnologia de irrigação, constatou-se a adoção da água subterrânea como fonte hídrica para a irrigação, poços artesianos. Porém, com a estiagem dos últimos anos, ocorreram relatos de rebaixamento do nível dos poços, o que dificultou em vários aspectos o funcionamento normal da irrigação.

Os métodos e sistemas de irrigação mais empregados são, em sua, de irrigação localizada através de gotejamento, presente em 46% das propriedades, reflexo da necessidade de aperfeiçoar o uso de água, como vemos no Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização dos métodos de irrigação.

Propriedade	Irrigação	Dim.	TR	Entup.
Produtor 01	Localizada - Gotejamento	sim	sim	Baixa
Produtor 02	Localizada - Microaspersão	não	não	Alta
Produtor 03	Localizada - Gotejamento	sim	sim	Alta
Produtor 04	Localizada - Gotejamento	sim	sim	Baixa
Produtor 05	Localizada - Gotejamento	não	sim	Média
Produtor 06	Localizada - Microaspersão	não	sim	Média
Produtor 07	Aspersão Convencional	não	sim	-
Produtor 08	Superfície - Inundação/Microbacias	não	não	-
Produtor 09	Localizada - Microaspersão/Fertirrigação	sim	sim	Média
Produtor 10	Superfície - Inundação/Microbacias	não	não	-
Produtor 11	Localizada - Gotejamento	não	sim	Média

Produtor 12	Localizada - Gotejamento	sim	sim	Baixa
Produtor 13	Localizada - Gotejamento	não	sim	Média
Produtor 14	Aspersão Convencional	não	não	-
Produtor 15	Superfície - Inundação/Microbacias	não	não	-

Descrição: Dim. = o Sistema foi dimensionado; TR = Utiliza-se de turno de rega; Entup. = Frequência de entupimentos.

Um dos principais aspectos apresentados pelos agricultores para justificar a adoção do gotejamento como irrigação dos citros na região consiste no baixo consumo de água e nos bons resultados obtidos relatados por outros citricultores. A irrigação por superfície, através de inundação, técnica relativamente histórica no cultivo de frutíferas perenes, principalmente em pequenas propriedades, ainda é utilizada em 20% das propriedades, valor idêntico ao obtido para irrigação localizada por microaspersão, enquanto que a aspersão convencional, não recomendada para frutíferas perenes, é adotada em 13%.

Todos os sistemas adotados, com exceção do último que não é recomendado para fruteiras perenes, apesar de apresentarem eficiência relativamente boa, ainda eram acometidos por problemas, principalmente quanto ao suprimento hídrico inadequado para a cultura. Tornando visível a necessidade de tecnificação das propriedades, principalmente quanto à avaliação dos sistemas de irrigação e posterior redimensionamento, buscando-se suprir de forma adequada a demanda hídrica da cultura (COELHO; COELHO FILHO; DE JESUS MAGALHÃES, 2012).

Quanto à ocorrência de doenças nos pomares cítricos conduzidos pelos agricultores familiares, ressalta-se a ausência de sintomas de doenças chave da citricultura, sendo atribuída a utilização de uma distribuição entre porta-enxertos resistentes ou tolerantes, em contrapartida as cultivares de copas com diferentes graus de susceptibilidade as principais doenças de ocorrência regional como a *tristeza* (CTV – Citrus tristeza virus) e a *gomose* de *Phytophthora* spp. (LARANJEIRA, 2006).

Na tabela 3, observa-se a ocorrência de pragas, e dentro do espaço de 1 ano verificou-se a flutuação populacional das pragas de ocorrência regional. Pragas como a mosca negra (*Aleurocanthus woglum*), mosca das frutas (*Ceratitidis capitata*) e mosca sul-americana (*Anastrepha fraterculus*), as duas últimas, mesmo ocorrendo regionalmente, não estiveram presentes nos pomares cítricos analisados. Porém, pragas como a minadora das folhas do citros (*Phyllocnistis citrella* Station) ocorreram em 86% das propriedades, e

espécies de cochonilhas ocorreram em 46%, enquanto pulgões ocorreram em apenas 20%, sendo constatada a ausência da MFC e das cochonilhas em apenas períodos curtos do ano, o que requisitou amostragens periódicas, quinzenalmente na maioria, para acompanhar e indicar o momento de intervir e adotar medidas de controle.

Tabela 3. Caracterização da ocorrência de pragas.

Propriedade	Atingiu ND entre 2013 - 2015		
	<i>Phyllocnistis citrella</i> Station	Cochonilhas	Pulgões
Produtor 01 - Nilson Maciel Mendonça	sim	sim	não
Produtor 02 - Elenísio Sombra	sim	não	não
Produtor 03 - ACR Bom Samaritano	sim	não	não
Produtor 04 - Fco. Francismar Ferreira	não	não	não
Produtor 05 - Ubiratan Moreira	sim	sim	não
Produtor 06 - Marcos Aurélio Santiago	sim	sim	não
Produtor 07 - Damião Gonçalves de Oliveira	sim	não	não
Produtor 08 - Célio Gomes	sim	sim	não
Produtor 09 - Edilson Gondin Bezerra	sim	não	não
Produtor 10 - João Rosa da Silva Neto	não	não	não
Produtor 11 - José Nilson Nogueira da Silva	sim	não	não
Produtor 12 - Joãozinho Paz de Oliveira	sim	sim	não
Produtor 13 - Osivaldo Nogueira da Silva	sim	não	não
Produtor 14 - José Aldo Nogueira da Silva	sim	sim	não
Produtor 15 - Francisco Evandro Gonçalves	sim	sim	não

Descrição: ND = Nível de dano econômico

Os métodos de controle resumiram-se em sua maioria na utilização de defensivos naturais, com apenas algumas adoções de controle químico com produtos à base de *Avermectinas e Imidacloprido*.

8.4 CONCLUSÕES

A citricultura desenvolvida na agricultura familiar do município de Russas-CE, apesar de ainda se utilizar de métodos rústicos e conhecimentos empíricos, tem enorme potencial

para expansão e tecnificação, podendo estender-se não só em área, mas também em número de citricultores. A utilização de uma boa gama de copas e porta-enxertos ressalta-se como principal aspecto positivo da cadeia produtiva em conjunto com a baixa incidência de pragas chave na região do baixo Jaguaribe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, M. E. B. *et. al.* Comportamento fisiológico de combinações copa/porta-enxerto de citros sob estresse hídrico. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.7, p.857-865, 2012.

BRITO, R. B. F.; SOUZA, L. D.; SAMPAIO, A. H.. Determinação da relação solo planta em pomar de citros com diferentes combinações copa/porta-enxerto. 6ª Jornada Científica – Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2012.

CABRERA, Ronaldo Alberto Duenhas. Manejo sustentável na citricultura. In: Workshop sobre manejo sustentável na agricultura. Anais... Piracicaba: International Plant Nutrition Institute. 2006.

COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A.; DE JESUS MAGALHÃES, A. F. Irrigação e fertirrigação na cultura de citros. Embrapa Mandioca e Fruticultura – Cap. 14, pag. 415-438, 2012.

FILHO, H. G. *et. al.* Efeito de diferentes substratos no crescimento de mudas de limoeiro 'cravo' até o ponto da enxertia. Nota técnica. LARANJA, Cordeirópolis, v.22, n.1, p.157-166, 2001.

GUILHOTO, Joaquim JM *et al.* A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. Brasília: NEAD, 2007.

LARANJEIRA, F. F. Quantificação de danos causados por doenças em citros. Nota técnica. LARANJA, Cordeirópolis, v.27, n.1, p.147-163, 2006.

NEVES, Evaristo Marzabal *et al.* Citricultura brasileira: efeitos econômico-financeiros. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 23, n. 2, p. 432-436, 2001.

SCHÄFFER, C. J. de O. A diversificação de atividades agrícolas na agricultura familiar do município de Sertão Santana, RS, a partir do programa municipal de incentivo à viticultura. 2011. Monografia (Graduação Tecnológica em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural - PLAGEDER) - Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS. Arroio dos Ratos. 2011.

SOARES, L. A. dos A. *et. al.* Crescimento de combinações copa - porta-enxerto de citros sob estresse hídrico em casa de vegetação. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola e*

Ambiental, v.19, n.3, p.211–217, 2015.

CAPÍTULO 9

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES E GERMINAÇÃO DA *MIMOSA OPHTHALMOCENTRA* MART. EX BENTH

MELLO, Daniela Rosário de¹; DORNELAS, Carina Seixas Maia¹; LACERDA, Alecksandra Vieira de¹; LIMA, Paulo Romário de¹;DANTAS, Clarissa Maria Araújo⁵

¹UFCEG/CDSA,danimello07@hotmail.com; cacasmd@yahoo.com.br; alecvieira@yahoo.com.br; pragroecologo@gmail.com; klaryssa_dantas689@hotmail.com

9.1 INTRODUÇÃO

As espécies arbóreas nativas ocorrentes na região semiárida do Nordeste brasileiro necessitam de estudos específicos, como forma de identificar suas potencialidades para diferentes finalidades de uso. Tais estudos devem ser realizados no sentido de identificar o comportamento das plantas em condições de campo (SOUSA NETO, 2009).

Assim, informações sobre as características morfológicas de espécies nativas da Caatinga representam a base da silvicultura e do manejo sustentado, uma vez que esses estudos permitem a classificação das espécies existentes nos bancos de sementes do solo e a identificação de espécies florestais na fase jovem, contribuindo para a compreensão da regeneração natural e sucessão em ecossistemas florestais (KUNIYOSHI, 1983). Araújo et al. (2004) enfatizaram que, tanto para espécies florestais nativas quanto para exóticas, há uma carência de estudos sobre morfologia de frutos, sementes e plântulas.

A necessidade de se dispor do maior número de dados e informações sobre o ciclo biológico das espécies, na tentativa de compreender os mecanismos naturais existentes no ecossistema florestal, estudando a seus recursos e entendendo o comportamento das espécies, nos diferentes estádios de desenvolvimento, torna imprescindível conhecimentos básicos sobre a morfologia, germinação, regeneração e comportamento em plantios homogêneos (KUNIYOSHI, 1983).

De acordo com Groth e Liberal (1988), o estudo da morfologia interna e externa das unidades dispersoras é importante para a identificação das espécies e para o planejamento

do tipo de beneficiamento da semente. Da mesma forma, contribui para uma correta interpretação dos testes de germinação e a realização de trabalhos científicos (ARAÚJO; MATOS, 1991). Possui também a função de auxiliar na compreensão da dinâmica de populações vegetais, bem como no reconhecimento do estágio sucessional em que a floresta se encontra (DONADIO; DEMATTÊ, 2000).

Assim, o estudo da morfologia de frutos, sementes e plântulas nos estádios iniciais de desenvolvimento contribui para conhecer o comportamento reprodutivo das espécies nativas e dar subsídio para a produção de mudas, além de ser fundamental à compreensão do processo de estabelecimento da planta em condições naturais (GUERRA et al., 2006).

Desta forma, o estudo do tamanho, forma e tipo de deiscência dos frutos são considerados caracteres de grande importância para a classificação, de forma que os estudos morfológicos de frutos contribuem para a identificação das espécies, como também sua distribuição geográfica e interações com a fauna (BARROSO et al., 2004). Este tipo de informação pode servir tanto para melhorar a conservação da flora e da fauna, principalmente das espécies que se encontram ameaçadas de extinção, quanto pode contribuir com estudos de sucessão ecológica e regeneração dos ecossistemas florestais (BELTRATI, 1995).

As estruturas morfológicas de um embrião, assim como a posição que ocupa na semente são tão distintas entre os diferentes grupos de plantas que podem ser seguramente utilizadas para a identificação de famílias, gêneros e até espécies. Feliciano (1989) percebeu ao estudar a germinação de sementes e desenvolvimento de muda, acompanhado de descrições morfológicas, de dez espécies arbóreas ocorrentes no Semiárido Nordeste, em que foram encontradas algumas semelhanças entre as espécies, sendo necessário recorrer às observações dos caracteres do embrião, por serem estes mais confiáveis, visto que não sofrem alterações externas e são distintamente diferentes, constituindo, assim, parâmetro indispensável na identificação das espécies.

Além disso, a caracterização morfológica das sementes permite a obtenção de informações sobre a germinação, bem como a identificação da dormência, como a ocasionada por tegumento impermeável, que impossibilita a entrada de gases, ou mesmo a dormência causada pela imaturidade do embrião (CASTELLANI et al., 2008). Além disso, estudo com plantas pioneiras, como a jurema preta, quando utilizadas na revegetação de áreas degradadas, possibilitam o posterior estabelecimento de outras espécies, a

estabilização e o aumento da atividade biológica do solo (CHAVES et al., 2006). Por este motivo, esta é uma espécie muito importante para a manutenção da biodiversidade e funcionamento do ecossistema. Além disso, devido ao seu crescimento rápido e a sua capacidade de rebrota, tem potencial para a restauração de áreas degradadas.

Neste sentido, o trabalho tem como objetivo descrever as características morfológicas, externa e interna de frutos e sementes, bem como as fases do processo de germinação e de plântulas de jurema de imbirá (*Mimosa ophthalmocentra* Mart. ExBenth.) previamente selecionadas na região do cariri Paraibano.

9.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido em um espaço experimental reservado para os estudos de ecologia e dinâmica da Caatinga – área II, com 1,2 ha, localizado na Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, no município de Sumé-PB. A fase de laboratório está sendo realizada no Laboratório de Ecologia e Botânica do Centro de Desenvolvimento do Semiárido - CDSA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, *Campus* de Sumé-PB. Inicialmente, foram realizados estudos de morfologia com fruto, semente e plântula de jurema de imbirá (*Mimosa ophthalmocentra* Mart. ExBenth) previamente selecionadas na região do Cariri Paraibano.

Para o estudo da descrição morfológica dos frutos e sementes, foram selecionados e marcados 20 indivíduos adultos e com boas condições fitossanitárias. Após a constatação de que os frutos apresentaram o ponto de maturidade fisiológica, foram coletadas cem unidades, escolhidas aleatoriamente, sendo submetidas às seguintes análises:

Peso Seco e Fresco dos Frutos: utilizando quatro repetições de 10 frutos, em seguida pesados e colocados em estufa a 105 3°C por 24h.

Teor de Água das Sementes (%): determinado pelo método padrão da estufa a 105 3°C durante 24h. A porcentagem de umidade está sendo calculada com base no peso úmido, segundo as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Comprimento e diâmetro dos frutos e sementes: determinados com o auxílio de um paquímetro digital, as quais serão expressas em milímetro, com precisão de 0,1 mm.

Na descrição dos frutos, foram observados detalhes externos e internos do pericarpo,

referentes à textura, consistência, cor, pilosidade, brilho, forma, número de sementes por fruto e deiscência; com relação às sementes, foram feitos cortes transversais e longitudinais com lâminas de bisturi, onde foram analisadas as seguintes variáveis das sementes: externas – dimensões, cor, textura, consistência, forma e posição do hilo e da micrópila; internas – presença ou ausência de endosperma, tipo, forma, cor, posição dos cotilédones, eixo hipocótilo-radícula e plúmula em relação à semente.

A caracterização da germinação e a descrição morfológica das plântulas foram realizadas em ambiente protegido (condições não controladas), utilizando-se 100 sementes por tratamento (quatro subamostras de 25 sementes), as quais foram semeadas em bandejas contendo como substrato areia lavada umedecida com 60% da capacidade de retenção (Figura 1). O número de plântulas emersas foram registrados a partir do surgimento das primeiras plântulas até a estabilização das mesmas. O critério utilizado foi o de plântulas com os cotilédones acima do substrato, sendo os resultados expressos em porcentagem.

Figura 1. Emergência de sementes de *Mimosa ophthalmocentra* Mart. Ex.



As ilustrações foram realizadas a olho nu ou com auxílio de lupa de mesa. O material utilizado nos estudos morfológicos foram conservados em álcool etílico 70%, para posteriormente serem feitas ilustrações dos frutos, sementes e de cada etapa de germinação, utilizando-se material bem desenvolvido e representativo de cada fase.

Os dados das características quantitativas foram submetidos à análise descritiva, com o objetivo de obter as respectivas médias, o coeficiente de variação e o desvio-padrão.

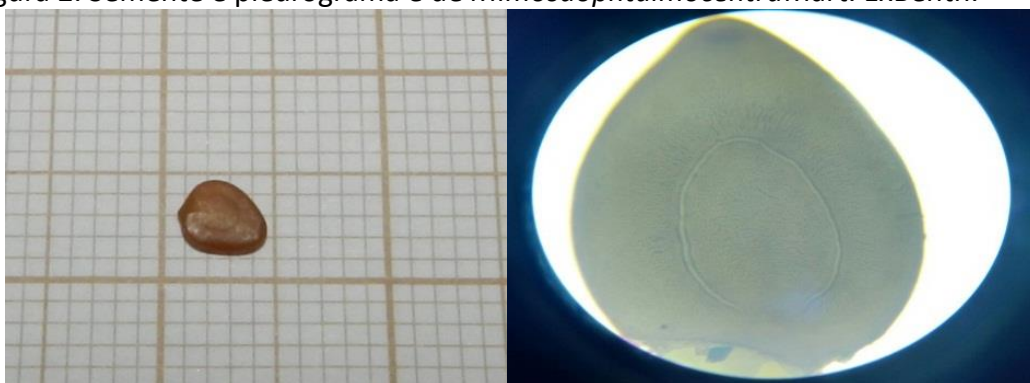
9.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ExBenth são do tipo craspédio articulado, com artículos isolados após a queda, cartáceo, estreitamente oblongo, base redonda, ápice redondo, marrom-vináceo e glabrescente.

Nas espécies de *Mimosa*, os frutos são muito variáveis nas formas e dimensões. Em sua grande maioria, os craspédios são formados por artículos deiscentes ou indeiscentes, geralmente lineares. Para o estudo taxonômico, os frutos representam um caráter de grande importância, pois em grupo de gêneros muito afins, a morfologia do fruto e, algumas vezes da semente, vem a ser decisiva na identificação dos táxons (Barroso et. al., 2004).

Nas sementes de *M. ophthalmocentra* Mart. ExBenth., o comprimento médio é de 0,5mm, variando de 0,4 a 0,5mm, espessura média de 0,03mm com predominância de 0,2 a 0,4mm; e peso médio de 0,09g (variando de 0,09 a 0,015g cuja predominância foi de 0,09 a 0,012g (Figura 2). Apresentam uma coloração marrom clara, também com pleurograma mediano.

Figura 2. Semente e pleurograma e de *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ExBenth.



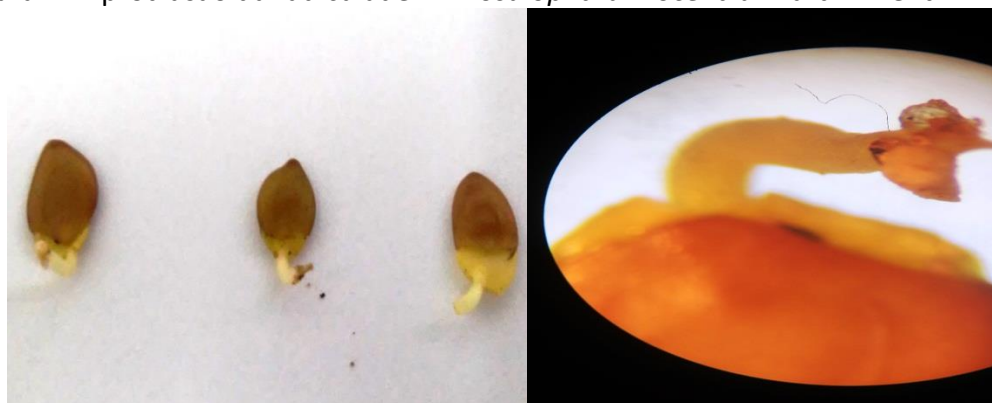
A germinação das sementes de *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ExBenth. é do tipo epígea fanerocotiledonar, sendo que o tegumento fica aderido aos cotilédones na fase inicial do crescimento da plântula (Figura 3).

Figura 3. Surgimento do tegumento na fase inicial de emergência de *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ExBenth.



As primeiras manifestações de germinação iniciam-se pelo intumescimento da semente que aumenta de volume e, a partir do terceiro dia após a sementeira, ocorre a protrusão da radícula, mediante rompimento do tegumento no ápice da semente. A radícula apresenta uma cor esbranquiçada com comprimento variando de 2,0 a 4,0 mm (Figura 4).

Figura 4. A protrusão da radícula de *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ExBenth.



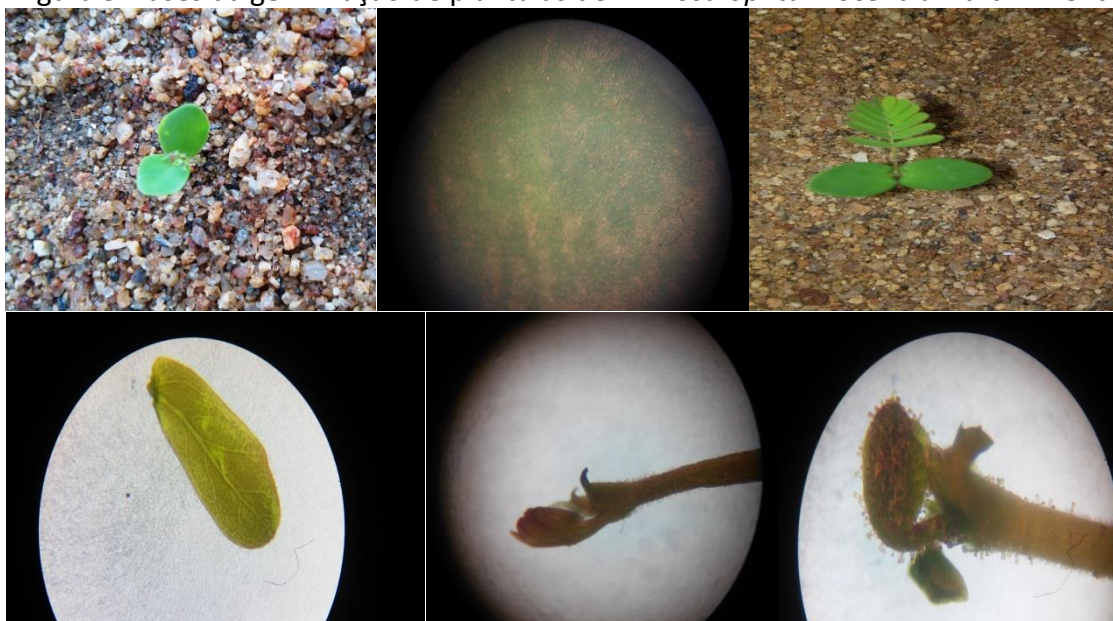
A germinação de sementes de algumas leguminosas como *Hymenaeastigonocarpa*, *Dalbergianigra*, *Peltophorumdubium*, *MachaeriumCedrelingacatenaeformisstipitatum*, *Pterodonpubescens*, *Dimorphandramollis*, *Acaciapolyphylla*, *Hymenaea intermedia*, *Dalbergianigra*, *Copaiferalangsdorfii* Desf. também é epígeafanerocotiledonar (Botelho et al., 2000).

O epicótilo é tenro, com base larga e de cor verde-claro e comprimento de 05mm a 0,7mm, apresentando logo no início de formação papilas glandulares que com o passar do tempo, verifica-se a presença apenas de pelos. O colo é bem definido, devido à diferença de cor na área de transição entre o hipocótilo e a radícula. Inicialmente, o hipocótilo é curto, curvando-se até tornar-se claro, tenro, cilíndrico, esverdeado, com a presença de tricomas e apresenta um comprimento de 0,7mm a 3cm . Os cotilédones são oblongos de ápices

arredondados, opostos, de nervação pouco diferenciada, face dorsal verde clara e ventral verde-escura.

Quando os cotilédones começam a expandir-se até se abrirem totalmente, surgem os protófilos de primeira ordem, com folhas compostas, paripenadas e opostas, papilas nos bordos de cada folíolo e gema apical de coloração verde-clara. A plúmula é bem desenvolvida, nitidamente diferenciada e também apresenta papilas brilhantes (Figura 5).

Figura 5. Fases da germinação de plântulas de *Mimosa ophtalmocentra* Mart. ExBent.



9.4 CONCLUSÕES

Os frutos da jurema de imbira são craspédio articulados, estreitamente oblongo, base e ápice redondo, marrom-venáceo e glabrescente. As sementes apresentam uma coloração marrom clara, com pleurograma mediano e sua germinação é do tipo epígea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, E.C. et al. Caracterização de frutos, sementes e plântulas de *Sesbaniavirgata* (CAV. PERS. Revista Brasileira de Sementes. V.26, n.1, p. 105-110, 2004.
- ARAÚJO, S.S. MATOS, V.P. Morfologia de sementes e de plântulas de *Cassia fistula* L. Revista Árvore, v.15, n.13, p.217-230, 1991.
- BARROSO, G.M. et al. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 2004. 443p.
- BARROSO, G.M. et al. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 1999. 443p.
- BELTRATI, C. M. Morfologia e anatomia de sementes. In: CURSO DE PÓS- GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, ÁREA DE BIOLOGIA VEGETAL. Rio Claro: Departamento de Botânica / Instituto de Biociências /UNESP, 1995. 98 p. Apostila.
- BOTELHO, S.A. et al. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ExHayne) - Fabaceae. Revista Brasileira de Sementes, v.22, n.1, p.144-152, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: 2009. 399p.
- CASTELLANI, E. D. et al. Morfologia de frutos e sementes de espécies arbóreas do gênero *Solanum* L. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 30, n. 1, p. 102-113, 2008.
- DONADIO, N.M.M.; DEMATTÊ, M.E.S.P. Morfologia de frutos, sementes, e plântulas de canafístula (*Peltophorumdubium* (Spreng.) Taub.) e jacarandá-da-Bahia (*Dalbergianigra* (Vell.) Fr. All. exBenth.) - Fabaceae. Revista Brasileira de Sementes, v.22, n.1, p.64-73, 2000.
- FELICIANO, A.L.P. Estudos da germinação de sementes e desenvolvimento da muda, acompanhamento de descrições morfológicas de 10 espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino. 1989. 114f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1989.
- GROTH, D.; LIBERAL, O. H. T. Catálogo de identificação de sementes. Campinas: Fundação Cargil, 1988. 182p.
- GUERRA, M.E.C.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLÃO, M.I. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaiferalangsdorfii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae). Cerne, v.12, n.4, p.322-328, 2006.
- KUNIYOSHI, Y.S. Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com *Araucaria*. 1983. 233f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- SOUZA NETO, A. G. S. Avaliação da área foliar de cinco espécies florestais ocorrentes no semiárido paraibano. 2009. 37f. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade Federal de

Campina Grande, Patos, 2009.

CAPÍTULO 10

CENTROS DE BIODIVERSIDADE DA CAATINGA PODEM ESTAR SENDO AMEAÇADOS PELA EXTRAÇÃO DE CACTÁCEAS?

RAMOS, Maiara Bezerra¹, CUNHA, Sonaly Silva da², ARAÚJO, Humberto de Almeida², LEITE NETO, Iran da Costa², PEDROSA, Kamila Marques², LOPES, Sérgio de Faria²

¹UEPB, maiarabramos@hotmail.com; ²UEPB, sonaly.nnally12@hotmail.com; ²UEPB, humbertoalmeida4@gmail.com; ²UEPB iran-neto1@live.com; ²UEPB, kamila_biopb@hotmail.com; ²UEPB, defarialopes@gmail.com.

10.1 INTRODUÇÃO

A região semiárida brasileira é marcada pela acentuada heterogeneidade ambiental e em consequência disso, a região apresenta um conjunto de fitofisionomias distintas denominadas de Caatinga (CABRAL et al., 2013; APAGUA et al., 2014), dentro dessas fitofisionomias, as populações vegetais apresentam um conjunto de adaptações morfofisiológicas funcionais as quais representam uma resposta aos intempéries climáticos, denominadas adaptações xerofíticas (CABRAL et al., 2013). Tais adaptações correspondem às características morfológicas que ajudam as plantas na retenção de água nas regiões semiáridas que possuem clima seco e baixa precipitação anual (BERNARDES, 1999), correspondendo principalmente à presença de espinhos e fechamento dos estômatos (DRUMOND et al., 2000; LIMA, 2007).

Dentre as famílias vegetais da Caatinga, a família *Cactaceae* apresenta grande heterogeneidade estrutural, sendo composta por espécimes do tipo arboriforme e arbustiva, extremamente adaptadas ao clima das regiões áridas e semiáridas. São espécies que apresentam quatro grandes centros de dispersão que se estendem pelo México, Estados Unidos, Brasil e nos Andes (TAYLOR e ZAPPI, 2004). No Brasil, possui cerca de 1450 espécies pertencentes a 127 gêneros (HUNT et al., 2006).

Essa vegetação é fortemente influenciada por variações no relevo, clima, embasamento geológico, topografia, altitude, além da influência do gradiente, umidade e redução dos índices pluviométricos que ocorrem do litoral em direção ao interior do

continente (RODAL et al., 2008; CALIXTO JUNIOR e DRUMOND, 2014).

As variações no relevo proporcionaram a formação das regiões serranas, que são caracterizadas por variações altitudinais, e têm sido consideradas como centros de biodiversidade e peculiaridades florísticas e estruturais (SILVA et al., 2014). Estudos têm demonstrado que a vegetação da Caatinga tem sido fortemente afetada pelo uso e manejo inadequado dos recursos desse ecossistema que tem transformado a região em um conjunto de fragmentos isolados (CABRAL et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013). Dessa forma, as regiões serranas, áreas de alta biodiversidade, devem ser tratadas como prioritárias para conservação (DRUMOND, 2002; SILVA et al., 2014).

Vários estudos demonstraram que as espécies da Caatinga apresentam uma variedade de uso antrópico, que foram repassadas ao longo das gerações como alimento, animal (forragem), medicinal, edificações rurais e domésticas (LUCENA et al., 2011). Em especial, espécies de *Cactaceae* têm sido apontadas para diferentes finalidades pelas populações rurais do semiárido. Porém, atualmente, mudanças no contexto socioeconômico nas comunidades rurais influenciam na dinâmica do conhecimento e da utilização de espécies da Caatinga (LUOGA et al., 2000) e nessa perspectiva estudos etnobiológicos buscam compreender as relações e dinâmica de utilização dos recursos vegetais, com o intuito de encontrar técnicas futuras de planos de manejo, a fim de garantir a conservação e manutenção da biodiversidade (TORRES et al., 2009; ALBUQUERQUE, 2005; LUCENA et al., 2007; ROQUE et al., 2010; LOIOLA, 2013).

Regiões serranas presentes no ecossistema Caatinga são consideradas refúgios para biodiversidade e possuem um rico conhecimento empírico por parte das populações tradicionais rurais que utilizam os recursos vegetais. Contudo, a utilização em excesso dessa família pode causar impactos às comunidades arbustivo-arbóreas da região serrana. A fim de identificar essa pressão de uso, buscou-se avaliar o uso de espécies de *Cactáceas* por populações rurais presentes no entorno da Serra da Arara, Paraíba.

10.2 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado nas comunidades rurais Lucas e Caruá, localizadas no município de São João do Cariri, microrregião do Cariri, estado da Paraíba, Brasil. Estas comunidades encontram-se circunvizinhas a Serra da Arara.

Coleta de dados

Os dados foram coletados entre junho e julho de 2015. O estudo tem caráter qualitativo e foi realizado com 20 pessoas representativas da comunidade, sendo destas 11 homens e 9 mulheres. Foram aplicados questionários semiestruturados (ALBUQUERQUE *et al.*, 2010) com perguntas específicas sobre o conhecimento e utilização dos cactos e as formas que coletam e utilizam estes recursos presentes na comunidade. Antes das entrevistas, uma conversa foi realizada explicando o objetivo do trabalho. Na ocasião, as pessoas escolhidas foram convidados a participar da pesquisa através da técnica de “bola de neve” (*snowball*) (BAYLEY, 1994). Nessa técnica, a pesquisa inicia-se com um informante-chave, uma pessoa culturalmente competente, geralmente idosa, bastante popular na região e com grande conhecimento a respeito da utilização das plantas, que recomenda outro informante de competência similar, repetindo-se o processo a partir dos novos incluídos.

Para a tabulação dos dados e elaboração dos histogramas, foi utilizado o programa EXCEL (2007), disposto no pacote da *Microsoft Office*. Os usos citados para os cactos foram organizados em categorias adaptadas de uso, conforme Lucena (2011), sendo elas: alimentação, forragem, medicinal, construção, medicina veterinária e sombra. Também foi aplicado o cálculo Valor de Uso de cada espécie (VU) através da fórmula $VUs = \sum U_{is}/n$, onde U_{is} corresponde ao valor de uso de uma espécie para um informante e n é o número total de informantes entrevistados.

Por fim, buscou-se analisar os métodos utilizados para a exploração dos recursos vegetais e dimensionar os impactos nas comunidades naturais, especialmente na área serrana próxima à comunidade em estudo.

10.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento etnobotânico foram citadas seis espécies de Cactaceae: *Cereus*

jamacaru DC. (mandacaru), *Pilosocereus glaucescens* (Labuor) Byles & G.D. Rowsley (facheiro), *Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley (xique-xique), *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelburg, *Tacinga palmadora* Britton & Rose (palmatória) e *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy (cumbeba). Dentre essas espécies, quatro foram citadas com diferentes finalidades, o que demonstra a variedade de usos que essas espécies apresentam. Foram registradas um total de 112 citações de uso.

Em relação aos valores de uso (VU), *Pilosocereus gounellei* foi a espécie que apresentou maior valor (1,35), seguida por *Pilosocereus glaucescens* (1,4), *Cereus jamacaru* (1,1), *Tacinga palmadora* (0,95) e *Melocactus zehntneri* (0,7). No entanto, *Tacinga inamoena* foi a única espécie que não apresentou uso. Este cálculo expressa a importância da espécie na comunidade, baseado no número de usos mencionados para a mesma, independente da categoria (VENDRUSCOLO & MENTZ, 2006). De acordo com estes resultados, é possível observar que as plantas mais utilizadas eram as que estavam mais abundantes no levantamento fitossociológico. De acordo com a Hipótese de Aparência (ALBUQUERQUE & LUCENA, 2005), espécies com maiores valores de uso traduzem maiores índices de exploração, o que alerta para medidas de conservação.

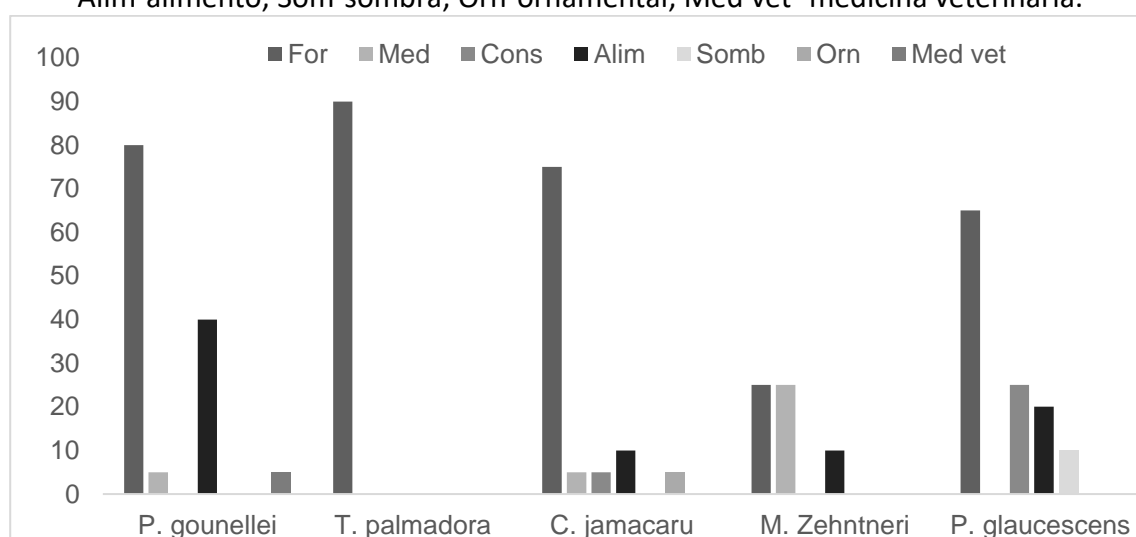
Porém, é importante ressaltar que esta teoria propõe apenas aspecto sugestivo e não necessariamente justifica o uso real das espécies, uma vez que a utilização e a exploração de qualquer recurso também compreendem contextos culturais específicos (ALBUQUERQUE & LUCENA, 2005).

No que tange à multiplicidade de usos, verificou-se que as espécies que mais se destacaram foram *P. glaucescens*, *C. jamacaru* e *P. gounellei*, sendo registradas, respectivamente, quatro categorias de uso para as duas primeiras e três para a última (Figura 1). O uso das espécies vegetais é uma prática muito comum que perpassa as gerações ao longo do tempo, constituindo uma rica fonte de conhecimento mantida entre a população de várias regiões do mundo, inclusive no semiárido brasileiro (LUCENA et al, 2007, LUCENA et al, 2011). O emprego das plantas como meios terapêuticos foram essenciais em períodos em que a medicina não tinha atingido tão altos patamares.

Por outro lado, destaca-se ainda que as categorias de uso mais expressivas foram forragem e alimentação com 72 e 20 citações, respectivamente. Tais categorias também se destacaram em outros trabalhos (LUCENA et al, 2012). A predominância dessas categorias pode ser justificada, uma vez que, nos tempos mais remotos, as condições de vida conforme

os relatos eram mais difíceis, constituindo assim como meio de subsistência. Ao mesmo tempo, sabe-se que as características edafoclimáticas limitam as atividades pecuárias do nordeste brasileiro, sendo as espécies forrageiras da Caatinga uma alternativa para manter a criação nos períodos de estiagem, como a situação vivenciada atualmente. Em contrapartida, ainda se considera que o ecossistema sofre com a pressão da superexploração, de modo que a criação é superior à capacidade de suporte do sistema (ALVES *et al*, 2009), o que acarreta sérios impactos ambientais.

Figura 1. Categorias de uso para espécies de cactáceas citadas pelos moradores da comunidade Lucas, São João do Cariri- PB. For- forragem; Med-medicina; Cons- construção; Alim-alimento; Som-sombra; Orn-ornamental; Med vet- medicina veterinária.



Em relação às partes dos vegetais utilizadas, nota-se que *Cereus jamacaru* foi a espécie com maior número de partes utilizadas (cinco citações) e com finalidades distintas (Tabela 1). Vale ressaltar que *C. jamacaru* é mais utilizada inteira na categoria de forragem (16 citações) aplicada à alimentação de animais principalmente para o rebanho bovino. Partes como fruto e o miolo dessa espécie são também utilizados na alimentação humana, sendo relatado pelos participantes que ingerem ou ingeriam na infância o fruto em fresco. Enquanto que para o miolo a informação é de que foi utilizado na alimentação humana em épocas de estiagem, onde existia uma maior dificuldade, como segue o exemplo da fala dada por um dos participantes “... antigamente o pessoal mais velho usava o mandacaru para matar a fome. Cozinham e faziam uma farinha com o miolo...”.

Cereus jamacaru é bastante utilizado para o tratamento de enfermidades, a exemplo,

tem-se o uso das raízes para problemas de cálculo renal utilizando a decocção como modo de preparo (raiz de molho na água). Também foram registrados usos para a espécie na ornamentação, que conseqüentemente utilizam a flor para tratamentos medicinais. Enquanto para categoria construção utiliza o caule, que possui uma madeira rígida para fabricação de portas.

Para *Pilosocereus glaucescens*, foram registradas quatro categorias: construção, alimentação, forragem e sombra (Tabela 1). O maior número de uso para essa espécie foi citado para a categoria forragem (13 citações), na ocasião os informantes relataram que essa é uma das espécies mais usadas para alimentação dos rebanhos em períodos de estiagem. Para a categoria construção, os informantes citaram usos destinados para fabricação de ripas (estrutura de telhado de casas), utilizando-se o caule da espécie. Em relação à categoria alimentação, os participantes informaram que o fruto era utilizado fresco. Outra atribuição ao uso da espécie é que a mesma também é utilizada para fazer sombra.

Pilosocereus gounellei foi citado em quatro categorias (Tabela 1). Assim como para as demais espécies, a categoria forragem apresentou o maior número de citações (16), em que os participantes informaram queimar os espinhos e fornecer a planta inteira para os rebanhos. A espécie também se destacou para uso forrageiro em um estudo realizado, já para a categoria alimentação os informantes citaram que o fruto é consumido *in fresco*, além de fazerem referência que no passado essa espécie era muito utilizada para alimentação humana em épocas de estiagens: ... “antigamente as pessoas tinham menos condições e tinha épocas que as pessoas queimavam o xique-xique, tiravam o miolo e comiam...”. Na categoria medicina veterinária, apenas um participante informou utilizar o miolo do xique-xique como uma ferramenta para desengasgar bovinos, sendo que a haste é inserida na garganta do animal.

Melocactus zehntneri foi citada em três categorias de uso, sendo que no forrageiro o consumo é *in fresco* principalmente pelas espécies *Equus asinus* (jumento), *Equus cavallus* (cavalo) e a *Rhea americana* (ema). A ema quebra a coroa de frade com as unhas e depois ela come o miolo. Vários participantes afirmaram que a raiz dessa espécie é utilizada na preparação de chás para tratar problemas no sistema urinário ou inflamações de garganta, além disso, foi citado o uso do miolo no preparo de lambedor para o tratamento de tosse. O fruto também foi indicado para alimentação, sendo ingerido em fresco: “...Quando eu era pequena adorava comer aquelas frutinhas, são bem docinhas...”

Tabela 1 - Categorias de uso e partes das espécies de *Cactaceae* usadas por moradores da comunidade Lucas, São João do Cariri- PB.

Espécies	Categorias de uso	Parte usada	Modo de uso	Utilização
<i>Pilosocereus gounellei</i>	Alimento	Fruto	Em fresco	
	Alimento	Miolo	Cozinha	
	Forragem	Planta inteira	Queima ou corta	
<i>Tacinga palmadora</i>	Medicina veterinária	Haste	Insero na garganta do animal	auxilia no processo de desengasgar
	Forragem	Planta inteira	Queima	
	Alimento	Fruto	Em fresco	
<i>Pilosocereus glaucescens</i>	Alimento	Polpa	Cozinha	
	Forragem	Planta inteira	Queima	
	Construção	Madeira	Ripas	
<i>Cereus jamacaru</i>	Sombra	Planta inteira		
	Alimento	Fruto	Em fresco	
	Alimento	Miolo		pedras nos rins
	Forragem	Planta inteira	Queima ou corta	
	Medicinal	Raiz		
<i>Melocactus Zehntneri</i>	Ornamentação	Flor		
	Construção	Caule	Portas	
	Alimento	Fruto	Em fresco	tosse problemas urinários e garganta
<i>Tacinga enamoena</i>	Forragem	Planta inteira		
	Medicinal	Miolo	faz lambedor	
	Medicinal	Raiz	chá	
<i>Tacinga enamoena</i>	—	—	—	

Quando analisamos os dados referentes aos métodos de colheita dos cactos, verificamos que a queimada predomina com 100% dos entrevistados afirmando realizar a queima de no mínimo uma das espécies citadas antes de sua utilização. Apesar de existirem algumas novas técnicas como o uso do maçarico que foi citado por seis dos entrevistados, a queimada ainda persiste como um meio de preparo dos cactos para a alimentação dos rebanhos, e nesse processo a planta é totalmente queimada.

A presença da região serrana nas proximidades das comunidades sempre foi algo de interesse para os moradores, onde muitos relataram que a serra é tida como um refúgio para as espécies vegetais e animais e, portanto, sempre existiram mais espécies na região serrana que em outras áreas. Nesse contexto, observou-se que 50% dos entrevistados fazem uso da

serra, desta parcela 40% afirmaram fazer retirada da parte inferior, entretanto, levam as espécies para queimar em casa enquanto que os outros 60% retiram os cactos e queimam na própria serra. Nesse universo que retiram os cactos na parte inferior, vimos que 50% detêm alguns cuidados como medidas de prevenção de incêndios e também buscam evitar a morte de outras espécies da área. Enquanto que os outros 50% denotam-se indiferentes quanto à conscientização, promovendo a queimada no local que encontram as espécies.

Com base nesses dados, entende-se que a retirada de espécies de Cactáceas da serra da Arara e, sobretudo, a queima no local têm afetado negativamente a estrutura da comunidade vegetal da área serrana, a qual apresenta nos menores níveis de altitudes no domínio de espécies como: *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz, *Croton blanchetianus* Baill. (marmeleiro) e *Croton heliotropiifolius* Kunth, caracterizadas como espécies generalistas de áreas antropizadas do semiárido brasileiro (ARAÚJO et al., 2012; RIBEIRO et al., 2015).

A presença de perturbações em uma dada área afeta negativamente o crescimento de espécies especialistas, por outro lado possibilita o crescimento de espécies generalistas, sobretudo por essas apresentarem adaptações fisiológicas a distintas condições ambientais e, portanto, capazes de ocupar uma variedade de habitats (BUCHI e VUILLEUMIER, 2014). Como ocorre, por exemplo, com *Croton heliotropiifolius* que apresenta indivíduos distribuídos ao longo de todo o gradiente altitudinal, enquanto que espécies como *Schinopsis brasiliensis* Engl. (baraúna) e *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira), típicas de áreas pouco perturbadas (RIBEIRO et al, 2015) apresentam indivíduos apenas nas altitudes mais elevadas.

No quesito “queimar” *Pilosocereus glaucescens*, *Pilosocereus gounellei* e *Tacinga palmadora* são as espécies de Cactáceas que apresentaram um maior número de citações e para prática de queimada os participantes informaram utilizar outras espécies como o marmeleiro, o pinhão, o alecrim e a catingueira, contribuindo ainda mais para os impactos na vegetação.

Em relação aos entrevistados que não fazem o uso da serra, 50% justificam o não uso, porque retiram espécies vegetais das suas propriedades e áreas dispostas no entorno da serra. A situação no que tange medidas cautelosas, neste caso, são ainda mais alarmantes, uma vez que 45% não exibem nenhum tipo de preocupação ao promover a queimada, que além de ser realizada no mesmo local em que se encontram, utilizam ainda outras espécies

para auxiliar na queima. Cabe salientar que as queimadas afetam diretamente processos como: dispersão, germinação e regeneração das espécies vegetais, não sendo apenas a retirada, mas, sobretudo, a forma como os recursos vegetais são extraídos que vem contribuindo para a diminuição da biodiversidade da Caatinga (GARIGLIO et al., 2010).

Constatamos que alguns dos entrevistados relatam a importância da serra como uma área capaz de suportar maior diversidade de espécies tanto vegetais quanto animais. Houve relatos da presença de espécies animais que são ameaçadas de extinção como: *Felis tigrina* (gato do mato) e *Chrysocyon brachyurus* (guará). Também relataram a maior abundância de espécies vegetais que possuem diferentes usos como: a *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm e *Myracrodruon urundeuva* na área serrana.

10.4 CONCLUSÕES

É comum o uso dos recursos vegetais em todas as partes do mundo para diversos fins. No entanto, embora seja uma prática que vem sendo repassada por gerações ao longo do tempo, no presente estudo alerta-se para a forma como esta pressão antrópica compromete o ecossistema da Caatinga.

A retirada de cactáceas seguida pelo processo de queima tem rompido a homeostase da vegetação da área de estudo, implicando não apenas prejuízos à diversidade local, mas comprometendo outros processos ecológicos intrínsecos à comunidade vegetal. Estas modificações florísticas estruturais são evidentes mediante o predomínio de espécies generalistas nas altitudes mais baixas, características de ambientes antropizados, tais como *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus* e *Croton heliotropiifolius*.

Em face destes impactos gerados pela intensa exploração de cactos, principalmente na base da serra, é evidente a grande necessidade de promover medidas conservacionistas, que visam preservar esse patrimônio, como a criação de medidas de conscientização e gestão adequada dos recursos silvestres, principalmente aqueles que envolvem o uso de cactos na alimentação animal. Estas medidas podem promover ações que contemplem as necessidades dos moradores rurais, como ministrar cursos e palestras que orientem um manejo adequado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P., LUCENA, R.F.P., ALENCAR, N.L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. in: ALBUQUERQUE, U.P., LUCENA, R.F.P., CUNHA, L.V.F.C. (eds.), Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Núcleo publicações em ecologia e etnobotânica aplicada (nupeea), Recife, Brasil, pag. 39 - 64, pag559, 2010.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M.A; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma avaliação Ecogeográfica. Caminhos da Geografia. (UFU. On-line) v.9 p. 143-155, 2009.

ARAÚJO, K. D. et al. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no Cariri Paraibano. Brazilian Geographical Journal Geosciences and Humanties research medium 3, 155-169, 2012.

BÜCHI, L.; VUILLEUMIER, S. Coexistence of Specialist and Generalist Species Is Shaped by Dispersal and Environmental Factors. The american naturalist 183:612-624 doi: 77, 226-243.19, 2014.

DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; NASCIMENTO, C. E. S. Inventário e sociabilidade de espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga na Região de Petrolina, PE. Brasil Florestal 74, 37-43, 2002.

GARIGLIO, M. A. et al. Uso sustentável e conservação Brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. 2 ed. IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2012 dos recursos florestais da Caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010.

LUCENA, C. M. Uso e diversidade de cactáceas em uma comunidade rural no Cariri Oriental da Paraíba (nordeste do Brasil). 2011. 53 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2011.

LUCENA, R. F. P.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Does the local availability of woody Caatinga plants (Northeastern Brazil) explain their use value? Economic Botany, New York, v. 61, n. 4, p. 347-361, 2007.

LUCENA, C.M. et al. Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil). Biotemas n. 25, v.3, p. 279–289, 2012.

GENTRY, A. H.; PHILLIPS, O. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. Economic Botany 47(1): 15-32, 1993.

RIBEIRO, E. M. S. et al. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. Journal of Applied Ecology doi: 10.1111/1365-2664.12420. 2015.

SILVA, F. K. G. et al. Patterns of species richness and conservation in the Caatinga along

elevational gradients in a semiarid ecosystem. *Journal of Arid Environments* 110:47-52.
doi:10.1016, 2014.

VENDRUSCOLO, G. S.; MENTZ, L. A.; Estudo da concordância das citações de uso e importância das espécies e famílias utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, RS, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 20: 367-382, 2006.

CAPÍTULO 11

CONHECIMENTO E USO DA *Bryophyllum pinnatum* E *Plectranthus barbatus* EM COMUNIDADES RURAIS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO

BATISTA, Samylle Garcia ¹; ALVES, Jackson de Mesquita ²; SANTOS, Emmanuely Calina Xavier Rodrigues³

¹UEPB, samylle_batista@hotmail.com; ²UEPB jackasoncitogenetica@hotmail.com; ³UEPB, emmanuely.xavier@gmail.com

11.1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, o homem busca através da natureza meios que melhorem sua condição de vida e aumente suas chances de sobrevivência (GIRALDI; HANAZAKI, 2010). Um exemplo disto é a utilização de plantas medicinais por muitas sociedades em todo o mundo para o tratamento de enfermidades. Não obstante a medicina contemporânea esteja bem desenvolvida em grande parte do mundo, a maioria dos países em desenvolvimento, como o Brasil, depende do uso da medicina tradicional e das plantas medicinais nos seus cuidados básicos de saúde (BRASIL, 2001) e a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1979) afirma que 80% desta população utilizam práticas tradicionais e plantas medicinais para tratamento de suas doenças.

No Brasil, o semiárido nordestino, representado pelo bioma caatinga, apresenta grande diversidade biológica e cultural (ARAÚJO et al., 2007). Sabe-se, no entanto, que as plantas medicinais são o principal meio de tratamento de doenças por uma grande parcela da população do semiárido, principalmente por apresentarem um baixo custo e fácil acesso (OMS, 2008). Desse modo, estudos com enfoque etnobotânico sobre os benefícios dessas plantas e a repartição do conhecimento tradicional são essenciais para o conhecimento da sua biodiversidade e conservação.

Dentre as espécies com ação terapêutica ocorrentes no semiárido nordestino, destacam-se *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken e *Plectranthus barbatus* Andrews, popularmente conhecidas na região como malva coirama e malva santa, respectivamente.

Estas espécies constituem duas das plantas mais citadas em levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais do Brasil (AFZAL et al., 2012; RODRIGUES; ANDRADE, 2014) e *atualmente* estão incluídas na Relação Nacional de Plantas com Interesse ao SUS (SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE) (BRASIL, 2010).

Em algumas comunidades nordestinas, *B. pinnatum* e *P. barbatus* são sinonimizadas apenas por malva, mesmo fazendo parte de famílias botânicas distintas, não possuindo qualquer relação com o gênero *Malva* da família Malvaceae. Nesta perspectiva, este estudo objetivou registrar o conhecimento e os usos atribuídos às espécies *B. pinnatum* e *P. barbatus* por duas comunidades rurais do semiárido nordestino da microrregião de Catolé do Rocha do Nordeste do Brasil.

11.2 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Este estudo foi conduzido nas comunidades rurais de Picos e Cajazeirinhas, município de Catolé do Rocha, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. O município insere-se no Polígono das Secas e de acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo BswH (quente e seco), com temperatura média mensal superior a 18°C e a estação chuvosa ocorre de janeiro a julho (MASCARENHAS et al., 2005). O município de Catolé do Rocha está situado na zona fisiográfica do Baixo Sertão do Piranhas, na parte Oeste do Estado da Paraíba, integrando, por sua vez, a Mesorregião do Sertão e a Microrregião de Catolé do Rocha (MASCARENHAS et al., 2005). Sua área territorial é de 464,2 km² e está localizada nas coordenadas geográficas 06° 20' 38" S 37° 44' 49" O, com altitude de 272 m.

Coleta e análise de dados

Os dados etnobotânicos foram coletados através de abordagem qualitativa e quantitativa, por meio de entrevistas semiestruturadas (ALBUQUERQUE; LUCENA; ALENCAR, 2010), realizadas no período de julho de 2015. Inicialmente, os objetivos da pesquisa eram explicados, solicitando a colaboração voluntária do (a) morador (a). Uma vez que o (a) mesmo (a) aceitava participar, este (a) assinava o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e iniciava a coleta de dados. As entrevistas foram feitas em 31 residências na comunidade de Cajazeirinhas e em 29 residências da comunidade de Picos. Os formulários empregados nas entrevistas continham perguntas para coletas de dados socioeconômicos e

dados etnobotânicos abordando todos os tipos de conhecimento sobre as espécies *Bryophyllum pinnatum* (malva coirama) e *Plectranthus barbatus* (malva santa) e sua utilização. Os dados foram tabulados utilizando-se o *Microsoft Office / Word/ Excel 2013* para a construção de tabelas e gráficos.

11.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 60 entrevistas realizadas nos Distritos de Picos e Cajazeirinhas, o maior número de informantes pertence ao sexo feminino (83%), o que demonstra um maior interesse e conhecimento das mulheres pelas espécies estudadas (*B. pinnatum* e *P. barbatus*). Entretanto, as entrevistas foram realizadas em horário comercial, o que pode ter possibilitado o pequeno índice de homens entrevistados, uma vez que em algumas comunidades as mulheres costumam cuidar dos afazeres domésticos, enquanto os homens trabalham fora de suas residências (MOSCA; LOIOLA, 2009; LUCENA; CASTRO; BERTACO, 2013). As mulheres entrevistadas, em geral, eram trabalhadoras rurais, donas de casa, mães e responsáveis pelos cuidados da saúde familiar.

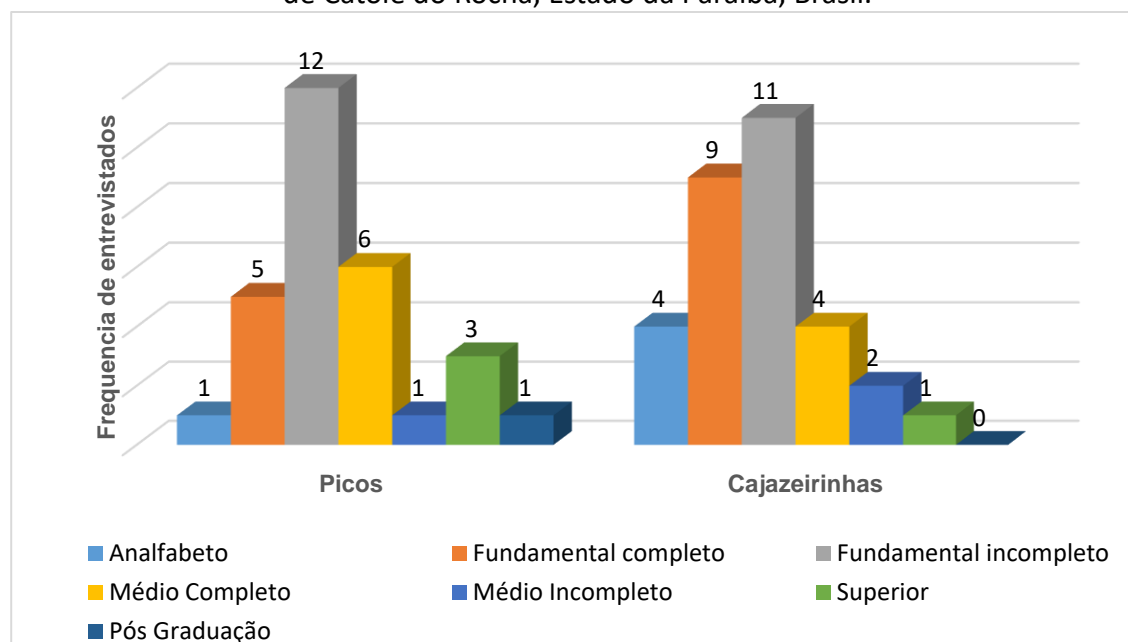
Quando se analisa os dados contidos na Tabela 1, verifica-se que a maioria dos entrevistados dos dois Distritos encontra-se nas faixas etárias de 21 a 60 anos (77%). Os informantes relataram que a principal forma de conhecimento adquirido sobre as espécies *B. pinnatum* e *P. barbatus* ocorrem por meio de parentes mais experientes (pais e avós). Sabe-se que parte dos conhecimentos populares sobre plantas medicinais concentram-se principalmente em pessoas idosas, devido às experiências adquiridas de seus antepassados, como visto em trabalho realizado por Marinho, Silva e Andrade (2011). Em estudo realizado por Pokhrel et al., (2003) foi possível observar que os idosos possuem maior familiaridade com plantas medicinais, no entanto os seus usos e o conhecimento não têm sido transmitidos à geração seguinte. Nossos resultados apontam que a maioria dos entrevistados na faixa etária de 21 a 40 anos não conheciam ou não usavam as plantas *B. pinnatum* e *P. barbatus*.

Tabela 1. Distribuição dos participantes quanto à faixa etária dos informantes dos Distritos de Picos e Cajazeirinhas no município de Catolé do Rocha, Estado da Paraíba, Brasil.

Faixa etária	Distrito de Picos		Distrito de Cajazeirinhas	
	Número de entrevistados	%	Número de entrevistados	%
Menos de 20 anos	1	3%	1	3%
Entre 21 e 40 anos	16	55%	11	35,5%
Entre 41 e 60 anos	8	28%	11	35,5%
Entre 61 e 80 anos	4	14%	7	23%
Entre 80 e 100 anos	-	-	1	3%
Total	29	100%	31	100%

No que diz respeito à escolaridade conforme a Figura 1, no Distrito de Picos, os entrevistados apresentaram uma melhor formação, onde 10% dos informantes continham Ensino Superior e 4% Pós-graduação, enquanto no Distrito de Cajazeirinhas apenas 3% dos entrevistados apresentavam Ensino Superior. Do total de entrevistados dos dois Distritos, a maioria possuía Ensino Fundamental Incompleto (38%).

Figura 1. Escolaridade dos entrevistados dos Distritos de Picos e Cajazeirinhas do município de Catolé do Rocha, Estado da Paraíba, Brasil.



Do total de entrevistados, a agricultura foi indicada como a ocupação mais citada entre os informantes (78%), mesmo que uma grande parte não exerça mais a profissão

(Tabela 2). Nas comunidades estudadas, a principal atividade ainda é a agricultura familiar tradicional, sendo esta a única fonte de renda e sobrevivência de muitos moradores.

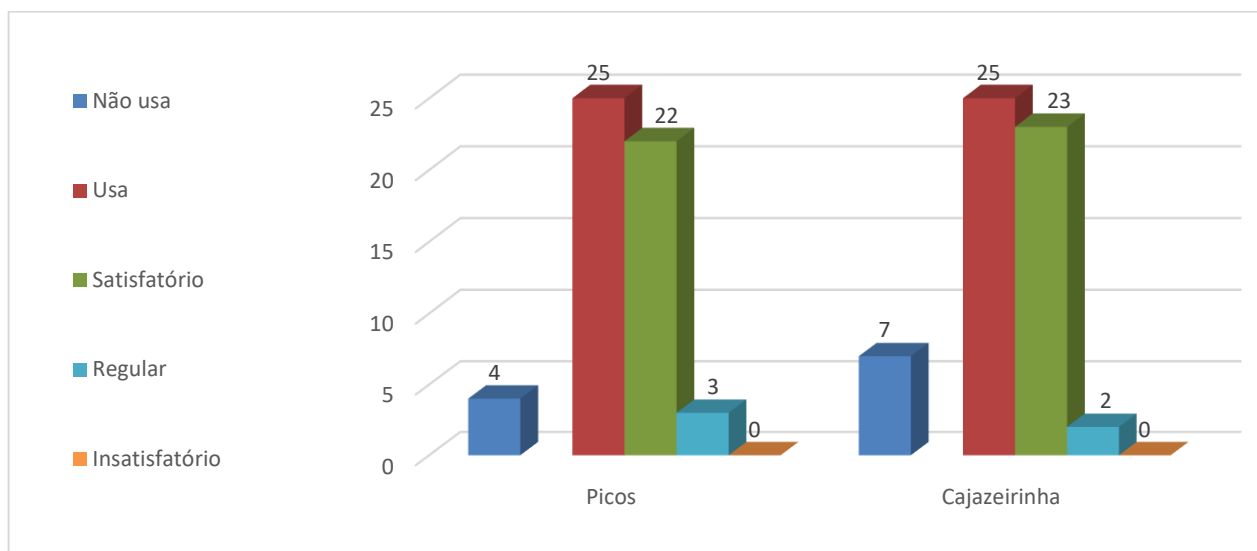
Tabela 2. Distribuição percentual quanto à ocupação dos informantes dos Distritos de Picos e Cajazeirinhas do município de Catolé do Rocha, Estado da Paraíba, Brasil.

Ocupação	Distrito de Picos		Distrito de Cajazeirinhas	
	Número de entrevistados	%	Número de entrevistados	%
Agricultor	20	69%	26	84%
Professor	2	7%	-	-
Estudante	1	4,8%	2	13%
Incapaz	1	4,8%	-	-
Artesã	1	4,8%	-	-
Dona Casa	1	4,8%	1	3%
Doméstica	1	4,8%	1	3%
Mecânico	-	-	1	3%
Total	29	100%	31	100%

A renda familiar da maioria dos entrevistados é relativamente baixa, onde 55% dos informantes recebem um salário-mínimo, e 37% tem rendimento mensal menor que um salário-mínimo, proveniente de programas de auxílio do Governo Federal (Bolsa Família). Dessa forma, a utilização dos recursos vegetais com fins terapêuticos vem como uma alternativa para suprir necessidades de saúde básicas em comunidades carentes (SILVA; ANDRADE, 2013).

De acordo com os dados contidos na Figura 2, verifica-se que existe um grande uso da *B. pinnatum* e *P. barbatus* nas localidades estudadas. Do total de entrevistados, 83% já fizeram uso das espécies, e destes, 92% afirmam que seus efeitos são satisfatórios. Todos os entrevistados que usam as espécies afirmaram preferir os medicamentos naturais aos encontrados na farmácia, justificando que as plantas não causam efeitos colaterais e são mais saudáveis.

Figura 2. Distribuição dos participantes, quanto à utilização e o poder de cura das *Plectranthus barbatus* dos Distritos de Picos e Cajazeirinhas do município de Catolé do Rocha, Estado da Paraíba, Brasil.



Embora *B. Pinnatum* e *P. barbatus* sejam conhecidas pela maioria dos entrevistados, 7% dos informantes de Picos afirmaram conhecer apenas a *B. pinnatum* (malva coirama), 17% apenas *P. barbatus* (malva santa) e 21% confundiram-se ao descrever as características morfológicas botânicas das espécies, enquanto que em Cajazeirinhas, 35,5% conheciam apenas a *P. barbatus* (malva santa) e 10% não souberam diferenciar *B. pinnatum* de *P. barbatus* (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição quanto ao conhecimento sobre a *Bryophyllum pinnatum* *Plectranthus barbatus* dos informantes dos Distritos de Picos e Cajazeirinhas do município de Catolé do Rocha, Estado da Paraíba, Brasil.

Conhecimento sobre as espécies <i>B. pinnatum</i> e <i>P. barbatus</i>	Distrito de Picos		Distrito de Cajazeirinhas	
	Número de entrevistados	%	Número de entrevistados	%
Conhecem	11	38%	11	35,5%
Não conhecem	5	17%	6	20%
Confundem	6	21%	3	10%
Conhecem apenas a <i>B. pinnatum</i>	2	7%	-	-
Conhecem apenas a <i>P. barbatus</i>	5	17%	11	35,5%
Total	29	100%	31	100%

Nas localidades estudadas, *B. pinnatum* e *P. barbatus* são adquiridas preferencialmente nos quintais dos entrevistados ou com vizinhos. A facilidade de cultivo e o fácil acesso às plantas medicinais permite que a população cultive em suas residências ou

adquiram por doação entre membros da comunidade que preservam o hábito de cultivá-las (PILLA; AMOROZO; FURLAN, 2006). Os dados referentes às indicações de uso, formas de preparo e as partes utilizadas das espécies *B. Pinnatum* e *P. barbatus* pelos moradores dos Distritos de Picos e Cajazeirinhas foram compilados na Tabela 4. Dos informantes que utilizam as espécies, 92% usam a folha e o principal modo de preparo foi o lambedor. Dentre as indicações de uso para ambas as espécies, as mais mencionadas foram: gripe, inflamação, inflamação no útero, gastrite e tosse. Resultados semelhantes sobre uso e conhecimento *B. Pinnatum* e *P. barbatus* foram obtidos por outros autores (LINHARES et al., 2014; RIBEIRO et al., 2014; LIMA et al. 2011) que apontaram em seus levantamentos etnobotânicos várias utilidades dessas plantas para comunidades em todo o Brasil.

Tabela 4. Distribuição de citações do uso medicinal da *Bryophyllum pinnatum* e *Plectranthus barbatus* pelos moradores dos Distritos de Picos e Cajazeirinhas, município de Catolé do Rocha, Estado da Paraíba, Brasil.

Nome científico	Nome popular	Parte utilizada	Forma de Preparo	Receituário	Indicação	Número de Citações
<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Malva coirama	Folha	Sumo	A folha é espremida e o líquido extraído é colocado em cima dos ferimentos	Cicatrizante	2
					Inflamação	2
					Dor	1
		Chá	São utilizadas quatro folhas em 200ml de água quente.	Gastrite	2	
				Gripe	2	
				Inflamação	2	
		Banho de assento	São utilizadas até cinco folhas da espécie em água morna. O paciente fica de 20-25 minutos com a zona do baixo ventre imersa nessa solução	Inflamação no útero	2	
				Dor nos Rins	1	
		Lambedor	Cozinha no vapor 5-10 folhas com duas xícaras de chá de açúcar ou mel de abelha até ficar em consistência de mel	Gripe	7	
				Dor	2	
				Inflamação	2	
		Suco	Bate no liquidificador três em meio litro de água.	Gastrite	3	
				Infecção	1	
Dor	1					
Emplasto	A folha é colocada em cima do ferimento.	Inflamação	2			
		Cicatrização	1			

<i>Plectranthus barbatus</i>	Malva santa	Folha	Suco	Bate no liquidificador três folhas em meio litro de água ou leite	Gastrite	3
					Inflamação no útero	2
					Dor nos rins	1
					Inflamação	2
					Dor	1

Tabela 4. Continuação

Nome científico	Nome popular	Parte utilizada	Forma de Preparo	Receituário	Indicação	Número de Citações		
<i>Plectranthus barbatus</i>	Malva santa	Folha	Lambedor	São cozinhados ao vapor 5-10 folhas com duas xícaras de chá de açúcar	Gripe	22		
					Inflamação	4		
					Febre	1		
					Cicatrizante	1		
					Dor	1		
					Bronquite	2		
					Resfriado	1		
					Tosse	3		
					Inflamação	1		
					Ferida de boca	1		
<i>Plectranthus barbatus e Bryophyllum pinnatum</i>	Malva coirama e Malva santa	Folha	Emplastro	A folha em cima do ferimento	Cicatrizante	1		
					Inflamação	2		
					Chá	São utilizadas quatro folhas em 200 ml de água quente	Gripe	7
						Inflamação	3	
						Tosse	1	
Caule/ folha	Inflamação no útero	1						
<i>Plectranthus barbatus e Bryophyllum pinnatum</i>	Malva coirama e Malva santa	Folha	Raiz	Chá	Faz o chá da raiz da malva santa, acompanhado de folhas de hortelã	Gripe	7	
						Inflamação	1	
						Cicatrizante	1	
						Tosse	1	
						Gripe	1	

11.4 CONCLUSÕES

A malva coirama e a malva santa (*Bryophyllum pinnatum* e *Plectranthus barbatus*) foram citadas como as principais espécies medicinais indicadas nos Distritos de Picos e Cajazeirinhas, para o tratamento de doenças no trato respiratório. A maioria dos informantes

declarou que a principal forma de conhecimento adquirida sobre *a* malva coirama e santa ocorre por meio de parentes mais experientes (pais e avós). Além disso, 92% dos entrevistados que usam essas espécies afirmam ter obtido resultados satisfatórios, sendo a folha a parte da planta mais utilizada e o modo de preparo mais comum, o lambedor. Dentre as principais citações de uso da *B. Pinnatum* e *P. barbatus*, as mais mencionadas foram: gripe, inflamação, inflamação no útero, gastrite e tosse. Nessa perspectiva, *B pinnatum* e *P. barbatus* constituem duas das principais plantas fitoterápicas mais utilizadas para o tratamento de doenças na região, sendo o uso dessas plantas mais aceitas pela população local do que os medicamentos farmacêuticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: U.P. Albuquerque, R.F.P. Lucena & Cunha L.V.F.C. (orgs), Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica. Recife: NUPEEA, p. 39-64, 2010.
- AFZAL, M. et al. *Bryophyllum pinnatum*: A review. International Journal of Research in Biological Sciences. v. 2, n. 4. p. 143-149, 2012.
- ARAUJO, F. F. et al. Fixação biológica de N₂ no feijoeiro submetido a dosagens de inoculante e tratamento químico na semente comparado à adubação nitrogenada. Acta Scientiarum. Agronomy. v. 29, p. 535-540, 2007.
- BRASIL. ANVISA - Resolução RDC nº. 14, de 31 de abril de 2010d. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF: 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Proposta de Política Nacional de Plantas Medicinais e Medicamentos Fitoterápicos. Brasília, DF, 2001. 38 p.
- GIRALDI, M.; HANAZAK, N. Use and traditional knowledge of medicinal plants at State. Acta Botanica Brasilica, Brazil, v. 24, n. 2, 2010.
- LIMA, R. A. F, et al. Flora vascular do Parque Estadual Carlos Botelho. *Biota Neotropica*, São Paulo, Brasil. v. 11, n. 4, 2011.
- LINHARES, J. M. S. et al. Geoprocessamento aplicado ao diagnóstico de uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do corpo Hermes – Rondônia Holos, v. 01, 2014.
- LUCENA, C. A. S.; CASTRO J. B. BERTACO V. A. Three new species of *Astyanax* from drainages of southern Brazil (Characiformes: Characidae). *Neotrop Ichthyol*, v. 11, n. 3, p. 537-552,

2013.

MARINHO, M.G.V.^{1*}; SILVA, C.C.²; ANDRADE, L.H.C.³ Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de caatinga no município de São José de Espinharas, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas medicinais, Botucatu*, v. 13, n. 2, p. 170-182, 2011.

MASCARENHAS, L. P. G. et al. Relação entre diferentes índices de atividade física e preditores de adiposidade em adolescentes de ambos os sexos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 11, n. 4, p. 214-218, 2005.

MOSCA, V. P.; LOIOLA, M. I. B. Uso popular de plantas medicinais no rio grande do Norte, nordeste do Brasil. *Revista caatinga*, v. 22, n. 4, p. 225-234, 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Classificação estatística internacional de doenças: manual de lesões e causas de óbito*; 9ª rev., 1975. São Paulo, Centro Brasileiro Classificação Doenças em Português, 1979.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Traditional medicine: definitions. 2008.

PILLA, M. A. C.; AMOROZO, M. C. & FURLAN, A. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 20, n. 4, p. 789-802, 2006.

POKHRE, I, R.; SHRESTHA, R.; SHARMA, R. K. (). Indigenous medicinal plants and their socio-economic and cultural significance in the Newar community of Nepal: a case- study of Bungmati VDC, Lalitpur. p. 12, 2003.

RODRIGUES, A.P.; ANDRADE, L.H.C. Levantamento etnobotânico das plantas medicinais utilizadas pela comunidade de Inhamã, Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Campinas*, v. 16, n. 3, p. 721-730, 2014.

SILVA, A. A.; ANDRADE L. H. C. Utilização de espécies de Asteraceae por comunidades rurais do nordeste do Brasil: relatos em Camocim de São Félix, Pernambuco *Biotemas*, v. 26, n. 2, p. 93-104, 2013.

CAPÍTULO 12

CONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO MEDICINAL NA COMUNIDADE

QUILOMBOLA PÊGA, EM PORTALEGRE-RN

ASSIS, Adriano Assunção¹; SILVA, Hudson Toscano Lopes Barroso²; BALDAUF, Cristina³

¹UFERSA, adriianocobain@hotmail.com; ²UFERSA, hdsntscn@gmail.com; ³UFERSA, crisbaldauf@ufersa.edu.br

12.1 INTRODUÇÃO

Os estudos etnobotânicos caracterizam-se pelo contato direto com populações locais ou tradicionais, onde a natureza do estudo geralmente consiste no registro do conhecimento das pessoas que mantêm uma relação íntima e de vivência com os recursos naturais, em especial acerca das espécies de plantas presentes em suas comunidades ou que são cultivadas em seus territórios (ALBUQUERQUE 2005).

Existe uma relação íntima entre grupos tradicionais e conhecimento/uso dos recursos naturais, consequência de um acúmulo de conhecimentos adquiridos ao longo das gerações e mantidos pelas gerações mais novas. Entretanto, constata-se, em muitos casos, a perda de partes significativas do corpo de conhecimentos fundamentais à reprodução social das comunidades tradicionais. Neste contexto, os estudos etnobotânicos justificam-se, uma vez que podem representar uma tentativa de salvaguarda de saberes que se encontram extremamente ameaçados de extinção (COSTA NETO, 2000; RAMIRES et.al., 2007).

Na região do semiárido brasileiro, existe uma grande diversidade cultural, formada por diferentes grupos étnicos, com destaque para os quilombolas com costumes e modo de vida tradicional, possuidores de conhecimentos sobre a biodiversidade que precisam ser conhecidos e valorizados (ALMEIDA; BANDEIRA, 2010). Nesta região, em meio às severas condições ambientais, as pessoas adaptaram-se às condições sazonais, referentes principalmente à falta de água, a instabilidade climática e aos longos períodos de secas e níveis de chuvas menores. Uma das estratégias adotadas pelas populações em territórios quilombolas é a adoção de sistemas agroflorestais, que envolvem a gestão do uso da terra na produção de culturas agrícolas, produzidas em quintais. Segundo NAIR (1986), os quintais

apresentam uma importância significativa na soberania alimentar dos povos e no conhecimento dos mesmos sobre os recursos naturais.

Além da questão da soberania alimentar, as comunidades tradicionais realizam práticas tradicionais de uso de plantas medicinais para o tratamento de enfermidades e na qualidade da saúde. A utilização de plantas com fins medicinais pelas comunidades quilombolas data de tempos remotos até os dias atuais, devido à eficácia comprovada de cura e pelo baixo custo, além da preservação da cultura e da transferência do conhecimento de geração para geração (SILVA, 2002). Em alguns casos, esta prática é reforçada em virtude da falta de acesso a postos de saúde e/ou falta de recursos financeiros para obtenção dos remédios, a qual impõe aos grupos menos favorecidos a utilização de plantas medicinais (ALBUQUERQUE 2005; PINTO et al. 2006).

No Brasil, existem 1.248 comunidades remanescentes de quilombos, distribuídas em todas as regiões do país (NAZARETH; FERNANDES, 2009). Segundo a Fundação Cultural Palmares (2010), existem no Estado do Rio Grande do Norte 21 comunidades remanescentes de quilombolas, que contribuem significativamente para o enriquecimento cultural dentro do semiárido brasileiro. No entanto, estudos etnobotânicos no RN são raros e boa parte do patrimônio cultural potiguar encontra-se extremamente ameaçado.

Diante do exposto, o presente trabalho tem a pretensão de manter viva a tradição e o conhecimento sobre as plantas medicinais utilizadas pelos moradores do Sítio Pêga; registrar as práticas acerca dos recursos vegetais para fins medicinais, a fim de subsidiar a conservação de tais saberes; abranger o universo acerca do uso medicinal na comunidade de matriz étnica mista; e compreender os processos na produção dos medicamentos.

O presente trabalho, além de contribuir para a conservação dos saberes tradicionais associados à biodiversidade da região do semiárido, pode contribuir diretamente no fortalecimento cultural dos grupos quilombolas, bem como a valorização desse conhecimento que é um patrimônio étnico e cultural do Brasil e da região do semiárido potiguar, principalmente pela inexistência de informações sobre a flora potiguar e seus efeitos fitoterápicos em comunidades quilombolas.

12.2 MATERIAL E MÉTODOS

O município de Portalegre (6°01'26" S 37°59'16" O) está localizado na região do Alto Apodi no estado do Rio Grande do Norte. Apresenta um relevo de 400 a 800 metros de altitude. Com uma população total de 6.855 habitantes, apresenta uma área territorial de 110 km², que equivale a 0,21% da superfície estadual e está distante 366 km da capital. Seu clima é quente e semiárido, com períodos chuvosos de fevereiro a maio e temperaturas médias anuais de 36° e 21° C. Os solos da região são predominantemente classificados como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, apresenta baixa fertilidade, textura média, fortemente drenada e ondulada. Outro tipo de solo encontrado na região é o Litólicos Eutróficos que apresenta fertilidade alta, textura média, fase pedregosa e rochosa, relevo ondulado e forte ondulado.

A vegetação é do tipo Caatinga Hiperxerófila, vegetação de caráter mais seco, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espelhado. Entre as espécies da região, podemos citar a jurema preta (*Mimosa hostilis*), mufumbo (*Combretum leprosum*), faveleiro (*Cnidocolus quercifolius*), marmeleiro (*Croton sonderianus*) e xique-xique (*Pilosocereus polygonus*) e vegetação do tipo *Subcaducifolia*, que se caracteriza pela queda das folhas das árvores durante o período seco (IDEMA, 2008).

O trabalho foi realizado na comunidade quilombola Sítio Pêga (6°00'12" S 38°00'59") que apresenta, segundo a Secretaria Municipal de Trabalho, Habitação e Assistência Social (SEMTHAS), 50 residências. Segundo estudos realizados na região, essa comunidade existe há mais de 100 anos, com os primeiros registros da formação apontando para a segunda metade do século XIX, mas só foi reconhecida pelo Ministério da Cultura em 2007 (Cavalcante e Dias, 2010).

O levantamento etnobotânico foi realizado durante o mês de agosto de 2013, a partir de entrevistas com aplicação de questionários relacionados à utilização das plantas medicinais, para quais doenças as plantas eram utilizadas, quais partes da planta para cada doença, se eram utilizadas na religião e a forma de preparo.

Para o presente estudo, utilizou-se a técnica "bola de neve", descrita por Bailey (1994), que consiste na escolha de um informante que apresente um vasto conhecimento sobre o assunto em questão e que indique outra pessoa até que o ciclo seja fechado. Foram entrevistados 6 informantes-chave com idades variando entre 48 e 87 anos, sendo quatro mulheres e dois homens. Para que os moradores pudessem participar, foi criado um termo

de consentimento. Os vegetais citados durante a pesquisa foram fotografados e coletados para posterior análise para relacioná-los com a literatura.

Para determinar o endemismo das espécies encontradas foi utilizada a Lista de Espécies da Flora do Brasil, que é parte integrante do Programa REFLORA ("Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira").

12.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 35 espécies distribuídas em 23 famílias (Tabela 1), dentre as quais 74,3% são espécies coletadas na mata circunvizinha à comunidade, 8,5% das espécies são cultivadas nos quintais das casas e 17,2% são tanto cultivadas quanto coletadas. A partir desta porcentagem podemos inferir que as plantas são abundantes na região e o cultivo no quintal torna-se uma prática corriqueira.

Os próprios membros da localidade coletam as plantas para a cura de doenças, não havendo distinção entre sexo e/ou idade, tendo em vista que existe uma grande disponibilidade dessas plantas, facilitando a coleta e o eventual uso.

As famílias com maior representatividade foram: *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Lauraceae* e *Rubiaceae*, com 3 espécies cada. As famílias *Fabaceae* e *Lamiaceae* se mostraram bastante presentes em trabalhos de levantamento florístico no semiárido (Albuquerque e Andrade, 2002; Rodal et.al., 2005; Agra et.al., 2008), podendo ser um indicativo de representatividade da região. Assim, o uso destas famílias para fins medicinais pode ser considerado um conhecimento difuso na região semiárida e não um conhecimento de origem quilombola.

Tabela 1: Lista de espécies de plantas indicadas como medicinais citadas durante a coleta de dados. * Espécies nativas.

Táxon	Nome Popular	Cultivada Ou Coletada	Parte Utilizada	Indicação de Uso	Modo de Uso
AMARANTHACEAE					
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Mastruz	Coletado	Folha	Inflamação, Gripe, Olheira	Chá, Mel
ANACARDIACEAE					
<i>Myracrodruon urundeuva*</i>	Aroeira	Coletado	Flor	Gripe, Asma, Inflamação	Chá, Banho
<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro	Coletado e Cultivado	Casca	Inflamação	Suco
ANNONACEAE					
<i>Annona muricata</i>	Graviola	Coletado	Folha	Próstata, Perda de Peso, Diabetes, Pressão	Chá
APIACEAE					
<i>Coriandrum sativum</i>	Coentro	Coletado	Folha	Enxaqueca	Chá
ARISTOLOCHIACEAE					
<i>Aristolochia trilobata</i>	Angelicó	Coletado	Flor	Trombose	Chá
ASPHODELACEAE					
<i>Aloe vera</i>	Babosa	Cultivado	Folha	Ferimento	Mel
BIXACEAE					
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pacotê	Coletado	Casca, Raiz	Próstata	Chá
BIGNONIACEAE					
<i>Arrabidaea chica*</i>	Crajirú	Coletado	Folha	Inflamação	Chá
CANNACEAE					
<i>Canna indica*</i>	Cana-da-índia	Cultivado	Folha	Inflamação, Pedra nos Rins	Chá
CUCURBITACEAE					
<i>Cucurbita máxima</i>	Jerimum	Coletado	Semente	Vermes	Suco
FABACEAE					
<i>Hymenaea courbaril*</i>	Jatobá	Coletado	Casca, Baga	Tuberculose	Mel
<i>Mimosa hostilis</i> Benth.*	Jurema-preta	Coletado	Casca	Ferimento	Suco, Banho
<i>Bauhinia unguilata</i>	Mororó	Coletado	Casca	Próstata	Chá
LAMIACEAE					
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Alecrim	Cultivado	Folha	Inflamação	Chá
<i>Melissa officinalis</i>	Cidreira	Coletado	Folha	Inflamação	Suco, Banho
<i>Mentha spicata</i>	Hortelã	Coletado	Folha	Gripe, Enxaqueca, Ameba, Fígado	Chá, mel
LAURACEAE					
<i>Persea americana</i>	Abacate	Coletado	Folha	Inflamação	Chá
<i>Cinnamomum zeylanicu</i>	Canela	Coletado e Cultivado	Folha e Casca	Gripe	Chá
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez*	Canela-preta	Coletado	Folha	Enxaqueca	Suco
LILIACEAE					
<i>Allium sativum</i>	Alho	Coletado e Cultivado	Dente de alho	Pressão	Pilão, Chá

Táxon	Nome Popular	Cultivada Ou Coletada	Parte Utilizada	Indicação de Uso	Modo de Uso
LYTHRACEAE					
<i>Punica granatum</i>	Romã	Cultivado e Coletado	Casca, Semente	Inflamação	Chá, Mastigação
MALVACEAE					
<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodão	Coletado	Folha, Flor	Inflamação, Gastrite, Gripe, Pulmão, Asma	Chá, Suco
<i>Althea officinalis</i>	Malvarisco	Coletado	Folha	Inflamação, Gripe	Chá, Mel
MONIMIACEAE					
<i>Peumus boldus</i>	Boldo	Coletado	Folha	Estômago	Chá
PEDALIACEAE					
<i>Sesamum indicum</i>	Gergelim	Coletado	Semente	Estômago	Óleo
POACEAE					
<i>Cymbopogon citratus</i>	Capim-Santo	Cultivado e Coletado	Folha	Inflamação	Chá
RHAMNACEAE					
<i>Ziziphus joazeiro*</i>	Juazeiro	Coletado	Casca	Bactérias	Mel
ROSACEAE					
<i>Prunus sp.</i>	Ameixa	Coletado	Casca	Inflamação	Molho, Chá
RUBIACEAE					
<i>Borojoa sorbilis Cuatrec</i>	Borojo	Coletado	Folha	Sono, Ânسيا	Chá
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	Coletado	Fruto	Câncer	Suco
<i>Uncaria tomentosa*</i>	Unha de gato	Coletado	Raiz	Cicatrização	Chá
RUTACEAE					
<i>Ruta graveolens</i>	Arruda	Coletado	Folha	Dores, Inflamação	Chá
<i>Citrus × limon</i>	Limão	Coletado	Folha, Casca, Fruto	Gripe, Pressão	Chá, Suco
<i>Citrus × sinensis</i>	Laranja	Cultivado e Coletado	Folha, Casca	Calmanete, Gripe, Indigestão	Chá

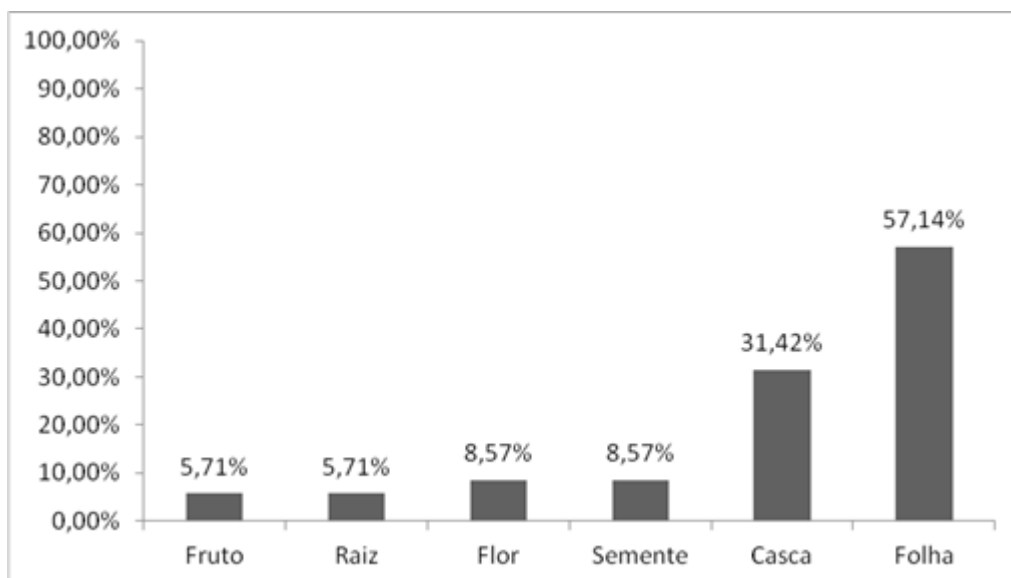
As espécies que apresentaram maior indicação entre os informantes foram o Mastruz (*Chenopodium ambrosioides*), o Cajueiro (*Anacardium occidentale*), a Graviola (*Annona muricata*), a Canela (*Cinnamomum zeylanicu*), a Laranja (*Citrus × sinensis*) e o Capim-Santo (*Cymbopogon citratus*), onde quatro dos seis entrevistados as citaram, podendo servir de comprovação da eficácia dessas espécies como medicinais, pois quanto maior for o número de informantes que citarem determinada planta, mais confiável será o potencial farmacológico.

Vale ressaltar, para fins conservacionistas, que foram citadas 9 espécies nativas do Brasil, sendo que 3 delas pertencem à região da Caatinga, que são a aroeira (*Myracrodruon*

urundeuva), a jurema-preta (*Mimosa hostilis* Benth.) e o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*). As demais espécies apresentam origem das mais diversas partes do mundo. Este resultado mostra a baixa representatividade das espécies endêmicas quando comparadas com as exóticas, podendo ser explicado pela introdução destas pela sua popularização desde os tempos de Brasil Colônia. Além disso, a forma de dispersão dessas plantas pode influenciar na escolha, pois aquelas que se encontram em áreas de mata adentram são mais difíceis de serem coletadas.

Em relação à parte da planta utilizada na cura, a mais citada foi a folha, como pode ser observada na Figura 1, 57% das citações, seguida da casca com 31%. Resultados semelhantes foram encontrados por Gomes e Bandeira (2012), na comunidade quilombola de Casinhas, no município de Jeremoabo, na Bahia. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que as plantas apresentam em suas partes diferentes compostos químicos e, ao longo do tempo, o ser humano percebeu quais partes apresentavam maior utilidade para cada enfermidade. Além disso, as folhas e a casca são as partes com maior acessibilidade no momento da coleta, e feito de maneira adequada para a casca, não causará danos para a planta em questão.

Figura 1: Demonstração, em porcentagem, das partes das plantas que são mais utilizadas com finalidade medicinal.



Quando questionados sobre a indicação de uso, a inflamação liderou os resultados (Tabela 1), sendo este um fator comum na maioria das doenças. Como em alguns casos não foi especificado para qual tipo de inflamação determinada planta era utilizada, então se faz necessário uma investigação mais aprofundada a respeito desse Assunto.

Quanto ao modo de uso, o chá foi a opção mais utilizada, estando com resultado semelhante às informações obtidas na literatura (Franco e Barros, 2006; Veiga Junior, 2008; Albertasse et.al., 2010; Cunha Lima et.al., 2008), tendo em vista que estudos mostram que o chá evita diversos tipos de doença (Lima et.al., 2009; Silva, 2002), além de serem produtos indispensáveis na fitoterapia tradicional (Pinto, 2008).

Como o conhecimento tradicional, de forma geral, é passado de geração para geração, não podemos afirmar a origem deste conhecimento. Outro questionamento é o ponto inicial de dispersão do conhecimento sobre as plantas, pois muitas delas não são de origem africana. Isto pode indicar que o conhecimento sobre os fins medicinais dessas plantas podem ser regionais, e começou a fazer parte da cultura quilombola depois de alguns anos de contato com estas espécies, tendo em vista que vários estudos mostram outras comunidades não quilombolas, utilizando algumas dessas espécies (Pinto et.al., 2006; Albertasse et.al., 2010; Monteles; Pinheiro, 2007; Morais et.al., 2005). Esta é uma questão complexa e se faz necessária uma investigação mais aprofundada sobre a origem do conhecimento tradicional quilombola.

Massarotto (2009) realizou um estudo numa comunidade quilombola no estado de Goiás, e como resultado encontrou que os moradores utilizam o mastruz (*Chenopodium*

ambrosioides) para finalidades terapêuticas contra vermes e cicatrização, sendo estas finalidades diferentes das informadas na comunidade Pêga, que utiliza esta mesma planta para olheiras e gripe, sugerindo, dessa forma, que esta planta apresenta um grande potencial farmacológico.

A aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) apresentou fins medicinais para tratamentos da gripe e asma na comunidade Pêga, já no quilombo de Mata Cavalo em Nossa Senhora do Livramento, no Pantanal Mato-grossense, a espécie apresenta utilidade para tratamentos dermatológicos (Macedo e Ferreira, 2004). É importante ressaltar que, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2008), a aroeira e a canela-preta são espécies que estão ameaçadas de extinção devido à intensa exploração, principalmente por causa dos usos diversos, além de medicinais, como exploração da madeira, o que pode comprometer a sobrevivência das espécies. Isto serve de alerta para que trabalhos de manejo e conservação sejam realizados com estas e outras espécies que possuem um uso muito amplo em todo território brasileiro.

A disponibilidade de todas as plantas citadas é alta, podendo ser encontrada na mata ou no quintal das casas dos moradores da comunidade. Os fatores que podem estar influenciando nessa abundância são o clima ameno e o solo litólico eutrófico, que apresenta alta fertilidade favorecendo o desenvolvimento de plantas. A vegetação ao redor da comunidade aparenta ter um alto grau de conservação, informação esta observada na baixa quantidade de fragmentos e alta riqueza de espécimes na região, o que possibilita certa facilidade na coleta das plantas pelos moradores.

Todos os entrevistados informaram que o conhecimento adquirido sobre as utilidades das plantas citadas foi aprendido ainda quando crianças, ensinados pelos seus familiares que as usavam com fins medicinais, devido à inacessibilidade aos centros hospitalares e/ou medicamentos farmacêuticos, uma vez que as plantas utilizadas são encontradas na própria comunidade e o conhecimento acerca da eficácia dos vegetais na cura de doenças é difundido na população ao longo de toda a vida. As experiências de vida fizeram com que eles se tornassem utilizadores da flora. Todos os membros entrevistados usam plantas para a cura de enfermidades, mostrando que mesmo com a intensificação do contato com a população urbana, os modos tradicionais de agir continuam presentes. São comprados em farmácias apenas aqueles remédios nos quais as plantas não apresentam cura para as enfermidades.

12.4 CONCLUSÕES

A informação sobre as diversas plantas com fins medicinais citadas nesse estudo aparenta estar difundida na comunidade e que aqueles moradores residentes na localidade há mais tempo pretendem manter a tradição de passar o conhecimento de geração para geração. Além disso, essas informações podem servir de referência para novos estudos farmacêuticos, mostrando a importância do estudo etnobotânico em comunidades não apenas quilombolas, mas em outras, pois os conhecimentos que a população dessas localidades apresenta a respeito do ambiente em que vivem são de extrema importância para a conservação de várias espécies, tendo em vista que muitos estudos são realizados com a presença de comunidades locais para o planejamento de iniciativas de manejo e conservação. Além disso, esse trabalho é útil como complemento literário, tendo em vista que as informações existentes sobre essa localidade são escassas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P. Introdução à Etnobotânica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.120p.

AGRA, M.F.; SILVA, K.N.; BASÍLIO, I.J.L.D.; FREITAS, P.F.; BARBOSA-FILHO, J.M. Survey of Medicinal Plants Used in the Region Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 18(3): 472-508, 2008.

ALBERTASSE, P.D.; THOMAZ, L.D.; ANDRADE, M.A. Plantas Medicinais e Seus Usos na Comunidade da Barra do Jucu, Vila Velha, ES. *Rev. Bras. Pl. Med.*, Botucatu, v.12, n.3, p.250-260, 2010.

ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C. Uso de Recursos Vegetais da Caatinga: O Caso do Agreste do Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). *Interciencia*, vol. 27, No. 007, pp. 336-346. Caracas, Venezuela, 2002.

BAILEY, K.D. *Methods of Social Research*, Fourth Edition, New York: The Free Press. 1994.

COSTA-NETO, E.M. Conhecimento e Usos Tradicionais de Recursos Faunísticos por uma Comunidade Afro-Brasileira. Resultados Preliminares. *Interciência*, vol. 25 No. 9, 2000.

CUNHA LIMA, S.T.; RODRIGUES, E.D.; MELO, T.; NASCIMENTO, A.F.; GUEDES, M.L.S.; CRUZ, T.; ALVES, C.; MEYER, R.; TORALLES, M.B. Levantamento da Flora Medicinal Usada no

Tratamento de Doenças Metabólicas em Salvador, BA- Brasil. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.10, n.4, p.83-89, 2008.

FRANCO, E.A.P.; BARROS, R.F.M. Uso e Diversidade de Plantas Medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.8, n.3, p.78-88, 2006.

GOMES, T.B.; BANDEIRA, F.P.S.F. Uso E Diversidade De Plantas Medicinais em uma Comunidade Quilombola no Raso da Catarina, Bahia. *Acta Botanica Brasilica* 26(4): 796-809. 2012.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE – IDEMA. Perfil do Seu Município: Portalegre. V.10 p.1-22, 2008.

LIMA, J.D.; MAZZAFERA, P.; MORAES, W.S.; SILVA, R.B. Chá: Aspectos Relacionados à Qualidade e Perspectivas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.4, p.1270-1278, 2009.

MACEDO, M.; FERREIRA, A.R. Plantas Medicinais Usadas Para Tratamentos Dermatológicos, em Comunidades da Bacia do Alto Paraguai, Mato Grosso. Rev. Bras. Farmacogn., v. 14, supl. 01, p. 40-44, 2004.

MASSAROTTO, N.P. Diversidade e Uso de Plantas Medicinais por Comunidades Quilombolas Kalunga e Urbanas, no Nordeste do Estado de Goiás-GO, Brasil. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade de Brasília, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). INSTRUÇÃO NORMATIVA DE SETEMBRO DE 2008

MONTELES, R.; PINHEIRO, C.U.B. Plantas Medicinais em um Quilombo Maranhense: Uma Perspectiva Etnobotânica. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. Vol. 7, No. 2, 2007.

MORAIS, G.C.O. Para uma Possível Etnografia da Comunidade do Pêga (Portalegre/RN). *Revista de Humanidades*, v.4 - n.8 , 2003.

MORAIS, S.M.; DANTAS, J.D.P.; SILVA, A.R.A.; MAGALHÃES, E.F. Plantas Medicinais Usadas Pelos Índios Tapebas do Ceará. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 15(2): 169-177. 2005.

NAIR, P K.P. 1986. An Evaluation of the Struture and Function of Tropical Homegardens. *Agricultural Systems* 21: 279-310.

NAZARETH, H.D.G.; FERNANDES, R.L.S. A Questão Fundiária na Comunidade Quilombola Remanescente: Um Estudo das Relações Educativas no Quilombo de Santana. *Revista África e Africanidades*, Ano 2, n. 6. 2009.

PINTO,L.N. Plantas Medicinais Utilizadas em Comunidades do Município de Igarapé-Miri, Pará: Etnofarmácia do Município de Igarapé-Miri – PA. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, da Universidade Federal do Pará, 2008.

PINTO, E.P.P.; AMOROZO, M.C.M.; FURLAN, A. Conhecimento Popular Sobre Plantas Medicinais em Comunidades Rurais de Mata Atlântica – Itacaré, BA, Brasil. *Acta bot. bras.* 20(4): 751-762. 2006.

RAMIRES, M.; MOLINA, S.M.G.; HANAZAKI, N. Etnoecologia Caiçara: O Conhecimento dos Pescadores Artesanais Sobre Aspectos Ecológicos da Pesca. *Revista Biotemas*, 20 (1), 2007.

RODAL, M.J.N.; SALES, M.F.; SILVA, M.J.; SILVA, A.G. Flora de um Brejo de Altitude na Escarpa Oriental do Planalto da Borborema, PE, Brasil. *Acta bot. bras.* 19(4): 843-858. 2005.

SILVA, R.B.L. A Etnobotânica de Plantas Medicinais da Comunidade Quilombola de Curiaú, Macapá-AP, Brasil. Dissertação apresentado à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Agronomia, 2002.

VEIGA JÚNIOR, V.F. Estudo do Consumo de Plantas Medicinais na Região Centro-Norte do Estado do Rio de Janeiro: Aceitação Pelos Profissionais de Saúde e Modo de Uso Pela População. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 18(2): 308-313, 2008.

CAPÍTULO 13

DENSIDADE DE MADEIRA DE ESPÉCIES LENHOSAS DE UM BREJO DE ALTITUDE EM PERNAMBUCO, BRASIL

GOMES, D'Ávilla Ruama Fernandes Lopes¹; ARAUJO, Thallyta Guimarães²; RAMOS, Maiara Bezerra²; ALMEIDA, Gilbevan Ramos²; QUEIROZ, Augusto Barbosa³; LOPES, Sérgio de Faria³

¹UEPB, ruama.davila@hotmail.com; ²UEPB, thallyta_guimaraes@hotmail.com; ²UEPB, maiarabramos@gmail.com; ²UEPB, gilbevanramos@gmail.com; ³UEPB, abqueiroz@gmail.com; ³UEPB, defarialopes@gmail.com.

13.1 INTRODUÇÃO

Avanços na área de Ecologia Funcional possibilitaram a medição de caracteres importantes que representam indiretamente as estratégias ecológicas de plantas frente a mudanças ambientais (DÍAZ et al., 2002), uma vez que a disponibilidade de recursos locais influencia a manifestação de respostas morfológicas e fisiológicas das espécies (CAVERDER-BARES; KEEN; MILES, 2006).

Dentre estes caracteres, está a Densidade da Madeira (DM), parâmetro importante para se conhecer o comportamento das espécies nos mais variados ambientes em que estão submetidas, devido a sua plasticidade (CHAVE et al., 2006), sendo influenciada diretamente pela quantidade de recursos (VITORIO, 2013), e inversamente proporcional à capacidade de armazenamento de água (BUCCI et al., 2004).

A DM varia entre 0 e 1,5 g. cm³, refletindo *'trade-offs'* em padrões de alocação de carbono e nutrientes, inversamente relacionada à taxa de crescimento, mortalidade e tempo de reprodução (BUNKER et al., 2005; CHAVE et al., 2009; SWENSON & ENQUIST, 2007).

Espécies que possuem uma baixa DM (*lightwoods*) podem armazenar grandes quantidades de água, possibilitando crescimento rápido, porém baixa resistência mecânica (ZANNE et al., 2010). Em contrapartida, espécies com alta DM (*hardwoods*), apresenta um padrão inverso, encontradas muitas vezes em ambientes estressantes (CHAVE et al., 2006), sendo uma estratégia para resistir aos fatores ambientais (POORTER et al., 2008). Além destas, as espécies que apresentam padrões de distribuição entre os grupos de baixa e alta

DM são classificadas como DM intermediária (*softwoods*), além de existir pouca informação sobre seu estudo (SINGH & KUSHWAHA, 2005).

Espécies que ocorrem em estádios iniciais de sucessão têm estratégias conservadoras, enquanto que aquelas ocorrentes em estádios sucessionais tardios têm estratégias aquisitivas com base no aumento da disponibilidade de água (LOHBECK, 2013).

Os brejos de altitude são florestas situadas em um gradiente topográfico com picos altitudinais de 2.000 m (FERRAZ & RODAL, 2006), formando ilhas de vegetação caracterizadas por microclimas diferenciados, com condições naturais mais amenas que as condições do semiárido que as circunda (DOS SANTOS; DE BARROS SILVA; PEREIRA, 2014; RODRIGUES et al., 2008). Apresentam desde áreas de planícies em altitudes mais baixas, formações submontanas, montanas e Florestas Ombrófilas (FO) e estacionais nas altitudes mais elevadas (FERRAZ & RODAL, 2006), sendo estas determinadas por fatores climáticos (precipitação, temperatura e vento) e fisiográficos (orografia e efeito da continentalidade) (RODAL, et al., 2005).

Considerando a importância da densidade de madeira para o entendimento dos processos ecológicos florestais, este trabalho tem por objetivo analisar a densidade de madeira em diferentes níveis altitudinais em uma área de brejo de altitude em Pernambuco, com a finalidade de compreender estratégias de adaptação que as espécies apresentam, contribuindo com informações enriquecedoras e para melhor compreensão ecofisiológica da flora de brejos.

13.2 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi realizado na Serra dos Cavalos, localizada em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, também denominada como Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho (8°18'36"S e 36°00'00"W), situada a 12 km do município de Caruaru, agreste de Pernambuco, Brasil.

A serra estudada apresenta uma altitude variando entre 820 e 950 m.a.n.m. O clima da região é do tipo (As'), caracterizado como tropical chuvoso (KOTTEK et al., 2006; PEEL; FINLAYSON; MCMAHOM, 2007), marcado com índices pluviométricos anuais oscilando entre

650 a 900 mm, sendo maiores entre os meses de abril e junho. A temperatura média anual varia em torno dos 24 °C (CPRH, 1994).

Florística e estrutura da vegetação

Para a amostragem da vegetação, foi utilizado o método de quadrantes centrados (COTTAM & CURTIS, 1956). O gradiente de elevação foi dividido em três níveis de altitudes: Nível 1 (base) com elevação entre 800-850 m, Nível 2 (porção intermediária) com elevação entre 851-900 m, e o Nível 3 (topo), com elevação acima de 900 m. Em cada ponto de amostragem foi estabelecido uma cruz formada por duas retas perpendiculares com direção convencional, delimitando, assim, quatro quadrantes, sendo mensurado em cada quadrante a distância entre o centro da cruz até o indivíduo arbóreo vivo com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) $\geq 4,78$ cm. As amostras foram constituídas por 125 pontos em cada altitude, com 375 pontos de amostragem. O sistema de APG III foi adotado para classificação das espécies e famílias (APG III, 2009).

Seleção de espécies e indivíduos

A partir dos dados de estrutura da vegetação obtidos por Queiroz (2015), calculou-se o IVC (Índice de Valor de Cobertura), o qual é obtido pela soma dos valores relativos de densidade e área basal das espécies. Desse modo, foram selecionadas as espécies para análises da DM de cada nível altitudinal, cuja somatória representou cerca de 70-80% da área basal total de cada nível (PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013). Assim, foram selecionadas um total de 18 espécies, sendo que 10 no nível 1; 7 no nível 2 e 11 no nível 3. Apenas foram incluídos indivíduos adultos que não apresentavam grandes indícios de ataques por herbívoros ou patógenos (PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013).

Dados de Densidade de Madeira

Para as amostras de densidade de madeira, foi adotado o modelo proposto por Truguilho e colaboradores (1990), uma vez que foram selecionados cinco indivíduos de cada espécie, dos quais foram extraídos segmentos de 10 cm de seções dos caules. As amostras foram reidratadas por cinco dias até sua completa saturação. Posteriormente, cada peça foi mantida em descanso por um período de 5-10 minutos para que o excesso de água da saturação pudesse escorrer. O volume das amostras foi medido pelo deslocamento do

líquido, sendo cada amostra colocada em um recipiente contendo água a um volume conhecido. A diferença entre o volume final (após adicionar a amostra no recipiente) e volume inicial indicou o volume da amostra, expresso em cm^3 . Em seguida, as amostras foram depositadas em sacos de papel identificados e depositados em estufa a 72°C , por 96 horas para secagem do material e depois pesadas em uma balança de precisão, sendo obtida a massa seca. A DM foi calculada a partir da razão entre massa seca (g) e volume (cm^3), expressa em $\text{g}\cdot\text{cm}^3$.

Após a identificação da DM, as espécies foram divididas e inseridas em grupos funcionais segundo a sua DM, sendo baixa DM as espécies que possuem $\leq 0,5 \text{ g}\cdot\text{cm}^3$, alta DM $\geq 0,8 \text{ g}\cdot\text{cm}^3$ e intermediária DM as que variam entre 0,5 e 0,8 $\text{g}\cdot\text{cm}^3$ (LIMA et al. 2012). As espécies foram classificadas em A, B e C para densidades alta, intermediária e baixa, respectivamente.

Análises dos dados

Para verificar diferenças nos valores de Peso Seco e DM entre os níveis de elevação, foi realizada uma análise univariada de PERMANOVA com 999 permutações (GOTELLI; ELLISON, 2010), realizada com o auxílio do programa PRIMER 6.0 (CLARKE; GORLEY, 2006). Posteriormente, foi feito um histograma com os percentuais das DM em cada nível altitudinal. Para tal procedimento foi utilizado o programa *Excel* 2013.

13.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A DM variou de 0,243 a 1,162 $\text{g}\cdot\text{cm}^3$, para *Guapira laxiflora* e *Casearia sylvestris*, respectivamente. Na categoria A, *Casearia sylvestris* foi a única espécie que apresentou alta DM, encontrada apenas nos níveis 1 e 2. Segundo Poorter e colaboradores (2008), espécies classificadas nessa categoria costumam apresentar menor taxa de crescimento e mortalidade, sendo mais longevas e investindo em suporte mecânico, além de serem mais resistentes, localizadas mais comumente em locais que apresentam baixa disponibilidade hídrica, característica de espécies conservativas.

Na categoria B, *Stryphnodendronpulcherrimum* (0,721 $\text{g}\cdot\text{cm}^3$) apresentou maior valor para DM intermediária, enquanto que *Podocarpussellowii*(0,503) apresentou menor valor, ambas encontradas no nível 3. Já na categoria C, *Tapiriraguianensis* (0,484) apresentou maior

valor para DM baixa e *Guapira laxiflora* (0,243) menor valor.

Tabela 1. Valores médios das Densidades de Madeira (DM) e Peso Seco (PS), com seus respectivos desvios padrão entre parênteses, das 18 espécies amostradas na Serra dos Cavalos, Caruru- PE, distribuídas em três níveis altitudinais. A= alta DM; B= intermediária DM; C= baixa DM.

	Espécies	PS (g)	DM (g.cm ³)	Classificação
Nível 1	<i>Artocarpusheterophyllus</i> Lam.	19,048 (2,837)	0,446 (0,019)	C
	<i>Byrsonimasericea</i> DC.	20,632 (5,122)	0,573 (0,069)	B
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	21,444 (7,118)	1,162 (0,093)	A
	<i>Cecropiapachystachya</i> Trécul	7,534 (2,350)	0,303 (0,066)	C
	<i>Eriothecacrenulaticalyx</i> A. Robyns	12,323 (2,937)	0,537 (0,268)	B
	<i>Ingasp.</i>	20,110 (1,850)	0,535 (0,067)	B
	<i>Nectandracuspidata</i> Ness& Mart	23,010 (1,100)	0,554 (0,035)	B
	<i>Ocoteaglomerata</i> (Ness.) Mez	21,398 (3,656)	0,540 (0,008)	B
	<i>Tapiriraguianensis</i> Aubl.	18,762 (3,729)	0,484 (0,044)	C
	<i>Thyrsoodiumschomburgkianum</i> Benth.	20,822 (5,980)	0,698 (0,068)	B
Nível 2	<i>Byrsonimasericea</i> DC.	16,396 (5,302)	0,568 (0,025)	B
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	21,444 (7,118)	1,162 (0,093)	A
	<i>Eriothecacrenulaticalyx</i> A. Robyns	8,764 (1,635)	0,412 (0,056)	C
	<i>Ocoteaglomerata</i> (Ness.) Mez	15,968 (2,622)	0,455 (0,031)	C
	<i>Ormosiafastigiata</i> Tul.	14,634 (2,967)	0,579 (0,062)	B
	<i>Swartziapickelli</i> Killip ex Ducke	14,382 (6,156)	0,482 (0,200)	C
	<i>Tapiriraguianensis</i> Aubl.	14,454 (4,324)	0,470 (0,064)	C
	<i>Byrsonimasericea</i> DC.	17,030 (3,556)	0,567 (0,029)	B
	<i>Cordiasellowiana</i> Cham.	12,194 (3,556)	0,431 (0,079)	C
	<i>Eriothecacrenulaticalyx</i> A. Robyns	11,368 (3,341)	0,475 (0,093)	C
Nível 3	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	16,858 (4,683)	0,632 (0,060)	B
	<i>Guapira laxiflora</i> (Choisy) Lundell	9,690 (2,475)	0,243 (0,091)	C
	<i>Micropholis</i> sp.	20,342 (6,873)	0,623 (0,055)	B
	<i>Nectandracuspidata</i> Nees& Mart.	15,478 (1,634)	0,453 (0,066)	C
	<i>Ocoteaglomerata</i> (Ness.) Mez	15,716 (2,971)	0,524 (0,097)	B
	<i>Podocarpussellowi</i> KlotzschexEndl.	20,702 (3,786)	0,503 (0,033)	B
	<i>Stryphnodendronpulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	15,716 (2,971)	0,721 (0,133)	B
	<i>Tapiriraguianensis</i> Aubl.	19,730 (7,338)	0,623 (0,099)	B

No estudo da FO, houve uma predominância de espécies apresentando DM intermediária. Em trabalhos realizados na Caatinga, Vitorio (2013) e Albuquerque (2015) encontraram predominância de indivíduos apresentando alta DM, característica que se deve ao fato da pressão seletiva em relação à disponibilidade hídrica que o ambiente apresenta e às adaptações específicas que as espécies apresentam para tais áreas, como estratégia de sobrevivência mais conservativa.

Os resultados obtidos mostraram que das quatro espécies encontradas nos três níveis

altitudinais, *B. sericea* foi a única espécie que permaneceu com sua densidade intermediária ao longo da serra dos Cavalos (0.573, 0.568, 0.567g. cm³), enquanto *E. crenulaticalyx*, *O. glomerata* e *T. guianensis* apresentaram variação da densidade entre os níveis ao longo da serra. Também ocorreu variação na DM para *N. cuspidata*, que no primeiro nível apresentou densidade intermediária (0.554) e no terceiro nível apresentou densidade baixa (0.453), características que mostram a plasticidade que as espécies apresentam.

Se a DM é intermediária e passa a ser baixa, pode-se concluir que sua capacidade de armazenamento de água tende a aumentar, fator que pode ser decorrente da maior umidade encontrada no topo das FO e também a uma maior adaptação que as espécies classificadas como C apresentam, por serem mais oportunistas. Exemplo de espécie com tais características foi observado em *E. crenulaticalyx* e também em *N. cuspidata*. Segundo Zanne e colaboradores (2010), a baixa DM também pode ser produto de um elevado porte e crescimento rápido e uma menor resistência física e mecânica.

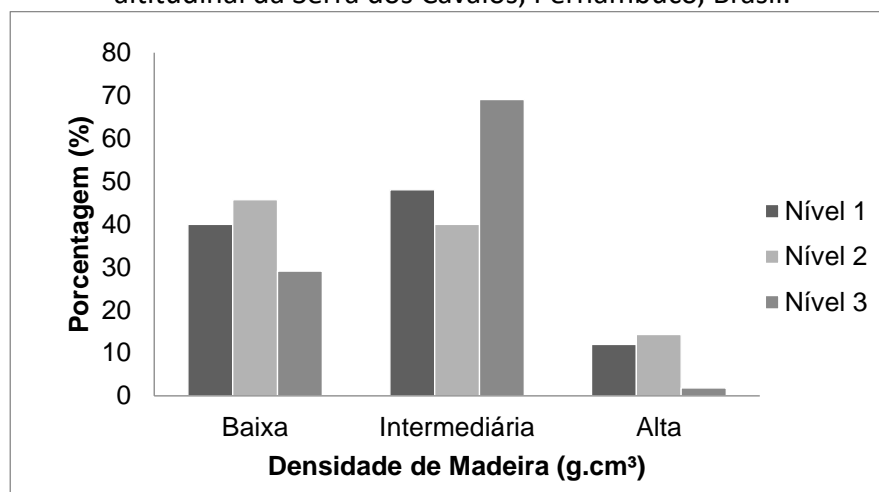
Quando a DM varia de baixa para intermediária, então sua capacidade de armazenamento de água diminui, podendo observar que *T. guianensis*, nos níveis 1 e 2, apresenta uma baixa densidade e no nível 3 apresenta densidade intermediária, devendo ser interpretado pelo fato de o topo apresentar algum fator que gera estresse à espécie, tornando-a menos aquisitiva e mais conservativa, podendo ser até uma outra espécie, que por sua vez retira algum recurso, já que leva mais vantagem a planta que retirar mais rapidamente nutrientes que chegam ao solo.

A espécie *O. glomerata* apresenta um caso diferenciado para DM, uma vez que no nível 1 mostra-se como uma espécie com densidade intermediária e no nível 2 com uma baixa densidade, enquanto que no terceiro nível essa espécie volta a apresentar uma densidade intermediária, comprovando a plasticidade ambiental que as espécies apresentam, com adaptações ao morfo e fisiológicas ao longo do gradiente altitudinal, uma vez que a espécie possui no nível 3, como também no nível 1 uma menor capacidade de armazenamento de água, se comparado ao nível 2. Também pode se tornar menos oportunista.

De modo geral, no nível 1 tivemos 40% dos indivíduos que apresentam baixa DM, 48% intermediária e 12% apresentaram alta DM. No nível 2, 45.7% dos indivíduos encontraram-se com baixa DM, 40% intermediária e 14.3% com alta DM. E no nível 3, encontramos 29.1% dos indivíduos com baixa DM, 69.1% intermediária DM, e apenas 1.8%

dos indivíduos obtiveram alta DM. Entretanto, na média para tais valores, a alta DM não foi observada no nível 3 (Figura 1).

Figura 1. Porcentagem total dos indivíduos em relação à Densidade de Madeira de cada nível altitudinal da Serra dos Cavalos, Pernambuco, Brasil.



Foram testadas as DM e Peso Seco (PS) entre os níveis para verificar diferenças entre as médias de todas as espécies. A comparação fornecida pela PERMANOVA não mostrou diferença significativa para DM entre as faixas altitudinais ($Pseudo-F= 1.0833$; $p>0,05$). Já para o PS, encontramos diferenças significativas entre os níveis ($Pseudo-F= 3.5531$; $p<0.05$), uma vez que houve diferença entre os níveis 1 e 2 e também entre os níveis 1 e 3 ($p<0.05$).

13.4 CONCLUSÕES

A maioria das espécies estudadas apresentam uma DM intermediária, sendo, portanto, suas características físicas e mecânicas uma transição entre as espécies que apresentam baixa e alta DM. Apenas *C. sylvestris*, em toda serra, apresentou alta DM, implicando dizer que essa espécie detém um forte suporte físico e mecânico, geralmente presente em local com estresse, ainda permanecendo na área devido a sua resistência. Dentre as quatro espécies encontradas ao longo dos três níveis altitudinais, *E. crenulicalyx*, *O. glomerata* e *T. guianensis* apresentaram variações em suas densidades, nos diferentes níveis, assim como *N. cuspidata*, que também apresentou variação entre o nível 1 e 3. A Serra dos Cavalos apresenta grande importância, devido a sua variação e representatividade, e o atributo DM

sofre variações ao longo da elevação, permitindo a adaptação das espécies nos níveis, de acordo com as condições e recursos que são oferecidos, corroborando assim com a ideia de plasticidade fenotípica ao ambiente em que estão inseridas as espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, C. S. Densidade de madeira de espécies arbustivas-arbóreas em diferentes cotas altitudinais da Serra de Bodocongó, Semiárido Brasileiro. 2015
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, v. 161, p. 105 - 121, 2009.
- BUNKER, D. E. et al. Species loss and above ground carbon storage in a tropical forest. *Science*, v. 310, n. 5750, p. 1029-1031, 2005
- BUCCI, S. J. et al. Functional convergence in hydraulic architecture and water relations of tropical savana trees: from leaf to whole plant. *Tree Physiology*, v. 24, n. 8, p. 891-899, 2004.
- CAVENDER-BARES, J.; KEEN, A.; MILES, B. Phylogenetic structure of Floridian plant communities depends on taxonomic and spatial scale. *Ecology*, v. 87, n. sp7, p. S109-S122, 2006.
- CHAVE, J. et al. Regional and phylogenetics variation of wood density across 2456 neotropical tree species. *Ecological applications*, v. 16, n. 6, p. 2356-2367, 2006.
- CHAVE, J. et al. Towards a worldwidewoodeconomicsspectrum. *Ecologyletters*, v. 12, n. 4, p. 351-366, 2009.
- CLARKE. R.; GORLEY R. N. PRIMER v6: user manual/tutorial. PRIMER-E, Plymouth, 2006.
- COTTAM, G. & CURTIS, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, p. 451-460, 1956.
- CPRH - Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos. Diagnóstico para recuperação do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho. Recife, Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos. 1994.
- DÍAZ, S. et al. Range management and plant functional types. In *Global rangelands: progress and prospects*. VI International Rangeland Congress on 'People and Rangelands: Building the Future', Townsville, Australia, 1999. (pp. 81-100). CABI Publishing, 2002.
- DOS SANTOS, L. S.; DE BARROS SILVA, H. P.; PEREIRA, E. C. G. CERRADO EM ÁREA DISJUNTA EM BREJO DE ALTITUDE NO AGRESTE PERNAMBUCANO, BRASIL-DOI 10.5216/bgg.v34i2.

31735. Boletim Goiano de Geografia, v. 34, n. 2, p. 337-353, 2014.

FERRAZ, E. M. N. & RODAL, M. J. N. Caracterização fisionômica-estrutural de um remanescente de floresta ombrófila montana de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 20, n. 4, p. 911-926, 2006.

GOTELLI, N. J. & ELLISON, A. M. *Princípios de estatística em ecologia*: ARTMED editora, 2010. 528 p.

KOTTEK, M. et al. World map of the Köppen-Geiger climate Classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 15, n. 3, p. 259-263, 2006.

LIMA, A. L. A. et al. Do the phenology and functional stem attributes of woody species allow for the identification of functional groups in the semiarid region of Brazil?. *Trees*, v. 26, n. 5, p. 1605-1616, 2012

LOHBECK, M. et al. Successional changes in functional composition contrast for dry and wet tropical forest. *Ecology*, v. 94, n. 6, p. 1211-1216, 2013.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, v. 4, n. 2, p. 439-473, 2007.

PÉREZ-HARGUINDEGUY, N. et al. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany*, v. 61, n. 3, p. 167-234, 2013.

POORTER, L. et al. Are functional traits good predictors of demographic rates? Evidence from five neotropical forests. *Ecology*, v. 89, n. 7, p. 1908-1920, 2008.

QUEIROZ, A. B. Diversidade beta funcional de comunidades arbóreas ao longo de um gradiente altitudinal no nordeste do Brasil. 2015. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, 2015.

RODAL, M. J. N. et al. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n. 4, p. 843-858, 2005.

RODRIGUES, P. C. G. et al. Ecologia dos Brejos de Altitude do agreste pernambucano. *Revista de Geografia*, v. 25, n. 3, p. 20-34, 2008

SINGH, K. P.; KUSHWAHA, C. P. Emerging paradigms of tree phenology in dry tropics. *Current Science*, v. 89, n. 6, p. 964-975, 2005.

SWENSON, N. G. & ENQUIST, B. J. Ecological and evolutionary determinants of a key plant functional trait: wood density and its community-wide variation across latitude and elevation. *American Journal of Botany*, v. 94, n. 3, p. 451-459, 2007

TRUGILHO, P. F. et al. Comparação de métodos de determinação da densidade básica em

madeira. *Acta amazônica*, v. 20, p. 307-319, 1990.

VITORIO, L. A. P.. *Densidade da madeira de espécies da Caatinga*. 2013.

ZANNE, A. E. et al. Angiosperm wood structure: global patterns in vessel anatomy and their relation to wood density and potential conductivity. *American Journal of Botany*, v. 97, n. 2, p. 207-215, 2010.

CAPÍTULO 14

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO *SENNA*

*CAVALCANTE, Leandra de Melo*¹; *ANDRADE, Alexandro de Figueiredo*²; *PINTO, Maria do Socorro de Caldas*³; *SILVA, Kelina Bernardo*⁴; *PINTO, Marilia Gabriela Caldas*⁵; *FREITAS, Angleib Justino Figueiredo de*

¹Universidade Federal da Paraíba, leandramelo2502@hotmail.com; ² Universidade Estadual da Paraíba, afigueiredoandrade@bol.com.br; ³Universidade Estadual da Paraíba, caldaspinto2000@yahoo.com.br; ⁴Universidade Estadual da Paraíba, kelinabernardo@yahoo.com.br; ; ⁶ Universidade Estadual da Paraíba, angleib_quimicageral@hotmail.com.

14.1 INTRODUÇÃO

A caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, abrangendo uma área de mais de 826 mil km², englobando parte do Ceará, Bahia, Piauí, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Maranhão, Sergipe, Alagoas e Minas. Também pode ser considerada a mais densamente povoada entre as regiões do semiárido, com uma população de aproximadamente 22 habitantes/km², correspondendo aproximadamente a 54% da região Nordeste e 11% do território brasileiro.

Um dos grandes problemas da região é a má distribuição das chuvas física e temporalmente, além dos maiores índices de evaporação do Brasil, devido às características climáticas da região (elevadas temperaturas, intensidade luminosa e baixa umidade relativa do ar), que influenciam marcadamente a disponibilidade e a qualidade da forragem produzida (MOREIRA et al., 2006).

Devido às condições adversas de clima e solo e, principalmente, por parte da vegetação ser de plantas não forrageiras, a caatinga apresenta baixa capacidade de suporte (SANTOS; MELO, 2010). Poucos estudos têm sido executados ao longo dos anos em relação às espécies nativas da caatinga, (OLIVEIRA et al., 2010) optando-se por utilizar recursos exóticos a selecionar e melhorar as espécies nativas.

As sementes, algumas vezes, têm características básicas para a identificação de famílias ou até mesmo do gênero, espécie ou variedade à qual a planta se subordina, mas,

frequentemente, elas são apenas um elemento a mais na cadeia de caracteres que servem para identificar uma planta (BARROSO, 1978). Entretanto, na Botânica Sistemática, somente os caracteres de planta adulta são frequentemente utilizados, enquanto que as características das plântulas são pouco adotadas, talvez pela limitação de dados e falta de tradição (DONADIO e DEMATTÊ, 2000).

Vários estudos sobre a morfologia de frutos, sementes, germinação e plântulas têm sido desenvolvidos, muitos deles de forma parcial e essencialmente limitada à descrição de suas formas mais gerais (AMORIM, 1996). Estudos morfológicos de espécies ocorrentes no bioma caatinga são escassos na literatura, principalmente no que se refere ao gênero *Senna*.

A família *Leguminosae* (*Fabaceae*) é uma das mais expressivas pela fixação de nitrogênio no solo, apresentar fácil dispersão de sementes, além de possuir relevante potencial forrageiro (FONTENELE; ARAGÃO; RANGEL, 2007). Segundo (NASCIMENTO; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 1996), dentre as leguminosas, essa é uma das poucas que não possuem as bactérias fixadoras de nitrogênio.

Senna é o segundo maior gênero da tribo *Cassieae*, subtribo *Cassiinae*, com aproximadamente 300 espécies de distribuição pantropical. Nas Américas estão representados por cerca de 200 espécies (Irwin e Barneby 1982, Lewis 2005), 80 das quais registradas para o Brasil (SOUZA e BORTOLUZZI, 2012).

As espécies do gênero *Senna*, também conhecidas por mata-pasto *Senna obtusifolia* L. Irvin & Barneby e *Senna occidentalis* L. foram escolhidas como objeto de estudo, não só pelo fato de se apresentarem como invasoras das pastagens, demonstrando serem espécies agressivas e adaptadas às condições da região, mas também pelo potencial forrageiro, tanto nos aspectos quantitativos, como qualitativos, tendo boa perspectiva para a produção de feno.

Com base no exposto, objetivou-se com este estudo descrever as características morfológicas de frutos, sementes, germinação e plântulas, com o intuito de estabelecer parâmetros para a identificação e diferenciação de duas espécies do gênero *Senna* utilizadas como forrageiras nativas no semiárido Paraibano.

14.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no município de Catolé do Rocha-PB, situado a 427 km da capital, João Pessoa, a 272m de altitude, 6°20'38"S Latitude e 37°44'48"O Longitude (IBGE, 2013), na Escola Agrotécnica do Cajueiro, distando 2 km do centro da cidade.

A seleção dos arbustos foi realizada durante o mês de agosto de 2013, sendo os frutos/sementes coletados em área de ocorrência natural das espécies no Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, no município de Catolé do Rocha – PB. A coleta dos frutos das duas espécies ocorreu quando estes encontravam-se com maturidade fisiológica, sendo respeitada uma distância mínima de 100 m entre as espécies. Após coleta dos frutos das duas espécies do gênero *Senna*, estes foram conduzidos ao Laboratório de Fisiologia Vegetal e, posteriormente, submetidos à avaliação morfológica.

Para descrição morfológica de frutos e sementes, para cada espécie utilizou-se 100 unidades de frutos e sementes, escolhidos aleatoriamente. Foram descritas e ilustradas as características morfológicas externas, considerando os seguintes aspectos para caracterização dos mesmos como: formato, cor, número de sementes/fruto através de contagem. Peso dos frutos e sementes com auxílio de uma balança digital com precisão de 0,001 g.

As sementes foram submetidas à escarificação com lixa d'água nº 80, no lado oposto ao hilo e, logo em seguida, imersas em água destilada por 24 horas para o amolecimento do tegumento.

A caracterização da germinação e a descrição morfológica das plântulas foram realizadas utilizando-se 100 sementes de cada espécie, semeando-as em bandejas 45 x 35 x 7 cm de comprimento, largura e profundidade, respectivamente, contendo em cada bandeja substrato constituído por areia lavada e vermiculita na proporção 1:1, com semeadura a uma profundidade de 1 cm. As bandejas foram mantidas em ambiente de viveiro, sendo as etapas da germinação observadas diariamente.

A plântula estabelecida foi considerada quando os protófilos de primeira ordem já estavam totalmente expandidos. Nesta fase os caracteres descritos e ilustrados foram os mesmos sugeridos por Roderjan (1983): raiz (principal e secundária), colo, hipocótilo, cotilédones, epicótilo e protófilos de primeira ordem. Para as medições das plântulas, utilizou-se régua graduada em centímetros, sendo as ilustrações feitas a olho nu.

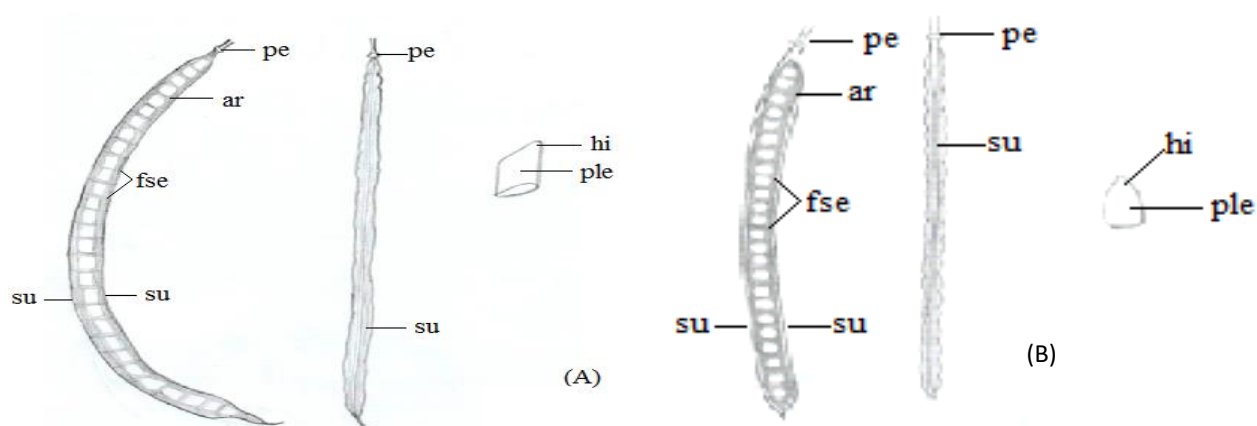
14.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas duas espécies estudadas, apesar de serem da mesma família botânica e do mesmo gênero, observa-se que existe variabilidade no tamanho e forma dos frutos e sementes. Estes são do tipo legume estipulado, glabros, onde independente da espécie, os frutos são polispérmicos, secos e deiscentes com duas suturas (Figura 1A-B).

Com relação ao mata-pasto liso (*Senna obtusifolia* L.), os frutos são do tipo legumes cilíndricos, arqueados para baixo, glabros, com coloração marrom. As sementes são de cor castanha escura, com duas cicatrizes nas superfícies opostas orientadas ao longo do eixo mais longo da semente (Figura 1A).

Já os frutos do mata-pasto fedegoso (*Senna occidentalis* L.) são legumes secos, deiscentes, polispérmicos e monocarpelares de coloração marrom escuro, com borda marrom claro. Conforme Kissmann e Groth (1999), as sementes são do tipo obovoide, comprimida transversalmente no fruto. Esta exibe tegumento de bordo arredondado, com a parte central clara e a porção periférica escura, o hilo é sub-basal punctiforme, circundado por arilóide carnoso, micrópila é alongada e evidente, a rafe é linear elevada de coloração mais clara do que o tegumento e está localizada na porção dorso-ventral da semente (Figura 1A).

Figura 1. Aspectos da morfologia externa dos frutos e sementes das leguminosas (A) *Senna obtusifolia*, (B) e *Senna occidentalis* (L.).

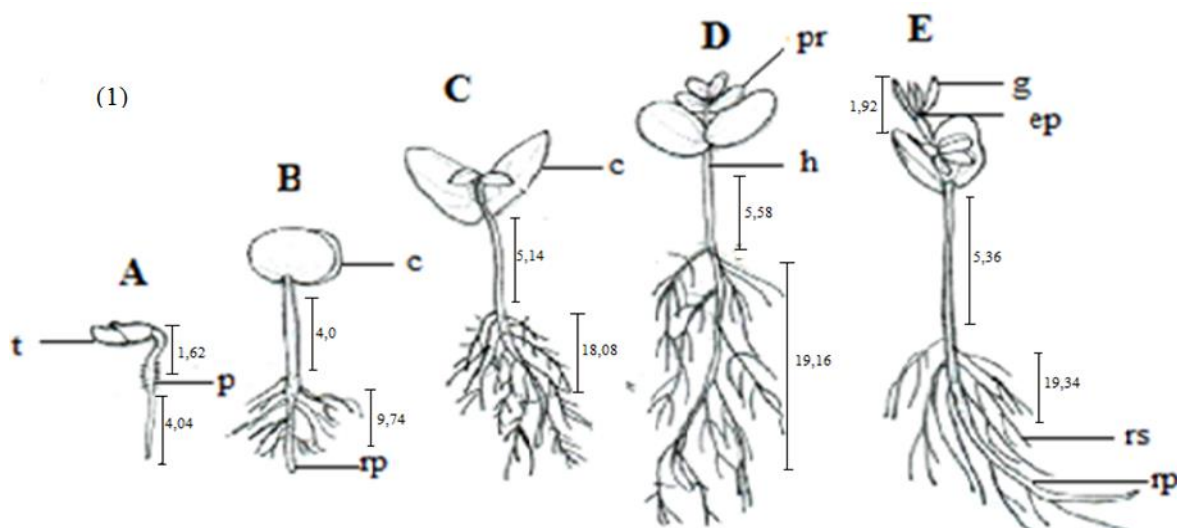


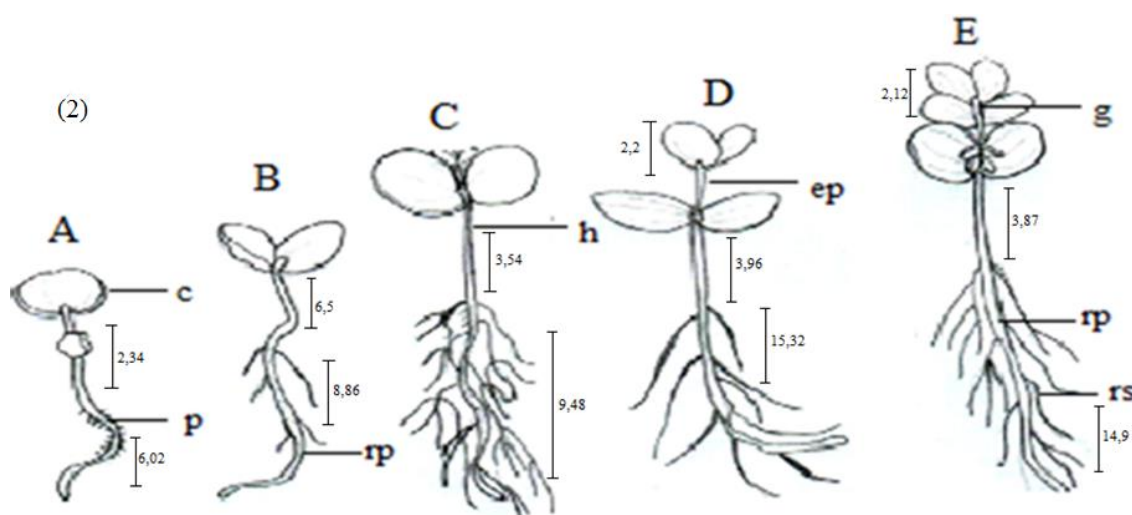
Legenda: (ar)-artículos; (fse)-falsos septos; (ple)- pleurograma; (hi) hilo; (su)-sutura; (pe)-pedúnculo.

As sementes, antes de iniciarem o processo de germinação, precisam absorver água e, com isso, sofrem diversas alterações físicas, químicas e no metabolismo. As primeiras manifestações da germinação iniciam-se a partir do intumescimento da semente que aumenta de volume 24 horas após a sementeira o embrião começa o seu crescimento e a radícula rompe o tegumento que está localizado próximo ao hilo, de coloração variando do verde-claro a esbranquiçado em média com 1,0 cm de comprimento. Independente da espécie, a germinação é do tipo epígea-fanerocotiledonar (acima do nível do solo com cotilédones livres dos restos seminais).

Após o terceiro dia da sementeira, a *Senna obtusifolia* (L.) apresentava comprimento médio de raiz de 4,04 cm de coloração verde clara, com pelos translúcidos e hipocótilo com média de 1,62 cm de comprimento de cor verde-clara (Figura 2(1) A). Já na *Senna occidentalis* (L.) a raiz com coloração verde-clara esbranquiçada encontra-se mais alongada com 6,02 cm de comprimento, com pelos translúcidos e hipocótilo medindo aproximadamente 2,34 cm de comprimento com coloração verde-clara (Figura 2(2) A).

Figura 2. Fases da germinação de sementes de *Senna obtusifolia* (1) e *Senna occidentalis* (L.) (2).





Legenda: t – tegumento; c - cotilédones; pr - protófilo; h - hipocótilo; g - gema apical; rp - raiz primária; rs - raiz secundária; ep – epicótilo; p - pelos translúcidos.

No nono dia após sementeira o mata-pasto liso (*Senna obtusifolia* L.) apresentava maior média de comprimento de raiz, com 9,74 cm, com coloração verde-clara, raízes secundárias ou laterais bem desenvolvidas e hipocótilo com média de 4,0 cm, apresentando uma coloração verde-clara (Figura 2(1)B). Logo o mata-pasto fedegoso (*Senna occidentalis* L.) apresenta raiz com média de 8,86 cm com coloração variando de verde-clara a marrom com o surgimento de raízes secundárias, hipocótilo com média de 6,5 cm, com coloração verde-clara e folíolos expandidos, sendo a primeira espécie a desenvolver o epicótilo com comprimento médio de 0,54 cm de cor verde-claro (Figura 2(2)B). Pode-se ainda inferir, conforme Figura 2, que a posição dos cotilédones é uma característica que pode ser utilizada como critério de diferenciação para a classificação morfológica das plântulas.

No décimo quinto dia após sementeira, o mata-pasto liso (*Senna obtusifolia* L.) apresentava raiz com comprimento médio de 18,08 cm, com coloração verde-clara a marrom, hipocótilo com média de 5,14 cm de comprimento de coloração verde-clara, com epicótilo com comprimento médio de 1,58 cm de cor verde-claro (Figura 2(1)C). Para o mata-pasto fedegoso (*Senna occidentalis* L.) foi possível observar uma média de 9,48cm de comprimento para raiz e coloração verde clara, hipocótilo com média de 3,54 cm de cor verde-claro/marrom e epicótilo com média de 1,54 cm com coloração verde-clara sendo possível verificar o primeiro protófilo expandindo-se (Figura 2(2)C).

No vigésimo primeiro dia após a germinação, a raiz do mata-pasto liso apresentava média de 19,16cm, com coloração verde-clara/marrom. O hipocótilo apresentava média de

comprimento de 5,58 cm de cor verde-clara/marrom e epicótilo com média 7,5 cm de cor verde-clara (Figura 2(1)D). Para o mata-pasto fedegoso, o comprimento médio da raiz foi de 15,32 cm de coloração verde-clara, hipocótilo de cor verde-clara/marrom com comprimento médio de 3,96 cm, epicótilo encontrava-se com média de 2,2 cm, coloração verde-clara com primeiro protófilo expandido (Figura 2(2)D).

Em se tratando do trigésimo dia após germinação o mata-pasto liso (*Senna obtusifolia* L.) possuía raiz com comprimento médio de 19,34 cm, apresentando coloração verde-clara/marrom e hipocótilo com média de 5,36 cm com coloração semelhante à raiz. Para o epicótilo, possuía comprimento médio de 1,92 cm e cor verde-clara, sendo esta a última fase do estágio de plântula (Figura 2(1)E). Em se tratando do mata-pasto fedegoso (*Senna occidentalis* L.), na última fase de observação a raiz apresentava comprimento médio de 14,9 cm de cor verde-clara/marrom, hipocótilo com média de 3,87 cm, de coloração semelhante à raiz e epicótilo com média de 2,12 cm, de coloração verde clara apresentando o segundo par de protófilo expandido (Figura 2(2)E).

Segundo Bitencourt, Resende e Favero (2008), os estudos de morfologia envolvendo frutos e sementes vêm sendo conduzidos há muito tempo. Conforme enfatiza Oliveira (1993), a morfologia de plantas tem merecido atenção, quer seja como parte de estudos morfoanatômicos para ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou agrupamento sistemático de plantas ou para facilitar a identificação de plantas de uma região, dentro de um enfoque ecológico.

Conforme Amorim, et al., (2008), estes estudos podem ser empregados para outros fins como: análise em laboratório, identificação e diferenciação de espécies em viveiros e reconhecimento da planta no campo, havendo, portanto, a necessidade de estímulos a esses estudos básicos.

14.4 CONCLUSÃO

Os aspectos descritos e ilustrados mostraram-se bastante homogêneos para cada espécie e heterogêneo entre ambas, viabilizando o reconhecimento das mesmas nos estádios iniciais de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, I. L. Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras - MG. 1996. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

AMORIM, I. L.; DAVIDE, A.C.; FERREIRA, R. A.; CHAVES, M. M. F. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e mudas de *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby – *Leguminosae Caesalpinioideae*. Revista brasileira Botânica, São Paulo, v.31, n.3, 2008.

BARROSO, G.M. Curso de identificação de sementes. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1978. 36p.

BITENCOURT, M. P.; RESENDE, U. M.; FAVERO, S. Descrição morfo-anatômica das sementes de *Senna occidentalis* (L.) Link. (*Fabaceae-Caesalpinioideae*) e *Phyllanthus niruri* L. (*Euphorbiaceae*). Revista de Biologia e Farmácia. Campina Grande-PBv. 3, n.1, 2008.

DONADIO, N. M. M.; DEMATTÊ, M. E. S. P. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) e jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth.). *Fabaceae*. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas v.22, n.1, p.64-73, 2000.

FONTENELLE, A. C. F.; ARAGÃO, W. M.; RANGEL, J. H. A. Biometria de frutos e sementes de *Desmanthus virgatus* (L) Willd nativas de Sergipe. Revista Brasileira de Biociências, Rio Grande do Sul (Nota Científica) v.5, n.1, p.252-254, 2007.

IBGE (2013). Disponível em: <http://www.geografos.com.br/cidades-paraiba/catole-do-rocha.php>. Acesso em: 20/03/2014.

IRWIN, H.S.; BARNEBY, R.C. The American *Cassiinae*: in A synoptical revision of *Leguminosae* – Tribe *Cassieae* subtribe *Cassiinae* the New World. Memoirs.1982

KISSMANN, K.G. GROTH, D. . Plantas infestantes e nocivas. Tomo II – 2ed. São Paulo: BASF.1999.

LEWIS, G.P. Tribe *Cassieae*. In: G.P. Lewis, B. Schrire, B. Mackinder & M. Lock (eds.). Legumes of the World. Royal Botanic Gardens, Kew, p. 111-125.2005.

MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A. F.; ARAÚJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C.: Caracterização de vegetação de caatinga e de dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.

NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; OLIVEIRA, M.E.A.; NASCIMENTO, H.T.S. . Forrageiras da Bacia do Parnaíba: uso e composição química. Teresina: EMBRAPA-CPAMN/Recife: Associação Plantas

do Nordeste. 86p.1996.

OLIVEIRA, V. R.; ARAÚJO, F. P.; DRUMOND, M. A.; MOREIRA, J. N.; KIILL, L. H. P.; RIBEIRO, M. F.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. V.: 2010. Recursos Genéticos e aproveitamento da biodiversidade do Semiárido brasileiro, In: *Semiárido Brasileiro: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação*. Capítulo 3, Embrapa Semiárido, p.89-124, disponível em [HTTP://www.cpatia.embrapa.br](http://www.cpatia.embrapa.br). Acesso em: 10.06.2013.

RODERJAN, C. V. Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com araucária. 1983. 148p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de caatinga no estado da Paraíba - Nordeste do Brasil. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 32-40, 2010.

SOUZA, V. C., BORTOLUZZI, R. L. C. Flora do Brasil. 2012. Disponível em: www.inct.florabrasil.net/lista-de-espécies-da-flora-do-brasil. Acesso em maio de 2014.

CAPÍTULO 15

DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE AROEIRA (*Myracrodruon urundeuva*) EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO COM URINA DE VACA

CAVALCANTE, Antonio Lucieudo Gonçalves¹; RAULINO, Weydson Nyllys Cavalcante²;
FERNANDES, Cleyton dos Santos³; GUIMARÃES, Ítala Tavares⁴; FERREIRA, Luiz Leonardo⁵;
PORTO, Vania Christina Nascimento⁶

¹Universidade Federal do Semi-Árido, cieudo.eng@gmail.com; ²Universidade Federal do Semi-Árido, nylim.ce@hotmail.com; ³Universidade Federal do Semi-Árido, cleyton1959@hotmail.com; ⁴Universidade Federal do Semi-Árido, itala_guimaraes@outlook.com; ⁵Universidade Federal do Semi-Árido, leoagrozo@hotmai.com; ⁶Universidade Federal do Semi-Árido, vania1971@gmail.com.

15.1 INTRODUÇÃO

A aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) é uma árvore ornamental e em vias de extinção na região semiárida. É uma importante madeira de lei, resistente à grande durabilidade natural e está incluída no grupo das madeiras chamadas imputrescíveis (LORENZI, 2000). Tem seu emprego muito difundido na construção rural por ser uma madeira resistente. No entanto, sua exploração comercial tem sido feita de forma predatória, o que a fez ser declarada espécie ameaçada de extinção pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008 (MMA, 2008). Neste sentido, a aroeira do sertão tem sido estudada e recomendada para recuperação de ecossistemas degradados e/ou perturbados, considerando seu caráter de pioneirismo (MENDONÇA et al., 1999).

A constante preocupação com a qualidade ambiental tem aumentado a demanda por serviços e produtos de origem florestal, em especial para produção de mudas de espécies florestais destinadas aos mais variados fins (JOSÉ et al., 2005). Atualmente, tem crescido a demanda por produtos e serviços voltados à recuperação de áreas degradadas e ou perturbadas, em especial à produção de mudas de espécies florestais nativas. Esta demanda crescente resulta na necessidade de maiores investimentos em pesquisas que aperfeiçoem a produção de mudas a baixo custo, com qualidade e que sejam capazes de atender aos

objetivos dos plantios de recuperação de áreas degradadas (MELOTTO et al., 2009).

Para Gadelha e Celestino (2002), uma das alternativas agroecológicas, como substituta natural aos agrotóxicos e adubos químicos utilizados na agricultura, é a urina de vaca. Esta função ocorre devido à presença de substâncias que, reunidas, melhoram a saúde das plantas, tornando-as mais resistentes às pragas e doenças. Possui como principais funções: conservar e melhorar a fertilidade dos solos; fornecer nutrientes, pois é rica em nitrogênio e potássio, elementos fundamentais para o crescimento, formação dos açúcares e substâncias benéficas às plantas; e reciclar nutrientes. Também é rica em uma substância conhecida como priocatecol, um aminoácido que atua na nutrição e na fitossanidade dos vegetais. Ferreira (1995); e Gadelha e Celestino (2002) complementam que seu uso proporciona a preservação e ampliação da biodiversidade natural do ambiente, diminuindo a necessidade de agrotóxicos e adubos químicos, reduzindo, com isso, os custos de produção para os agricultores familiares.

A urina de vaca pode ser considerada um subproduto da atividade pecuária, pois é amplamente disponível em muitas propriedades rurais. Por ser rica em elementos minerais, considera-se que forneça nutrientes e outras substâncias benéficas às plantas a custo reduzido; além disso, seu uso não causa risco à saúde de produtores e consumidores, estando praticamente pronta para uso, bastando apenas acrescentar água (OLIVEIRA, 2010).

Apesar de ser considerada como recurso alternativo para nutrição de plantas, ativação metabólica e controle de pragas e doenças (GADELHA E CELESTINO, 2002), a confirmação e compreensão dos seus efeitos sobre o crescimento das plantas ainda requerem maior aprofundamento científico (OLIVEIRA, 2010).

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o comportamento de mudas de *Myracrodruon urundeuva* sobre diferentes dosagens de urina bovina aplicada via foliar.

15.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de novembro a fevereiro de 2014 em casa de vegetação do Departamento de Ciências Ambientais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situado no município de Mossoró, RN (5°11' S, 37°20' W e 18 m). O clima da região, na classificação de Köppen, é do tipo BSwH, (quente e seco), com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura média

de 27°C e umidade relativa do ar média de 68,9% (CARMO FILHO e OLIVEIRA, 1995).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram da combinação de cinco doses de urina de vaca (0,0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0%) em função dos dias após o semeio (30, 45, 60 e 75 dias), com quatro repetições, totalizando, assim, 20 unidades experimentais, contendo cada uma, quatro plantas, das quais três foram utilizadas na obtenção de dados.

A urina utilizada foi coletada de vacas em lactação, manejadas no setor de bovinocultura da UFERSA, logo após foram homogeneizadas, passando por um período de repouso de quatro dias. O armazenamento foi realizado em garrafas plásticas (Pet) mantidas vedadas em abrigo arejado.

As sementes de aroeira foram coletadas em matrizes previamente selecionadas no Sítio Malhada dos Malaquias, município de Quiterianópolis - CE, em setembro de 2013. Foram semeadas duas sementes a 1,0 cm de profundidade sem tratamento prévio, em cada célula de bandejas de polietileno contendo fibra de coco. Quando as plântulas apresentavam um par de folhas definitivas (cerca de 20 dias), foram transplantadas para os sacos de polietileno com 0,19 m de altura e 0,12 m de diâmetro contendo como substrato um único tipo de solo, classificado como argissolo.

As aplicações de solução de urina de vaca e avaliações do crescimento iniciaram aos 30 dias após a emergência das plantas, estendendo-se até aos 75 dias. Aos 15 dias após a semeadura, foi realizado o desbaste das plântulas com o auxílio de uma tesoura de poda, deixando a plântula mais vigorosa e homogênea perante as demais. As capinas foram realizadas manualmente.

A aplicação do biofertilizante foi realizada utilizando um pulverizador manual com capacidade para um litro. A quantidade de urina utilizada foi medida com o auxílio de um Becker graduado de até 100 mL de capacidade, e para a medida de água, foi utilizada uma proveta graduada de até 1000 mL de capacidade. A pulverização foi realizada sempre no final da tarde, em intervalos de aplicação semanal.

Quinzenalmente após o transplante, promoveu-se a avaliação das mudas, sendo analisadas quanto aos seguintes parâmetros de crescimento: altura de planta (H), diâmetro do colo (DC) e número de folhas definitivas (NF).

Para a variável H, foi medida com auxílio de uma régua graduada, tendo como referência o coleto das mudas e os valores expressos em centímetros (cm). A determinação

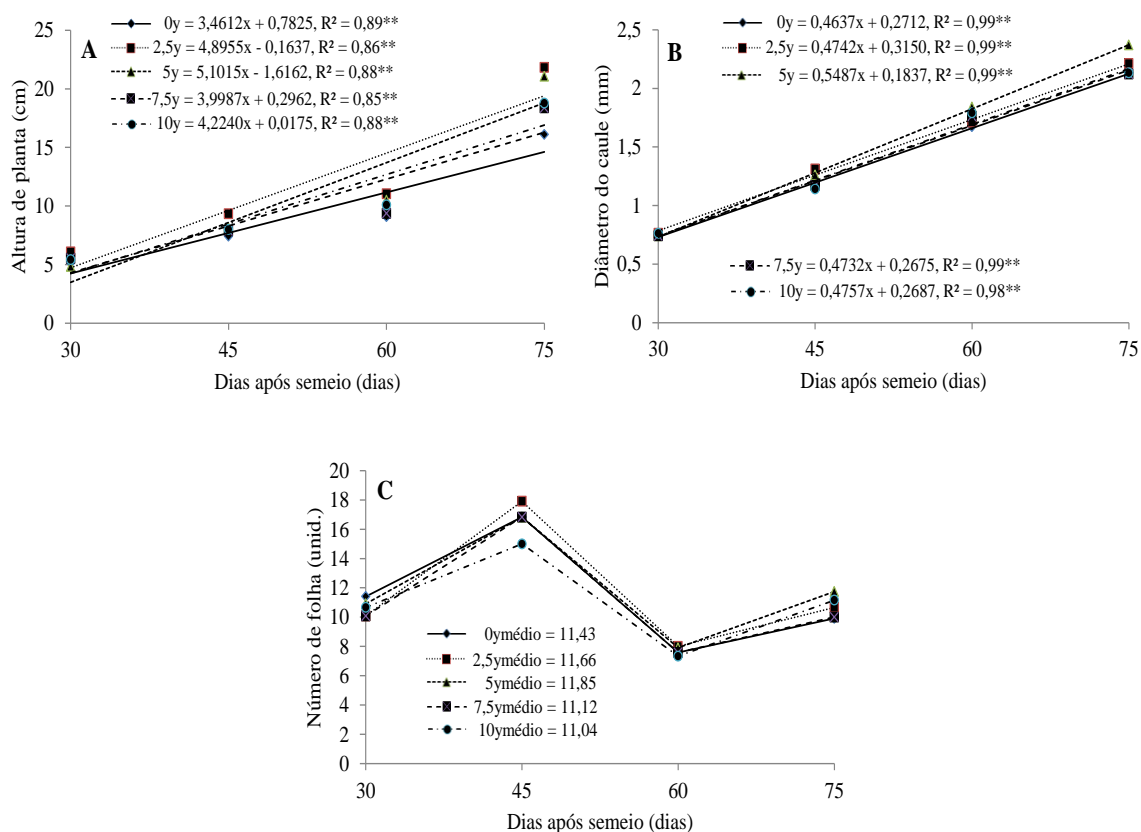
do DC foi realizada com auxílio de um paquímetro digital, efetuando a leitura sempre com referência ao coleto das mudas e os valores expressos em milímetros (mm). Para o NF definitivas, foi realizada a contagem, com resultados expressos em (unidade planta⁻¹).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, realizando-se a regressão polinomial, testando os modelos lineares, quadráticos e, sendo escolhidos os modelos significativos e que apresentaram o maior valor de correlação com as médias, observando-se a significância do teste F. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2011).

15.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as concentrações de urina de vaca aplicada via foliar responderam no modelo linear crescente em função dos dias após semeio ($P < 0,01$), com exceção apenas para o número de folha por planta (Figura 1 A, B e C).

Figura 1. Altura de planta (A), diâmetro de caule (B) e número de folhas (C) de *Myracrodruon urundeuva* sob doses de urina de vaca aplicadas via foliar em função de dias após o semeio. UFERSA, Mossoró, RN, 2015.



A altura das mudas na concentração de 2,5% variou de 4,73 cm para 24,37 cm no intervalo de 30 aos 75 dias após semeio (DAS), consistindo em ganho real de 19,64 cm, sendo estas as mudas de maior porte. Resultado próximo foi encontrado na concentração de 5% com as plantas alcançando, aos 75 dias após o semeio, a altura média de 23,89 cm. As plantas submetidas ao tratamento testemunha (0% de urina de vaca) apresentaram portes mais baixos com média de 18,09 cm aos 75 DAS (Figura A). Resultados diferentes foram encontrados por Silva et al. (2010), pesquisando o aumento no desenvolvimento de plantas de ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) em função da adubação foliar com urina de vaca na região sudoeste da Amazônia Legal; as pesquisas concluíram que a altura das plantas não apresentou diferença em função da concentração da urina de vaca.

Divergindo também com resultados obtidos por Fernandes et al. (2015), ao testar o uso de urina de vaca como biofertilizante em diferentes concentrações aplicadas via foliar em mudas de *Tabebuia aurea*, observaram que para a variável altura das plantas não houve diferença significativa em função da concentração da urina de vaca. Esses resultados são reforçados por Cavalcante et al. (2015) que encontraram resultados semelhantes ao

pesquisar o acúmulo de fitomassa em mudas de *Bauhinia fortificata* em função de doses de urina de vaca aplicada via foliar.

O efeito linear crescente também foi observado no diâmetro do caule ($P < 0,01$). As plantas apresentaram inicialmente diâmetro aos 30 dias após o semeio de 0,73 mm, e a dose testemunha (0% de urina de vaca) apresentou aos 75 DAS, diâmetro de caule com 2,58 mm, correspondendo a um acréscimo de 1,85 mm, entre o período de 30 e 75 DAS (Figura B). Quando as mudas foram submetidas à concentração de 2,5% de urina vaca, os valores encontrados foram de 1,26 e 2,69 mm, verificando acréscimo de 42,0 e 4,1% respectivamente para os intervalos de 30 a 75 DAS. Com o aumento da solução para 5%, obteve-se 1,28 e 2,93 mm para o intervalo avaliado, constatando ganho real de aproximadamente 43,0 e 12,0% em relação ao tratamento testemunha.

Para a maior concentração aplicada verificou-se diâmetro de 1,22 e 2,65 mm respectivamente para 30 e 75 DAS, constatando perda de 2,0 e 9,5% se comparado com o tratamento que proporcionou diâmetros mais significativos, sendo este o que recebeu 5% da concentração de urina bovina, durante o mesmo intervalo (30 a 75 DAS). Esse resultado afirma que a concentração de até 10% de urina de vaca via foliar não potencializa o aumento do diâmetro de caule das mudas *Myracrodruon urundeuva* na fase inicial de crescimento (Figura B). Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2013) estudando produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) sob diferentes doses de urina de vaca, em que verificaram efeito significativo no diâmetro de caule em mudas e decréscimo para esse parâmetro com o aumento na dosagem de urina de vaca.

Esses resultados corroboram também com Fernandes et al. (2015), ao testar a urina de vaca como biofertilizante em diferentes concentrações aplicadas via foliar em mudas de *Tabebuia aurea*; observaram que para variável DC das mudas houve acréscimo significativo até a concentração 5%, ocorrendo perdas com dosagens superiores.

Decorrências diferentes foram encontrados por Silva et al. (2010). Para o autor, o aumento na concentração de urina de vaca usada na adubação foliar promoveu acréscimos no desenvolvimento em diâmetro de colo de *T. impetiginosa*.

A urina de vaca não influenciou no número de folhas avaliadas em função dos dias após semeio, expressando média variando de 11,04 a 11,85 unidades plantas⁻¹ (Figura C). Esses resultados corroboram com Cavalcante et al. (2015) ao pesquisar o acúmulo de fitomassa em mudas de *Bauhinia fortificata* em função de doses de urina de vaca aplicada

via foliar. Os autores observaram que para o número de folhas não foi verificado efeito significativo até a concentração de 10%. Resultados divergentes foram encontrados por Cavalcante et al. (2014), que ao estudar o crescimento de *T. aurea* em função da aplicação de urina de vaca via foliar, verificaram efeito crescente até a concentração de 5% e a partir disso observaram decréscimo para as demais concentrações. Distanciando também dos dados encontrados por Ribeiro Neto et al. (2014), ao estudar o crescimento de mudas de craibeira em resposta à aplicação de urina de vaca verificou efeito significativo linear nas dosagens 1, 2 e 3% e efeito quadrático nas dosagens 4 e 5% em relação aos dias após o semeio.

15.4 CONCLUSÃO

As concentrações de biofertilizante à base de urina de vaca aplicada via foliar e em intervalos semanais são eficientes para o crescimento de mudas de aroeira, com exceção para o número de folhas, sendo recomendada a concentração de 5%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

CAVALCANTE, A. L. G; et al. Análise de crescimento de plantas de *Myracrodruon urundeuva* fr. All. Com a aplicação de urina bovina via foliar. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Goiânia – GO, v.11, n.20, p. 10-18, 2015.

CAVALCANTE, A. L. G; et al. Crescimento de craibeira em função da aplicação de urina de vaca via foliar. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECOLOGIA, 2, 2015, Rio Tinto. Anais... Rio Tinto: UFPB, 2015.

FERNANDES, C. S. et al. Uso da urina da vaca como Biofertilizante foliar no crescimento inicial de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook F. Ex S. Moore função da aplicação de urina de vaca via foliar. In: Giovanni Seabra (Org.). Terra: Saúde ambiental e soberania. Ituiutaba: Barlavento, 2015. Vol. II, p. 288-297.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, Lavras, v.6, n.1, p.36-41, 2011.

FERREIRA, E. A excreção de bovinos e as perdas de nitrogênio nas pastagens tropicais. 1995. 116. f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, 1995.

GADELHA, R. S. S; CELESTINO, R. C. A. Urina de vaca, alternativa eficiente e barata. Niterói: PESAGRO-RIO, 2002.

JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S. L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. Cerne, Lavras, v. 11, n.2, p. 187-196. 2005.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 373p.

MELOTTO, A.; et al. Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil central indicadas para sistemas silvipastoris. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.3, p.425-432, 2009.

MENDONÇA, R. et al. (orgs.). Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA-Cerrados, Planaltina. p.289-556, 1999.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2008. Instrução Normativa n.6. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/MMA_IN_N_6.pdf>. Acesso em: 15 de jun. 2015.

OLIVEIRA, N. L. C. DE et al. Efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface. Revista Ceres, Viçosa, v. 57, n.4, p. 506-515, 2010.

RIBEIRO-NETO, J. A.; FERREIRA, L. L.; PORTO, V. C. N. Crescimento de mudas de craibeira em resposta a aplicação de urina de vaca. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECOLOGIA, 2, 2015, Rio Tinto. Anais... Rio Tinto: UFPB, 2015.

SILVA, K. E. et al. Produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) sob diferentes doses de urina de vaca. In; ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI, 1, 2013, Juazeiro do Norte. Anais... Juazeiro do Norte: UFC, 2013.

SILVA, R. R. et al. Aumento no desenvolvimento de plantas de ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) em função da adubação foliar com urina de vaca na região sudoeste da Amazônia Legal. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, Guarapuava, v.3, n.2, p.143-147, 2010.

CAPÍTULO 16

DISTRIBUIÇÃO DE *Croton blanchetianus* (BAILL) E *Poincianella pyramidalis* (L.P.QUEIROZ) EM UMA SERRA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

LOPES, Sérgio de Faria¹, RAMOS, Maiara Bezerra ², ALMEIDA, Gilbevan Ramos³

¹Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, UEPB, defarialopes@gmail.com; ²Graduação em Ciências Biológicas, UEPB, maiarabramos@hotmail.com³Graduação em Ciências Biológicas, UEPB, gilbevanramos@gmail.com.

16.1 INTRODUÇÃO

A diversidade fisionômica e florística da vegetação da Caatinga é determinada, em parte, pelo clima, relevo e embasamento geológico, que em suas múltiplas inter-relações, resultam em ambientes ecológicos bastante distintos (RODAL et al., 2008; SANTANA; SOUTO, 2006). Nesse sentido, das diferentes formações vegetacionais da Caatinga, as florestas serranas são as que possuem maior riqueza florística (RODAL et al.,2008; RODAL; NASCIMENTO, 2002; SILVA et al., 2014), apresentando uma fisionomia densa, com uma floresta aberta nas escarpas médias e inferiores (RODAL et al., 2008).

Apesar das serras do semiárido brasileiro serem consideradas como refúgios naturais da biodiversidade da Caatinga (SILVA et al., 2014), os níveis altitudinais inferiores são mais suscetíveis às pressões antrópicas. Nestes níveis, a ação humana influencia no estabelecimento das comunidades vegetais, que são caracterizadas por apresentar espécies pioneiras, generalistas dominantes, típicas de ocorrência na paisagem da Caatinga (ARAÚJO et al, 2012; GUEDES et al, 2012).

Estas espécies generalistas ocorrem em diversos tipos de ambientes e apresentam mecanismos diferentes aos processos de perturbações (VERBERK et al., 2010). Em áreas perturbadas, estas espécies podem ser tornar dominantes e diminuir o número de espécies coexistentes, influenciando a diversidade (BUCHI; VUILLEUMIER, 2014). Espécies como *Croton blanchetianus* Baill e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz são comuns em

levantamentos em diversas regiões do semiárido brasileiro (SANTANA; SOUTO, 2006; ARAUJO et al., 2012; CARVALHO; SOUZA; TROVÃO, 2012).

Investigações sobre a estrutura das espécies vegetais podem ser conduzidas no âmbito da comunidade como um todo ou em populações isoladas (SCHIAVINI et al., 2001). A estrutura de uma determinada população vegetal é o resultado de fatores bióticos e/ou abióticos que levam a modificações na abundância e determinam como uma espécie melhor se adapta ao ambiente que ocupa (LOPES, 2007). As principais estruturas populacionais são: estrutura genética (frequência de alelos na população), a estrutura etária, a estrutura de tamanho e a estrutura espacial (variação de densidade e distribuição dos indivíduos) (ARANTES; SCHIAVINI, 2011). Assim, a variação da abundância em estudos de populações vegetais podem ser reflexos da ação de fatores ecológicos (PRADO JUNIOR et al., 2013) ou respostas a perturbações antrópicas.

O entendimento das respostas a respeito de abundâncias de espécies típicas da vegetação do semiárido, principalmente localizadas em gradientes ambientais de impactos humanos, são informações importantes para a recuperação de áreas degradadas e para implementação de programas de conservação, como de criação de novas áreas de proteção ambiental (APA).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi analisar a estrutura populacional de duas espécies generalistas típicas da Caatinga: *Croton blanchetianus* Baill e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz, ao longo de um gradiente altitudinal no semiárido do Brasil.

16.2 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na Serra de Bodocongó, localizado no município de Queimadas, situado na microrregião do Cariri Paraibano, semiárido brasileiro. A microrregião do Cariri Paraibano é considerada a mais seca do Brasil (SILVA et al., 2014). O clima da região é do tipo As', caracterizado como tropical quente (ALVARES et al., 2013), marcado com chuvas de verão e índices pluviométricos baixos (média anual de 500 mm), o que provoca fortes déficits hídricos (PEREIRA, 2011). A temperatura média anual varia em torno de 26 °C (ALVES et al., 2014). Os solos predominantes na região são classificados como Luvisolos, Neossolos e Vertissolos (EMBRAPA, 2006). A vegetação predominante na serra é do tipo

Caatinga arbustiva arbórea (IBGE, 2012).

A serra possui uma altitude de aproximadamente 650 metros, desta maneira foram estabelecidos três níveis altitudinais: Nível 1 com elevação ≥ 400 m, Nível 2 com elevação ≥ 500 m e Nível 3 com elevação ≥ 600 m. Foram instaladas 45 parcelas aleatórias (50 m x 4 m), totalizando 0.9 ha, e para cada nível foram implantadas 15 parcelas nas quais se registrou todos os indivíduos de *Croton blanchetianus* e *Poincianella pyramidalis* vivos e com diâmetro do caule ao nível do solo (DNS) ≥ 3 cm e altura ≥ 1 m. Nos casos de indivíduos que apresentavam caules múltiplos o DNS foi medido individualmente. A altura dos indivíduos foi estimada com auxílio de uma vara graduada de 12 metros, subdividida a cada dois metros e acima desta, por estimativa visual.

A área estudada apresenta sinais evidentes de impactos localizados, como a exploração seletiva de madeira para diversos fins, além de trilhas provocadas pela entrada de animais domésticos, na sua maior parte por caprinos. A intensidade desses impactos varia de acordo com altitude, ou seja, em altitudes mais baixas, onde o acesso do homem e dos animais domésticos é facilitado, nota-se uma maior perturbação antrópica. Nestas, a comunidade vegetal é formada, em sua maioria, por indivíduos de pequeno porte, sendo comum encontrar grande número de clareiras antrópicas. Nas altitudes intermediárias é percebida uma diminuição dos indícios de perturbações antrópicas, demonstrando sinais nítidos de uma vegetação primária, sendo comum encontrar no seu interior indivíduos com mais de 10 metros de altura. Em altitudes mais altas se aproximando do topo da serra, onde há dificuldade de acesso, observa-se uma diminuição significativa e/ou desaparecimento destes impactos, havendo uma vegetação mais preservada.

Análise dos dados

Para as análises dos dados foram calculadas as médias e os desvios padrão dos valores de diâmetro, altura e área basal. Para verificar se existiam diferenças significativas entre os valores calculados foi realizada uma análise PERMANOVA univariada pelo programa PRIMER, versão 6+ PERMANOVA (*Software Package from Plymouth Marine Laboratory, UK*).

Para estabelecer a estrutura de tamanho da população os dados de diâmetro e altura coletados, foram distribuídos pela fórmula A/K , sendo A amplitude dos valores de diâmetro e K o número de intervalos de classes, determinado a partir do cálculo do algoritmo de Sturges (MAGURRAN, 2004). A distribuição da frequência de indivíduos em cada classe foi

representada em histogramas para ambas as espécies e em cada nível altitudinal.

16.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram mostrados um total de 529 indivíduos de *Croton blanchetianus* e de 313 de *Poincianella pyramidalis* ao longo do gradiente altitudinal. A tabela 1 apresenta os valores de abundância, área basal, densidade e alturas médias nos três níveis altitudinais amostrados. Para ambas as espécies estudadas, o maior número de indivíduos está localizado no primeiro nível altitudinal, o que reflete em maiores valores de área basal nesta área (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros estruturais das populações estudadas de *Croton blanchetianus* e *Poincianella pyramidalis* em diferentes níveis altitudinais da Serra de Bodocongó, Paraíba, Brasil. N1 = nível 1; N2 = nível 2; N3 = nível 3. DAS = diâmetro ao nível do solo. Os valores entre parênteses representam o desvio padrão.

	Níveis Altitudinais		
	N1	N2	N3
<i>Croton blanchetianus</i>			
Abundância	469	24	36
Indivíduos perfilhados	87 (18,5%)	2 (8,3%)	3 (8,3%)
Área Basal (cm ²)	1,702	0,127	0,157
DAS médio (cm)	6,8 (4,2)	7,1 (3,9)	6,6 (3,2)
Altura média (m)	3,3 (1,1)	3,5 (1,5)	4,3 (1,8)
<i>Poincianella pyramidalis</i>			
Abundância	255	57	1
Indivíduos perfilhados	109 (42,7%)	9 (15,8%)	0 (0%)
Área Basal (cm ²)	1,434	0,446	0,002
DAS médio (cm)	6,5 (4,1)	8,2 (5,0)	4,5*
Altura média (m)	4,1 (2,0)	5,9 (2,5)	3,0*

*Referente ao valor do indivíduo e não da média

A Caatinga é reconhecidamente um bioma com histórico de exploração florestal, principalmente na estação seca (RAMOS et al., 2012; RIBEIRO et al., 2015). Durante esta

estação é comum a exploração de recursos florestais para a queima de forrageiras para alimentação do gado e caprinos (LUCENA et al., 2013). A retirada de algumas espécies típicas para esta atividade pode estar refletindo nos maiores valores de abundância das espécies estudadas no primeiro nível de elevação. Estudos demonstram que *C. blanchetianus* e *P. pyramidalis* apresentam em alta densidade, após períodos longos de exploração (DUARTE et al., 2009, ARAÚJO et al., 2012).

Ambas as espécies também apresentam maiores porcentagem de indivíduos perfilhados no N1 (Tabela 1). Entretanto, *P. pyramidalis* ocorre com maior porcentagem de seus indivíduos perfilhados (42,7%) do que *C. blanchetianus* (18,5%). A regeneração por brotamento direto de árvores adultas parece ser um padrão comum encontrado em florestas decíduas (CECCON et al., 2006). Devido à baixa sobrevivência das sementes neste ambiente, o brotamento vegetativo parece ser vantajoso para muitas espécies, mesmo aquelas que se mantêm por sementes, porque os brotos vegetativos podem se beneficiar do sistema radical e da estocagem de metabólitos da planta-mãe (LIMA et al., 2010).

As maiores porcentagens de indivíduos perfilhados no primeiro nível altitudinal (base da serra) relaciona-se à temperatura, luminosidade e ao nível sucessional (ABRANSON, 1980). Os menores níveis altitudinais nas serras do semiárido são caracterizados pelo maior uso da terra, como agricultura e criação de caprinos, o que levaria ao aumento da densidade de espécies generalistas (RAMOS et al., 2012).

Os valores dos parâmetros de diâmetro e altura médias não variaram entre os níveis altitudinais para *Crotonblanchetianus* ($PseudoF_{2,528}=0,745$ e $PseudoF_{2,528} = 0,484$; $p>0,05$, respectivamente). Também não variaram para *Poincianella pyramidalis* ($PseudoF_{2,310}=1,386$ e $PseudoF_{2,310}= 0,623$; $p>0,05$, respectivamente).

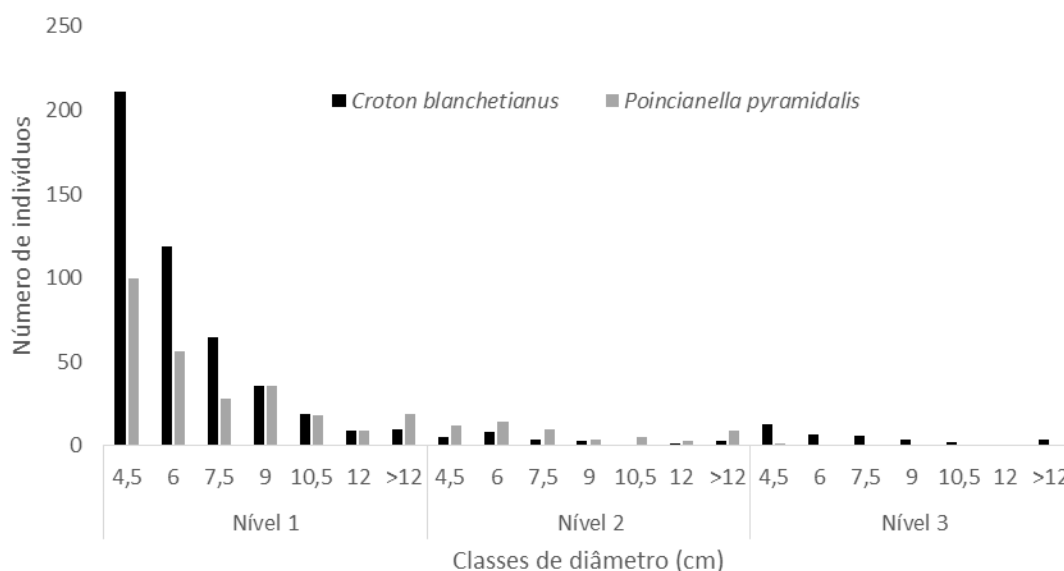
Estes parâmetros estão relacionados com o estágio de desenvolvimento da espécie e não parece refletir uma diferenciação de indivíduos maiores quanto maior a altitude. A principal diferença na estrutura das populações está na abundância e perfilhamento. Entretanto, quando se analisou estes parâmetros em classes de diâmetro e altura, foram observadas algumas diferenças entre os níveis (Figura 1).

Em relação à distribuição diamétrica, houve uma maior disposição a concentração dos indivíduos na primeira classe para ambas as espécies: *Crotonblanchetianus* (68,4% dos indivíduos) e *Poincianella pyramidalis* (61,17% dos indivíduos) (Figura 1). Esta representação em porcentagem é diminuída quando se avalia o segundo nível de elevação (54% e 45%,

respectivamente). A conformatação do gráfico da estrutura diamétrica em forma de *J* invertido no primeiro nível é considerada uma tendência típica de florestas regenerantes, indicando o balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, enquadrando as populações como autorregenerante (GUEDES et al., 2012).

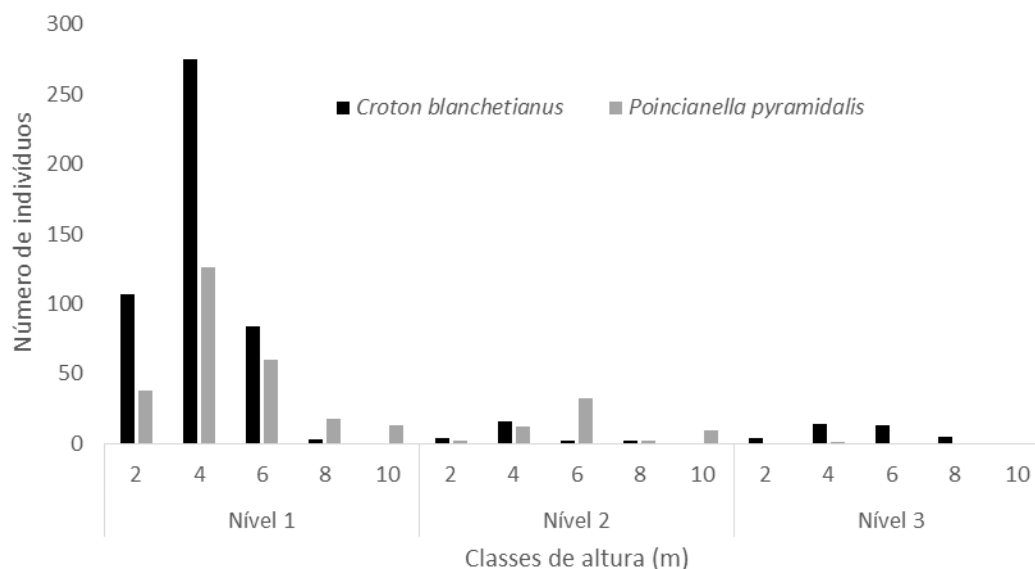
Os maiores indivíduos de *C. blanchetianus*, com diâmetros entre 15 e 20 cm, estavam localizados nos três níveis de elevação. Já os maiores indivíduos de *P. pyramidalis* com 30 cm de diâmetro foram amostrados no N1 e N2.

Figura 1. Distribuição diamétrica das populações estudadas para os três níveis de altitudes na serra de Bodocongó, Paraíba, Brasil.



A configuração da distribuição hipsométrica (Figura 2) permaneceu com o mesmo aspecto da diamétrica, onde uma maior concentração de indivíduos esteve presente nas duas classes de altura inferiores (95,14%). Sendo que a maioria concentrou-se na segunda classe de altura (de dois a quatro metros). Posterior às primeiras classes, nota-se o decréscimo no número de indivíduos com altos valores de altura (4,86%). Para *C. Blanchetianus*, a espécie apresentou altura média menor (3,4 metros) do que para *P. pyramidalis* (4,6 m). Presente nos três níveis de altitude, foram amostrados indivíduos de *C. blanchetianus* com alturas de oito metros, já para *P. pyramidalis* foi representado um indivíduo de 20 metros no primeiro nível altitudinal. Os baixos valores de altura média para ambas as espécies analisadas provavelmente é uma influência de ordem antropogênica (PEREIRA et al., 2001).

Figura 2. Distribuição de alturas das populações estudadas para os três níveis de altitudes na serra de Bodocongó, Paraíba, Brasil.



16.4 CONCLUSÕES

Este trabalho vem acrescentar informações importantes sobre as serras do semiárido como refúgios naturais (SILVA et al., 2014). Mudanças nas populações dominantes em uma comunidade, como as maiores abundâncias de *C. blanchetianus* e *P. pyramidalis* (Nível 1) poderão fortemente modificar as respostas na vegetação e atuarem como agentes de mudanças na estrutura das comunidades (VIRTANEN et al., 2010).

Entretanto, os resultados mostraram que apesar de dar maior abundância e porcentagem de perfilhamento das espécies na base da serra de Bodocongó, não houve diferenças nos valores de diâmetro e altura ao longo do gradiente. Isto pode apontar que apesar das diferenças relativas à altitude e aos impactos de ordem antropogênicas, as espécies permanecem com suas características de tamanho similares.

Enfim, estudos desta natureza auxiliam na determinação de projetos e programas de cunho conservacionista, além de ações de manejo para a melhoria e incremento de áreas protegidas na Caatinga, já que poucas são as áreas de conservação neste bioma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANSON, W.G. Demography and vegetative reproduction. In: SOLBRIG, O.T. (Ed.).

Demography and evolution in plant populations. University of California Press, Los Angeles, 1980, p.89-106.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n.6, p. 711-728, 2013.

ALVES, C. M. et al. Ethnobotanical study of useful vegetal species in two rural communities in the semi-arid region of Paraíba state (Northeastern Brazil). Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Sér.), v. 34, p.75-96, 2014.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP [A.P.G.]. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of Linnean Society. v. 161, p. 105-121, 2009.

ARANTES, C. S.; SCHIAVINI, I. Estrutura e dinâmica da população de *Amaioua guianensis* Aubl. (Rubiaceae) em fragmento urbano de floresta estacional semidecidual – Uberlândia, Minas Gerais. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 312-321, Mar./Apr. 2011.

ARAÚJO, K.D. et al. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no Cariri Paraibano. Brazilian Geographical Journal Geosciences and Humanities Research Medium, Uberlandia, v.3, n.1, p.155-169, 2012.

BÜCHI, L.; VUILLEUMIER, S. Coexistence of specialist and generalist species is shaped by dispersal and environmental factors. The American Naturalist, v. 83, p. 612-624, 2014.

CARVALHO, E.C.D.; SOUZA, B. C.; TROVÃO, D.M.B. M. Ecological succession in two remnants of the Caatinga in the semi-arid tropics of Brazil. Revista Brasileira de Biociências, v. 10, n. 1, p. 13, 2012.

CECCON, E.; HUANTE, P.; RINCÓN, E. Abiotic factors influencing tropical dry forests regeneration. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 49, p. 305-312, 2006.

DUARTE, S. M. A.; BARBOSA, M.; MORAIS NETO, J. M. Avaliação das classes da cobertura vegetal no município de Taperoá, estado da Paraíba. Engenharia Ambiental (Online), v. 6, p. 330-341, 2009.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª ed. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, 2006.

GUEDES, R.S. et al. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. Revista Caatinga, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108, mar.-jun., 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da Vegetação. 2012, 523p.

KESSLER, M. The impact of population processes on patterns of species richness: Lessons

from elevational gradients. *Basic and Applied Ecology*, p.295–299, 2009.

LIMA, M.S.; DAMASCENO-JÚNIOR, G.A.; TANAKA, M.O. Aspectos estruturais da comunidade arbórea em remanescentes de floresta estacional decidual, em Corumbá, MS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.33, n.3, p.437-453, 2010.

LOPES, M. A. Population structure of *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori in forest fragments in eastern Brazilian Amazonia. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 509-519, jul./set. 2007.

LUCENA, C.M. et al. Use and knowledge of Cactaceae in Northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 9, p. 62, 2013.

MAGURRAN A.E. *Measuring Biological Diversity*, Blackwell Science, Malden, MA, USA, 2004, 256 p.

PEREIRA. D.D. Cariris paraibanos: do sesmarialismo aos assentamentos de reforma agrária. Raízes da desertificação? 2008. 132 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

PEREIRA M. et al. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. *Acta Botanica Brasilica*, v.15, n. 3, p. 413- 426, 2001.

PRADO JUNIOR, J.A. et al. Ecologia populacional de *Xylopia emarginata* Mart. (Annonaceae) em Mata de galeria inundável, Uberlândia, MG. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia. v.14, 2013.

RAMOS, M. A.; RAMOS, M. A.; ALBUQUERQUE, U.P. The domestic use of firewood in rural communities of the Caatinga: How seasonality interferes with patterns of firewood collection. *Biomass & Bioenergy*, p. 147-158, 2012.

RIBEIRO, E.M.S. et al. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. *Journal of Applied Ecology*, v. 2, p. 1-10, 2015.

RODAL, M.J.N.; COSTA, K.C.C.C.; SILVA, A.C.B.L. Estrutura da vegetação caducifolia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. *Hoehnea*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 209-217, 2008.

RODAL, M. J. N; NASCIMENTO, L.M. Levantamento florístico da floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 16, n. 4, p. 481-500, 2002.

SAMPAIO. E.V.S.B. Overview of the Brazilian Caatinga. In: BULLOCK. S.H.; MOONEY. H.A.; MEDINA. E. (Eds.). *Seasonally tropical dry forests*. Cambridge University Press. Cambridge, 1995, pp. 35-63.

SANTANA, J. A. S. & SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na Estação do Seridó- RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.6, n.2, p.232-242, 2006.

SCHIAVINI, I.; RESENDE, J.C.F.; AQUINO, F.G. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG, p. 267-299. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.; SOUSA-SILVA, J.C. (Eds), *Cerrado – Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria*. Planaltina, Embrapa, 2001.

SILVA, F.K.S. et al. Patterns of species richness and conservation in the Caatinga along elevational gradients in a semiarid ecosystem. *Journal of Arid Environments*, v.110, p.47-52, 2014.

VERBERK, W. C. E. P.; VAN DER VELDE, G.; ESSELINK, H. Explaining abundance-occupancy relationships in specialists and generalists: a case study on aquatic macroinvertebrates in standing waters. *Journal of Animal Ecology*, v. 79, p. 589-601, 2010.

VIRTANEN, R. et al. Recent vegetation changes at the high-latitude tree line ecotone are controlled by geomorphological disturbance, productivity and diversity. *Global Ecology and Biogeography*, v.19, p. 810-821, 2010.

CAPÍTULO 17

ESTUDO DO USO DAS PLANTAS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DE ÁGUA PRETA, TURURU-CE

SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de¹; SOBCZAK, Jullyana Cristina Magalhães Silva Moura¹

¹ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, e-mail: veh-cs@hotmail.com; sobczak@unilab.edu.br

17.1 INTRODUÇÃO

A interação do homem do campo com a natureza é um Assunto que merece importante destaque e deve ser estudado, pois ao viver em contato direto com o ambiente natural, o aluno aprende a observá-lo e a utilizar os recursos naturais. Segundo Ramos (2008), a relação com a natureza é compreendida como relação com o meio ambiente em que os mesmos se incluem, ora como atores, ora como observadores contempladores, observadores participantes, ora como experimentadores, “pesquisadores” – sujeitos ativos. Esta relação se faz, não pela subordinação e domínio da natureza pelos seres humanos, mas pela respeitosa relação em que os últimos podem aprender com a natureza de forma interativa.

O contato entre homem e natureza, o qual data desde o passado mais remoto da humanidade, vem sendo estudado nos últimos tempos com intuito de compreender o modo em que o ser humano enxerga e se relaciona com o meio ambiente e como faz uso deste. O entendimento desta relação torna possível a preservação da biodiversidade existente e mantém vivo o saber tradicional das comunidades acerca dos recursos naturais.

O estudo das interações entre as sociedades humanas e as plantas – a etnobotânica, é de grande importância para que se conheçam as formas de utilização e manejo dos vegetais, e assim se preserve a diversidade e o conhecimento tradicional associado. Ming (1995), *apud* Silva, diz que o conceito de etnobotânica é amplo, pois abrange todos os aspectos da relação do ser humano com as plantas, seja de ordem concreta: uso material, conservação, uso cultural, desuso, ou aberta: símbolos de culto, folclore, tabus e plantas

sagradas.

O Brasil é um país com dimensões continentais, possuidor de diferentes biomas, portanto é detentor de uma rica biodiversidade. Dentre os biomas brasileiros, tem-se a Caatinga, um bioma tipicamente brasileiro, o qual é ainda pouco estudado. Segundo Albuquerque *et al.* (2010), a Caatinga é considerada a quarta maior formação vegetacional e a única exclusivamente brasileira; abrange uma área que vai desde o Piauí até o norte de Minas Gerais. Possui várias espécies endêmicas, tanto de plantas quanto de animais.

A flora nativa possui rico potencial como fonte medicinal, alimentícia e para uso em geral, utilizado desde os primórdios pelos seres humanos. No entanto, com o advento da agricultura industrial, as plantas nativas foram sendo substituídas por medicamentos industrializados, e por vezes os indivíduos não possuem a mínima condição para comprá-los; e para abrir espaço para um grupo pequeno e seletivo de vegetais como constituintes da alimentação, resultando que nem todas as pessoas podem ter acesso a todos estes alimentos. Desta forma, por ocasião da extinção de algumas espécies e pelo advento de novas tecnologias, o saber popular, quando se trata de recursos naturais, está sendo esquecido aos poucos.

O conhecimento tradicional acerca da natureza é algo que está presente na história humana desde a antiguidade. Este saber, o qual inclui práticas de uso, manejo e conservação dos vegetais, é fruto da observação e da vivência diária das pessoas e é repassado oralmente entre as diferentes gerações. Entretanto, encontra-se em vias de extinção.

O Brasil é um país de cultura diversificada, que traz fortes influências da época de sua colonização, seu povo é fruto da miscigenação e possui costumes e tradições dos antepassados, mas que agora estão se perdendo no tempo devido à falta de interesse das novas gerações. Para Fernandes (2008), *apud* Silva, a miscigenação de etnias no Brasil torna este país uma importante fonte de conhecimentos diversos quanto ao uso de plantas, dada a vinda de escravos da África, a colonização feita por povos europeus e a presença de povos indígenas e seus conhecimentos sobre a flora local.

Tendo em vista a constante ameaça que a biodiversidade e o saber popular estão sofrendo, é de extrema importância esses estudos sobre as plantas e seus usos pelos povos. Deste modo, a etnobotânica é uma maneira de eternizar o saber popular, mantendo vivo por meio de documentação o conhecimento de comunidades tradicionais sobre os vegetais.

Visto que o povo afrodescendente mantém vivas as práticas agrícolas de seus

antepassados e que ainda preservam costumes e conhecimentos tradicionais, o estudo da etnobotânica em comunidades quilombolas se faz de grande relevância. Levando em consideração estes aspectos históricos, foi realizado um estudo sobre as formas de utilização dos vegetais na comunidade quilombola de Água Preta, Tururu/CE.

O presente trabalho teve como objetivos inventariar as plantas nativas e exóticas utilizadas na comunidade quilombola de Água Preta, Tururu – Ceará; investigar as formas de obtenção, uso e manejo das plantas mencionadas e identificar as espécies utilizadas para que pudessem ser conservadas em herbário.

17.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo ocorreu no período de julho de 2014 a junho de 2015, e foi desenvolvido na comunidade quilombola de Água Preta, localizada no município de Tururu – Ceará. Nesta, residem aproximadamente 114 famílias e 470 indivíduos. A cidade de Tururu está localizada na Mesorregião Norte Cearense e na Microrregião de Uruburetama, dista 107 km da capital do estado, Fortaleza. Segundo dados do IBGE (2010), a população da cidade está em torno de 14.415 habitantes.

O levantamento etnobotânico das plantas utilizadas nesta comunidade ocorreu basicamente em três etapas:

- Realização de entrevistas;
- Coleta de espécies vegetais citadas, com posterior identificação botânica;
- Análise e interpretação dos dados obtidos.

As entrevistas foram realizadas com a comunidade em geral, sempre procurando entrevistar os chefes de família. Estas ocorreram de forma semiestruturada seguindo questionários pré-planejados com perguntas em sua maioria abertas, onde primeiro se procurou saber informações acerca dos dados socioeconômicos dos entrevistados e, em seguida, investigou-se quais as plantas são usadas com fim medicinal, alimentício, tóxico e/ou repelentes e para outros usos em geral, além de se indagar sobre as formas de obtenção e cultivo destas.

Para proporcionar a participação dos indivíduos neste trabalho, elaborou-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinados pelos participantes indicando sua livre cooperação com a entrevista. Também foram obtidos, previamente ao início do

estudo, os termos de anuência prévia (TAP), por meio da realização de reunião com a comunidade e esclarecimentos sobre o projeto a ser desenvolvido.

Durante a realização das entrevistas, algumas características acerca dos vegetais mencionados foram levadas em consideração para a obtenção de dados, tais como: habitat da planta, altura, características da flor, época da floração, localização, tipo de uso, parte da planta utilizada e forma de plantio.

Por meio de turnê guiada, ou seja, caminhadas em campo, acompanhadas por um informante, algumas das etnoespécies citadas durante as entrevistas foram coletadas e identificadas pelos informantes, com seus respectivos nomes vernaculares. Após coletadas, as plantas foram devidamente identificadas cientificamente e depositadas no acervo do Herbário Prisco Bezerra da Universidade Federal do Ceará (UFC). Também foram confeccionadas exsiccatas para serem destinadas ao herbário da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).

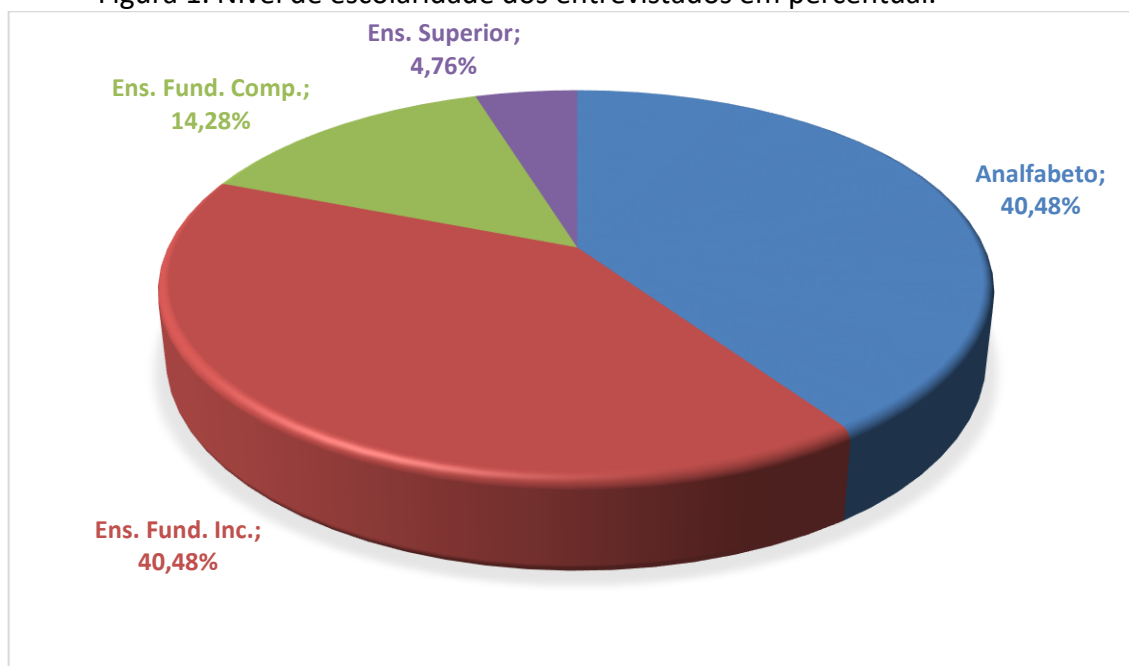
Todos os dados colhidos durante este trabalho foram organizados para a composição de um banco de dados, o qual auxiliou na leitura dos resultados obtidos para disponibilizar a identificação do perfil socioeconômico dos entrevistados, as plantas mais utilizadas por estes e as suas formas de utilização.

17.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo, 42 entrevistas foram feitas na comunidade de Água Preta. Quanto ao perfil dos entrevistados, 28 pessoas eram do sexo feminino e 14 eram do sexo masculino, o que representa 66,67% e 33,33% respectivamente. A faixa etária dos envolvidos no estudo variou de 27 a 93 anos. Resultado semelhante foi obtido por Leite e Marinho (2014), em pesquisa sobre o uso de plantas medicinais em comunidade indígena no município de Baía da Traição – PB, “de todas as residências visitadas, entrevistou-se 57 mulheres e 23 homens, totalizando 80 informantes. Observa-se que a aceitação em maior número ocorreu com pessoas do sexo feminino, havendo predominância (71%)”.

Quanto ao grau de escolaridade, 40,48% dos indivíduos entrevistados eram analfabetos, igual percentual ocorreu para pessoas que cursaram o ensino fundamental, porém não concluíram, 14,28% terminaram o ensino fundamental e apenas 2 sujeitos, ou seja, 4,76% concluíram o ensino superior (Figura 1).

Figura 1. Nível de escolaridade dos entrevistados em percentual.



A ocupação dos indivíduos que compuseram o universo amostral deste trabalho é em sua maioria a agricultura, a qual é praticada por 76,19% dos entrevistados, embora algumas destas pessoas já tenham se aposentado, continuam a praticar esta atividade, enquanto 23,81% das pessoas possuem outras ocupações. Este resultado é similar ao de Sales *et al.* (2009) que em pesquisa sobre o uso de plantas medicinais realizada em comunidade quilombola Senhor do Bonfim – Areia – PB, obteve como resultado que a grande maioria dos residentes da comunidade (70,8%) se dedica à agricultura, o restante (29,2%) atua em outras atividades.

Durante a realização das entrevistas em Água Preta, 185 etnoespécies foram citadas, destas 99 são utilizadas com finalidade medicinal, 12 apresentam propriedades tóxicas e/ou repelentes, 98 são alimentícias e 36 possuem variados usos, como a construção de casa e de utensílios, tratamento de beleza e rituais religiosos. Grande parte dos vegetais citados é usada para mais de uma função, como é o caso do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), que é uma planta nativa da Caatinga empregada como medicinal no tratamento de gastrite; é usada como alimento para animais; e tem sua madeira utilizada para fabricação de carvão, cercas, entre outros.

Na categoria de plantas medicinais, 103 nomes foram citados. Observou-se diversas formas de preparo destes vegetais. O uso mais frequente citado foi o chá, o qual prevaleceu com 63,81% das citações, sendo usado na forma de decocto ou de infusão. Este dado condiz com os resultados obtidos por Leite e Marinho (2014) e por Sales *et al.* (2009), que em seus trabalhos etnobotânicos realizados no Bioma da Caatinga também observaram um maior índice de utilização da ingestão de chá como fitoterápico.

Para as diferentes formas de preparo dos vegetais que são utilizados como medicinais, várias partes dos vegetais são utilizadas, podendo ser empregada desde a casca do caule até os frutos. O uso de frutos como fitoterápicos difere do resultado obtido por Leite e Marinho (2014), os quais não registraram a utilização de frutos.

Os vegetais mencionados como medicinais apresentam diferentes origens, podendo ser nativos ou cultivados. Por meio de análise das fichas de entrevistas etnobotânicas, pôde-se inferir que 50,48% são nativas, 43,81% cultivadas e que 5,71%, o que corresponde a 6 plantas, têm habitat não determinado pelo presente estudo, pois os indivíduos não souberam informar onde a planta pode ser encontrada, pelo fato de nunca terem visto a mesma e apenas comprarem no comércio a parte utilizada como medicinal.

Alguns dos vegetais utilizados para tratar doenças possuem estudos quanto ao seu efeito como fitoterápico – é o caso da alfavaca, citada por Viana *et al.* (2013), os quais destacam as propriedades farmacológicas do óleo essencial ou extrato das folhas ou parte aérea, possuindo potencial terapêutico como atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, gastroprotetora, além de seus efeitos no sistema nervoso.

No livro *Plantas medicinais da Caatinga*, Bandeira *et al.* (2013) afirmam que pesquisas realizadas com aroeira demonstraram que a sua entrecasca possui efeitos anti-inflamatório, analgésico, cicatrizante e antiúlcera. Lorenzi e Matos (2002), no livro intitulado como *Plantas Medicinais no Brasil* evidenciaram que o sumo mucilaginoso das folhas da babosa tem atividade fortemente cicatrizante devido ao polissacarídeo e uma boa ação antimicrobiana sobre fungos e bactérias. Estes últimos falaram ainda sobre as propriedades da hortelã, as quais foram determinadas por ensaios farmacológicos. Suas folhas e seu óleo essencial têm propriedades antiespasmódica, anti-inflamatória, antiúlcera e antiviral.

Poucos foram os vegetais mencionados como tóxicos, apenas 12 etnoespécies foram incluídos nesta classe, que englobou desde espécies cultivadas como ornamentais até espécies nativas. Foi observado que 50,48% das plantas citadas como tóxicas foram indicadas

como nativas e 49,52% como cultivadas. Quando se trata de espécie utilizada como repelente, apenas um nome foi citado, o neen, o qual foi mencionado como tóxico e repelente pelos entrevistados. A planta neen foi referida por 23 sujeitos, ou seja, 54,76% das pessoas entrevistadas fizeram referência a esta planta. Entretanto, todos afirmaram que se tratava de uma espécie nova na região e por isso não sabem muito bem como usá-la e não conhecem os seus potenciais.

Algumas das plantas citadas como tóxicas possuem seu efeito comprovado por estudos, como, por exemplo, o tingui (*Amorimia septentrionalis* W.R. Anderson), esta é uma das espécies citadas por Neto *et al* (2013) em sua pesquisa sobre plantas tóxicas das mesorregiões Central e Oeste do Rio Grande do Norte. “*Amorimia septentrionalis* é uma planta que promove morte súbita (PACÍFICO DA SILVA *et al.*, 2008; RIET-CORREA *et al.*, 2009). A movimentação dos animais é considerada pelos produtores um fator que exacerba a apresentação dos sinais clínicos da intoxicação, o que já foi descrito anteriormente (PACÍFICO DA SILVA *et al.*, 2008; RIET-CORREA *et al.*, 2009). Isso ocorre porque o princípio tóxico é o monofluoracetato, que interfere no metabolismo energético nas mitocôndrias ao bloquear o ciclo de Krebs (CUNHA *et al.*, 2012; LEE *et al.*, 2012).

Para os vegetais inseridos na classe de alimentos, foram citados 96 nomes, destes 45,83% foram referidos pelos entrevistados como nativos. Foi observado que 72 plantas citadas são utilizadas para alimentação humana e 74 plantas para alimentação animal. A grande maioria das espécies utilizadas para a alimentação dos animais é nativa, destas algumas também são consumidas pelos seres humanos. Quanto à parte do vegetal usada para consumo alimentar, foram citadas para a alimentação do homem: frutos, sementes e caules subterrâneos, enquanto que para a alimentação dos animais foram citadas, além destas partes já referidas, caules não subterrâneos, cascas e folhas. Os entrevistados fazem uso ainda de espécies tidas como hortaliças não convencionais, como, por exemplo, a araruta e o cará.

O juazeiro (*Zizyphus Joazeiro*) é uma planta nativa do nordeste do Brasil, foi uma das espécies citadas para diferentes usos, podendo ser utilizada como medicinale alimentícia para o homem e o animal. Barros *et al* (1991) estudaram o valor nutritivo do feno de *Zizyphus* na alimentação de caprinos e ovinos, e observaram que este vegetal pode ser usado na alimentação de ovinos e caprinos como um recurso alimentar alternativo no período da seca.

Na classificação de plantas com outros usos foram citadas espécies com usos madeireiros que fornecem madeira para casas, fabricação de lenha, carvão e utensílios, vegetais utilizados em tratamento de beleza, artesanato, entre outros. Nesta categoria, foram mencionados pelos entrevistados 38 nomes de vegetais, destes 78,95% foram avaliados como nativos e 21,05% são espécies cultivadas. Algumas plantas foram referidas como sendo empregadas para rezar e espantar mau-olhado.

Durante a execução deste estudo, 29 espécies foram coletadas, identificadas cientificamente e transformadas em exsicatas que se encontram depositadas no Herbário Prisco Bezerra. Todas as plantas coletadas com seus respectivos nomes vernaculares e científicos, bem como suas formas de utilização, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1- Plantas coletadas na comunidade quilombola de Água Preta, com seus respectivos nomes vernaculares, nomes científicos e usos empregados (M = medicinal; A= alimentícia; T = tóxica/repelente; Ou = outros usos). Cada número representa uma etnoespécie diferente citada. Algumas etnoespécies foram citadas por mais de um nome vernacular, o qual se encontra em mesma linha e sob mesma numeração.

Número	Nome vernacular	Nome científico	Uso
1	acerola	<i>Malpighia sp</i>	A
2	acerola ligeira	<i>Malpighia sp</i>	A
3	alfavaca	<i>Ocimum gratissimum L.</i>	M
4	algodão	<i>Gossypium hirsutum L</i>	M; O.u
5	bamburral	<i>Hyptis suaveolens Poit.</i>	M
6	camará	Asteraceae	A
7	canapú do mato	Passifloraceae	A
8	catingueira	<i>Poincianella bracteosa (Tul.) L.P.Queiroz</i>	M; A; O.u
9	chanana	<i>Turnera subulata Sm.</i>	M
10	cidreira	<i>Lippia Alba (Mill)N. E. Brown</i>	M; A
11	fedegoso	<i>Heliotropium indicum L.</i>	M
12	graviola	<i>Annona muricata L.</i>	M; A
13	jerimum	<i>Cucurbita spp.</i>	A
14	jucá = jucazeiro	<i>Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz</i>	M; A; O.u
15	jurema branca = tapa vareda	<i>Piptadenia communis Benth</i>	O.u
16	mandioca	<i>Manihot sp</i>	A

17	manipeba	<i>Manihot esculenta</i>	T; A
18	manjogomes	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	A
19	maracujá do mato = maracujá bravo	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	A
20	marmeleiro	<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg	M; A; O.u
21	mastruz = mentruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	M
22	melão são caetano	<i>Momordica charantia</i> L.	A
23	neen	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	T; O.u
24	pau branco	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	O.u
25	pinhão bravo	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill	M; O.u
26	pinhão roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	M; O.u
27	rabo de tatu	<i>Cyrtopodium</i> sp	M; O.u
28	sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth	M; A; O.u
29	vassourinha	<i>Scoparia dulcis</i> L.	M;A;O.u

17.4 CONCLUSÕES

Durante um ano de estudo etnobotânico na comunidade quilombola de Água Preta, foram citados pelos entrevistados 185 etnoespécies. A maioria destas foi mencionada como sendo nativa, fato que comprova o grande potencial do Bioma Caatinga para as mais variadas formas de uso. A enorme quantidade de espécies vegetais citadas durante as entrevistas confirma o grande saber que estas comunidades possuem e justifica a importância da aplicação de pesquisas deste gênero nestas localidades.

Muitas das plantas citadas nas entrevistas possuem seu efeito comprovado por diversos trabalhos científicos e outras ainda estão em fase de estudo. Com isto, estudos desta natureza auxiliam para que futuras pesquisas possam ser desenvolvidas com base em usos descritos anteriormente, bem como tem a propriedade de registrar tais conhecimentos tradicionais, de modo que os mesmos não se percam com o tempo.

Esta investigação certamente serviu para promover o resgate cultural da comunidade estudada e para deixar documentada parte do saber sobre as plantas, mantendo tais saberes preservados para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de *et al.* Caatinga: biodiversidade e qualidade de vida. Bauru, SP: Canal 6, 2010.

BARROS, Nelson Nogueira *et al.* Valor nutritivo do feno de Juazeiro (*Zizyphus Joazeiro*) para caprinos e ovinos. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 26(8):1299-1304, ago. 1991.

CUNHA, L.C. *et al.* Isolation and characterization of sodium 2-fl uoroacetate from *Mascagnia rigida* using chromatography and infrared spectroscopy. *Toxicon*, v.60, p.329-332, 2012.

LEITE, Islanny Alvino; MARINHO, Maria das Graças Veloso. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em Comunidade indígena no município de baía da Traição – PB. *Biodiversidade* - V.13, N1, 2014.

LORENZI, H; MATOS, F.J. A. Plantas medicinais no Brasil:nativas e exóticas. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.

NETO, Severino Antonio Geraldo. Inquérito epidemiológico sobre plantas tóxicas das mesorregiões Central e Oeste do Rio Grande do Norte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.7, p.1281-1287, jul, 2013.

PACÍFICO DA SILVA, I. *et al.* Intoxicação natural pelas folhas de *Mascagnia rigida* (*Malpighiaceae*) em ovinos. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.75, p.229-233, 2008.

RAMOS, Rosana Vieira. Agricultores: lavouras do saber, lavouras da vida ou um processo de produção da superação da pobreza via produção do saber apropriado. *Revista Desenvolvimento Social*. Montes Claros. Nº 2. Dezembro – 2008.

RIET-CORREA, F. *et al.* Intoxicação por *Leucaena leucocephala* em ovinos na Paraíba. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.24,supl., p.52, 2004.

SALES, Giovana Patrícia dos Santos *et al.* Estudo do uso de plantas medicinais pela comunidade quilombola Senhor do Bonfim – Areia-PB. *Revista de biologia e ciências da terra*. Suplemento especial – Número 1-2º Semestre 2009.

SILVA, R.; BOTELHO, L.; ARAUJO, C. G. Levantamentos bibliográficos de etnobotânica em diferentes biomas brasileiros. Disponível em:

fio.edu.br/cic/anais/2010_ix_cic/pdf/03BIO/01BIO.pdf Acesso em 18/12/2014.

VIANA, G. S.B. *et al.* Plantas medicinais da Caatinga: atividades biológicas e potencial terapêutico. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2013. 492 p.

CAPÍTULO 18

FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA- ARBÓREA DO CÓRREGO SÃO BENTO EM MALHADA ALEGRE, SANTO ANDRÉ-PB

DINIZ, Fabrício Correia¹; TROVÃO, Dilma Maria de Brito Melo.²; LOPES, Sérgio de Faria³

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação – UEPB; fabricobiol@yahoo.com.br;

²Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação – UEPB; dilmatrovao@gmail.com; ³Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação – UEPB; defarialopes@gmail.com

18.1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é um tipo singular de formação vegetal xerófila tropical que caracteriza a cobertura vegetal da região semiárida do nordeste brasileiro (PEREIRA, 2008), condicionada ao déficit hídrico, decorrente da irregularidade das chuvas, alta temperatura, intensidade luminosa e demanda evaporativa com conseqüente dessecação do solo (TROVÃO et al, 2007).

Esta vegetação é bastante diversificada, apresentando estratégias de ajuste para sobreviverem à seca, caracterizando-se como caducifólia e com presença de espinhos (LEAL et al, 2005). Estas estratégias ocorrem devido a grandes flutuações diárias das temperaturas e umidade do ar e do solo, nas estações secas e chuvosas, o que leva as espécies a apresentarem respostas aos estresses ambientais, o que determina a composição florística da região (ALVES et al, 2009) e ativa vários mecanismos ecofisiológicos, nos quais estão associados a muitos caracteres morfológicos relacionados à adaptação da deficiência hídrica (GIULIETTI et al, 2004).

A Caatinga apresenta uma fisionomia específica que a torna particular em relação aos demais domínios brasileiros, tendo também seus problemas, especialmente quando se considera a antropização com as formas de exploração dos recursos como a madeira para diversos fins (ALVES et al, 2009). Seguida pelo superpastoreio que ultrapassa a sua capacidade suporte, levando à degradação ambiental (ANDRADE et al, 2005; ALVES et al,

2009).

Assim, a distribuição das diversas espécies no ambiente sob diferentes condições, frente às diversas alterações, pode ser entendida como uma resposta das mesmas às perturbações antrópicas (ALVES et al, 2009). Estes problemas devem ser estudados levando-se em consideração as bacias hidrográficas que são unidades de influências particulares e são nelas que ocorrem a utilização e exploração dos recursos e dificuldades enfrentadas pela população que vive naquele local, dada a escassez relativa de recursos naturais que a caracteriza (LACERDA et al, 2007).

Neste processo, ocorre uma tendência à perda de muitas espécies vegetais (GIULIETTI et al, 2004), surgindo a importância da florística e da fitossociologia, que atua em primeiro plano, como o registro de espécies vegetais susceptíveis a entrar em extinção, além de entender a dinâmica populacional das mesmas. Segundo Moro et al (2014), a florística e a fitossociologia são excelentes fontes de dados ecológicos e biogeográficos que podem contribuir para *insights* interessantes sobre estudos macroecológicos.

Dessa forma, a fitodiversidade de diversas regiões da Caatinga necessita de estudos adicionais para compreender suas relações florísticas (ALVES et al, 2009), especialmente sobre a variação da estrutura da comunidade vegetal das nascentes dos rios e riachos que, por sua vez, asseguram visibilidades de sustentabilidade dos diversos ecossistemas integrados (LACERDA et al, 2007). Estudos desta natureza funcionam como ferramentas decisivas na tomada de decisões conservacionistas, além de aumentar o conhecimento da vegetação arbustiva-arbórea de determinada área com os seus fins de utilização, ainda amplia aqueles conhecimentos já acumulados (ARAÚJO et al, 2010).

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi analisar a composição florística e estrutura de um remanescente de vegetação arbustiva-arbórea nativa as margens do córrego São Bento em Malhada Alegre – Município de Santo André-PB.

18.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Sítio Malhada Alegre, município de Santo André, no Cariri Oriental paraibano num fragmento de vegetação nativa, delimitado por uma microbacia hidrográfica (córregos). O referido município apresenta longitude de 7°13' W, latitude de 36°38' S, altitude de 525 m.

O clima da região é do tipo As', caracterizado como tropical quente (ALVARES et al., 2013), os índices pluviométricos anuais da região podem chegar a atingir, em média, aproximadamente 400 mm/ano, temperaturas variam de 27,2°C no período de novembro-março a 23,1°C em julho, sendo estes valores máximos e mínimos, respectivamente e umidade relativa do ar de 70%, aproximadamente (ARAÚJO et al, 2010). A área de estudo apresenta aproximadamente 100 ha, sendo que a vegetação nativa corresponde a apenas 30 ha, onde o restante foi alterado pelo processo de antropização.

A coleta dos dados foi realizada em 2006. O método empregado foi o de parcelas (MUELLER-DUMBOIS e ELLEN-BERG, 1974). Foram estabelecidas aleatoriamente 10 (dez) parcelas de 2 x 50 m e nestas unidades amostrais foram considerados todos os organismos ≥ 1 (um) metro de altura e diâmetro do caule na base do solo (DSN) ≥ 3 cm. A identificação do material botânico em espécie gêneros e famílias foi realizado no laboratório de Botânica da UEPB, utilizando o herbário com suas exsicatas e livros técnicos específicos.

Foi determinado através do programa FITOPAC (SHEPHERD, 1995) os seguintes parâmetros fitossociológicos: NI – Número de indivíduos; AB – Área basal ($m^2 ha^{-1}$); DR – Dominância relativa (%); FR – Frequência relativa (%); IVI – Índice de valor de importância (%), Índice de Shannon (H'); Índice de Simpson (D), além dos dados sobre diâmetro e altura dos indivíduos.

18.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 513 indivíduos pertencentes a 17 espécies, 15 gêneros e 8 famílias. As famílias mais representativas em números de espécies foram: *Fabaceae* (35,29% das espécies), *Euphorbiaceae* (17,64% das espécies), *Anacardiaceae* e *Cactaceae* (11,76% cada) e *Apocynaceae*, *Capparidaceae*, *Burceraceae* e *Rhamnaceae* (5,88% cada), corroborando o estudo de Araújo et al (2010), que registrou as famílias *Euphorbiaceae*, *Cactaceae*, *Fabaceae* e *Apocynaceae* com maior número de indivíduos em áreas contíguas no Cariri Paraibano, como também o estudo de Pereira Júnior et al (2012), num fragmento de Caatinga em Monteiro/PB. Isto demonstra uma similaridade entre os trabalhos de florística realizados na Caatinga do Cariri Paraibano, sendo notáveis as pequenas variações devido à heterogeneidade dos ecossistemas que compõem o bioma (PEREIRA et al, 2001; GIULIETTI et al, 2004).

O índice de valor de importância das espécies amostradas demonstrou que *Croton blanchetianus* Baill, *Aspidosperma pyriforme* Mart., *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, apresentaram-se com os maiores valores (70,3% do total do IVI) (Tabela 1). *Croton blanchetianus* apresentou o maior IVI, se destacando em relação às outras espécies devido aos altos valores de densidade, dominância e frequência, corroborando Araújo et al, (2012) em áreas do Cariri Paraibano. Entretanto, *Piptadenia macrocarpa* Raddi destacou-se devido ao alto valor do diâmetro de um único indivíduo encontrado na área (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies amostradas no fragmento de vegetação nativa em Malhada Alegre – Santo André-PB, com o NI= Nº de indivíduos e seus parâmetros fitossociológicos ordenados de forma decrescente de IVI. AB= Área basal (m² ha⁻¹); DR= Dominância relativa (%); FR= Frequência relativa (%); IVI= Índice de valor de importância (%).

Espécie (Família)	NI	AB	DR	FR	IVI
<i>Croton blanchetianus</i> Baill. (Euphorbiaceae)	278	6,420	54,19	17,24	98,21
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart. (Apocynaceae)	124	6,063	24,17	17,24	66,70
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz (Fabaceae)	61	3,973	12,48	17,24	46,29
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Raddi (Fabaceae)	1	4,418	18,43	1,72	20,35
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill (Euphorbiaceae)	17	0,157	0,65	12,07	16,04
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.W.) & G.D.R. (Cactaceae)	10	0,319	1,33	5,17	8,45
<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer e Paula (Fabaceae)	4	0,355	1,48	5,17	7,43
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl (Capparidaceae)	3	0,150	0,62	5,17	6,38
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. G. (Burceraceae)	2	0,554	2,31	3,45	6,15
<i>Cnidoculus phyllacanthus</i> Pax. (Euphorbiaceae)	3	0,122	0,51	3,45	4,54
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart. (Rhamnaceae)	1	0,314	1,31	1,72	3,27
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl. (Anacardiaceae)	1	0,284	1,31	1,72	3,10
<i>Caesalpinia ferrea</i> var., <i>leiostachya</i> Benth (Fabaceae)	1	0,254	1,06	1,72	2,98
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All. (Anacardiaceae)	1	0,227	0,95	1,72	2,87
<i>Mimosa tenuiflora</i> Willd. (Fabaceae)	1	0,227	0,95	1,72	2,87
<i>Pilosocereus glaucescens</i> (L.) B. & G. D. R. (Cactaceae)	1	0,087	0,36	1,72	2,28
<i>Bauhinia cheilanta</i> (Bong) Stend (Fabaceae)	1	0,050	0,21	1,72	2,13

Comparando-se com o levantamento de Alcoforado-Filho et al (2003), no Agreste pernambucano, percebe-se que não há discrepância no que se refere às espécies que se destacam nos levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados no Bioma Caatinga, pois a espécie de maior IVI foi *Poincianella pyramidalis*, sendo que, neste caso, ela ocupou a terceira posição com um valor considerável.

Por outro lado, no trabalho de Pereira et al (2001), *Caesalpinia ferrea* var., *leiostachya*, *Cynophalla flexuosa* e *Ziziphus joazeiro* foram as espécies que mais se destacaram no levantamento de vegetação nativa no agreste paraibano. Estes resultados demonstram as variações entre trabalhos dessa natureza, devido às diferenças dos parâmetros estruturais das espécies nas diferentes áreas.

No que se refere à distribuição em solos distintos, *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya*, *Piptadenia macrocarpa*, *Cnidoculus phyllacanthus* foram encontradas apenas em área sedimentar, próximo das margens do córrego. Em contrapartida, *Cynophalla flexuosa*, *Pilosocereus glaucescens*, *Schinopsis brasiliensis* e *Bauhinia cheilanta* foram encontradas em áreas não sedimentares que apresentam um relevo considerável. Segundo Lemos e Rodal (2002), *Bauhinia cheilanta* tanto é encontrada em áreas sedimentares como em Cristalino. Todas as outras espécies foram encontradas nos dois tipos de solo.

O índice de Diversidade de Shannon encontrado na área foi de 1,34, comprovando diferenças marcantes quando comparado com os trabalhos de Lemos e Rodal (2002) e de Alcoforado-filho et al (2003), que apresentaram índices de Shannon de 3,00 e 3,09, respectivamente, o que confirma o aspecto de estágio sucessional inicial da área de estudo.

De acordo com Pereira et al (2001), a distribuição das plantas da Caatinga por ambiente não é proporcionada de maneira uniforme, de modo que depende de vários fatores, inclusive de perturbações antrópicas (PEREIRA et al, 2001; ALVES et al, 2009). Neste sentido, percebe-se que apesar de muitas áreas de vegetação nativa permanecerem por muito tempo com suas características peculiares, a ação antrópica dos seus arredores funciona como pressões externas que também atuam como fatores limitantes, e que são decisivos na determinação da riqueza de espécies e/ou de indivíduos e segundo Alves et al (2009), ainda deve-se considerar o tipo de solo e a questão hídrica.

Isto reflete no índice de Simpson que foi verificado em 0,37, já que Pereira et al (2002) afirmam que este índice é inversamente proporcional ao estado de conservação da área. Além disso, o valor baixo deste índice demonstra a dominância de algumas espécies.

Isto é notável quando se considera *Croton blanchetianus* representante sozinho de 54% dos indivíduos amostrados.

A fitocenose da vegetação estudada apresenta uma densidade de 5.130 ind. ha⁻¹ e uma área basal de 23,97 m² ha⁻¹. Em estudo realizado por Lemos e Rodal (2002), em uma fitocenose de uma área da Caatinga, a densidade média e a área basal média foram respectivamente de 5.827 ind. ha⁻¹ e 31,9 m² ha⁻¹. Ainda em um levantamento no agreste pernambucano, Alcoforado-Filho et al (2003) detectaram uma densidade total de 3.810 indivíduos ind. ha⁻¹ e uma área basal de 24,9 m² ha⁻¹. Dessa forma, os resultados aqui encontrados encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos e esperados no trabalho de natureza fitossociológica da Caatinga.

Em relação à estrutura vertical, a vegetação amostrada encontra-se abaixo de 6,5 m de altura, com exceção *Piptadenia macrocarpa*, que se destacou com um indivíduo de 9,5 m, registrado na área sedimentar com significativo potencial de crescimento, tendo em vista que se trata de uma árvore de grande porte quando atinge uma determinada idade. Ainda foram mostradas espécies com indivíduos apresentando alturas maiores do que a média da comunidade (2,07 metros), como *Myracrodruon urundeuva*. (8 m); *Poincianella pyramidalis* (6,5 m); *Cnidoscylus phyllacanthus* e *Croton blanchetianus* (6 m); *Ziziphus joazeiro*, *Aspidosperma pyriformium*, *Mimosa artemisiana* (5 m) e *Pilosocereus glaucescens* com um indivíduo de quatro metros de altura. Isto ocorreu devido ao grande número de indivíduos de *Croton blanchetianus* com altura em torno de 1 m. Para Pereira et al (2001), a diversificação na altura das plantas encontra-se relacionada com o ciclo vegetativo ou algumas vezes ao processo de regeneração natural, quando considera-se áreas de degradação.

Embora não se encontre degradação visível, percebeu-se mais uma vez a interferência das pressões antrópicas, confirmando-se na hipótese proposta por Pereira et al (2001), de que a maior densidade apresentada por uma dada espécie, explica-se pelo nível de perturbação a que as plantas encontram-se submetidas. Neste raciocínio, o comportamento de *Croton blanchetianus* na área pode estar refletindo as condições extremas às quais aquela flora está submetida (ARAÚJO et al, 2012), além da escassez da água. Além disso, observou-se que a qualidade do solo, especialmente nas áreas altas do fragmento, um fator característico de áreas de caatinga e decisivos na determinação do desenvolvimento da flora local (ALVES et al, 2009).

Desse modo, percebeu-se que a vegetação das áreas de terrenos mais altos é rala e apresenta uma considerável dificuldade em seu crescimento, de forma que nas épocas de estiagem e principalmente na estação seca (ALVES et al, 2009) estas plantas estacionam o crescimento e na maioria das vezes a escassez de água leva à morte de galhos ou cipós do próprio *Croton blanchetianus*, sendo que a base do caule continua apresentando vitalidade. Assim, no decorrer do tempo, adquire biomassa ano após ano, mas o crescimento primário é praticamente nulo, formando uma vegetação com caule de vários diâmetros e altura abaixo daquela esperada para a referida espécie.

Neste sentido, é perceptível a importância da estrutura da vegetação, que apresenta uma área basal suficiente para proteger o solo, embora não apresente uma distribuição equitativa entre as espécies. Neste caso, o *Croton blanchetianus* estaria exercendo esta função, apesar de ser uma espécie pioneira de ambientes perturbados (PEREIRA et al 2001).

18.4 CONCLUSÕES

Em toda a história da colonização da Caatinga, desde o século XVII houve uma exploração que deixou suas marcas, em especial na flora, sendo que esta utilização dos recursos naturais da Caatinga diminuiu devido à modernização nas relações sócio-econômicas da região, mas continuam, em alguns casos, provocando uma degradação ambiental em estado de alerta para a sociedade humana.

Dessa forma, Leal et al (2005) destaca a importância da criação de áreas de conservação. Afirma ainda que é necessário focar nas estratégias locais e regionais para a conservação, buscando três objetivos: (1) evitar maiores perdas de habitat e desertificação; (2) manter os serviços ecológicos-chave necessários para melhorar a qualidade de vida das populações; e (3) promover o uso sustentável dos recursos naturais da região. Isto com a participação ativa dos membros da sociedade civil organizada.

Com este pensamento, pode-se salvar muito do que ainda resta da Caatinga, sendo indispensável o resgate de formas ideais de utilização dos seus recursos, com base nas camadas populares locais, pois são elas que têm o acesso e o pouco conhecimento que restam das gerações passadas, sendo necessário colocá-las em prática para que se possa, desse modo, viver de forma sustentável. Em face ao exposto, a florística e a fitossociologia devem fazer parte desses tratados como estratégias de busca de conhecimento da vegetação

nativa da Caatinga, para indicar os parâmetros essenciais estabelecidos para o processo de uso sustentável desta vegetação.

Diante do exposto, a área estudada apresenta seus índices de diversidade baixos quando comparados com outros estudos realizados em vegetação arbustiva-arbórea da Caatinga, e percebe-se uma significativa dominância de *Croton blanchetianus* em relação às demais espécies, indicando que a área apresenta perturbações com significativas pressões antrópicas e marcante presença de superpastoreio, ultrapassando sua capacidade de sustentação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO-FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; RODAL, M. J. N.. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, PE. Acta Botânica Brasílica, São Paulo, v. 17, n. 02, abr/jun, 2003.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, J. J. A. A Caatinga do Cariri Paraibano. GEONOMOS, v. 17, n.1, p.19-25, 2009.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. DE; NASCIMENTO, S. S. do.. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. Revista Caatinga – (Mossoró, Brasil), v. 22, n. 03, p. 126-135, jul/set, 2009.

ANDRADE, L. M. de, et al. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. Cerne, Universidade Federal de Lavras, Brasil. v. 11, n. 3, p. 253-262, jul/set, 2005.

ARAÚJO, K. D. et al. Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no Cariri Paraibano. Revista Caatinga, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 63-70, jan.-mar, 2010.

ARAÚJO, K. D. et al. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no Cariri Paraibano. Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, Uberlândia, v.3, n. 1, p. 155-169, jan./jun, 2012.

GIULIETTI, A. M. et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma caatinga. In: Silva, J. M. C. Tabarelli, M.; Fonseca, M. T.; Lins, L. V. (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004. p. 48-90.

LACERDA, A. V. de; BARBOSA, F. M.; BARBOSA, M. R. de V.. Estudo do componente arbustivo-

arbóreo de matas ciliares na bacia do Rio Taperoá, semi-árido paraibano: uma perspectiva para a sustentabilidade dos recursos naturais. *Oecol. Bras.*, v.11, n. 3, p. 331-340, 2007.

LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *MEGADIVERSIDADE*. v. 1, n. 1, jun, 2005.

LEMOS, J. R. e RODAL, M. J. N. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho de vegetação de Caatinga no Parque da Serra da Capivara – Piauí, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, São Paulo, v. 16, n. 1, Jan. 2002.

MORO, M. F. et al. A catalogue of the vascular plants of the Caatinga Phytogeographical Domain: a syntesis of floristic and phytosociological surveys. *Phytotaxa*. v.160, n.1, p. 001–118, 2014.

MUELLER-DUMBIS, D. e ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley e sons, 1974.

PEREIRA, D. D. Carirís paraibanos: do sesmarialismo aos assentamentos de reforma agrária. Raízes da desertificação? 2008. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008.

PEREIRA, I. M. et al. Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbações no Agreste Paraibano. *Acta Botânica Brasilica*, São Paulo, v.15, n. 3, set/dez, 2001.

PEREIRA, I. M. et al. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. *Acta Botânica Brasilica*, São Paulo, v.15, n. 3, jul/set, 2002.

PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P. de; ARAÚJO, K. D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de Caatinga em Monteiro, PB. *HOLOS*, v. 6, n. 28, p. 73-87, 2013.

SHEPHERD, G. *FITOPAC-1. Manual do usuário*. Departamento de Botânica, UNICAMP, Campinas-SP, 1995.

TROVÃO, D. M. de B. M. et al. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande. v. 11, n. 03, p. 307-311. 2007.

CAPÍTULO 19

INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NOS PADRÕES ECOLÓGICOS DE UMA COMUNIDADE ARBUSTIVO-ARBÓREA EM UM GRADIENTE ALTITUDINAL

ALMEIDA, Humberto Araújo¹; RAMOS, Maiara Bezerra ², CUNHA, Sonaly Silva da², LOPES, Sérgio de Faria²

¹UEPB, (humbertoalmeida4@gmail.com); ²UEPB, (maiarabramos@hotmail.com);
²sonaly.nnally12@hotmail.com) UEPB; Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, UEPB,
defarialopes@gmail.com

19.1 INTRODUÇÃO

A Caatinga está inserida dentro do bioma Savana por um mosaico de fisionomias que compreendem a Caatinga arbórea, Caatinga arbustiva, Caatinga espinhosa, entre outras fisionomias (COUTINHO, 2006). A Caatinga durante muito tempo foi descrita como um bioma com baixa biodiversidade. No entanto, nos últimos anos, estudos relatam o oposto, demonstrando tamanha complexidade ecológica dessa região (ALMEIDA NETO et al., 2009).

Assim como em outros ecossistemas, a intensa pressão antrópica que a Caatinga sofre ocasiona a redução das áreas de vegetação nativa, limitando-as a manchas isoladas especialmente em regiões com uma altitude elevada. Desse modo, regiões montanhosas funcionam como refúgios dotados de uma vegetação nativa preservada (SILVA et al., 2014). Esse grau de preservação se deve aos entraves encontrados na exploração desses ambientes, como dificuldades na exploração de madeira e a implantação de sistemas agropastoris, por exemplo (SOUZA et al., 2009).

A caracterização das diferentes faces da Caatinga, principalmente de áreas em boas condições de conservação são de fundamental importância, em virtude de construir uma importante ferramenta para o entendimento de aspectos ecológicos regionais, fomentando bases para iniciativas conservacionistas ou de exploração sustentável (GUEDES et al, 2012).

Estudos que buscam compreender a dinâmica de populações e comunidades vegetais

da Caatinga ainda são incipientes, sendo de fundamental importância para a compreensão das interações e mecanismos que regulam o funcionamento desse ecossistema (BARBOSA et al., 2003). Dentre esses mecanismos, as características fenológicas das espécies vegetais estão diretamente associadas às interações, como a competição por recursos ou polinizadores (NEVES et al., 2010).

Em regiões com baixas precipitações pluviométricas, a autocoria e a anemocoria são as principais síndromes de dispersão (SILVA; RODAL, 2009) as quais destacam as famílias *Fabaceae* e *Euphorbiaceae* (BARBOSA et al., 2003). Além das síndromes de dispersão, as síndromes de polinização refletem no entendimento das relações planta-polinizador. No entanto, estudos que analisam grupos ecológicos ao longo de gradientes altitudinais ainda são incipientes (SILVA; RODAL, 2009).

Partindo do pressuposto que variações altitudinais refletem mudanças nos grupos florísticos e esses desenvolvem adaptações ao ambiente, buscamos caracterizar as espécies arbustivas arbóreas em grupos ecológicos e observar possíveis variações nas estratégias fenológicas das espécies em um gradiente altitudinal no semiárido brasileiro.

19.2 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi realizado na Serra da Arara, município de São João do Cariri (07° 23' 27" S e 36° 31' 58" O), a uma altitude máxima de 649 m. O município está localizado na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental no Estado da Paraíba, Brasil.

A serra é localizada em uma propriedade privada a qual, segundo relato de moradores das comunidades circunvizinhas, pertenceu a diversos proprietários ao longo dos anos, de modo que no passado alguns deles comercializaram madeira oriunda da vegetação nativa, que era retirada principalmente dos níveis inferiores, os quais atualmente estão em processo de sucessão. Atualmente, a vegetação dos níveis superiores se encontram mais conservadas, o que pode ser explicado pela dificuldade de acesso dos níveis superiores. No momento, não há indícios de exploração de madeira, sendo constatada apenas extração de espécies da família *Cactácea* e *Bromeliácea* para a produção de forragem. A área é utilizada para o pastoreio de *Capra aegagrus hircus* (caprinos) e *Equus asinus* (jumento), sendo esses

últimos apontados como os principais agentes causadores de impactos à comunidade vegetal.

Coleta e análise dos dados

Foram demarcadas 50 unidades amostrais de 10 m x por 10 m, totalizando 0,5 ha. Com auxílio do GPS, dividimos a área de estudo em três níveis de altitude: nível 1 (até 500 metros de altitude), nível 2 (entre 500 e 600 metros de altitude), nível 3 (com altitude superior a 600 metros). Em cada parcela, foram incluídos todos os indivíduos vivos com altura igual ou superior a 1 m e com diâmetro do caule ao nível do solo (DNS), maior ou igual a 3 cm, por caracterizarem plantas em estágios adultos para a Caatinga (CARVALHO et al, 2012; AMORIM et al, 2005).

Para as medidas de DNS, foram utilizados paquímetros e fita métrica com leitura direta para diâmetro e perímetro, enquanto as estimativas de altura dos indivíduos mostrados foram feitas com o auxílio de podão de coleta de 12 metros e acima disso por estimativa visual. Em campo, foram registrados os seguintes dados: altura, nome científico, diâmetro ao nível do solo e para aqueles indivíduos não identificados foram anotadas as principais características morfológicas e/ou fisionômicas e realizada a coleta do material botânico para futura análise por especialistas ou comparação com coleções de herbário. Após a coleta de dados, com o auxílio de literatura, foi efetuada a caracterização ecológica das espécies para a formação de grupos. As espécies foram caracterizadas de acordo com a deciduidade, síndromes de dispersão e polinização.

19.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 25 espécies (Tabela 1) com 1643 indivíduos, sendo 561 no nível 1, 668 no nível 2 e 414 indivíduos no nível 3. Observou-se uma variação na riqueza de espécies ao longo do gradiente, havendo um aumento da riqueza com o aumento da altitude, sendo o nível 3 com maior riqueza, 23 espécies, seguido pelo nível 2 com 22 espécies e o nível 1 com 22 espécies. Observamos a presença de uma espécie exclusiva para cada um dos níveis, sendo que, no nível 3, uma espécie pertencente ao gênero *Luetzelburgia*, o nível 2 sendo *Ceiba glaziovii* e o nível 1 *Pilosocereus gounellei*.

Tabela 1. Características ecológicas da vegetação arbustiva-arbórea da serra da Arara, São João do Cariri, Paraíba. SD = síndrome de dispersão; ane = anemocoria; aut = autocoria; zoo = zoocoria; SP = síndrome de polinização; esf = esfingofilia; mel = melitofilia; qui = quiropterofilia; orn = ornitofilia; NI = não identificado; NE = não especializado; DEC = decíduidade; DC = decídua de 2 aos 3 meses; DL = decídua de 4 a 6 meses; PR = perene.

ESPÉCIES	SD	SP	DEC
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	ane	esf	DC
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>colubrina</i> (Griselb.)	aut	mel	DC
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	aut	mel	DC
<i>Jatropha molíssima</i> (Pohl) Baill.	zoo	mel	DC
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	aut	qui	DC
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	zoo	NI	DC
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart.exBenth.	ane	mel	DL
<i>Myracrodruon urundeuva</i> (Engl.) Fr. All.	ane	mel	DL
<i>Pseudobombax marginatum</i> A. St.-Hil, Juss. & Cambess.)	ane	mel	DL
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	aut	mel	DL
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth.	aut	mel	DL
<i>Manihot glaziovii</i> Muell. Arg.	aut	mel	DL
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	aut	mel	DL
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	aut	mel	DL
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	zoo	orn	DL
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum	ane	qui	DL
<i>Capparis jacobinae</i> Moric.	aut	NI	DL
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	ane	mel	PR
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	aut	mel	PR
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	ane	NE	PR
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	zoo	mel	NE
<i>Tacinga palmadora</i> Britton & Rose	zoo	orn	cacto
<i>Pilosocereus glaucescens</i> (Labuor) Byles & G.D. Rowsley	zoo	qui	cacto
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley	zoo	qui	cacto
<i>Luetzelburgia</i> sp.	NI	NI	NI

A maior riqueza de espécies do nível 3 pode ser explicada pelo estado de conservação que o mesmo se encontra. Enquanto que o nível 1 apresentar um maior grau de antropização, possui um menor número de espécies. Mudanças na riqueza de espécies, bem como na abundância de determinadas populações, podem ser explicadas por diferenças nas condições de habitat, sobretudo ao longo de gradientes altitudinais, variações na composição e estrutura das comunidades vegetais que têm sido atribuídas à

heterogeneidade ambiental produzidas por esses gradientes (BERTONCELLO et al., 2011; OLSEN; KLANDERUD, 2014) e que proporcionam micro-habitats distintos nos quais as espécies desenvolvem estratégias para coexistirem (BERNARD VERDIER et al, 2012). Por outro lado, a teoria neutra proposta por HUBBEL (2001) postula que a distribuição das espécies é determinada por eventos estocásticos, tais como a dispersão.

Portanto, concluímos que a presença de espécies exclusivas em cada um dos níveis altitudinais pode ser explicada pela adaptação que cada espécie possui a um conjunto de condições e atributos adequados ao seu crescimento e reprodução, bem como a fatores limitantes da dispersão (RICKLEFS, 2015), que podem variar ao longo do gradiente.

Dentre os mecanismos e estratégias que as espécies utilizam para colonizar o ambiente, a síndrome de dispersão é isso e isso. De acordo com os dados, a síndrome de dispersão mais representativa, entre os indivíduos, foi a autocoria (56,70%) representada por 10 espécies, das demais espécies sete são zoocóricas, sete anemocóricas e uma espécie não teve sua síndrome identificada. O nível intermediário foi o que apresentou o maior número de indivíduos autocóricos (68,40%) (Tabela 2).

Em regiões com uma alta sazonalidade, existe um predomínio de vetores abióticos que atuam na dispersão de sementes, como a gravidade, por exemplo (SILVA; RODAL 2009). Nossos resultados mostram a predominância da autocoria como síndrome de dispersão e pode estar associada aos baixos índices de precipitação encontrados na região. A intensa presença da autocoria no nível intermediário pode ser explicada pela dominância de *Croton heliotropiifolius*, que apresenta 359 indivíduos, respondendo por mais da metade dos indivíduos desse nível (53,70%).

Assim como a dispersão, as síndromes de polinização desempenham um papel fundamental na estruturação das comunidades, afetando diretamente a estrutura espacial e abundância das populações e conseqüentemente riqueza e estrutura trófica da comunidade (REIS et al, 2012).

Entre as síndromes de polinização encontradas nesse estudo, estão: quiropterofilia, melitofilia, ornitofilia, esfingofilia, uma espécie não especializada e em três espécies não foram identificadas as síndromes de polinização. A síndrome predominante foi melitofilia, representada por 14 espécies e 57,80% dos indivíduos. Constatou-se um maior percentual de melitofilia no nível intermediário (66,60%) em relação aos demais. A quiropterofilia foi acentuadamente mais presente no nível basal (17,82%) em relação aos outros níveis (Tabela

2). Diferentes formas de polinização podem ser explicadas por diferenças nas condições ambientais entre os estádios sucessionais das comunidades que levam a variações no nicho ecológico dos polinizadores (SILVA et al, 2012).

A predominância da melitofilia como síndrome de polinização indica a importância das abelhas como agentes polinizadores. Fato semelhante foi encontrado em um estudo desenvolvido na Fazenda Almas, também localizada no Cariri, próximo à área estudada (QUIRINO; MACCHADO, 2014). O maior percentual dessa síndrome no nível intermediário também é explicado pela dominância de *Croton heliotropiifolius*. O maior percentual de quiropterofilia no nível basal pode ser explicado pela presença da espécie exclusiva a esse nível *Pilosocereus gounellei*, que possui morcegos como polinizadores. Além disso, ainda há o aumento de duas populações que também apresentam essa síndrome, *Bauhinia cheilantha* e *Pilosocereus glaucescens* em relação aos outros dois níveis.

Em relação à caducifolia, foram classificadas seis espécies decíduas de 2 aos 3 meses, 11 espécies decíduas de 4 aos 6 meses, três espécies perenes e duas espécies que não conseguimos identificar sua fenologia foliar. Dos indivíduos amostrados, 44,7% apresentaram-se como decíduas de 4 aos 6 meses. Evidenciou-se que 79,50% dos indivíduos são decíduos. Constatou-se um maior percentual de indivíduos perenes no nível 3, que abriga 74,20% dos indivíduos da serra com essa fenologia foliar (Tabela 2).

Em estudos realizados em área de Caatinga também se constatou maior número de espécies decíduas, no entanto foi relatado um maior percentual de decíduas de 2 aos 3 meses (BARBOSA et al., 2003), isso pode estar relacionado a uma maior precipitação encontrada na região estudada (865 mm), sendo a mesma relativamente superior à da área do presente estudo (500 mm). Conforme (SILVA et al 2004), é comum as espécies da Caatinga dispor de adaptações morfológicas e/ou fisiológicas que auxiliem na sua sobrevivência em condições de déficit hídrico. Entre estas, a caducifolia mostra-se como um mecanismo apropriado, uma vez que a perda das folhas ao longo da estação seca permite reduzir a área de transpiração, além de manter altas taxas fotossintéticas durante as chuvas (BARROS; SOARES, 2013).

Tabela 2. Dados ecológicos da vegetação arbustivo-arbórea da serra da Arara, São João do Cariri, Paraíba. DC (decídua de 2 aos 3 meses); DL (decídua de 4 aos 6 meses). Valor fora de parênteses correspondente ao número de indivíduos e entre parênteses ao número de espécies.

Grupos Ecológicos	Nível 1	(%)	Nível 2	(%)	Nível 3	(%)
S. Dispersão						
Autocoria	245 (9)	43,7	457 (9)	68,4	230 (10)	55,5
Zoocoria	151 (5)	26,9	133 (6)	20	115 (6)	27,7
Anemocoria	165 (6)	29,4	79 (7)	11,8	66 (6)	15,9
N/identificado	-	-	-	-	3 (1)	0,7
S. Polinização						
Quiropterofilia	100 (3)	17,8	28 (3)	4,2	35 (2)	8,4
Melitofilia	259 (12)	46,2	455 (14)	66,6	232 (14)	56
Ornitofilia	94 (1)	16,7	112 (20)	16,8	61 (1)	14,7
Esfingofilia	97 (1)	17,3	62 (1)	9,3	26 (1)	6,3
N/especializado	4 (1)	0,71	1 (1)	0,1	20 (1)	4,8
N/identificado	7 (2)	1,2	11 (1)	1,6	40 (30)	9,7
Caducifolia						
DC	231 (6)	41,2	127 (6)	19	101 (6)	24,4
DL	195 (9)	34,7	429 (10)	64,2	224 (10)	54,1
Perene	5 (2)	0,8	3 (3)	0,4	26 (3)	6,3
Cactaceae		23,2	108 (2)	16,2	59 (2)	14,2
N/identificado	-	-	1 (1)	0,1	4 (2)	0,9

19.4 CONCLUSÕES

Constatou-se uma variação das espécies ao longo do gradiente altitudinal, com a presença de espécies exclusivas em cada um dos níveis. Essa variação na distribuição das espécies está estritamente ligada às condições ambientais encontradas ao longo do gradiente, as quais podem oferecer condições favoráveis a diferentes nichos. As três características ecológicas mais evidentes foram a autocoria, a melitofilia e a caducifolia, resultados semelhantes a estudos realizados em áreas de Caatinga.

Houve uma maior predominância da autocoria e da melitofilia no nível intermediário, em decorrência da abundância de *Croton heliotropiifolius*, representando 53,70% dos indivíduos desse nível, a qual é autossuficiente na dispersão de suas sementes e apresenta as abelhas como polinizadoras. Evidenciou-se no presente estudo, bem como em outros trabalhos realizados em áreas de Caatinga, que a maioria das espécies são decíduas. Isso se deve principalmente ao clima presente na região, a qual apresenta uma precipitação média de 500 mm, sendo a caducifolia um importante mecanismo de economia hídrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA NETO, J. X.; et al. Composição florística, estrutura e análise populacional do Feijão-Bravo (*Capparis flexuosa* L.) No semiárido paraibano, Brasil. Revista Caatinga, Mossoró, v.22, n.4, p.187-194, 2009.
- BARBOSA, D. C. A.; BARBOSA, M. C. A.; Lima, L. C. M. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga. In: LEAL I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C.; Ecologia e Conservação da Caatinga. 1ªed.Recife: Universitária da UFPE, 2003. v. 1, p. 657-693.
- BARROS, L.O; SOARES, A. A. Adaptações anatômicas em folhas de marmeleiro e velame da caatinga Brasileira. Revista Ciência Agronômica, v. 44, n, 1, p.192:198, 2013.
- Bernard-Verdier M. et al. Community assembly along a soil depth gradient: contrasting patterns of plant trait convergence and divergence in a Mediterranean rangeland. Journal of Ecology n.100, p.1422 -1433, 2012.
- BERTONCELLO, R. et al. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in South and southeast Brazil. Biodivers Conserv v.20,p.3413–3433, 2011.
- COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. Acta Botânica Brasilica. v. 20, n. 1, p.13-23. 2006.
- GUEDES, R. S. et al. Caracterização florístico-fitosociológica do componente lenhoso de um trecho de Caatinga no Semiárido Paraibano. Revista Caatinga, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108, mar.-jun. 2012.
- Hubbell, S.P. The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 2001.
- MORELLATO, L. P. C. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese (Doutorado em Biologia: Instituto de Biologia) – Universidade Estadual de Campinas 176pp, 1991.
- NEVES, E. L.; FUNCH, L. S.; VIANA, B. F. Comportamento fenológico de três espécies de *Jatropha* (Euphorbiaceae) da Caatinga, semi-árido do Brasil. Revista Brasileira de Botânica, v. 33, n 1, p.155-166, 2010.
- QUIRINO, Z. G. M.; MACHADO, I. C. Pollination syndromes in a Caatinga plant community in northeastern Brazil: seasonal availability of floral resources in different plant growth habits. Brazil Journal Biology, v 74, n 1, p.62-7162, 2014.
- QUIRINO, Z. G. M. Fenologia, síndromes de polinização e dispersão e recursos florais de uma comunidade de caatinga no Cariri paraibano. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal: Área de

concentração em Ecologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife 2006.

OLIVEIRA, F. N. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.). 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de Concentração em Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

OLSEN S. L. KLANDERUD K. Biotic interactions limit species richness in an alpine plant community, especially under experimental warming. v.123, p.71–78, 2014.

RICKLEFS, R. E. Intrinsic dynamics of the regional community. Ecology Letters, 2015.

RODAL, M. J.N.; COSTA, K. C.; SILVA, A. C. B. L. Estrutura da Vegetação Caducifólia Espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. Hoehnea v. 35, n. 2: p.209-217, 2008.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. The arboreal component of A Dry forest in Northeastern Brazil. Brazil Journal Biology, v. 66, n.2ª, p.479-491, 2006.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M.; MELO, A. L. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia, no município de Ibimirim, PE, Brasil. Acta botânica brasílica, v 13, n 1, p.15-28, 1999.

SILVA, E. C. et al. Aspectos ecofisiológicos de dez espécies em uma área de caatinga no município de Cabaceiras, Paraíba, Brasil. Iheringia, Sér. Bot. v.59, n. 2, p. 201-205, jul-dez., 2004.

SILVA, M. C. N. A.; RODAL, M. J. N. Padrões das síndromes de dispersão de plantas em áreas com diferentes graus de pluviosidade, PE, Brasil. Acta botânica brasílica, v. 23, n 4, p.1040-1047, 2009.

SOUZA, B. C. Diversidade, biomassa aérea e estimativa do estoque de carbono em plantas da caatinga em um remanescente serrano no trópico semi-árido. Dissertação, (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental (MCTA)): Área de concentração em ecologia vegetal) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2006

VASCONCELOS, S. F. Fenologia e síndromes de dispersão de espécies arbustivas e arbóreas ocorrentes em uma área de carrasco no planalto da Ibiapaba, Ceará. Dissertação, 2006. (Biologia Vegetal: Departamento de Biologia) Universidade Federal de Pernambuco.

CAPÍTULO 20

INFLUÊNCIA DO GRADIENTE DE ELEVAÇÃO NA ÁREA FOLIAR

ESPECÍFICA DE ESPÉCIES TÍPICAS DA CAATINGA

ALMEIDA, Gilbevan Ramos¹; RAMOS, Maiara Bezerra²; LOPES, Sérgio de Faria²;
ALBUQUERQUE, Camila Santos²; GOMES, D'Ávilla Ruama Fernandes Lopes²; CAVALCANTE,
Igor Eneas²

20.1 INTRODUÇÃO

No decorrer das últimas décadas, a ecologia vegetal passou de uma dependência de classificação exclusivamente taxonômica das espécies para inclusão de métodos baseados em traços funcionais (CADOTTE; CARSCADDEN; MIROTCHNICK, 2011). De acordo com Mitchell e Bakker (2014), ao descrever plantas por suas características funcionais, que direta ou indiretamente medem o *fitness*, ao invés de sua taxonomia, é possível uma compreensão mais completa da ecologia de comunidades.

Sendo assim, um traço funcional é um atributo com influência significativa no estabelecimento, sobrevivência ou *fitness* de uma espécie em seu ambiente natural (VIOLLE et al., 2007). Quantificar mudanças nesses traços é importante para avaliar e prever respostas nas propriedades dos ecossistemas e processos ecológicos, frente à heterogeneidade ambiental (KICHENIN et al., 2013).

Variações nos traços funcionais foliares, sobretudo na área foliar específica (AFE), têm norteado muitos estudos na ecologia funcional, por apresentarem correlações ecológicas importantes, como a taxa de crescimento relativo e a eficiência fotossintética de uma espécie (ZHANG et al., 2012; PRADO JÚNIOR et al., 2015). Além disso, a AFE tem sido relacionada a distúrbios ambientais, mostrando uma correlação positiva entre a intensidade dos distúrbios e AFE da comunidade vegetal como um todo (CHADZDON et al., 2007).

As serras do semiárido brasileiro, apesar da baixa amplitude altitudinal, constituem barreiras naturais para biota, com balanço hídrico favorecido, taxas de temperatura mais amenas e aumento da riqueza (SILVA et al., 2014 a), levando as espécies co-ocorrentes a adotar diferentes respostas para explorar recursos. Ademais, nos níveis altitudinais

inferiores, onde o acesso do homem é facilitado, apresentam ambientes mais degradados (SILVA et al., 2014 a), o que pode resultar no aumento da AFE (CHADZDON et al., 2007).

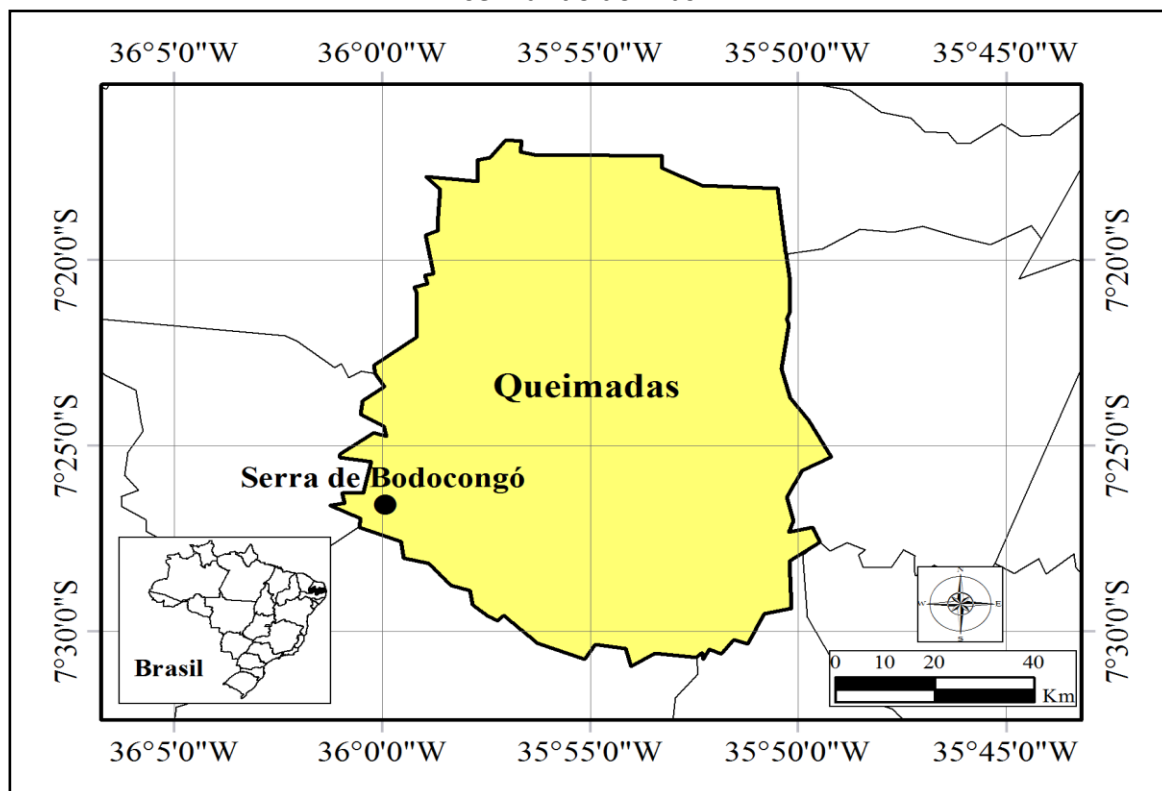
Sendo assim, este estudo teve por objetivo avaliar a influência do gradiente de elevação sobre a AFE de espécies típicas da Caatinga, considerando que nos níveis altitudinais inferiores o aumento no regime de perturbação implica no aumento na AFE das espécies em geral, para uma melhor eficiência na obtenção de recursos limitados.

20.2 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado em um gradiente de elevação, variando de 400-690 m.a.n.m., localizado na Serra de Bodocongó, município de Queimadas (7°27' 12.1"S e 35°59'33.8" O), situado na microrregião do Cariri Paraibano, semiárido brasileiro (Figura 1).

Figura 1 - Localização geográfica da área de estudo no Município de Queimadas, Paraíba, semiárido do Brasil.



A microrregião do Cariri Paraibano é considerada a mais seca do Brasil (SILVA et

al.,2014b). O clima da região do estudo é do tipo As', caracterizado como tropical quente (ALVARES et al., 2013), marcado com chuvas de verão e índices pluviométricos baixos (média anual de 500 mm), o que provoca fortes déficits hídricos. A temperatura média anual varia em torno de 26 °C (ALVES et al., 2014).

Florística e estrutura da vegetação

A amostragem florística e estrutural da vegetação foram realizadas pelo método de parcelas proposto por Braun-Blanquet (MARTINS, 1989). Com base em estudos anteriores realizados em áreas serranas no semiárido brasileiro (CARVALHO et al., 2012; SILVA et al., 2014a), o gradiente de elevação foi dividido em três níveis de altitude: Nível 1 (base) com elevação ≥ 400 m, Nível 2 (porção mediana) com elevação ≥ 500 m e Nível 3 (topo da serra) com elevação ≥ 600 m. Foram instaladas 45 parcelas aleatórias (50 m x 4 m), totalizando 0.9 ha, e para cada nível foram implantadas 15 parcelas nas quais se registrou todos os indivíduos arbustivo-arbóreos vivos e com diâmetro do caule ao nível do solo (DNS) ≥ 3 cm e altura ≥ 1 m, por caracterizarem plantas em estágio adulto para a vegetação da Caatinga (RODAL et al.,2013). Nos casos de indivíduos que apresentavam caules múltiplos o DNS foi medido individualmente. Para as medidas de DNS, foram utilizados paquímetros e fita métrica com leitura direta para diâmetro e perímetro, respectivamente. A altura dos indivíduos foi estimada com auxílio de uma vara graduada de 12 metros, subdividida a cada dois metros e acima desta, por estimativa visual. Para espécies não identificadas, foram utilizadas consultas à literatura pertinente e/ou encaminhadas a especialistas para confirmação e identificação da mesma. Todos os nomes científicos foram atualizados usando bases de dados especializadas da Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>). O sistema de classificação APGIII foi adotado para espécies de plantas(APG, 2009).

Seleção de espécies e indivíduos

A partir dos dados de estrutura da vegetação, calculou-se o IVC (Índice de Valor de Cobertura), o qual é obtido pela soma dos valores relativos de densidade e área basal das espécies. Desse modo, foram selecionadas as espécies de cada nível altitudinal, cuja somatória representou cerca de 70-80% da área basal total de cada nível (CORNELISSEN et al., 2003). Assim, foram selecionadas um total de 36 espécies, seis no nível 1; 15 no nível 2 e

15 no nível 3. É importante ressaltar que algumas das espécies estudadas se repetem nos níveis de elevação.

As espécies de Cactaceas (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter) e de palmeira (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.), mesmo apresentando valores de densidade e área basal significativos, não foram utilizadas na análise devido à inviabilidade de mensuração dos traços foliares, sendo substituídas por outras subsequentes de maiores IVC.

Foram selecionados indivíduos adultos que não apresentaram folhas com grandes indícios de herbivoria ou patógenos e que estavam expostas em posição de plena luz (PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013). Além disso, apenas foram incluídos indivíduos com características estruturais semelhantes (diâmetro e altura) e que estava em locais distantes um do outro (HULSHOF; SWENSON, 2010).

Medição dos traços foliares

Dez folhas foram coletadas de cinco indivíduos por espécie. As folhas foram colocadas em um papel toalha umedecido dentro de um saco plástico selado e armazenado em uma caixa térmica para o transporte até o laboratório, onde foram mantidas em condições refrigeradas e escuras (GARNIER et al., 2001; SILVA et al., 2014b). As folhas foram reidratadas com água destilada por seis horas, permanecendo em um local escuro e com temperatura ambiente até sua completa saturação (GARNIER et al., 2001; PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013).

As folhas foram digitalizadas com uma escala métrica e, subsequentemente, a área foliar (AF) foi calculada utilizando o programa ImageJ (NIH, 2014). As folhas foram colocadas em uma estufa a 60°C durante 72 horas e, em seguida, pesadas para obter a massa seca foliar (MSF, mg). A área foliar específica (AFE) foi calculada pela razão $AF \text{ (mm}^2\text{)} / MSF \text{ (mg)}$, expressa em $\text{mm}^2.\text{mg}^{-1}$. Para o cálculo da AFE foram inclusos os pecíolos (PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013).

Nas espécies com folhas compostas, os traços foliares foram calculados considerando a folha como um todo e não entre os folíolos. A variabilidade entre os folíolos é muito maior entre as folhas e entre indivíduos da espécie e, por esse motivo, deve ser avaliada para a folha como um todo (HULSHOF; SWENSON, 2010; PRADO JÚNIOR et al., 2014).

Análises dos dados

Com o objetivo de cumprir os pressupostos estatísticos de normalidade dos dados para posteriores análises, foi realizada a verificação de distribuição normal dos dados, utilizando o teste de Shapiro-Wilk, considerado o mais indicado entre os testes de normalidade (HAMMER et al., 2001). Os dados foram transformados usando logaritmo ($\log_{10} + 1$). As variáveis foram padronizadas para tornar os dados comparáveis, ainda que expressa em diferentes unidades (GOTELLI; ELLISON, 2010).

Posteriormente, foi realizada uma regressão linear entre a altitude e AFE para testar a influência do gradiente de elevação. Nesse caso, esta foi feita desconsiderando os níveis de elevação preestabelecidos, levando em conta apenas as altitudes individuais de cada espécime. Todas as análises foram feitas com auxílio do programa estatístico PAST 2.17c (HAMMER et al., 2001).

20.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve uma grande variação da área foliar específica (AFE) ao longo do gradiente de elevação (Tabela 1), os valores variaram de 4,13 mm². mg⁻¹ (*Clusia paralicola* G. Mariz) no nível 1 a 27,23 mm².mg⁻¹ (*Allophylus laevigatus* (Turcz) Radlk) no nível 2. Kattge et al. (2011) compilaram dados de alguns traços funcionais de plantas em todo o mundo e encontraram valores de AFE que variaram de 3 mm².mg⁻¹ a 100 mm².mg⁻¹. Estes resultados demonstram uma grande riqueza funcional das florestas serranas do semiárido brasileiro quando comparadas às outras comunidades vegetais.

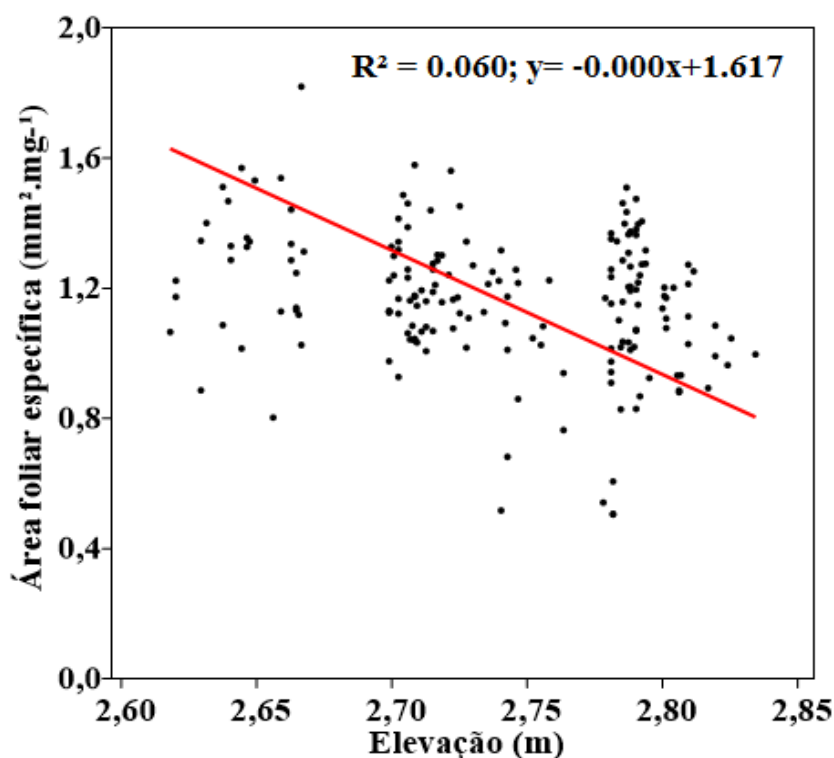
A espécie *Clusia paralicola* apresentou menor AFE, a única espécie perenifólia deste estudo, encontrada abundantemente no nível 3, com raras exceções no nível 2. A redução da AFE está relacionada a um maior investimento de estruturas com epiderme e pigmentos foliares, possibilitando proteção contra fotoinibição e herbivoria (CORNELISSEN et al., 2003).

Tabela 1. Médias das áreas foliares específicas (AFE) com seus respectivos desvios padrão entre parênteses, em ordem alfabética por espécie, amostradas na Serra de Bodocongó, Queimadas – PB, Brasil, distribuídas em três níveis altitudinais: nível 1 (≥ 400); nível 2 (≥ 500) e nível 3 (≥ 600).

Espécies	AFE (mm ² .mg ⁻¹)		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3
<i>Allophylus laevigatus</i> (Turcz) Radlk	-	27,23 (15,16)	9,96 (2,15)
<i>Anadenanthera colubrina</i> (vell.) Brenan	19,87 (12,44)	-	-
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	25,97 (12,23)	17,66 (3,38)	14,62 (3,31)
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Boing.) Steud.	-	14,16 (5,00)	19,85 (5,88)
<i>Capparis jacobinae</i> Moric. ExEichler	-	18,41 (6,11)	-
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.	-	11,98 (1,26)	-
<i>Clusia paralicola</i> G. Mariz	-	-	4,13 (2,34)
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	-	14,64 (4,79)	22,72 (10,11)
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	24,55 (8,82)	13,48 (8,33)	18,82 (7,83)
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth.	-	14,27 (7,04)	21,06 (6,11)
<i>Handroanthus</i> sp.	-	-	13,64 (6,31)
<i>Manihot glaziovii</i> Müell. Arg.	-	17,89 (7,24)	18,97 (4,14)
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. exBenth.	25,14 (27,94)	16,48 (4,71)	-
Sapindaceae sp.	-	-	8,47 (1,42)
Morfoespécie	-	-	20,14 (4,54)
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	-	10,47 (3,89)	14,40 (3,96)
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	22,59 (9,63)	-	-
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	9,65 (3,60)	20,32 (11,65)	-
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A. Robyns	-	20,61 (10,50)	-
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	-	6,95 (4,10)	-
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	-	15,41 (6,40)	11,58 (6,09)
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk	-	-	16,45 (12,28)
<i>Vitexrufescens</i> A. Juss.	-	-	11,06 (8,69)

A regressão linear demonstrou uma correlação negativa entre AFE e a elevação ($r = -0.268$; $p < 0.01$), indicando uma diminuição dos valores médios com o aumento da elevação (Figura 2). Estudos recentes realizados em gradientes de elevação corroboram essa tendência (SCHEEPENS et al., 2010; KICHENIN et al., 2013;). A AFE diminui fortemente com diversas variáveis, conhecidas que alteram com o aumento da elevação, isto é, diminuição da temperatura e disponibilidade de nutrientes no solo (POORTER et al., 2009).

Figura 2. Regressão linear entre elevação e área foliar específica (AFE), amostradas na Serra de Bodocongó, Queimadas-PB, Brasil. Dados transformados em $\text{Log}_{10}+1$.



Além disso, nossos resultados confirmam o que foi observado em outros estudos interespecíficos (REICH et al., 2003; WRIGHT et al., 2004), que indicaram uma elevada AFE para comunidades perturbadas, como consequência do acréscimo de espécies pioneiras, favorecendo-as com maior crescimento relativo, taxa de respiração mais elevadas e menor longevidade foliar (REICH et al., 2003; PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013). De acordo com Prado Júnior et al. (2015), o aumento na intensidade de perturbação acarreta um acréscimo de espécies pioneiras, sendo esta possivelmente a principal causa do acréscimo da AFE em comunidades perturbadas.

20.4 CONCLUSÕES

Nossos resultados mostram implicações importantes sobre o funcionamento de comunidades de plantas, frente a fatores como a elevação e intensidade de perturbação. De um modo geral, eles demonstraram que a AFE diminuiu com o acréscimo da elevação e foi correlacionada com comunidades perturbadas, tendo seus maiores valores nos níveis altitudinais inferiores, onde há o predomínio de espécies pioneiras. Assim, a avaliação da AFE pode ser uma ferramenta importante para a conservação de comunidades degradadas

possibilitando o entendimento dos processos ecológicos e respostas da vegetação a perturbações. Ademais, estudos deste tipo ainda são pouco explorados, apesar de apresentar uma boa resposta funcional e auxiliar no entendimento de outros traços funcionais, tornando-se, portanto, uma área promissora para estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, C. M. et al. Ethnobotanical study of useful vegetal species in two rural communities in the semi-arid region of Paraíba state (Northeastern Brazil). *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)*, v. 34, p.75-96, 2014.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*. London, v. 161, p. 105 - 121, 2009.

CADOTTE, M., CARSCADDEN, K. & MIROTCHNICK, N. Beyond species: functional diversity and the maintenance of ecological processes and services. *Journal of Applied Ecology*, v.48, p.1079–1087, 2011.

CHAZDON, R. L. et al. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forest following major disturbances. *Philosophical Transaction o the Royal Society B* 362:273-289, 2007.

CORNELISSEN, J. H. C et al. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany*, v. 51, p. 335-380, 2003.

GARNIER, E. et al. A standardized protocol for the determination of specific leaf area and leaf dry matter content. *Functional Ecology*, v.15, p. 688-695, 2001.

GOTELLI, N. J. & E ELLISON, A. M. *Princípios de estatística em ecologia*: ARTMED editora, 2010. 528 p.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, v.4, p.1-9, 2001;

HULSHOF, C. M. & SWENSON, N. G. Variation in leaf functional trait values within and across individuals and species: an example from a Costa Rican dry forest. *Functional Ecology*, v. 24, p.217-223, 2010.

KATTGE et al. TRY- a global database of plant functional traits. *Global Change Biology*, v. 17, p 2905-2935, 2011.

KICHENIN, E et al. Contrasting effects of plant inter-and intraspecific variation on community-level trait measures along an environmental gradient. *Functional Ecology*, v.27, p. 1254–1261, 2013.

MARTINS, F. R. *Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico*. São Leopoldo, Pesquisas, v. 40, p. 103-164, 1989.

MITCHELL, R.; BAKKER, J. D. Quantifying and comparing intraspecific functional trait variability: a case study with *Hypochaeris radicata*. *Functional Ecology*, v. 28, p.258-269, 2014.

National Institutes of Health - NIH, ImageJ. Version 1.34. Disponível em: < <http://imagej.nih.gov/ij/> >. Acesso em 10 ago. 2014.

PÉREZ-HARGUINDEGUY, N. et al. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany*, v. 61, n. 3, p. 167-234, 2013.

POORTER, L. Leaf traits show different relationships with shade tolerance in moist versus dry tropical forests. *New Phytologist*, v.181, p. 890-900, 2009.

PRADO JÚNIOR, J. A. et al. Impacts of disturbance intensity in functional traits patterns in understories of seasonal forests. *Biosci. J., Uberlandia*, v. 30 , p. 901-911, 2014.

PRADO JÚNIOR, J. et. al. Functional leaf traits of understory species: strategies to different disturbance severities. *Brazilian Journal of Biology*, v. 75, n. 2, p.339-346, 2015.

REICH, P. B. et al. The evolution of plant functional variation: traits, spectra, and strategies. *International Journal of Plant Sciences*, v. 164, p. 143-164, 2003.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; FIGUEIREDO, M. A. *Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico – ecossistema caatinga*. 1ª ed. Sociedade de Botânica, Brasília, 2013.

SAMPAIO, E. V. S. B. Caracterização do bioma caatinga. In: GARIGLIO, M. A., SAMPAIO, E. V. S. B., CESTARO, L. A., KAGEYAMA, P. Y. (Eds.). *Uso sustentável e Conservação dos recursos florestais da caatinga*. Serviço Florestal Brasileiro, Brasília, 2010, p. 27- 48.

SCHEEPENS, J. et al. Genotypic and environmental variation in specific leaf area in a widespread Alpine plant after transplantation to different altitudes. *Oecologia*, v.164, p.141–150, 2010.

SHEPHERD, G.J. FITOPAC 2.1. Manual do usuário. Campinas, Universidade de Campinas, Departamento de Botânica, 2010.

SILVA, F. K. G. et al. Patterns of species richness and conservation in the Caatinga along elevational gradients in a semiarid ecosystem. *Journal of Arid Environments*, v.110, p.47-52,

2014 a.

SILVA, A. M. L. et al. Plant functional groups of species in semiarid ecosystems in Brazil: wood basic density and SLA as an ecological indicator. *Brazilian Journal of Botany*, v. 37, p.229-237, 2014 b.

VIOLLE, C. et al. Let the concept of trait be functional!. *Oikos*, v.116, p.882–892, 2007.

WRIGHT, I..J. et al.The world-wide leaf economics spectrum. *Nature*, London, v. 428, p.821–827, 2004.

ZHANG, J.L. et al. Productive leaf functional traits of Chinese savanna species. *Plant Ecology*, v. 213, n.9, p.1449-1460, 2012.

CAPÍTULO 21

LEVANTAMENTO DA FLORA ESPONTÂNEA NA CULTURA DO FEIJÃO, SUBMETIDA A DIFERENTES MANEJOS DADO AO SOLO

*GALDINO, Gideone Gerson de Souza*¹; *NUNES, Luma Rayane de Lima*²; *NUNES, Aline Mara Chaves*³; *SANTIAGO, Denilson Costa*⁴; *SILVA, Alan Lima*⁵

¹IFCE – Limoeiro do Norte, gineonegersons@gmail.com; ²IFCE – Limoeiro do Norte, lumanunes20@gmail.com;

³IFCE – Limoeiro do Norte, aline_mcnunes@hotmail.com; ⁴IFCE – Limoeiro do Norte, d.costa17@hotmail.com;

⁵IFCE – Limoeiro do Norte, alanlima14@yahoo.com.br.

21.1 INTRODUÇÃO

O Brasil sempre foi considerado o maior produtor mundial de feijão, porém sua produção vem diminuindo nos últimos anos. Segundo um levantamento realizado pela CONAB (2013), a safra de 2011/2012 foi de 2.918,4 milhões de toneladas e de 2012/2013, 2.829,1 milhões de toneladas, representando um decréscimo de 3,1%. Entre os fatores responsáveis por esta realidade, podemos considerar o manejo inadequado das plantas daninhas na cultura, por apresentarem efeito direto, provocando redução de produtividade, além de dificultar a colheita e prejudicar a qualidade dos grãos (VASCONCELOS JÚNIOR, 2009). Essa redução pode ser de 75% (KOSLOWSKI, 1999) até mais de 90% (VASCONCELOS JUNIOR, 2007).

O feijoeiro é sensível à competição com plantas daninhas, por ser planta do tipo C3, de ciclo curto, sistema radicular pouco profundo, porte baixo, crescimento inicial muito lento – até 20 ou 30 dias após emergência. Essas condições favorecem à elevada ocorrência das plantas daninhas na área (SANTOS *et al.*, 2003), visto que são plantas C4, de crescimento rápido e de alta competitividade (COBUCCI *et al.*, 1999).

Além dos prejuízos decorrentes da competição, as invasoras podem ser responsáveis por hospedarem insetos, nematóides e patógenos causadores de doenças, pela depreciação da qualidade e do preço dos grãos colhidos, pela desuniformidade de maturação e infestação tardia das lavouras, aumentando perdas e dificultando ou mesmo impedindo a colheita manual ou mecanizada, o que aumenta os custos de produção (ANDRADE *et al.*, 1999).

Para que a cultura do feijoeiro tenha vantagens em relação às plantas daninhas, torna-se necessária a adoção de métodos que diminuam a competição (Cobucci *et al.*, 1999). Sendo que atualmente seu controle se resume basicamente à utilização de herbicidas, na qual necessita da identificação da planta daninha e seu estágio de crescimento para a recomendação das doses e o tipo de herbicida (Vasconcelos Júnior, 2009). A adoção de práticas de manejo na tentativa de reduzir essa competição deve ser tomada (Koslowski, 1999), podendo ser utilizado, desde o sistema de plantio direto, cobertura morta, consorciação com outras culturas, adoção de diferentes espaçamentos.

Com o objetivo de realizar um levantamento da flora espontânea no plantio do feijoeiro sob diferentes manejos dado ao solo, foi desenvolvido o experimento, buscando identificar as daninhas em nível de família, bem como quantificá-las quanto à frequência de aparecimento.

21.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas condições de campo na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEPE) do IFCE, com as plantas cultivadas em área aberta do perímetro irrigado Jaguaribe - Apodi, em Limoeiro do Norte, CE. Tendo início no mês de janeiro de 2015 e finalizando no mês de março do referido ano.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos utilizados serão os diferentes manejos dado ao solo, dentre eles: T1 – plantio convencional; T2 – plantio com milho incorporado; T3 – plantio direto na palhada de milho; T4 – plantio com palhada nativa incorporada e T5 – plantio com cobertura de bagana de carnaúba.

Para a instalação do projeto foi aproveitada uma área antes implantada com milho, sendo sua palhada destinada ao plantio direto. Não foi utilizado nenhum dessecante. A área foi cortada e em seguida exposta aos raios solares para a devida secagem. Cada repetição tinha uma área de 60 m² (10,0 m X 6,0 m). Foi utilizado o espaçamento padrão de 0,1 m X 0,4 m. O plantio foi realizado no dia 09 de fevereiro.

O início da contagem das plantas daninhas foi realizado aos 15 dias após a germinação do feijão. Em cada parcela experimental, foram selecionadas de forma aleatória três amostras para a identificação e contagem das daninhas existentes. Para auxiliar na

demarcação da área das amostras, utilizou-se um quadrado metálico de 1m X 1m, assim totalizando uma área de 1m² a ser analisada. Uma margem de segurança foi mantida em cada parcela. A contagem das daninhas foi realizada semanalmente, por um período de três semanas.

Através da análise qualitativa foi possível identificar as daninhas existentes e da análise quantitativa o número de plantas. Essas plantas foram classificadas em nível de família e quanto a sua frequência (muito baixa, baixa, média, alta e muito alta), diante dos diferentes tratamentos de manejo de solo. Para a classificação quanto à frequência, foi utilizada como padrão de classificação a seguinte faixa: até 10% - muito baixa (até 15 plantas); de 10 a 30% - baixa (de 15 a 45 plantas); de 30 a 50% (de 45 a 75 plantas) - média; de 50 a 70% (de 75 a 105 plantas) - alta e acima de 70% (acima de 105 plantas) - muito alta. Os cálculos levaram em consideração o número de plantas de feijão na parcela de 1m², de acordo com o espaçamento utilizado.

21.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

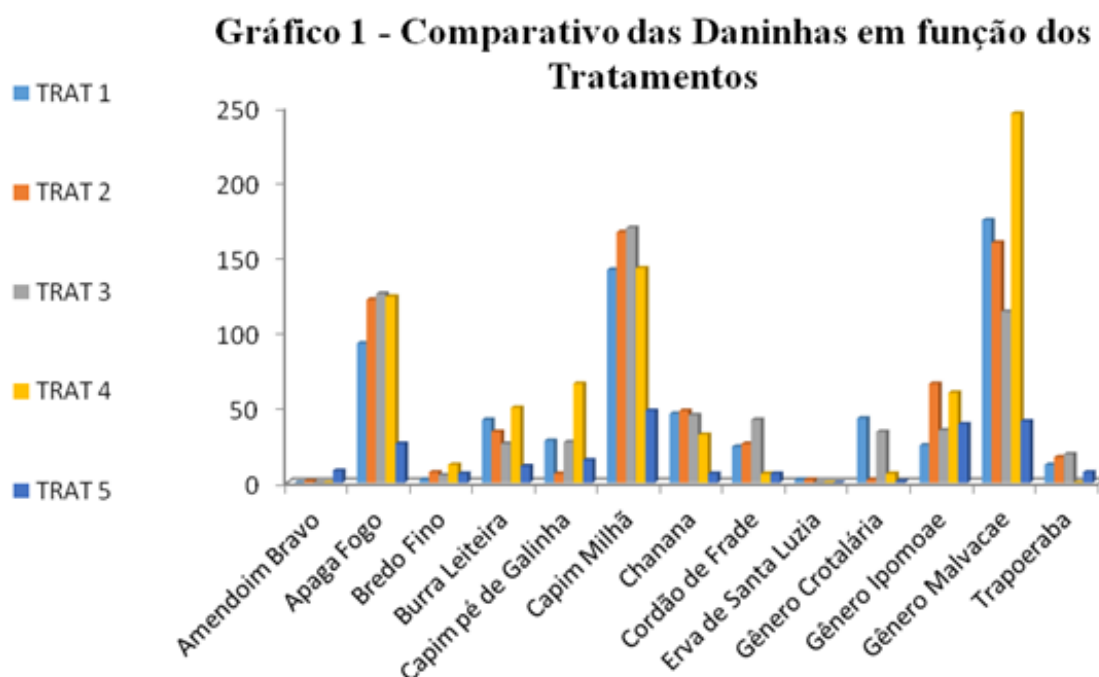
Conforme os dados presentes na Tabela 1, podemos afirmar que na comunidade infestante do feijoeiro foram encontradas 14 espécies de plantas daninhas, destacando-se as famílias *Amaranthaceae*, *Aizoaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae* e *Malvaceae*, classificadas como dicotiledôneas. As monocotiledôneas, *Commelinaceae* e *Poaceae*. E também as famílias *Convolvulaceae*, *Lamiaceae* e *Turneraceae*. Em um levantamento fitossociológico feito por Oliveira e Freitas (2008) na cana-de-açúcar, foram constatados resultados semelhantes ao nosso, sendo as famílias mais frequentes: *Poaceae*, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Malvaceae* e *Amaranthaceae*.

Ainda de acordo com a tabela 1, podemos perceber que os tratamentos T1, T2 e T4 (plantio convencional, plantio direto com palhada de milho e plantio com palhada nativa incorporada, respectivamente), apresentaram basicamente os mesmos resultados para a frequência das daninhas, essa semelhança pode ser atribuída ao revolvimento dado ao solo através da preparação da área, sendo utilizada a grade aradora nos tratamentos já citados. Condições favoráveis à germinação das daninhas foram propiciadas, uma vez que sementes que estavam presentes no solo foram levadas à superfície, aí encontrando condições de umidade, aeração e luminosidade.

A partir dos resultados obtidos da análise quantitativa, foi elaborado o gráfico 1, comparando as frequências das daninhas presentes na área em função dos diferentes tratamentos utilizados no desenvolvimento do experimento.

Tabela 1 - Plantas daninhas infestantes do plantio do Feijão diante diferentes manejos de solo. Limoeiro do Norte-CE, janeiro a março/2015.

FAMILIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	FREQUENCIA				
			T1	T2	T3	T4	T5
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga fogo	A	MA	MA	MA	B
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Bredo fino	MB	MB	MB	MB	MB
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeraba	MB	B	B	MB	MB
Convolvulaceae	Gênero <i>Ipomoea</i>	Corda de viola, jetirana, salsa.	B	M	B	M	B
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Amendoim bravo	MB	MB	MB	MB	MB
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Erva Sta. Luzia	MB	MB	MB	MB	MB
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Burra leiteira	B	B	B	M	BM
Fabaceae	Gênero <i>Crotalaria</i>	Crotalária, chocalho de cascavel.	B	MB	M	MB	BM
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	Cordão de frade	B	B	B	MB	MB
Malvaceae	Gêneros <i>Malvastrum</i> e <i>Melochia</i>	Vassourinha, capa bode, malva.	MA	MA	MA	MA	B
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Capim pé de galinha verdadeiro	B	MB	B	M	MB
	<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R. D. Webster	Capim milhã	MA	MA	MA	MA	B
Turneraceae	Gênero <i>Turnera</i>	Chanana	M	M	M	B	MB



Ao comparar os resultados presentes na tabela 1, bem como os presentes no gráfico acima, chegamos à conclusão de que o tratamento 5 (plantio com cobertura de bagana de carnaúba), se sobressaiu aos demais quanto à frequência das daninhas. Como possível justificativa para esse fato, citamos Alves e Pitelli (2001), para os quais o efeito físico da cobertura morta é bastante importante na regularização da germinação e na taxa de sobrevivência de algumas espécies. Em termos de efeitos sobre o processo germinativo, pode-se exemplificar como uma redução de germinação de sementes fotoblásticas positivas e de sementes que necessitem grande amplitude térmica para iniciar o processo. É amplamente conhecido como a cobertura morta reduz as oscilações diárias de variações térmicas e hídricas na região superficial do solo. O efeito físico da cobertura morta também reduz as oportunidades de sobrevivência de plantas daninhas com pequenas quantidades de sementes, sendo que muitas vezes as reservas não são suficientes para garantir a sobrevivência de plântulas no espaço percorrido dentro da cobertura morta para ter acesso à luz e iniciar o processo fotossintético.

Adegas (1997) também concorda com os autores citados acima, afirmando que a cobertura morta deixada na superfície do solo funciona como um elemento isolante, reduzindo a amplitude térmica e hidráulica no solo e filtrando os feixes de luz de ondas longas. O processo de germinação das plantas daninhas, estando intimamente ligados a esses fatores, reduz substancialmente devido à presença de grande quantidade de cobertura

morta. Trezzi e Vidal (2004) afirmam que a palha em decomposição pode liberar compostos químicos, que, por sua vez, podem reduzir a emergência e/ou o crescimento de plantas daninhas.

Outros autores também obtiveram em seus experimentos a eficácia da cobertura morta no controle das plantas daninhas, dentre eles, citamos: Cavalcante Neto *et al* (2010) observaram que a presença da cobertura pó de madeira proporcionou maior massa seca das plantas do coentro e menor massa seca das plantas daninhas. Esse resultado era esperado, uma vez que as coberturas sufocam as plantas daninhas, restringindo o seu desenvolvimento devido ao preenchimento da superfície do solo, impossibilitando a sobrevivência das mesmas e até mesmo o seu surgimento. Almeida *et al* (1996), em seu experimento realizado com milho, concluíram que a cobertura morta proporcionada pelo milheto controlou a presença das plantas invasoras.

Já Clementino *et al* (2005), trabalhando com cinco tipos de coberturas (palha de carnaúba, pó de madeira, raspa de madeira, bagaço de cana-de-açúcar e casca de arroz) com duas cultivares de rúcula (Folha Larga e Cultivada), obteve como melhor cobertura a casca de arroz, proporcionando menor massa seca de plantas daninhas.

Oliveira *et al* (2001), em seu experimento comparando a eficiência da utilização de palhada (cobertura morta) com a utilização dos herbicidas (atrazine e metolachlor) no controle das daninhas presentes no milho, concluiu que o número total de plantas daninhas, principalmente as gramíneas, foi reduzido significativamente pelos níveis de palha, independentemente da presença do herbicida e da época de avaliação.

Quanto ao sistema de plantio direto, este não apresentou influência quanto ao controle das plantas daninhas, pois segundo Ferreira *et al.* (2005), o pouco tempo de implantação do sistema de plantio direto não é eficaz no controle, sendo necessário cerca de quatro anos de plantio consecutivo para tornar-se estável. Esse sistema de plantio, quando estável, é muito eficiente na incidência das daninhas, haja vista que podemos citar vários autores que obtiveram efeitos positivos. Coelho *et al.*(2013) concluiu que a incidência de plantas daninhas no SPD no plantio de pimentão foi menor quando comparado com o SPC, segundo o autor, no sistema de plantio direto a redução da densidade e a massa seca das plantas daninhas foi de 91,64% e 95,10%, respectivamente, em relação ao plantio convencional. Nos tratamentos sem controle de plantas daninhas, o crescimento da cultura foi comprometido pela interferência das plantas infestantes devido ao sombreamento

causado por elas, o que ocasiona uma perda na produção de frutos. Tomaz *et al.* (2009), ao analisar a incidência de plantas daninhas na cultura do melão, concluiu que ao se comparar os tratamentos sem capinas com o plantio direto, verifica-se menor interferência das plantas daninhas no plantio direto.

Da Silva *et al.* (2013), comparando a qualidade da fruta em sistemas de plantio convencional e direto, observou que o SPD apresentou menor infestação de plantas daninhas durante todo o ciclo, enquanto que no SPC, a incidência era elevada, acontecendo uma redução no desenvolvimento da melancia, devido à competição inter e intraespecífica entre as espécies. Nepomuceno *et al.* (2007), comparando soja no plantio direto X plantio convencional, observou que, no SPC, a incidência de plantas daninhas reduziu em 32 % a produção da cultura. Fleck e Candemil (1995) também chegaram a valores próximos, afirmando que as plantas daninhas interferem negativamente no rendimento dos grãos, atingindo em média 37%.

21.4 CONCLUSÕES

Para as condições em que o experimento foi realizado, podemos afirmar que o plantio com a utilização de bagana de carnaúba (T5) foi o melhor tratamento, apresentando um menor número de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGAS, F. S. Manejo Integrado de plantas daninhas. Plantio Direto, v. 40, 1997.

ALMEIDA, R. de A.; GARCIA, J.; CHAVES, R. C. Efeito de diversas espécies de cobertura morta sob o controle de Plantas Daninhas da Cultura do Milho. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.26, n.2, 1996.

ALVES, P. L. da C. A.; PITELLI, R. A. Manejo Ecológico de plantas daninhas. Informe Agropecuário, v. 22. 2001.

ANDRADE, C. A. de B.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. de L.; ANGELOTTI, F. Efeito da competição com Plantas daninhas em diferentes espaçamentos sobre o rendimento de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Ciência e agrotecnologia, Lavras, v.23, n.3, 1999.

CAVALCANTE NETO, J. G.; MEDEIROS, D. C. de; MARQUES, L. F.; NUNES, G. H. de S.; VALE, L. S. do. Cultivo do coentro com e sem cobertura do solo em diferentes espaçamentos. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 4, 2010.

CLEMENTINO, A. B.; MEDEIROS, D. C. de; CAVALCANTE NETO, J. G. C.; PEREIRA, E. W. L.; GRANGEIRO, L. E. de; CAVALCANTE, R. A.; AZEVEDO, P. E. de; MARQUES, L. F.; FERNANDES, B. L. Avaliação de diferentes tipos de cobertura do solo no controle de plantas daninhas na cultura da rúcula. Anais Congresso Brasileiro de Olericultura, 2005.

COBUCCI, T.; DI STEFANO, J. G.; KLUTHCOUSKI, J. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 56p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 35).

COELHO, M. E. H.; FREITAS, F. C. L. de; CUNHA, J. L. X. L.; DOMBROSKI, J. L. D.; SANTANA, F. A. O. de. Interferência de plantas daninhas no crescimento do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. Revista Caatinga, Mossoró, v. 26, n. 4, 2013.

COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO (CONAB) – Décimo Levantamento de Grãos – safra 2012/2013. Julho, 2013.

DA SILVA, M. G. O.; FREITAS, F. C. L. de; SANTOS, E. C. dos; MESQUITA, H. C.; CARVALHO, D. R. Interferência de plantas daninhas na qualidade da melancia Nos sistemas de plantio direto e convencional. Revista Caatinga, Mossoró, v. 26, n. 3, jul.– set., 2013.

FLECK, N. G.; CANDEMIL, C. R. G. Interferência de Plantas daninhas na cultura da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill). Revista Ciência Rural, Santa Maria, v.25, n.1, p.27-32, 1995.

KOZLOWSKI, L. A. Período crítico de interferência das Plantas Daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. Dissertação apresentada na Universidade Federal do Paraná. Curitiba – Paraná, 1999.

MACIEL, C. D. de G.; POLETINE, J. P.; OLIVEIRA NETO, A. M. de; GUERRA, N.; JUSTINIANO, W. Levantamento Fitossociológico de plantas Daninhas em cafezal orgânico. Bragantia, Campinas, v. 69, n. 3, 2010.

Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti. Autores: Henrique José da Costa Moreira, Horlandezan Belirdes Nippes. Bragança – São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011.

MATHEIS, H. A. S. M. Efeito de diferentes coberturas mortas obtidas a partir do manejo mecânico com roçadeira lateral na dinâmica populacional de Plantas Daninhas em Citros. Dissertação apresentada na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba/SP, 2004.

NEPOMUCENO, M.; ALVES, P. L. C. A.; DIAS, T. C. S.; PAVANI, M. C. M. D. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da Soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 25, n. 1, p. 43-50, 2007.

OLIVEIRA, M. F. de; ALVARENGA, R. C.; OLIVEIRA, A. C. de; CRUZ, J. C. Efeito da palha e da mistura Atrazine e Metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistema de plantio direto. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 36, n. 1, jan. 2001.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S.P. Levantamento Fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de Cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 26, n. 1, 2008.

PEREIRA, E. de S.; VELINI, E. D.; CARVALHO, L. R. de; MAIMONI-RODELLA, R. C. S. Avaliações Qualitativas e Quantitativas de plantas daninhas na cultura da Soja submetida aos sistemas de Plantio Direto e Convencional. *Planta Daninha*, v. 18, n. 2, 2000.

SALGADO, T.P., SALLES, M.S., MARTINS, J.V.F.; ALVES, P.L.C.A. Interferência das Plantas Daninhas no Feijoeiro Carioca. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 25, n. 3, 2007.

TOMAZ, H. V. DE Q. Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semiárido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2008. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de concentração: Agricultura tropical).

TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II – Efeitos da cobertura morta. *Planta Daninha*, v.22, n.1, 2004.

VASCONCELOS JUNIOR, J. F. S. Produtividade do Feijoeiro em Cultivo tradicional e Tecnificado no Norte Fluminense. Dissertação apresentada na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF - Campos dos Goytacazes/RJ, 2009.

VASCONCELOS JUNIOR, J. F. S. Efeito da Aplicação de Molibdênio e Herbicida na Cultura do Feijoeiro – Monografia, UENF, Campos dos Goytacazes/RJ, 2007.

CAPÍTULO 22

MORFOLOGIA DA CASSI (*Lagenaria sp.*)- PLANTA NATIVA DA CAATINGA CEARENSE

¹ARAGÃO, Márcio Facundo, ¹SILVA, Karla da Fonseca, ²MOREIRA, Francisco José Carvalho, ¹TAVARES, Maria Klécia das Neves, ¹VASCONCELOS, Maria Catiana de, ¹SOUZA, Antonio de Assis Lopes

¹Graduandos em Tecnologia Irrigação e Drenagem, *Campus* de Sobral – Instituto Federal do Ceará (IFCE), E-mail: marcioaragao26@gmail.com; karla236fonseca@hotmail.com; kllecianeves@hotmail.com; katiana.vasconcelos22@gmail.com; assis.assis2011@gmail.com; ² Professor do Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, *Campus* de Sobral – Instituto Federal do Ceará (IFCE), E-mail: franzecm@gmail.com;

22.1 INTRODUÇÃO

A família botânica das *Cucurbitaceae* apresenta cerca de 825 espécies, sendo 30 espécies cultivadas, em geral, servindo como fonte de alimentos para o homem (Almeida, 2002). Além da utilização na culinária, algumas espécies são produzidas visando outros fins, como produção de utensílios e instrumentos, artesanato, higiene doméstica e pessoal (FIGUEIRA, 2000).

De acordo com (Oliveira & Oliveira, 2009), estudos sobre a anatomia e a morfologia são necessários devido à importância destas estruturas no ciclo de vida do vegetal. Diversas são as finalidades dos estudos estruturais, como: verificar possíveis padrões morfológicos e anatômicos comuns entre táxons; indicar prováveis formas de especialização nos órgãos analisados; promover correta interpretação e classificação dos mesmos; e inclusive, fornecer bases seguras para solucionar problemas na identificação de determinadas espécies.

O estudo das mudanças exteriores (morfologia) de uma planta é de muita importância, pois avalia as transformações que estão relacionadas com o ciclo da cultura. Representa o estudo de como a planta se desenvolve ao longo de suas diferentes fases, como: germinação, crescimento e desenvolvimento vegetativo, florescimento, frutificação, formação das sementes e maturação. Com estas informações disponíveis sobre o ciclo da planta, é possível identificar as relações e influências de fatores envolvidos no processo de

produção, previsão de problemas, manejo e tomada de decisão (RIBEIRO & CASTRO 1986).

Das formações do nordeste brasileiro, a Caatinga destaca-se por ocupar aproximadamente 935.000 km² (Sampaio & Rodal, 2000). Trata-se de uma vegetação rala e espinhosa, caracterizada, predominantemente, pela completa caducifolia da maior parte de suas espécies, as quais são submetidas à deficiência hídrica durante a maior parte do ano, devido à baixa pluviosidade, má distribuição das chuvas, elevada taxa de evapotranspiração e baixa capacidade de retenção de água dos solos, que geralmente são rasos e pedregosos (ANDRADE LIMA, 1989).

Geralmente as espécies de Caatinga apresentam adaptações morfológicas e fisiológicas que possibilitam a sobrevivência em condições de seca. Dentre essas, pode-se destacar o mecanismo de fechamento estomático, a redução da área foliar (Diniz, 1999), a senescência e a caducifolia (Santos & Carlesso, 1998), bem como o ajustamento osmótico (NOGUEIRA, 1997).

A flora da Caatinga apresenta alta diversidade biológica, embora venha sofrendo contínua devastação, perdendo-se com isto espécies características da região. Este fato implica na necessidade de se tomarem medidas que conduzam a conservação de recursos filogenéticos. Neste sentido, considera-se como prioritários estudos que contemplem essas espécies dado o interesse científico que elas proporcionam face à importância do produto e subproduto, que delas se utilizam, como o emprego de sua madeira, seu uso medicinal e sua utilização pelos animais (SILVA et al. 2003).

Os trabalhos de caracterização podem contribuir para identificação de possíveis duplicatas e fornecer dados que facilitem a organização dos acessos em Bancos Ativos de Germoplasma (BAG's). A descrição da diversidade genética de acessos de várias Cucurbitáceas encontra-se no BAG da Embrapa Semiárido (Petrolina-PE), com cerca de 1.514 acessos conservados, tendo sido realizada a partir da caracterização morfológica (Romão, 1995; Ritschel et al. 1999). Contudo, efeitos ambientais podem influenciar na expressão dos caracteres, alterando a sua eficácia. Porém, é o método mais simples e rápido para se conhecer uma determinada espécie.

Diante do exposto, observando-se escassez de estudos com esta espécie, objetivou-se com esse estudo avaliar a caracterização morfológica da Cassi (*Lagenaria* sp.), planta nativa da Caatinga.

22.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente telado (sombrite 50% de luz) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus Sobral*, na cidade de Sobral-CE, localizado nas coordenadas geográficas (03°40' S e 40°14' W). O clima está classificado de acordo com Köppen como Aw', tropical quente chuvoso semiárido com pluviometria média anual de 854 mm, temperatura média de 28 °C e a altitude de 70 metros.

Utilizaram-se quatro células de uma bandeja de isopor, efetuando-se a semeadura no dia 02 de fevereiro de 2015, colocando-se uma semente em cada célula, totalizando quatro sementes que foram selecionadas, o experimento foi irrigado uma vez ao dia. A primeira germinação ocorreu ao décimo dia após a semeadura e estabilizou no décimo primeiro dia após a semeadura, em seguida efetivou-se o transplântio das plântulas para quatro vasos de polietileno (PVC), cada vaso com capacidade de armazenamento de 30 litros de solo. O substrato utilizado foi uma mistura de solo de textura arenosa e esterco caprino curtido na proporção de 1:1.

Após 15 dias que as plântulas estavam transplantadas nos vasos, procedeu-se com avaliações de 15 em 15 dias em cada planta, a primeira avaliação foi realizada no dia 26 de fevereiro de 2015 e a última no dia 21 de abril de 2015, totalizando 85 dias de condução do experimento; foram analisando diâmetro do caule (DC), altura da planta ou comprimento da planta (AP), área foliar (AF), número de folhas (NF), número de botões florais ou número de flores (NBF), número de frutos vigados (NFV), número de frutos colhidos (NFC) e número de hastes (NH).

A área foliar - AF (cm²) foi determinada em amostras não destrutivas pela equação exponencial $AF = 1,7582 * L^{1,7067}$, onde L representa a maior largura perpendicular ao alinhamento da nervura (cm) conforme metodologia adotada por (Maldener et al. 2009). A AP (cm) foi obtida com o auxílio de uma trena graduada, medindo-se do colo a inserção da última folha e o número de folhas (NF), número de botões florais ou número de flores (NB), número de frutos vigados (NFV), número de frutos colhidos (NFC) e número de hastes (NH), foi obtido através da contagem direta na planta.

Depois se procedeu a uma análise de média dos dados obtidos utilizando a planilha eletrônica *Excel*[®], sendo os resultados apresentados em Tabela. Os dados referentes à caracterização morfológica são expressos em fotos e desenhos esquemáticos.

22.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta as médias das análises das cinco avaliações, realizadas de 15 em 15 dias após o transplântio das plantas para os vasos. Na referida tabela, observa-se que as maiores médias foram encontradas nas avaliações de 45 e 60 dias, respectivamente, a terceira e quarta avaliação. Neste período, a planta *Cassi* se encontra no final do estágio de desenvolvimento, iniciando o estágio florescimento, frutificação e maturação, que já coincide com o início do estágio final da planta.

Fatores climáticos podem influenciar no desenvolvimento da *Cassi*, fatores como temperatura e horas de isolamento diárias. A referida planta não se desenvolve bem com muita umidade e pouca isolamento, características de plantas nativas da Caatinga.

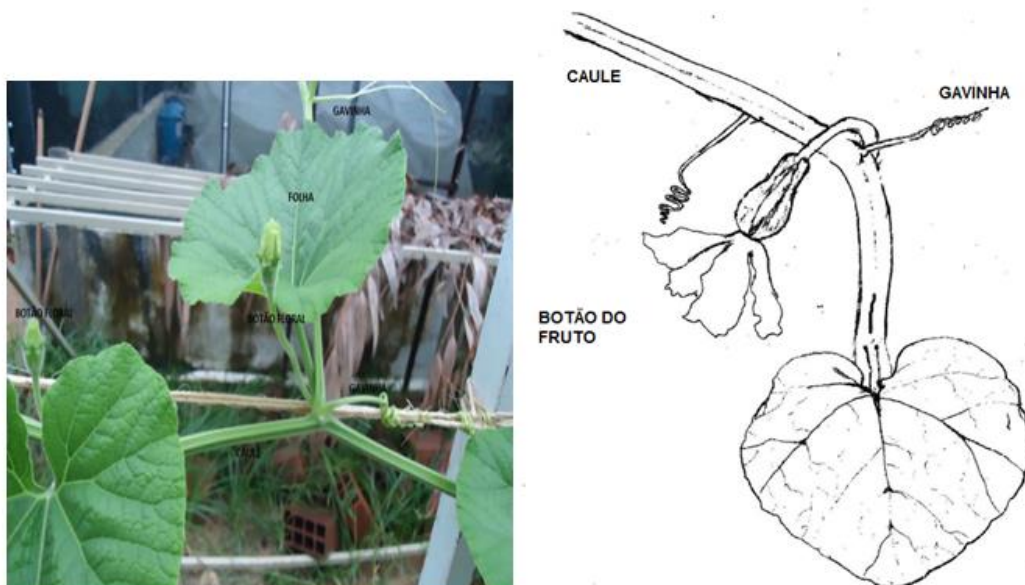
Tabela 1. Média das análises realizadas nas cinco avaliações realizadas aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após o transplântio (DAT) das plantas de *Cassi* (*Lagenaria* sp.). IFCE – Campus Sobral. Sobral-CE, 2015.

Avaliação	Média das avaliações							
	DC (mm)	AP (cm)	AF (cm ²)	NH	NF	NBF	NFV	NFC
15 DAT	2,23	5,35	3,75	0	3	-	-	-
30 DAT	7,17	48,3	46,93	0	7	4	1	0
45 DAT	10,31	341,5	117,07	2	46	27	7	0
60 DAT	12,74	440,2	141,91	3	99	65	14	0
75 DAT	12,74	473,2	153,73	3	126	18	7	7

Segundo (Costa et al. 2009; Schmtiz et al. 2002), para cada espécie vegetal há a necessidade de se verificar experimentalmente o tipo de substrato ou a melhor mistura de substratos que permita a obtenção de plantas vigorosas. Dessa forma, Alencar et al. (2008) comenta que os produtores de mudas devem utilizar os substratos mais abundantes, que apresentem um custo reduzido.

Na Figura 1, pode ser observado o caule da *Cassi*, que tem formato quadrático bem definido: na axila tem uma folha e uma gavinha para a sustentação da planta, podendo ser trepadeira.

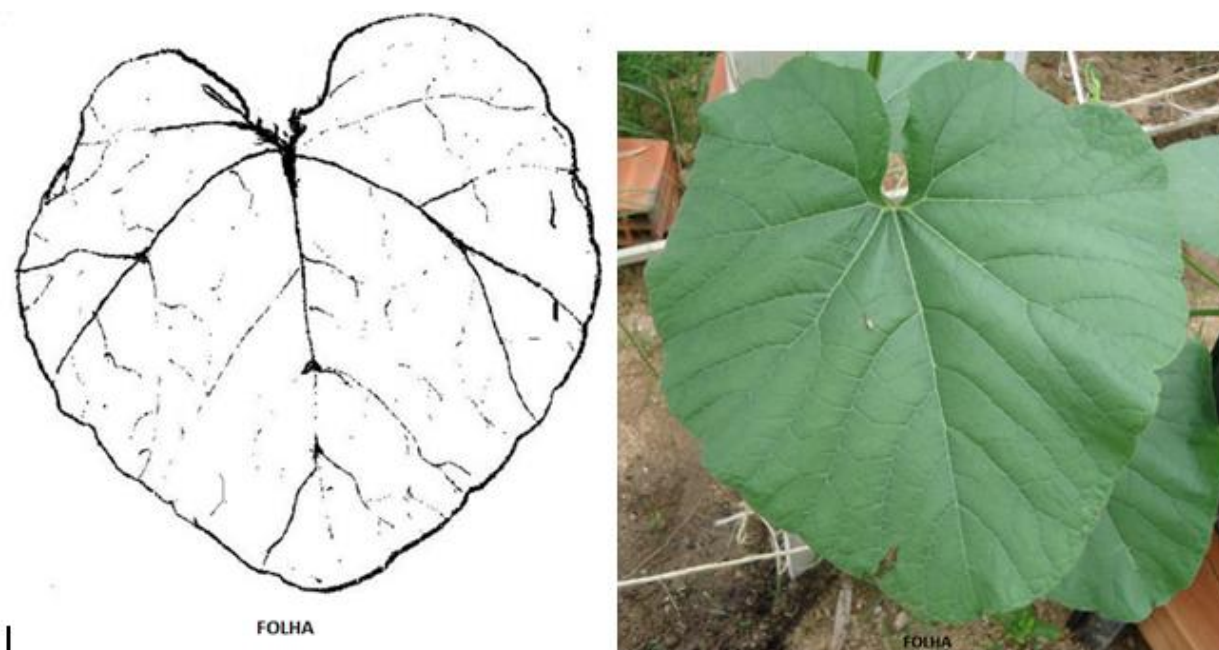
Figura 1. Detalhes do caule, da gavinha e do botão floral de uma flor hermafrodita de *Cassi* (*Lagenaria* sp.).



A Figura 2 mostra a folha da Cassi de cor verde escura com nervuras bem definidas, em cada axila tem uma folha reniforme e ondulada com margem inteira, as primeiras folhas são as cotiledonares, e estas folhas não são consideradas na contagem de número de folhas e área foliar. As cotiledonares são folhas ricas em nutrientes para com função de manter e conservar a planta rigorosamente, até que as folhas permanentes tenham capacidade de fazer fotossínteses e conseguem manter o desenvolvimento da planta. Depois do surgimento das folhas e as cotiledonares caírem, as folhas permanentes passam a obter uma cobertura de pelos macios e densos, e quando esmagados liberam um cheiro muito forte.

Portanto, evidencia-se a necessidade de atividades de caracterização morfológica, que é um processo que, por meio da utilização de uma lista descritiva, trata de prover maiores informações sobre o germoplama conservado, dispondo-o de uma forma mais efetiva para a utilização.

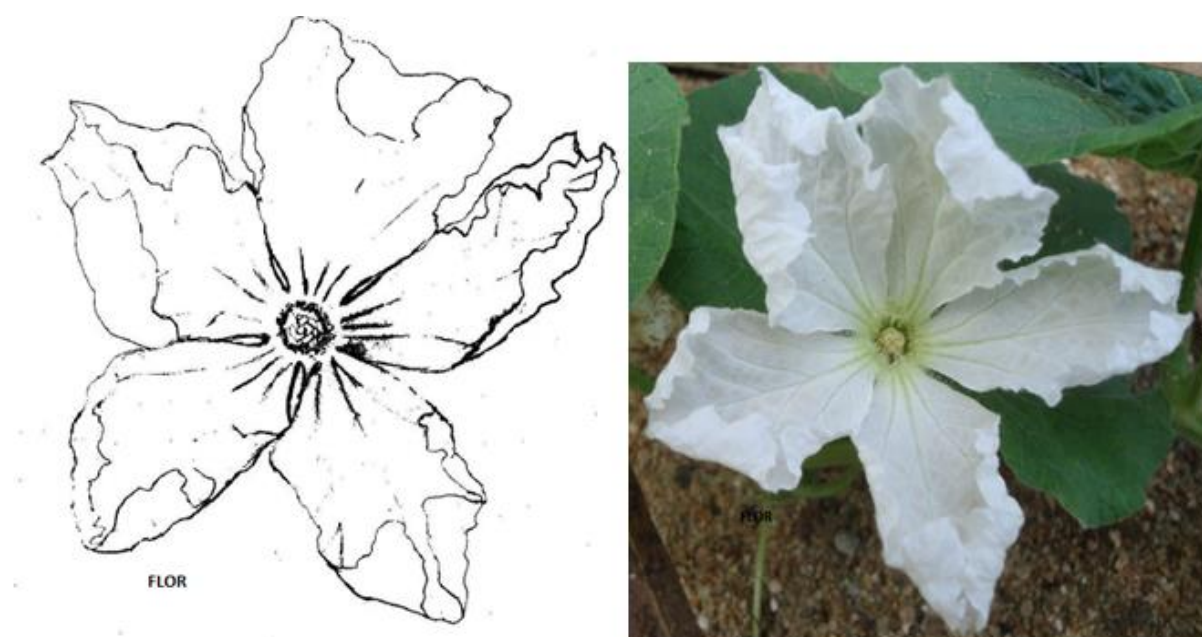
Figura 2. Detalhe da folha totalmente desenvolvida de Cassi (*Lagenaria* sp.).



Na Figura 3 podem ser observados os detalhes da flor da Cassi, uma flor branca, com cinco pétalas, os botões florais começaram a aparecer após 46 dias depois da germinação, atingindo o máximo de flores na quarta avaliação de 60 dias após o transplante, onde foi encontrada o maior número de flores. Logo depois houve um decréscimo no número de flores quando coincide com ciclo final da Cassi.

A caracterização morfológica, portanto, consiste em fornecer uma identidade para cada entrada por meio do conhecimento de uma série de dados que permita estudar a variabilidade genética de cada amostra (Ramos & Queiroz, 1999), a fim de excluir a possibilidade de duplicatas e verificar a influência da morfologia no agrupamento entre eles através de um dendrograma. Sendo, por conseguinte, que a ocorrência de duplicatas não identificadas em bancos de germoplasma encarece e dificulta a manutenção adequada dos acessos, gerando problemas relacionados à organização e ao acesso de usuários potenciais ao recurso genético.

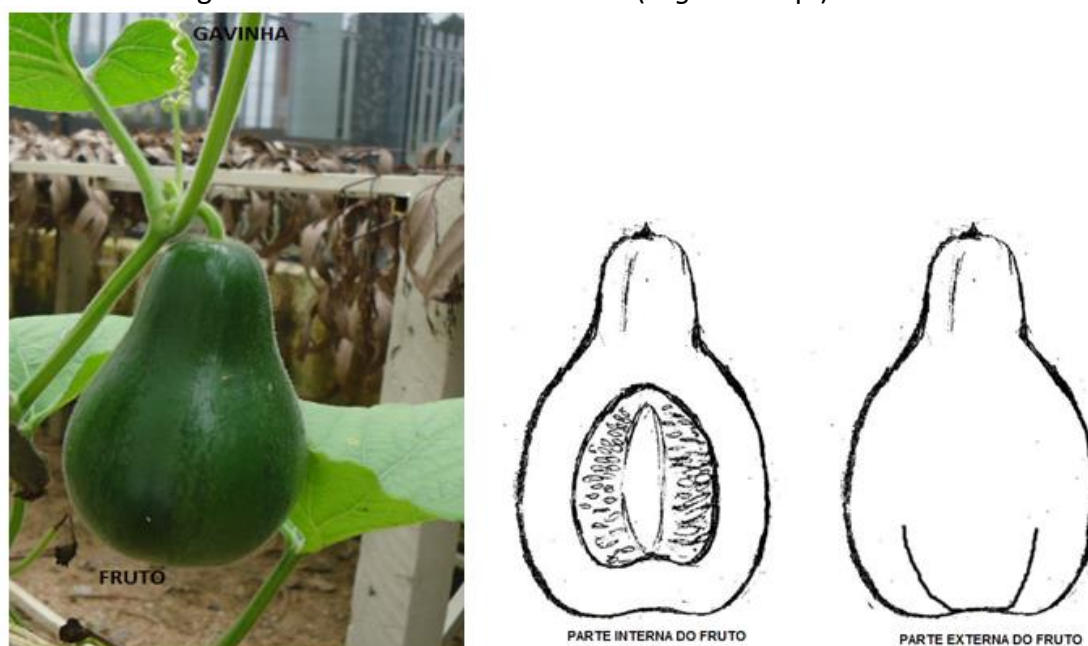
Figura 3. Detalhe da flor de Cassi (*Lagenaria* sp.) totalmente aberta no início da manhã.



Na Figura 4 observa-se o fruto da Cassia com dimensão de diâmetro maior que 10 cm, diâmetro menor 6,0 cm e altura de 16,5 cm, o fruto é comestível e tem sabor muito parecido com o sabor do chuchu. Para utilizar o fruto na alimentação deve ser colhido com a casca ainda verde e mole. Depois que o fruto seca não serve mais para a alimentação, vai ter utilidade apenas no artesanato com a fabricação cuia de cabaça. Cada fruto tem em média 100 sementes, sendo o peso de 1.000 sementes estimado em 191,0 gramas (g).

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), as sementes diferem individualmente em viabilidade e vigor. Assim, a identificação de características físicas, correlacionada com a qualidade fisiológica, permite a eliminação de sementes indesejáveis, com o aprimoramento da qualidade do lote. A classificação das sementes por densidade é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas, obtendo mudas de tamanho semelhante e/ou de maior vigor. Sementes de maior densidade, em uma mesma espécie, são, potencialmente, mais vigorosas do que as sementes de menor densidade, resultando então em plântulas mais desenvolvidas.

Portanto, a utilização de sementes com alta qualidade genética, fisiológica, física e sanitária é um dos fatores importantes no sucesso de estabelecimento das culturas. A qualidade fisiológica das sementes é caracterizada, principalmente, pela sua germinação, vigor e longevidade (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Figura 4. Detalhe do fruto de Cassi (*Lagenaria* sp.).

Na Figura 5 observam-se as sementes do fruto da Cassi. A Cassi é propagada por semente, conservada em local adequado tem alto índice de germinação. As condições ideais para conservar as sementes é armazenar em local sem umidade e fechado. As sementes apresentam uma coloração marrom escura, com um formato achatado e redondo com uma formação de bico em uma das suas extremidades.

A semente é o principal meio para a reprodução da maioria das espécies lenhosas e suas características morfológicas externas, por não variarem com as condições ambientais, são importantes para auxiliar a identificação de famílias botânicas, assim como de gênero e espécie, além do seu conhecimento poder auxiliar os estudos de germinação e armazenamento e os métodos de cultivo (Amorim et al. 1997; Carvalho e Nakagawa, 2000).

Figura 5. Detalhe da semente de Cassi (*Lagenaria* sp.).



Segundo (Amorim et al. 1997; Carvalho e Nakagawa, 2000), a produção de sementes é limitada no tempo, sendo, portanto, essencial o estudo do comportamento das sementes durante o armazenamento destas para posterior produção de mudas de fundamental importância, pois quando conservadas por determinados períodos e condições, podem perder sua capacidade germinativa.

22.4 CONCLUSÕES

Conclui-se que a Cassia apresenta característica rasteira, com caule anguloso, com pelos, folhas simples, aveludada, com gavinhas, com ciclo característico, semelhante a outras espécies da família da *Cucurbitaceae*.

Esta espécie inicia a emissão dos botões florais aos 30 dias após o transplântio (DAT), com pico entre 60 e 70 DAT.

Apresenta flores brancas, grandes (10 cm de diâmetro), penta-lobadas, bem pronunciadas.

Os frutos são piriformes, com dimensão de diâmetro da base 10 cm, diâmetro do ápice 6,0 cm e altura de 16,5 cm; cada fruto contém em média 100 sementes, com o peso de 1.000 sementes de 191,0 g.

A planta inicia a senescência por volta dos 80 DAT, quando se observa redução da emissão de botões florais, amarelecimento de folhas e amadurecimento rápido dos frutos.

E uma espécie nova nativa da Caatinga que ainda necessitam serem realizadas muitas outras pesquisas para obtermos mais informação sobre a Cassi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, F. H. H. et. al. Crescimento inicial de plantas de sábia em Latossolo degradado do Cariri Cearense sob efeito de esterco e fertilizantes químicos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 3, n. 3, p. 1-5, 2008.
- ALMEIDA, D.P.F. Cucurbitáceas Hortícolas. Universidade do Porto, 2002.
- AMORIM, I. L.; DADIVE, A. C.; CHAVES, M. M.F. Morfologia do fruto e da semente, e germinação da semente de *Trema micrantha* (L.) Blum. *Cerne*, v. 3, n. 1, p. 138-152, 1997.
- ANDRADE LIMA, D. Plantas das Caatingas. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 243 p, 1989.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Campinas: Fundação Cargil, 588p. 2000.
- COSTA, L. M. et. al. Avaliação de substratos para o cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.). *Global Science and Technology*, v. 2, n. 2, p. 21-26, 2009.
- DINIZ, M. C. M. M. Desenvolvimento e rebrota da cunhã (*Clitoria ternatea* L.) sob estresse hídrico, em associação com fungos micorrízicos-*Bradyrhizobium*. 78f. Dissertação (Mestrado em Solos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1999.
- MALDANER, I. C. et. Al.. Modelos de determinação não-destrutiva da área foliar em girassol. *Ciência Rural*, v.39, n.5, p.1356-1361, 2009.
- NOGUEIRA, R. J. M. C. N. Expressões fisiológicas em aceroleiras (*Malpighia emarginata* D.C.) em condições adversas. 207f. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.
- OLIVEIRA, J. H. G. OLIVEIRA, D. M. T. Morfoanatomia e ontogênese do pericarpo de *Manihot caerulescens* Pohl e *M. tripartita* Müll. Arg. (Euphorbiaceae)¹. *Revista Brasil. Bot.*, V.32, n.1, p.117-129, jan.-mar. 2009.
- RAMOS SRR; QUEIROZ MA. Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semiárido, com acessos de abóbora e moranga. *Horticultura brasileira*, 17, suplemento, p. 9-12. 1999.
- RIBEIRO, J.F.; CASTRO, L.H.R. Método quantitativo para avaliar características fenológicas em

arvores. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, V. 9, p 7-11, 1986.

RITSCHER PS; THOMAZELLI LC; HUAMÁN Z. Caracterização morfológica do germoplasma de batata-doce mantido pela EPAGRI. Brasília: EMBRAPA-CNPQ. 7p. 1999.

ROMÃO RL. Dinâmica evolutiva e variabilidade de populações de melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum Nakai] em três regiões do Nordeste brasileiro. Piracicaba:USP-ESALQ. 75p. 1995.

SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Déficit Hídrico e os Processos Morfológicos e Fisiológicos das Plantas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 2, n. 3, p. 287-294, 1998.

SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Fitofisionomia da Caatinga. In: Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Petrolina, PE., p. 2-14, 2000. Documento para discussão no GP Botânica.

SILVA, G. M. C. et. al. Morfologia do fruto, semente e plântula do Mororó (ou pata de vaca) – *Bauhinia forficata* Linn. Revista de Biologia e Ciências da Terra. V. 3, N. 2, 2º Semestre 2003.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D. de; KAMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. Ciência Rural, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.

CAPÍTULO 23

PLANTAS MEDICINAIS: CULTIVO E UTILIZAÇÃO NA COMUNIDADE

CHÃ DE SOLÂNEA-PB

¹SILVA, Maria Rosimere Miguel da; ²ARAÚJO, Verônica Pereira de; ³DINIZ, Belísia Lúcia Moreira Toscano; ⁴FERREIRA FILHO, Roberto Monteiro; ⁵SILVEIRA, Edlene de Sousa Jerônimo; ⁶SILVA, Janiele Ferreira da

¹Universidade Federal da Paraíba – rosy.ms@hotmail.com; ²Faculdades Integradas de Patos - veronicaparaujo@hotmail.com; ³CCHSA/Universidade Federal da Paraíba- Bananeiras-PB - belisia.diniz@gmail.com; ⁴CCHSA/Universidade Federal da Paraíba- Bananeiras-PB - preto.rmff@hotmail.com; ⁵Universidade Federal de Campina Grande – Campina Grande-PB - edlene.sjeronimo@gmail.com; ⁶ CCHSA/Universidade Federal da Paraíba- Bananeiras-PB - janieledelley@hotmail.com

23.1 INTRODUÇÃO

A medicina tradicional, empregada desde os primórdios da humanidade, serviu como base para o desenvolvimento de diversas drogas derivadas de plantas, que foram descobertas como resultados de estudos químicos feitos a partir de plantas usadas na medicina tradicional (MING, 2006).

O homem aprendeu a tirar proveito dos recursos naturais locais, argutos observadores perceberam que uma erva capaz de induzir sonolência seria também capaz de acalmar, se usada em dosagens menores. Plantas cujos frutos usualmente tinham efeito laxante poderiam ser usadas com parcimônia para regular intestino preguiçoso. Todo este conhecimento foi passado oralmente ao longo de gerações, que juntamente com mitos e rituais, formaram parte importante das culturas locais (LORENZI; MATOS, 2002; AGUIAR; BARROS, 2012).

As famílias mais humildes, desprovidas de recursos ou, ainda, moradores de localidades que têm dificuldade ao acesso ao sistema de saúde público ou particular buscam a cura através das plantas medicinais, pondo em prática os conhecimentos adquiridos no seio familiar.

O contexto do grupo familiar abriga um conhecimento próprio, repassado entre as gerações (familiares), com particularidades que ficam restritas àquele grupo. Nesse cenário, as plantas medicinais são usadas com a finalidade de prevenir e tratar doenças ou de aliviar sintomas das mesmas. Para compreender esse contexto é importante conhecermos como as pessoas vivem, seus valores, suas crenças e os fatores relacionados à cultura, os quais influenciam as práticas de cuidado à saúde (DI STASI, 2007; CEOLIN et al., 2011).

De acordo com Rodrigues; Guedes (2006), as dificuldades financeiras e a busca constante por melhores condições de vida por parte da população, as plantas medicinais são, em muitos casos, a única alternativa possível para boa parte da população, já que os medicamentos convencionais geralmente têm preço elevado e, por isso, tornam-se inacessíveis para muitos. Desta forma, um número cada vez maior de pessoas busca as plantas para a cura de suas doenças, seja pelo baixo custo ou pela facilidade de aquisição (ARAUJO et al., 2009).

Ming (2006); Aguiar; Barros (2012) comentaram a respeito do aumento das pesquisas sobre plantas medicinais em todo mundo, e no Brasil, onde percebe-se um crescimento visível. Vários motivos levam as pessoas a utilizarem plantas com fins terapêuticos, podendo ser de ordem médica, social, cultural ou econômica.

No que diz respeito às plantas medicinais, deve-se usá-las com cautela e muitas são utilizadas para doenças comumente encontradas. No entanto, alguns cuidados devem ser tomados, no que se trata da dose, da higiene e da mistura de materiais vegetais.

Extratos de plantas medicinais, disponíveis comercialmente, podem ser uma alternativa de baixo custo e de alta qualidade, na pesquisa de fitoterápicos com potencial antiviral desde que sejam produzidos segundo as boas práticas de fabricação e controle (KAZIYAMA; FERNANDES; SIMONI, 2012).

Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo verificar como se dá o consumo e utilização de plantas medicinais na comunidade Chã de Solânea-PB.

23.2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada em um trabalho tem o objetivo de nortear como se deu o estudo e quais as ferramentas necessárias para atingir os objetivos ao qual se propõe.

A pesquisa foi realizada na comunidade Chã de Solânea-PB, a qual existe desde quando a localidade era chamada de Moreno e pertencia à cidade de Bananeiras, ou seja, não era emancipada. Fato esse que só ocorreu em 1953 e então passou a ser chamado de Solânea, passando, assim, a comunidade ser denominada Chã de Solânea. Atualmente, a mesma é formada por 40 casas, uma Escola Municipal de Ensino Fundamental “Adelaide Gracindo” e um posto do Programa de Saúde da Família – PSF.

A metodologia utilizada foi (do tipo) exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória, segundo Gil (2007, p. 41), tem como finalidade principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores, ou seja, tem o objetivo de proporcionar visão geral acerca de determinado fato. Para o mesmo autor a pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição das características de determinada população, fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis estudadas em determinada população.

O universo desta pesquisa foi composto por moradores da comunidade Chã de Solânea-PB e a amostragem por 20 residências, em que seus proprietários aceitaram fazer parte da pesquisa. A coleta de dados foi realizada através da aplicação de questionários estruturados com perguntas a respeito do tema em estudo. Realizou-se também uma pesquisa bibliográfica em livros, artigos e dissertações. Após a coleta dos dados obtidos nessa pesquisa, esses foram organizados, analisados, interpretados e apresentados através de gráficos, textos e discussões.

23.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade Chã de Solânea-PB tem característica rurais, embora muito próximo da cidade, as pessoas são hospitaleiras e permanecem com costumes simples.

A pesquisa constituiu-se por mulheres. A faixa etária das entrevistas se encontrava entre 50 a 75 anos, e com escolaridades variadas, em que do total das entrevistadas, apenas 03 são analfabetas, as demais apresentavam até o fundamental completo, ou seja, até o 9º ano.

De acordo com o estudo realizado por Siviero et al (2012), a maioria dos fatores socioeconômicos analisados nesta pesquisa não apresentou correlação direta com a riqueza de plantas medicinais cultivadas em quintais urbanos, com exceção do fator idade, mostrando que moradores mais idosos manejam mais espécies e possuem um bom conhecimento tradicional acerca das plantas que cultivam.

Nas residências visitadas, as entrevistadas afirmaram que moravam com outras pessoas, como o esposo, filhos e netos. Os moradores contam com um posto de saúde do Programa de Saúde da Família – PSF, onde são oferecidos tratamentos odontológicos, controle de pressão arterial, curativos, acompanhamento de crianças com idade de 0 a 6 anos e controle de natalidade com a distribuição de contraceptivos.

Dados também revelados na pesquisa realizada por Albertasse; Thomaz; Andrade, (2010) apontam que a população local conta com um Posto de Saúde Municipal que atende as necessidades médicas mais urgentes. De acordo com informações obtidas no Posto de Saúde da Chã de Solânea, não há programas relacionados ao uso de plantas medicinais, mas há registros de indicação por médicos para o alívio de sintomas apontados em certos casos, como, por exemplo, o chá da camomila utilizado como calmante.

Ao serem indagadas sobre as plantas medicinais que conhecem e que cultivam, como também as indicações, as entrevistas apontaram as seguintes plantas (Tabela 1):

Tabela 1 – Plantas medicinais e indicações

Nome popular	Nome científico	Indicações
Alecrim,	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Dores de cabeça e reumáticas
Amora	<i>Morus nigra</i>	Dores reumáticas
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M.Allemão	Anti-inflamatório
Babosa	<i>Aloe vera</i> Mill.	Hemorroida e dores na articulação
Babatenom	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.)	Úlceras e doenças da pele
Boldo	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Problemas intestinais
Camomila	<i>Matricaria recutita</i>	Pressão e calmante
Capim-santo	<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf	Afina o sangue
Eva cidreira	<i>Melissa officinalis</i>	Analgésico
Eucalipto	<i>Eucalyptus tereticornis</i> Smith	Resfriados, gripe e bronquite
Louro	<i>Laurus nobilis</i>	Problemas intestinais
Malva-rosa	<i>Alcea rosea</i>	Resfriados
Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i> Hance	Vias respiratórias

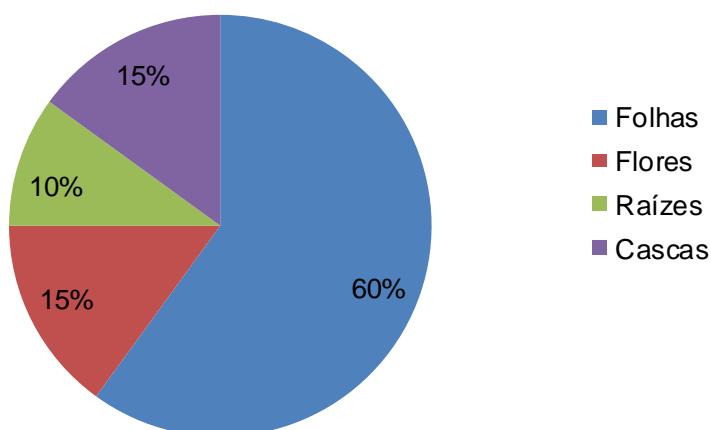
Mirra	<i>Commiphora myrrha</i>	Dor de cabeça
Transagem	<i>Plantago sp.</i>	Anti-inflamatório e cicatrizante

De acordo com as respostas obtidas das entrevistadas, quando indagadas sobre as plantas existentes nos quintais, como observado na tabela, muitas plantas são cultivadas, com o fim medicinal (e para problemas de saúde simples). Em pesquisa realizada por Aguiar; Barros (2012), as espécies existentes nos 21 quintais analisados supõem uma série de necessidades básicas dos moradores e suas famílias. Contudo, a finalidade principal dos quintais da zona rural de Demerval Lobão é o de promover a complementação alimentar das unidades familiares e cultivar espécies medicinais que contribuam para a saúde da família.

As plantas medicinais mencionadas pelas entrevistadas são em sua maioria indicadas para problemas simples de saúde. Nessa perspectiva, os autores Albertasse; Thomaz; Andrade, (2010) indicam, em estudo realizado pelos mesmos, que plantas usadas como remédio pela população local apresentaram maior importância quando referidas para problemas mais simples e que fazem parte da atenção primária à saúde, por exemplo, úlcera, gastrite, enjoos, feridas, gripe, inflamações e dores.

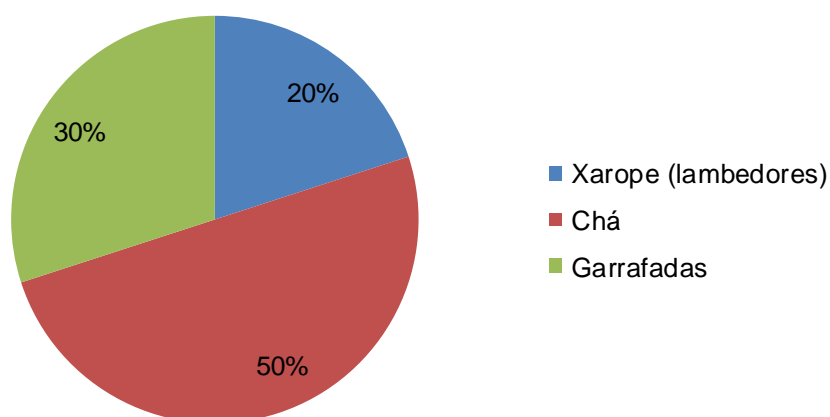
Todo o conhecimento existente sobre a utilização de plantas medicinais pelas comunidades são imprescindíveis para que se possa desenvolver pesquisas para atestar (através de estudos mais aprofundados) a veracidade como também as doses e as formas de preparos mais indicados para o uso adequado das plantas. Em relação ao Assunto, tem-se a opinião de Brasileiro et al. (2008) que afirmam que o estudo de plantas medicinais, a partir de seu emprego pelas comunidades, pode fornecer informações úteis para a elaboração de estudos farmacológicos, fitoquímicos e agrônômicos sobre estas plantas, com grande economia de tempo e dinheiro. Desta forma, podemos planejar a pesquisa a partir de conhecimento empírico já existente, muitas vezes consagrado pelo uso contínuo, que deverá ser testado em bases científicas.

Figura 2 - Partes das plantas medicinais utilizadas.



No tocante às partes das plantas utilizadas, Figura 2, as entrevistadas afirmaram que a maioria das fitoterápicas que conhecem, utiliza-se as folhas (60%) e flores (15%), como também as raízes (10%) e a casca (15%) no preparo de remédios. No que diz respeito às partes da planta a serem utilizadas, Albertasse; Thomaz; Andrade, (2010) acrescentam que em estudo realizado foi evidenciado que no preparo de remédios as folhas são as mais utilizadas, com 39% das indicações, seguidas da parte aérea em geral (24%), frutos (10%) e raízes, flores, casca e semente entre 8% e 5% das indicações.

Figura 3– Formas de preparo das plantas medicinais.



Dentre as formas de preparo utilizados, Figura 3, as entrevistadas citaram: chás (50%), garrafadas (30%) e xaropes (lambedores) (20%). De acordo com Aguiar; Barros (2012), a forma de preparo dessas espécies é diversificada. O chá por decocção foi a forma de preparo mais indicada dentre as medicinais, com 58% das indicações, seguida pela garrafada e sumo (7% cada), emplastro, *in natura* e látex (6% cada), xarope (5%), óleo e suco (2% cada) e banho (1%).

Embora o emprego das plantas com fins terapêuticos ainda seja parte importante do cotidiano de grande parte dos entrevistados moradores da Chã de Solânea, existem outras opções disponíveis de tratamento, como é o caso dos medicamentos industrializados receitados por um profissional de saúde. Sobre o Assunto, para Albertasse; Thomaz; Andrade, (2010), a escolha de uso entre cada tratamento é feita com base na necessidade de urgência de efeitos e na disponibilidade de cada um, seja pela sazonalidade das plantas ou custo de compra do medicamento.

Ao serem indagadas sobre o conhecimento de plantas medicinais, afirmaram que o conhecimento existente é oriundo de familiares tais como: mães, avós, tias, ou seja, das pessoas mais idosas que utilizavam os recursos naturais para o alívio ou cura de doenças, pois não contavam com profissionais da área de saúde para orientá-los quanto ao uso de drogas industrializadas.

Em relação aos conhecimentos sobre as plantas medicinais, Brasileiro et al., (2008), acrescenta(m) que em sociedades tradicionais a comunicação oral é o principal meio pelo qual o conhecimento é transmitido e, para que essa transmissão ocorra, é necessário o contato intenso e prolongado dos membros mais velhos com os mais novos. Isto acontece normalmente em sociedades rurais ou indígenas, em que o aprendizado é feito pela socialização, no interior do próprio grupo doméstico e de parentesco, sem necessidade de instituições mediadoras.

Em estudo realizado por Ethur et al. (2011), constatou-se que o uso de plantas medicinais ocorre devido ao conhecimento acumulado ao longo de gerações, porém há necessidade de estudos em diferentes áreas relacionadas às plantas utilizadas na terapêutica devido ao amplo uso pela população e pelas indagações realizadas pelos entrevistados, referentes à forma de cultivo, correta identificação botânica, informações ao consumidor, qualidade e eficácia dos produtos e uso.

Ao serem indagadas sobre contraindicação e quantidade a ser utilizada no preparo

dos remédios caseiros, as mesmas afirmaram que utilizam baseada no conhecimento adquirido, mas que usam do bom senso em relação à quantidade e não conhecem nenhuma contraindicação das plantas que cultivam em seus quintais.

Nessa perspectiva, Lorenzi; Matos (2002), planta medicinal só é medicamento quando usada corretamente, o que só acontece quando o princípio ativo é identificado e evidenciado farmacologicamente. Nas comunidades estudadas algumas plantas são utilizadas como medicinais sem que as pessoas tenham eficiência comprovada, podendo muitas vezes lhes causar sérios danos, os quais muitas vezes passam despercebidos por se manifestarem em longo prazo.

Ao serem indagadas se repassam o conhecimento para os parentes e amigos mais jovens, as entrevistadas afirmaram que os filhos, netos e outros não apresentam nenhum interesse pelas plantas medicinais, que “valorizam os remédios de farmácia”. Foi relatado pelas entrevistadas que algumas vizinhas não gostam de cultivar as plantas medicinais, “mas quando precisam sabem pedir”. Para Araújo et al. (2009), há necessidade de maior divulgação da eficiência dos medicamentos tradicionais, o que traria benefícios à sociedade, em especial à parcela de baixa renda, que passaria a conhecer melhor as vantagens do uso das plantas medicinais, bem como aos próprios raizeiros, que anseiam por uma maior valorização do seu produto.

Em trabalho desenvolvido por Pinto et al. (2006), em comunidades rurais na Bahia, observou-se que menos de 30% das pessoas tinham o hábito de passar seus conhecimentos aos jovens de sua família. Indivíduos mais jovens, em geral, não se interessavam pela fitoterapia ou manifestavam desconfiança em relação à sua eficiência. Pilla et al. (2006) demonstraram que indivíduos com mais de 40 anos apresentavam um conhecimento sobre plantas medicinais cerca de 80% maior em relação àqueles com idade inferior no distrito de Martim Francisco, Mogi-Mirim, SP. O desinteresse das gerações mais novas poderá representar um sério risco de perda de informações valiosas no tocante aos recursos vegetais com fins medicinais.

23.4 CONCLUSÕES

O conhecimento relacionado ao uso de plantas medicinais pelas famílias que residem na Chã de Solânea-PB, permitiu observar que os quintais urbanos da comunidade visitada podem ser considerados sistemas agroflorestais. Conservando a diversidade genética de espécies de plantas medicinais, muitas destas apresentam também uso ornamental e alimentar.

As moradoras com idade acima de 50 anos, sexo feminino, casadas e com baixa escolaridade contribuem de forma significativa no manejo e conservação das plantas medicinais nos quintais na Chã de Solânea-PB. Observou-se também que os mais jovens não demonstram interesse pelas plantas, então fica o receio que todo esse conhecimento não perdure ao longo do tempo, tendo em vista a facilidade que os mais jovens encontram nos remédios industrializados. Logo, é necessária a criação de políticas públicas que incentivem a utilização dessas plantas e promovam condições para o desenvolvimento de estudos sobre a eficiência das plantas comumente utilizada pela população.

O conhecimento da comunidade sobre plantas medicinais poderá ser utilizado para a transmissão de informações, crenças e valores para os demais membros da comunidade. A conservação da transmissão do saber popular sobre as plantas medicinais é importante e deverá ser repassado entre as gerações.

Este estudo reforça a necessidade de se orientar a população quanto à utilização das plantas medicinais que podem ser responsáveis pelo tratamento de muitas doenças primárias, baseado em dados científicos, pois o uso dessas plantas resultam em economia e melhoria na saúde da população que as utilizam. Entretanto, esta orientação só poderá ser satisfatória a partir do desenvolvimento de um trabalho participativo e bem orientado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. C. G. G.; BARROS, R. F. M. Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu*, vol.14, n.3, pp. 419-434, 2012.

ALBERTASSE, P. D; THOMAZ, L.D.; ANDRADE, M. A. Plantas medicinais e seus usos na comunidade da Barra do Jucu, Vila Velha, ES. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais [online]*. Botucatu, vol.12, n.3, pp. 250-260, jul/set, 2010,

- ARAUJO, A. C.; et al. Caracterização socio-econômico-cultural de raizeiros e procedimentos pós-colheita de plantas medicinais comercializadas em Maceió, AL. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*. Botucatu, vol.11, n.1, pp. 84-91, 2009.
- BRASILEIRO, B. G. et al. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no "Programa de Saúde da Família", Governador Valadares, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. [online]. São Paulo, vol.44, n.4, pp. 629-636, out/dez, 2008.
- CEOLIN, T. et al. Plantas medicinais: transmissão do conhecimento nas famílias de agricultores de base ecológica no Sul do RS. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*[online]. São Paulo, vol.45, n.1, pp. 47-54, 2011.
- DI STASI, L. C. Plantas medicinais verdades e mentiras: o que os usuários e os profissionais de saúde precisam saber. São Paulo: UNESP; 2007. 133 p.
- ETHUR, L. Z. et al. Comércio formal e perfil de consumidores de plantas medicinais e fitoterápicos no município de Itaqui - RS. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais Botucatu*, vol.13, n.2, pp. 121-128. 2011.
- GIL, A. C.. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5 ed. 8. reimp. São Paulo: Atlas, 2007. 200p.
- KAZIYAMA, V. M.; FERNANDES, M. J. B.; SIMONI, I. C. Atividade antiviral de extratos de plantas medicinais disponíveis comercialmente frente aos herpesvírus suíno e bovino. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu*, vol.14, n.3, pp. 522-528, 2012.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 572p.
- MING, L. C. Plantas medicinais na Reserva Extrativista Chico Mendes. Uma visão etnobotânica. São Paulo: UNESP, 2006. 122p.
- PILLA, M. A.; AMOROZO, M. C. M.; FURLAN, A. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, Belo Horizonte, v.20, n.4, p.789-802, 2006.
- PINTO, E. P. P.; AMOROZO, M. C.; FURLAN, A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica - Itacaré, BA, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, Belo Horizonte, v.20, n.4, p.751-62, 2006.
- RODRIGUES, A. C. C.; GUEDES, M. L. S. Utilização de plantas medicinais no povoado Sapucaia, Cruz das Almas, *Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu*, v.8, n.2, p.1-7, 2006.
- SIVIERO, A. et al. Plantas medicinais em quintais urbanos de Rio Branco, Acre. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais. Botucatu*, vol.14, n.4, pp. 598-610. 2012.

CAPÍTULO 24

SAZONALIDADE DA PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA EM MANEJO

ALTERNATIVO NO BIOMA CAATINGA

RIBEIRO FILHO, Jacques Carvalho¹; AQUINO, Deodato do Nascimento²; PALÁCIO, Helba Araújo de Queiroz³; ARAUJO NETO, José Ribeiro²; BRASIL, José Bandeira¹; SILVA, EldirBandeira¹

¹ Instituto Federal do Ceará, jacquesfilho1@hotmail.com; josebbrasil@gmail.com; eldir_2005@hotmail.com; ² Universidade Federal do Ceará, deoagro@hotmail.com; juniorifcelabas@gmail.com; ³ Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE), helbaraujo23@yahoo.com.br

24.1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é o principal bioma existente na região Nordeste do Brasil. Nesse tipo de bioma há predominância de uma floresta tropical seca, cuja condição climática se caracteriza por duas estações bem definidas; uma seca correspondendo de sete a nove meses e uma chuvosa de cinco a seis meses (LOPES et al., 2012). Araújo et al. (2005) ressaltam que 30% da área do bioma já foi modificado irreversivelmente pelo homem e espera-se rápida perda de espécies únicas, eliminação de processos-chave nos sistemas ecológicos e formação de extensos núcleos de desertificação em vários setores da região.

Diversas alternativas entram no debate da implementação de manejos sustentáveis no bioma Caatinga, dentre elas a prática de raleamento, que consiste numa técnica de controle seletivo de espécies lenhosas, através da qual se elimina da vegetação algumas espécies arbustivo-arbóreas, reduzindo a densidade de plantas, bem como a cobertura do solo pelo estrato lenhoso (PIMENTEL, 2010). Holanda (2012) evidencia em seus estudos a importância de fragmentos orgânicos, pois estes, ao caírem sobre o solo, formam uma camada denominada serapilheira, formada por folhas, caules, frutos, flores, restos de animais e material fecal, que são responsáveis pela recuperação e manutenção do bioma.

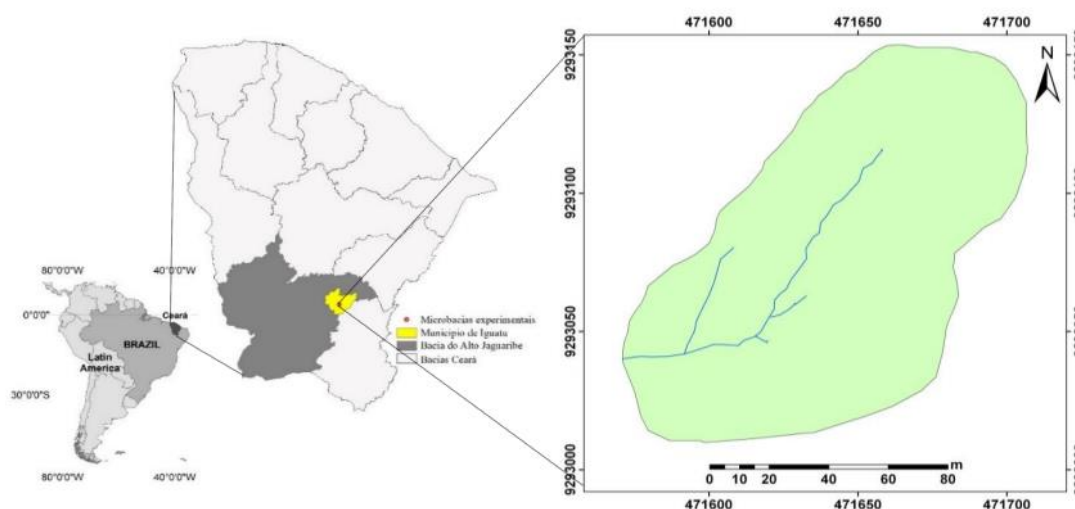
A serrapilheira que cai das árvores nesse ecossistema protege o solo na estação seca, quando as temperaturas são mais elevadas. Porém, logo que chegam as primeiras chuvas, a proteção se volta para evitar o impacto direto das gotas das chuvas. No entanto,

parte da serrapilheira é degradada pelos microrganismos decompositores, não ocorrendo grande acúmulo de material orgânico na superfície (SOUTO, 2006). Diante do exposto, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar a produção sazonal de serapilheira em uma área de Caatinga com manejo do raleamento.

24.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma microbacia inserida na bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe, município de Iguatu, Ceará-Brasil, entre as coordenadas geográficas 6°23'42" a 6°23'47" S e 39°15'24" a 39°15'29" W (Figura 1) e altitude média de 217,8 m.

Figura 1– Localização da microbacia experimental no município de Iguatu, Ceará.



O clima da região é do tipo BSw'h' (semiárido quente) de acordo com a classificação climática de Köppen, com temperatura média mensal sempre superior a 18 °C no mês mais frio. O Índice de Aridez elaborado por Thornthwaite é de 0,44, classificando-se como semiárido. A evapotranspiração potencial média é de 1.988 mm ano⁻¹, a precipitação média histórica no município de Iguatu é de 1015,97 mm (FUNCEME, 2014) com 85% concentrados no período de janeiro-maio (Santos, 2012). A sazonalidade do estudo foi definida de acordo com o estudo de Andrade et al. (2008), em que considera período seco aquele que tem precipitações abaixo de 50 mm mensais.

A microbacia caatinga raleada foi submetida a este tratamento por um período de 4

(quatro) anos. Sendo a manipulação da vegetação realizada em novembro de 2008 e no mês de dezembro entre os anos de 2010 e 2012. Foram mantidas na área as espécies vegetais com circunferência igual ou superior a 10 cm, e espécies de crescimento herbáceo. Torna-se importante salientar, também, que parte dos resíduos oriundos da vegetação cortada ficou sobre o solo (figura 3). A partir deste manejo, procurou-se simular uma atividade menos degradante, alternativa a ser difundida aos agricultores do semiárido brasileiro (ARAÚJOFILHO et al., 2002).

Figura 2– Aspecto da vegetação na microbacia raleada (a) na estação chuvosa após o raleamento e (b) na estação seca no município de Iguatu, Ceará.



Para a quantificação da serapilheira depositada sobre o solo, foram instalados 15 (quinze) coletores distribuídos aleatoriamente em sub-parcelas na microbacia com caatinga raleada, através de sorteio prévio. A microbacia foi sistematizada em uma área de 0,5 ha (100m x 50m), em seguida divididas em 50 sub-parcelas (10m x10m), identificadas com placas metálicas. Cada coletor possuía as seguintes dimensões: 1,0m de largura x 1,0m de comprimento x 0,25m de altura. Todos foram alocados no centro de 15 (quinze) sub-parcelas experimentais, sendo contabilizada uma área amostral total de 15 m² (figura 3).

Figura 3- Caixa coletora instalada na área da microbacia no município de Iguatu, Ceará.



O material depositado nas caixas foi coletado mensalmente, a partir de abril de 2013 a março de 2014, englobando, portanto, períodos chuvosos e secos da região em estudo. Após coletado no campo, o material foi acondicionado em sacos de papel e levado ao Laboratório de Solos Água e Tecidos Vegetais (LABAS) do IFCE-Iguatu para a separação das frações: folhas, galhos, estruturas reprodutivas e miscelânea, e logo depois se procedeu a secagem e posterior pesagem em balança digital com precisão de 2 casas decimais. De posse das quantidades médias de serrapilheira encontradas nos coletores, estimou-se a produção total mensal e anual em kg ha^{-1} . Durante o período de estudo utilizou-se também o monitoramento de precipitação, utilizando-se para tal um pluviômetro *Ville de Paris* presente na área da microbacia.

Para se conhecer as características e o comportamento sazonal de cada fração, utilizou-se a técnica de “Boxplot” com auxílio do *software* SPSS 16.0. As posições relativas da mediana, primeiro e terceiro quartil dão uma noção da assimetria da distribuição das frações. Com o auxílio do mesmo *software*, utilizou-se o teste de médias de Student ao nível de 1% de probabilidade.

24.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção média de serrapilheira depositada nos coletores durante todo o período de estudo foi de $1.299,7 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ (Tabela 1). A fração folha teve a maior contribuição (76,3%), seguida da estrutura reprodutiva (15,4%), galhos (7,4%) e miscelânea (0,8%).

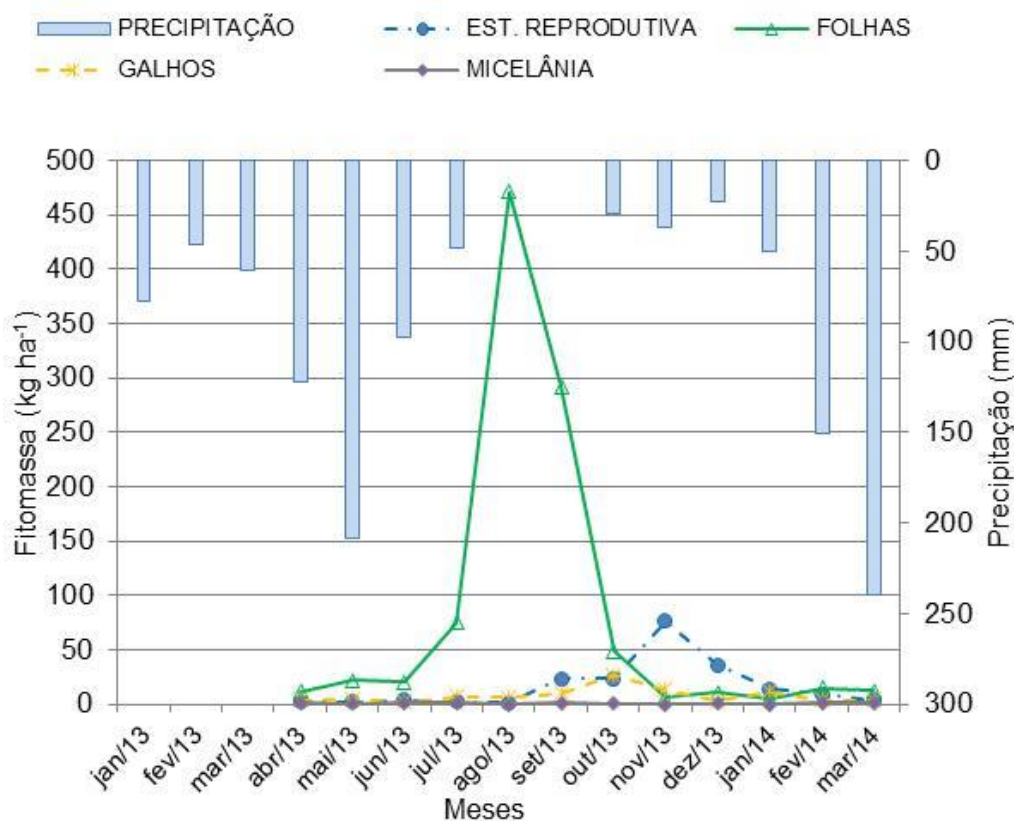
Tabela 1 - Produção total (kg ha⁻¹) e percentual de contribuição de cada fração na formação da serapilheira em Caatinga raleada no semiárido cearense durante o período de abril/2013 a março/2014.

Frações	Produção Total (kg ha ⁻¹)	Proporção % %%(%)
Folhas	992,3	76,3
Galhos	96,5	7,4
Miscelânea	10,7	0,8
E. Reprodutiva	200,2	15,4
Total	1299,7	100

A produção de serrapilheira no bioma Caatinga, para Costa et al. (2010), gira em torno de 1.500 a 3.500 kg ha⁻¹ ano⁻¹, tanto em florestas arbóreas quanto em arbustivas, sendo esses valores determinados pelas características morfológicas e fisiológicas comuns das plantas que compõem o bioma. Para a área em estudo, a produção total de serrapilheira ficou abaixo da média, isso ocorreu devido o manejo do raleamento em que suprimiu-se da parcela as árvores com circunferência inferior a 10 cm, diminuindo a frequência e densidade de indivíduos e conseqüentemente a produção de serrapilheira. Embora a produção na área de raleamento tenha sido inferior aos valores contatados por Costa et al. (2010), este valor está muito próximo ao encontrado por Souto (2006), no município de Santa Terezinha (PB), em área de Caatinga arbustiva-arbórea onde constataram que a produção de serapilheira foi de 1.290,95 kg ha⁻¹, valor esse influenciado pela baixa altura pluviométrica registrada (486,1 mm) naquele município no período estudado.

A precipitação total anual durante o período estudado foi de 1.005,75 mm, o que representa 10 mm a menos que a média histórica anual do município de Iguatu entre os anos de 1974 e 2013, que é de 1015,97 mm, (FUNCEME, 2014). Embora tenha ocorrido chuva em quase todos os meses (exceto nos meses de agosto e setembro de 2014), houve apenas 41 eventos de chuva, sendo o período de estudo marcado pela presença frequente de veranicos. As condições climáticas influenciaram diretamente na deposição de serapilheira (Figura 4), apresentando assim uma sazonalidade em que a maior deposição ocorreu no final do período chuvoso e início da estação seca.

Figura 4 –Produção sazonal por fração de serrapilheira e precipitação pluviométrica em Caatinga Raleada no semiárido cearense.



Ainda na figura 4, observa-se que a fração folha, que é responsável por 76,3% (tabela 1) da produção de serapilheira, apresentou seu pico de produção no mês de agosto/2013 com uma produção de $471,17 \text{ kg ha}^{-1}$, o que coincidiu com o início do período seco, na qual influenciou diretamente na taxa de deposição das folhas, elevando assim o índice de produção de fito massa seca. Comportamento semelhante foi observado por Holanda (2012) estudando uma área de Caatinga em Pombal – PB. Estes evidenciaram que no início do período seco há a perda das folhas e conseqüentemente há maiores taxas de deposição de serapilheira. Para Costa et al. (2010), as folhas são fundamentais nos processos de fotossíntese e transpiração vegetal, processos que demandam grande quantidade de água. Dessa forma, no período da estiagem na Caatinga as plantas perdem suas folhas como mecanismo adaptativo ao estresse hídrico que estão submetidas.

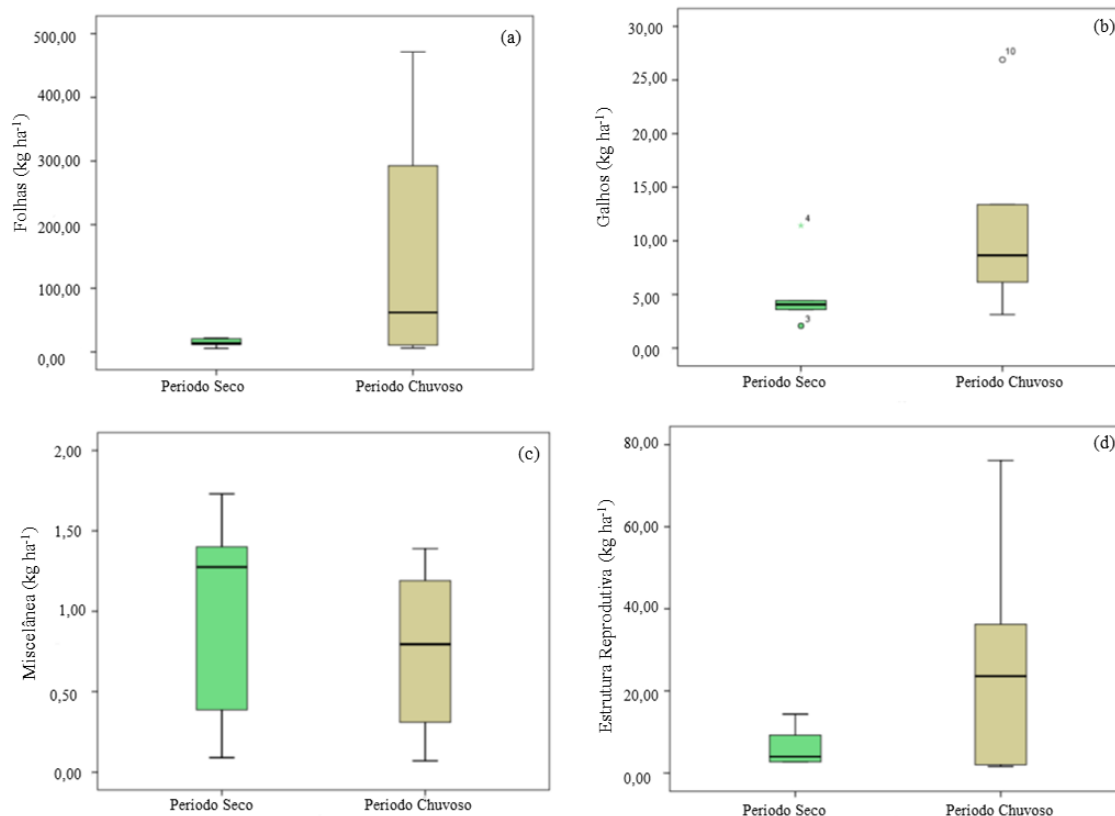
Nota-se, ainda na Figura 4, que a fração de estrutura reprodutiva que contribuiu com 15,4% (Tabela 1) da produção de serapilheira atingiu seu pico de produção no mês de novembro/2013 com uma produção de $76,17 \text{ kg ha}^{-1}$, esse quantitativo foi maior que o valor encontrado por Costa et al. (2015) em área de Caatinga (6,3%) e por Kuhl et al.(2014) em área de Caatinga em regeneração (7,96%). Contudo, esses valores corroboram com os

valores (18%) encontrados por Holanda (2012). Esse valor de deposição de estrutura reprodutiva está associado ao manejo aplicado a eventos fisiológicos e bioquímicos que conduzem a floração e a deposição de sementes para as mais diferentes espécies de ocorrência na Caatinga.

Observa-se que a produção de galho e miscelânea representaram 8,2% da produção total de serapilheira (Tabela 1). A maior produção de galhos ocorreu no mês de outubro com uma produção de 26,89 kg ha⁻¹. Costa et al (2015) observaram em seus estudos a maior fração de galhos para o mês de novembro e apontam fatores naturais de chuva e vento como determinantes para esse processo de deposição. Já a deposição da miscelânea teve a maior produção no mês de fevereiro de 2014. Essa produção ocorreu durante todo o ano e teve uma leve tendência de aumento na sua deposição no início da quadra chuvosa. Souto (2006) cita que a fração de miscelânea está ligada à disponibilidade de alimentos para os insetos e pássaros.

Analisando-se a sazonalidade de produção das frações constituintes de serrapilheira entre as estações seca e chuvosa (Figura 5a), observa-se que houve maior variação para a fração folhas. Esse comportamento é justificado, pois a maioria das espécies da Caatinga apresenta caducifolia, portanto perdendo suas folhas no início da estação seca. Para Alves et al., (2006), essa é uma resposta da vegetação ao agravamento do estresse hídrico sendo determinante na queda de folhas, medida preventiva à alta perda de água por evapotranspiração, estratégia utilizada pelas espécies da caatinga.

Figura 5 – Variabilidade sazonal entre a estação seca e chuvosa da produção de serapilheira nas frações: (a) folhas, (b) galhos, (c) miscelânea e (d) estrutura reprodutiva em Caatinga raleada no semiárido cearense.



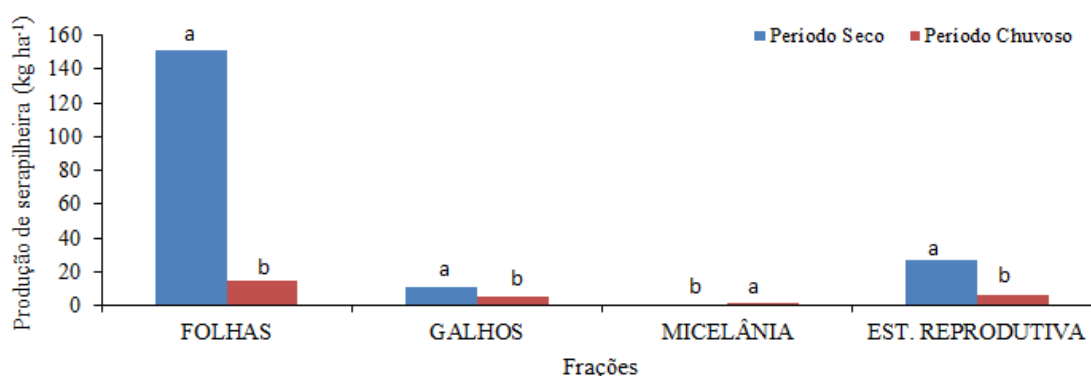
3A fração miscelânea (Figura 5c) apresentou a menor variação quando comparado o período seco e chuvoso, apresentando uma distribuição mais homogênea entre as duas estações climáticas. Em área de Caatinga arbustiva-arbórea no município de Santa Teresinha-PB, Souto (2006) observou que para a fração miscelânea ocorreu com pouca variação ao longo de todo o ano, sendo as maiores concentrações no mês de fevereiro e abril.

Para a fração estrutura reprodutiva (Figura 5d), houve maior variação no período seco, isso pelo fato da floração e lançamento de sementes ocorrerem no início desse período, elevando as médias da fração. Já o constituinte “galhos” (Figura 5b) apresentou pouca variação ao longo do período de estudo, principalmente no período chuvoso. Essa fração, contudo, foi a única em estudo que apresentou valores discrepantes (*outliers*), tanto no período seco como no período chuvoso. Souto (2006) expõe a dificuldade na comparação de dados com a fração “galhos” que, diferentemente da fração “folhas”, são amostradas por métodos semelhantes nos mais variados ecossistemas, não existindo padronização quanto às dimensões, fato que possivelmente ocorreu nesse estudo.

Analisando estatisticamente a variação média da produção de serapilheira entre o período seco e chuvoso (figura 6), houve diferença significativa ao nível de 1% pelo teste T de

Student em todas as frações avaliadas. Essa variação na produção sazonal evidencia como a vegetação responde às variações físicas e químicas do meio, evidenciando as estratégias utilizadas pela vegetação para a manutenção do bioma. A influência de fatores climáticos como precipitação, temperatura e umidade influenciam a intensidade de deposição da serapilheira nas diferentes épocas do ano, havendo diferenças pronunciadas entre espécies (SOUTO, 2006).

Figura 6 – Produção média de serapilheira na fração: (a) folhas, (b) galhos, (c) miscelânea e (d) estrutura reprodutiva em Caatinga Raleada no semiárido cearense. Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Student ($P < 0,01$).



24.4 CONCLUSÕES

A produção de serapilheira na área de Caatinga Raleada foi de 1.299,7 kg ha⁻¹ ano⁻¹, sendo que a fração de folhas foi a que mais contribuiu para essa produção, com 76,3%.

Houve diferença significativa ao nível de 1% pelo teste T de Student em todas as frações estudadas entre o período seco e chuvoso, evidenciando a influência da precipitação na produção de serapilheira.

O pico de produção anual de serapilheira ocorre no início da estação seca, precisamente no mês de agosto. Porém, as maiores e menores variações foram constatadas para as frações folhas e galhos, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A.R. et al. Aporte e decomposição de serrapilheira em área de Caatinga, na Paraíba. Revista de Biologia e Ciência da Terra, v. 06, p. 194-203, 2006.

ANDRADE, A. R. S. et al. Estudo do comportamento de período secos e chuvosos no município Garanhuns, PE, para fins de planejamento agrícola. *Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia*, v.1, n1, p.55-61, 2008.

ARAÚJO FILHO, J. A. et al. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 1, p. 11-19, 2002.

ARAÚJO, F.S. et al.; RODAL, M.J.N; BARBOSA, M.R.V & MARTINS, F.R. Repartição da flora lenhosa no domínio da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V. *Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte e estratégias regionais de conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005, cap. 1, p. 17-36.

COSTA, C. C. A. et al. Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de Caatinga na flona de Açú-RN. *Revista Árvore*, v.34, n.2, p.259-265, 2010.

COSTA, J. T. F. et al. Avaliação da serapilheira em área de mata ciliar na bacia do rio Gurguéia sul do Piauí. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(1), 13-19, 2015.

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia. Séries pluviométricas do posto Iguatu - CE (1974 - 2013). <<http://www.funceme.br/>>. 31 Jul. 2014.

HOLANDA, A. C. Estrutura da comunidade arbustivo arbórea e suas interações com o solo em uma área de caatinga. 2012. 165f.Tese Doutorado em Ciências Florestais. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2012.

KUHL, A. S.; Pupin, B. Z. ; ILARIO, V. E. ; PINA-RODRIGUES, F. C. M. Uso do Aporte de Serrapilheira de uma Floresta Ombrófila Densa em Quatro Estágios Sucessionais como Indicador de Restauração Florestal na Cidade de Sete Barras-SP. *Anais... – 4º Simpósio de Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos FATEC - Jahu*. São Carlos - SP: Rima editora, 2012. p. 183-192.

LOPES, C. G. R. et al. Forest succession and distance from preserved patches in the Brazilian semiarid region. *Forest Ecology and Management*. V.271,p.115–123, 2012.

PIMENTEL, J. V. F. Caatinga e manejo agrossilvipastoril. In: ANDRADE, E. M.; PEREIRA, O. J.; DANTAS, F. E. R. (Org.). *Semiárido e o manejo dos recursos naturais: uma proposta de uso adequado do capital natural*. Fortaleza: ed. Imprensa Universitária UFC. Cap. 5, p.106-132, 2010.

SANTOS, J. C. N. Mensuração da erosão do solo no semiárido em diferentes usos de terras e escalas espaciais.2012. 100pDissertação Mestrado. (Mestrado em engenharia agrícola: Área de concentração em Manejo de bacias hidrográficas – Fortaleza) – Universidade Federal do Ceará, 2012.

SOUTO, P. C. Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de Caatinga na Paraíba, Brasil. 2006. 146 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.2006.

CAPÍTULO 25

SÍNDROME DE DISPERSÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL NO SUB-BOSQUE DE UM POVOAMENTO FLORESTAL

RANGEL, I. S. L., FELICIANO, A. L. P., MARANGON, L. C.

¹Universidade Federal da Paraíba, izabelaisl@yahoo.com.br; ²Universidade Federal Rural de Pernambuco, licia@dcfl.ufrpe.br ; ³Universidade Federal Rural de Pernambuco, mara@dcfl.ufrpe.br

25.1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, a conservação, preservação e manejo dos recursos naturais existentes são importantes e devem receber atenção privilegiada, mesmo se tratando de pequenos fragmentos florestais que estejam bastante alterados. Fatores como a crescente perda na qualidade e quantidade de habitat demonstram a necessidade dos estudos e revisões sobre o desenvolvimento futuro da floresta, bem como a diversidade de espécies da flora local (GAMA; BOTELHO; BENTES-GAMA, 2002; CARVALHO et al., 2007).

A regeneração natural das espécies nativas no sub-bosque de povoamentos permite compreender o comportamento da vegetação nativa em condição adversa. Um exemplo é o trabalho realizado por Andrade et al. (2005), no sub-bosque de *Pinus* sp., em uma região de Floresta Estacional Decídua do Rio Grande do Sul, onde observaram que, além de regeneração de espécies nativas da tipologia florestal local, estava ocorrendo a regeneração de espécies ornamentais, frutíferas e outras exóticas.

Neste contexto, buscando fundamentar ações voltadas para a conservação dos ecossistemas florestais, enfatiza-se a necessidade do conhecimento para orientar as decisões de sustentabilidade, em que a intervenção humana não provoque uma profunda perturbação do biótopo natural, podendo ainda causar mudanças evolutivas e, conseqüentemente, irreversíveis nas inter-relações entre os seres vivos e o meio (SILVA et al., 2007).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é identificar e quantificar a síndrome de dispersão dos propágulos vegetativos da regeneração natural das espécies arbustivo-

arbóreas ocorrentes no sub-bosque do povoamento de *Pinus caribaea* Morelet. var. *caribaea*, na Rebio de Saltinho, PE.

25.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área pertencente à Reserva Biológica de Saltinho (Rebio de Saltinho, PE), localizada nos municípios de Tamandaré e Rio Formoso, Pernambuco, que possui uma área total de 548 ha (conforme o Decreto de criação) (IBAMA, 2003).

O levantamento florístico da regeneração natural das espécies arbustivo-arbóreas existentes nos sub-bosques do povoamento de *Pinus caribaea* Morelet. var. *caribaea*, na Rebio de Saltinho, PE, sendo selecionados cinco talhões, e em cada um deles implantadas duas parcelas permanentes, de 1 x 50 m, uma na extremidade do talhão e a outra distanciando 10 m, totalizando 10 subunidades e 500 m² de área amostral, com base na metodologia aplicada por Finol (1971), modificada por Volpato (1994).

O nível de inclusão para as espécies vegetais teve altura mínima de 1 m e circunferência na base a 30 cm do solo ($CAB\ 0,30m \leq 15\ cm$). As identificações das espécies foram em campo quando possível e ainda foi coletado material botânico para comparação com exsicatas dos Herbários Sérgio Tavares, do Departamento de Ciência Florestal, e professor Vasconcelos Sobrinho, do Departamento de Biologia, pertencentes à Universidade Federal Rural de Pernambuco. Para nomenclatura das espécies, foi consultado o sistema de classificação de Cronquist (1988), mesmo utilizado por Alencar (2009).

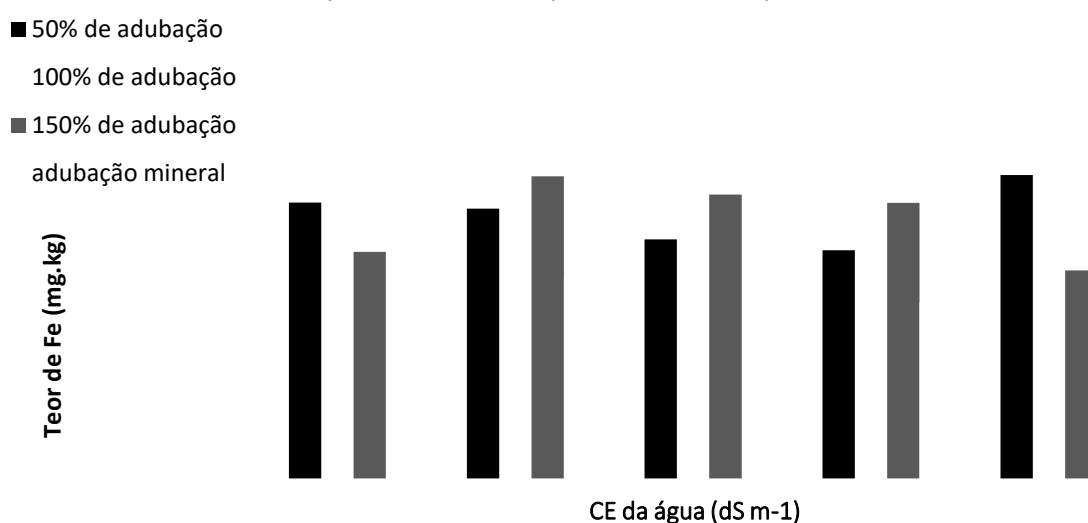
As espécies encontradas foram classificadas de acordo com a síndrome de dispersão de diásporos em zoocórica, autocórica e anemocórica (VAN DER PIJL, 1982; SOUZA et al., 2007): definem-se os diásporos em zoocóricos, quando possuem características próprias para dispersão por animais; anemocóricos quando apresentam características de dispersão pelo vento; e, autocóricos, quando o diásporo não apresenta adaptações nítidas para outras formas de dispersão.

25.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as síndromes estudadas, no levantamento realizado, (Figura 1), a zoocórica foi

registrada em 96,40% do total dos indivíduos amostrados, atribuindo à fauna local o principal agente dispersor de propágulos, que podem ser provenientes das espécies regenerantes no sub-bosque, como principalmente das áreas vizinhas, remanescentes de matas consideradas fontes de propágulos reprodutivos.

Figura 1. Distribuição, em porcentagem, das espécies nas síndromes de dispersão dos diásporos no sub-bosque de *Pinus caribaea*, na Rebio de Saltinho, PE. Em que: ANE: anemocórica; AUT: autocórica; ZOO: zoocórica; NC: não classificada.



Dados semelhantes foram encontrados por Modna; Duringan; Vital (2010), na dinâmica da regeneração natural do sub-bosque de um reflorestamento de *Pinus sp.*, após 11 anos da implantação, na cidade de Assis, em São Paulo, no qual encontrou como síndrome de dispersão predominante a zoocórica com 80% das espécies amostradas. Katahira e Melo (2011), estudando a estrutura do componente arbóreo sob plantação de *Pinus elliottii*, no Parque Estadual da Cantareira, Núcleo Cabuçu, Guarulhos, SP, 7% foram zoocórica. Esse predomínio da síndrome de dispersão zoocórica na área estudada por esses autores pode ser explicado pela proximidade com a vegetação nativa e a barragem Cabuçu, na qual uma faixa de *P. elliottii* forma um obstáculo entre a vegetação nativa, a água e o lado oposto da barragem, tornando-se passagem obrigatória para a fauna.

No presente estudo prevaleceu a dispersão zoocórica, possivelmente devido ao povoamento de *Pinus* encontrar-se com porte elevado e ter em seu entorno vegetação nativa, tornando ambiente propício para a fauna silvestre responsável pela disseminação dos propágulos regenerativos.

25.4 CONCLUSÕES

A maioria das espécies apresentadas no levantamento possui síndrome de dispersão zoocórica, concluindo que a fauna é a responsável pela manutenção da reposição dos propágulos vegetativos na área, favorecendo a regeneração natural local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A. L. de. Regeneração natural de espécies arbóreas de floresta ombrófila densa em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. e *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* e estudo alelopático na Zona da Mata Sul de Pernambuco. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) –Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2009.

ANDRADE, F. H. et al. O sub-bosque de reflorestamentos de pinus em sítios degradados da região da floresta estacional decidual do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, Santa Maria, RS, v.15, n. 1, p. 43-63. 2005.

CARVALHO, F.A. et al. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de mata atlântica sub-montana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v.31, n.4, p.717-730, 2007.

CRONQUIST, A. The evolution and classification of flowering plants. New York: New York Botanical Garden, 1988. 555 p.

FINOL, U. H. Nuevos parâmetros a considerarse em el analisis estrutural de lãs selvas virgenes tropicalis. *Revista Forestal Venezolana*, Mérida, v.18, n.12, p.29 - 42, 1971.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Resumo executivo do plano de manejo da reserva Biológica de Saltinho. Brasília, 2003. 25 p.

KATAHIRA, R. K.; MELO, M. M. R. F. Estrutura do componente arbóreo sob plantação de *Pinus elliottii* Engelm. no parque estadual da Cantareira, Núcleo Cabuçu, Guarulhos, SP, Brasil. *Revista Instituto Florestal*, São Paulo, SP, v. 23, n.2 p. 231-253, 2011.

MODNA, D.; DURIGAN, G. e VITAL, M. V. C. *Pinus elliottii* Engelm como facilitadora da regeneração natural da mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil. *Scientia Forestalis*,

Piracicaba, SP, v.38, n.85, p.73-83, 2010.

SILVA, W. C. et al. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de floresta ombrófila densa, Mata das Galinhas, no município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. *Ciência Florestal*, Santa Maria, RS, v.17, n.4, p.321-331, 2007.

SOUZA, P. B. et al. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea do sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em Viçosa, MG, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v.31, n.3, p.533-543, 2007.

VAN DER PIJL, L. Principles of dispersal in higher plants. New York: Springer-Verlag, 1982. 214 p.

VOLPATO, M. M. L. Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica. 1994. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1994.

CAPÍTULO 26

USO E CONHECIMENTO DA HORTELÃ (*Menthaspicata* L.) POR COMUNIDADES URBANAS E RURAIS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO

ALVES, J. M.¹; BATISTA, S. G.²; SANTOS, E. C. X. R.³

¹UEPB, jacksoncitogenetica@hotmail.com; ²UEPB, samylle_batista@hotmail.com; ³UEPB emmanuelly.xavier@gmail.com

26.1 INTRODUÇÃO

Menthaspicata L., comumente chamada de hortelã, pertence à família Lamiaceae, é nativa da Europa Central e muito cultivada no Brasil por ser adequada para o clima subtropical (ALMEIDA; MEZZOMO; FERREIRA, 2012). A espécie tem sido amplamente utilizada na medicina tradicional por apresentar propriedades alergênicas, antiespasmódica, antifúngica, antimicrobiana, antioxidante, antisséptica, antiviral, inseticida, diurética e estimulante (CHOUDHURY; KUMAR; GARG, 2006; SARTORATTO, et al., 2004). Além de exibir potencial terapêutico, *M. spicata* contém óleos essenciais amplamente usados na indústria de alimentos, aromatizantes e fragrâncias (LORENZI; MATOS, 2008).

No Brasil, a hortelã constitui uma das plantas com maior número de propriedades terapêuticas citadas em levantamentos etnobotânicos do País (RIBEIRO et al., 2014) e está entre as 71 plantas de interesse medicinal do SUS (BRASIL, 2009). A comprovada eficácia de plantas com propriedade terapêutica, sobretudo, pelo seu baixo custo, torna essas espécies alvo de pesquisas constantes, uma vez que sua importância tem se mostrado cada vez mais evidente (OLIVEIRA; KFFURI; CASALI, 2010). Estas informações populares são importantes na investigação de plantas medicinais, uma vez que fornecem dados a respeito da diversidade e conservação da flora, que podem levar a descobertas de compostos medicinais relevantes para o surgimento de novos medicamentos (RIBEIRO et al., 2014). Além disso, o resgate do conhecimento e das técnicas terapêuticas de uma localidade é uma forma de deixar registrado o aprendizado informal que contribui para a valorização da medicina popular, além de gerar informações sobre a saúde da comunidade local (PILLA; AMOROZO; FURLAN,

2006).

No semiárido nordestino, representado pelo bioma caatinga, é bastante comum a utilização de plantas medicinais para tratamentos de enfermidades em comunidades locais (OMENA, 2007) devido à grande diversidade biológica e cultural de espécies nativas e exóticas ocorrentes nessa região (ARAÚJO et al., 2007; GOMES et al., 2007). Contudo, poucos são os trabalhos etnobotânicos na região do semiárido paraibano, sendo de fundamental importância abranger os conhecimentos populares tradicionais ainda não conhecidos. Nesta perspectiva, estudos com enfoque etnobotânico sobre os benefícios dessas plantas e a repartição do conhecimento tradicional são essenciais para o conhecimento da sua biodiversidade e conservação. Deste modo, o presente trabalho buscou analisar e registrar o uso e o conhecimento popular de comunidade rural e urbana do semiárido paraibano do município de Brejo do Cruz – PB, visando ampliar o conhecimento popular sobre a *M.spicata*.

26.2 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi realizado em comunidades rurais (Poço da Onça, Riacho dos bois e Santa Rosa) e urbanas (Bairro dos Estados, Emboca, Brejinho e Centro) do município de Brejo do Cruz-PB, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. O município está localizado na microrregião de Catolé do Rocha e na mesorregião do sertão paraibano, distante 420 km da capital paraibana, João Pessoa (IBGE, 2010). Sua área territorial é de 399 km² e está localizada nas coordenadas geográficas 6° 20' 45" Sul, 37° 29' 49" O, com altitude de 199 m (IBGE, 2010). O município insere-se no polígono das secas, possui clima do tipo (Bsh-Semiárido,) quente com chuvas de verão com 7 a 8 meses secos (PMBC, 2015). A distribuição das chuvas é irregular, com 79% de seu total concentrando-se em quatro meses (fevereiro, março, abril e maio), a vegetação é do tipo caatinga e a temperatura média varia entre 28 a 29°C (CPRM, 2005). As comunidades rurais ficam a cerca de 10 km do centro urbano do município.

Coleta e análise dos dados

Os dados etnobotânicos foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas (ALBUQUERQUE; LUCENA; ALENCAR, 2010), realizadas em julho de 2015. Inicialmente os objetivos da pesquisa eram explicados, solicitando a colaboração voluntária do (a) morador

(a). Uma vez que o (a) mesmo (a) aceitava participar, este (a) assinava o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e dava-se início à coleta de dados. A entrevista foi realizada utilizando um formulário previamente elaborado contendo itens relativos aos dados pessoais e perguntas específicas sobre *Mentha spicata* como a finalidade do uso, a parte utilizada e a forma de preparo. Todos os bairros da zona rural e urbana foram escolhidos aleatoriamente, sendo entrevistado apenas um morador por domicílio. As entrevistas foram feitas em 14 residências das comunidades rurais e em 34 residências das comunidades urbanas. Os dados foram tabulados utilizando-se a *Microsoft Office / Word/ Excel* 2013 para a construção de tabelas e gráficos.

26.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

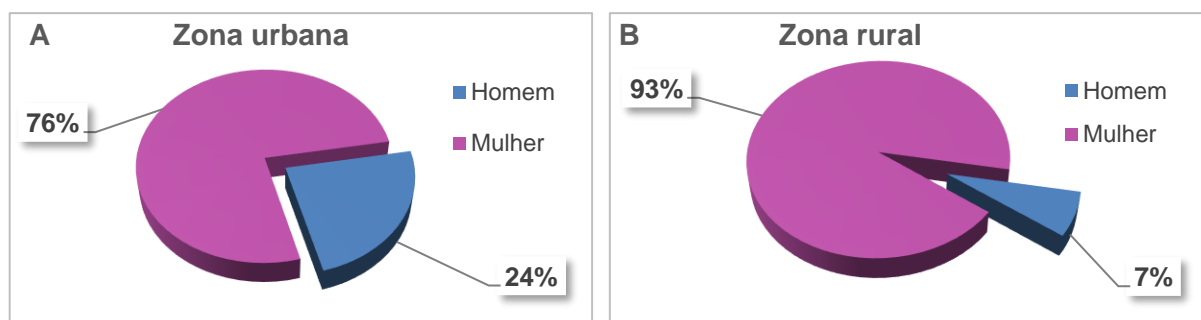
Os resultados ressaltam que, dos 34 informantes da zona urbana de Brejo do Cruz-PB, (Bairros Brejinho, Centro, Emboca e Estados) a maioria encontrava-se na faixa etária entre 41 a 80 anos (76%), enquanto que a faixa etária predominante dos 14 entrevistados da zona rural (Poço da Onça, Riacho dos Bois e Santa Rosa) variou de 21 a 60 anos (86%), conforme observado na Tabela 1. De acordo com Oliveira, Barros e Moita (2010) e Phillips e Gentry (1993), os idosos conhecem um maior número de plantas medicinais e dominam conhecimentos tradicionais para o tratamento de enfermidade em humanos e animais. Contudo, possivelmente essas informações provenientes dos idosos não estão sendo transmitidos para as novas gerações, devido à redução no consumo por parte dos mais jovens (LÖBLER et al., 2014). Segundo Diegues (2008), o modelo de desenvolvimento instaurado na sociedade atual revela uma tendência à diminuição e à supressão dos conhecimentos tradicionais, causados pela ação constante do processo de modernização.

Tabela 1. Distribuição percentual quanto à faixa etária dos entrevistados da zona rural e urbana do município de Brejo do Cruz – PB.

Faixa etária	Zona rural		Zona urbana	
	Número de entrevistados	%	Número de entrevistados	%
Menos de 20 anos	-	-	1	3%
Entre 21 e 40 anos	6	43%	6	18%
Entre 41 e 60 anos	6	43%	12	35%
Entre 61 e 80 anos	1	7%	14	41%
Entre 80 e 100 anos	1	7%	1	3%
Total	14	100%	34	100%

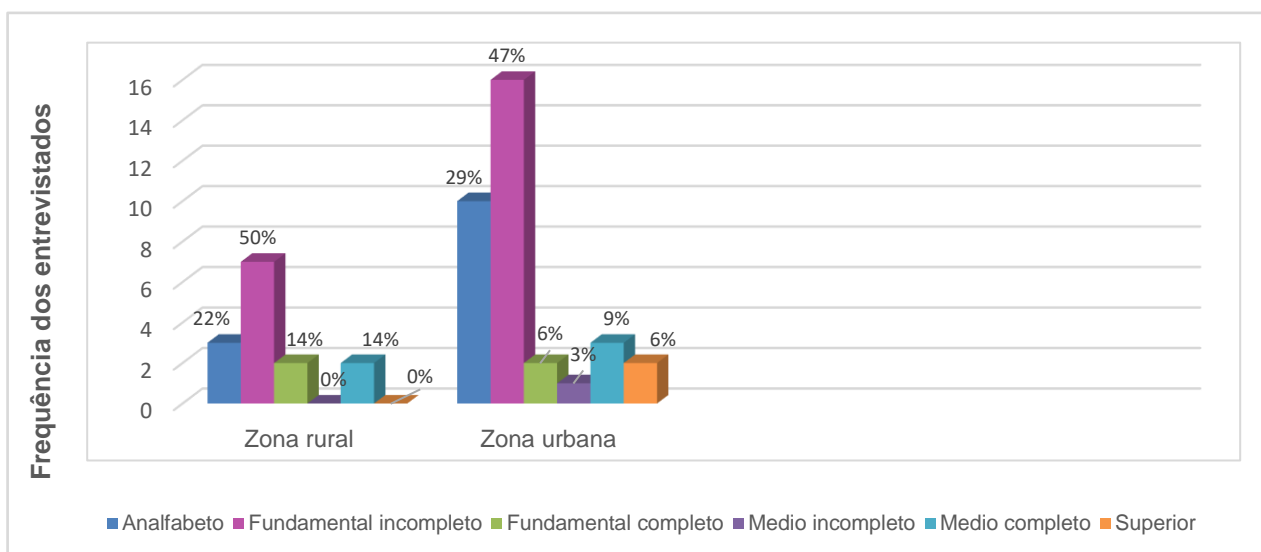
Em relação ao gênero dos entrevistados, 81% pertencem ao sexo feminino e 19% ao masculino (Figura 1). As mulheres geralmente são responsáveis pelos cuidados com a saúde da família e por isso conhecem mais os aspectos medicinais das plantas (BORBA; MACEDO; 2006). Além disso, são as principais responsáveis pelo cultivo dessas espécies em suas residências (BADKE et al., 2011). Por outro lado, um fator que pode ter influenciado no grande número de informantes mulheres foi o horário no qual as entrevistas foram realizadas (horário comercial), visto que no município as mulheres costumam cuidar dos afazeres domésticos, enquanto os homens trabalham fora de suas residências (MOSCA & LOIOLA, 2009).

Figura 1. Distribuição quanto o sexo dos informantes do município de Brejo do Cruz – PB. A. Zona rural. B. Zona urbana.



Nossos dados destacam uma correlação direta entre a ocupação do indivíduo, o grau de escolaridade e sua condição socioeconômica. Quanto à escolaridade do total dos entrevistados, 48% possuem o Ensino Fundamental Incompleto, 27% são analfabetos e 4% possuem Ensino Superior Completo (Figura 2).

Figura 2. Escolaridade dos entrevistados da zona rural e urbana do município de Brejo do Cruz – PB.



Na zona rural, a maioria dos informantes eram agricultores (64%) (Tabela 2). Enquanto que na zona urbana o índice de aposentados (38%) foi maior em relação ao índice de agricultores (20%). De modo geral, na maioria das comunidades do semiárido nordestino, a agricultura é ainda a atividade mais empregada por grande parte da população, que em geral vive exclusivamente da agricultura familiar (AQUINO; LACERDA, 2014).

Tabela 2. Distribuição percentual quanto à ocupação dos informantes da zona rural e urbana do município de Brejo do Cruz – PB.

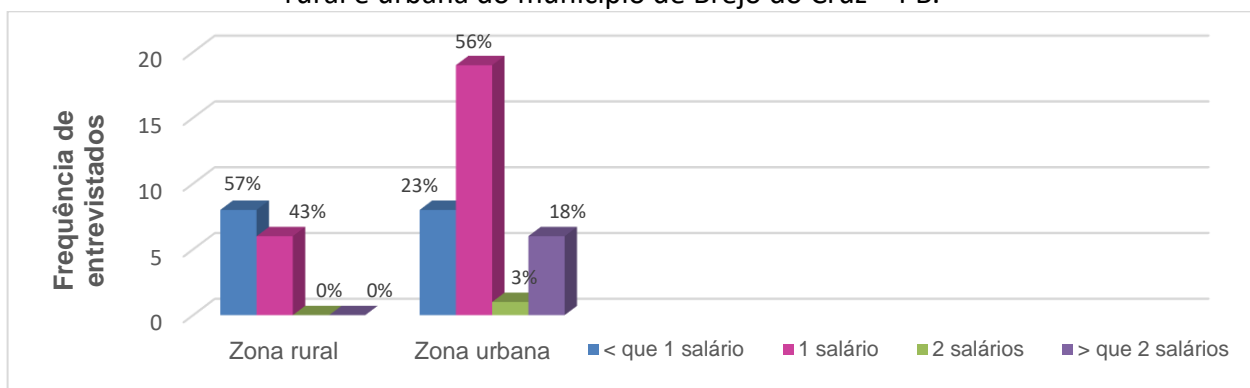
Ocupação	Zona urbana		Zona rural	
	Número de entrevistados	%	Número de entrevistados	%
Agricultor	7	20%	9	64%
Aposentado	13	38%	1	7%
Artesão	1	3%	1	7%
Comerciante	4	12%	-	-
Doméstica	3	9%	3	22%
Dentista	1	3%	-	-
Estudante	3	9%	-	-
Outros*	2	6%	-	-
Total	34	100%	14	100%

*Outros = autônomo, desempregado

No que diz respeito à renda familiar dos entrevistados da zona rural, 57% dos informantes afirmaram ter renda inferior a um salário mínimo, proveniente de programas de auxílio do Governo Federal (Bolsa Família), enquanto que, na zona urbana, 56% recebem um salário mínimo (Figura 3). O Ministério da Saúde (BRASIL, 2005) desenvolveu um estudo

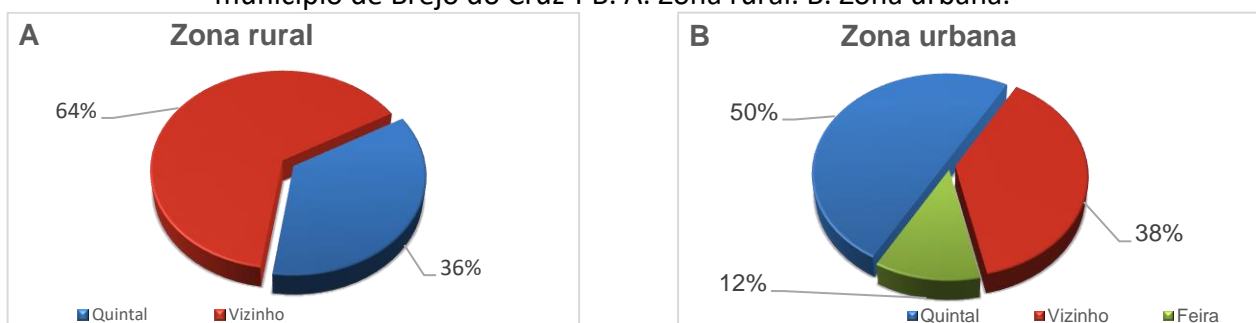
afirmando que o uso de plantas com propriedades terapêuticas no tratamento das enfermidades humanas e animais é uma prática altamente presente em populações de baixo poder aquisitivo, sendo os principais fatores para sua utilização o alto custo dos medicamentos farmacêuticos, além da dificuldade de acesso aos serviços de saúde.

Figura 3. Distribuição dos participantes quanto à renda familiar dos informantes da zona rural e urbana do município de Brejo do Cruz – PB.



A maioria dos entrevistados da zona rural (64%) costuma adquirir a hortelã com vizinhos, enquanto na zona urbana grande parte dos entrevistados (50%) cultiva em seus quintais (Figura 4). Um aspecto interessante sobre o cultivo residencial de plantas medicinais é que o transporte de mudas do campo ou feira para uso doméstico, contribui para propagação dessas espécies (SILVA et al. 2006), como é o caso da hortelã que é originária da Europa Central e encontra-se cultivada fora de seu ambiente de origem (HARLEY et al., 2015).

Figura 4. Formas de obtenção da hortelã (*Mentha spicata*) segundo os informantes do município de Brejo do Cruz-PB. A. Zona rural. B. Zona urbana.



Analisando os dados contidos na Tabela 3, verificou-se que na zona urbana a maioria dos entrevistados não cultiva a *M. spicata* em suas residências. Muitos informantes

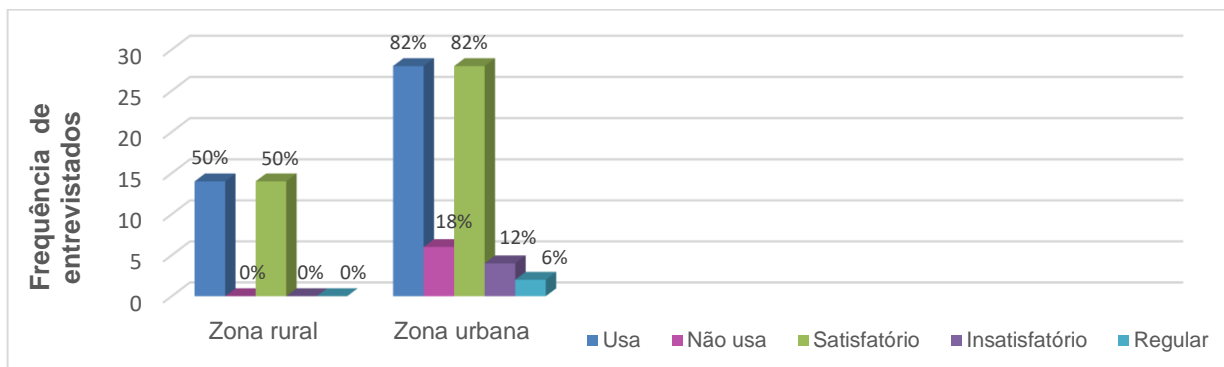
relataram que a falta de água na região impossibilita o cultivo da hortelã, no entanto eles afirmaram que em períodos com disponibilidade de água fazem o cultivo da planta. Quando indagados sobre a finalidade de cultivar a *M. spicata*, 100% dos participantes afirmam usar no consumo próprio e familiar.

Tabela 3. Distribuição percentual dos entrevistados quanto ao cultivo residencial da hortelã (*Mentha spicata*) na zona rural e urbana do município de Brejo do Cruz – PB.

Cultivam hortelã	Zona rural		Zona urbana	
	Número de entrevistados	%	Número de entrevistados	%
Sim	05	36%	17	50%
Não	09	64%	17	50%
Total	14	100%	34	100%

Entre os 48 moradores entrevistados do município de Brejo do Cruz, 88% utilizam a *M. spicata* para fins medicinais (Figura 5). Na zona rural, 100% dos entrevistados usam a hortelã e afirmam que seus efeitos são satisfatórios. Além disso, todos dos informantes que a usam asseguraram que as preparações da hortelã feitas naturalmente são mais eficientes que os medicamentos industrializados. Em estudo realizado em uma comunidade rural do município de Pombal-PB, região do semiárido nordestino, todos os entrevistados relataram conhecer e fazer uso de alguma planta medicinal (ANDRADE et al., 2012). Os informantes da zona urbana que não utilizam a *M. spicata* (7%) afirmaram acreditar apenas nos efeitos dos medicamentos farmacêuticos, outros asseveraram ser mais prático comprar o remédio na farmácia e outra parte não conhece os efeitos do uso da hortelã.

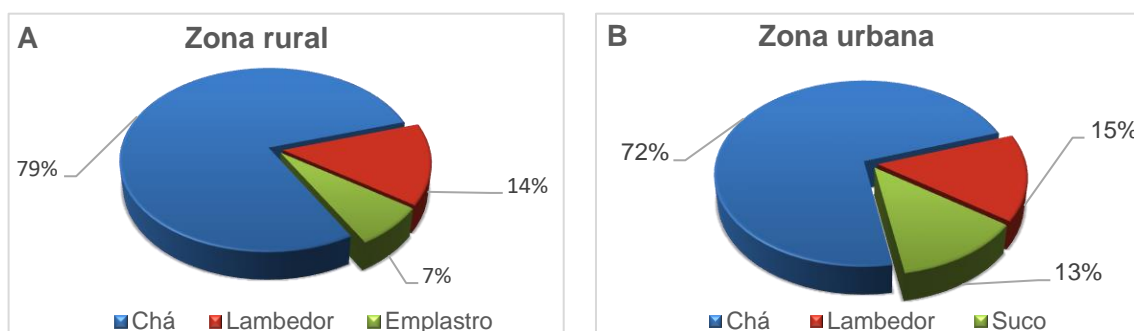
Figura 5. Distribuição dos participantes quanto à utilização e o poder de cura da hortelã (*Mentha spicata*) segundo os informantes da zona rural e urbana do município de Brejo do Cruz – PB.



Quanto ao modo de preparo, o chá é a forma mais utilizada pelos participantes, tanto na zona rural (79%) quanto na zona urbana (72%) (Figura 6). O segundo modo de preparo mais citado em ambas as comunidades foi o lambedor. O emplastro foi citado apenas pela população da zona rural (7%) e o suco, exclusivamente pela população urbana (13%).

Avaliando o uso popular de espécies medicinais numa comunidade do sertão pernambucano, Carvalho et al. (2013) identificaram que a *M. spicata* é utilizada para preparações de infusões, decocções, xaropes e banhos. No entanto, é o chá a forma de preparo mais comum. Na região do semiárido, o chá é geralmente preparado por infusão ou decocção, sendo esta a forma de utilização mais empregada pela população do interior da Paraíba, seguida pelo lambedor, xarope, tintura e a garrafada. Além disso, estudos apontam que o uso de emplastro tem reduzido bastante nos últimos anos na região (LUCENA et al., 2013).

Figura 6. Modo de preparo da hortelã (*Mentha spicata*) segundo os informantes da zona rural e urbana do município de Brejo do Cruz – PB.

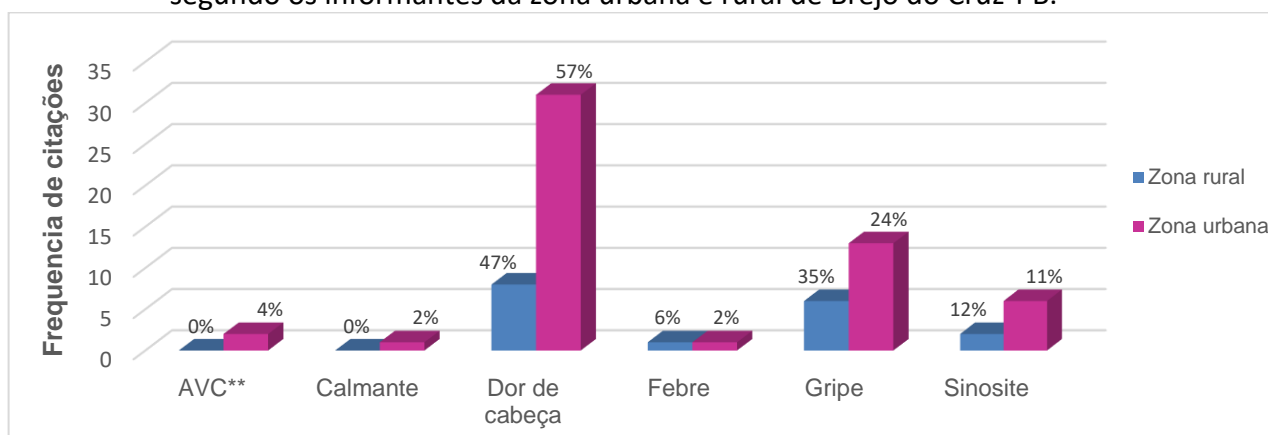


Todos os entrevistados usam a folha para preparações medicinais. Os informantes das duas comunidades reconheceram que o uso da *M.spicata* é aplicado principalmente no

tratamento da dor de cabeça e da gripe (Figura 7). Na zona rural, 47% dos entrevistados utilizam a hortelã para dor de cabeça e na zona urbana 57%. Segundo Carvalho et al. (2013), a hortelã pode ser indicada para o tratamento de diversas afecções.

Em trabalho realizado por Barbosa, Mesquita e Aguiar (2011) no município de Corrente-PI, a planta mais utilizada foi a *M. spicata*. Sua eficiência é evidente no tratamento de febre, colesterol alto, fraqueza, gripe, dor de cabeça, garganta inflamada, acidente vascular cerebral, trombose, derrame, problemas de coração, ramo no olho, calmante, má digestão, cólica, o que comprova a ampla diversidade de indicações terapêuticas, apresentando muitos benefícios à saúde.

Figura 7. Categorias das indicações terapêuticas tratadas com a hortelã (*Mentha spicata*) segundo os informantes da zona urbana e rural de Brejo do Cruz-PB.



**AVC= Acidente vascular cerebral

26.4 CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo comprovaram que o uso de *Mentha spicata* nas comunidades rurais e urbanas de Brejo do Cruz-PB reforça a importância medicinal da espécie verificada em outros estudos etnobotânicos. As mulheres representaram a maioria dos entrevistados, com faixa etária que varia de 40 a 80 anos. Não obstante, os jovens demonstram desinteresse a respeito da forma de uso e indicações para o tratamento de enfermidades. Neste estudo, constatamos que a *M. spicata* é cultivada pela maioria dos entrevistados e que estes reconhecem as propriedades terapêuticas da espécie como satisfatórias. Verificou-se ainda que a folha seja a parte vegetal mais utilizada, o chá é a principal forma de uso e a dor de cabeça a indicação mais comum.

Enfim, o uso e os conhecimentos sobre a *M. spicata* ainda são muito comuns em comunidades estudadas. No entanto, medidas devem ser tomadas para que a perpetuação desses conhecimentos populares não seja perdida e possa garantir uma melhor qualidade de vida das populações tradicionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. P.; MEZZOMO, N.; FERREIRA, S. R. S. Extraction of *Mentha spicata* L. Volatile Compounds: Evaluation of Process Parameters and Extract Composition. *FoodBioprocessTechnol.* v. 5, p. 548-559, 2012.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: U.P. Albuquerque, R.F.P. Lucena & Cunha L.V.F.C. (orgs), Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica. Recife: NUPEEA, p. 39-64, 2010.

ANDRADE, S. E. O. Estudo etnobotânico e etnoveterinário de plantas medicinais na comunidade Várzea Comprida dos Oliveiras, Pombal, Paraíba, Brasil. 2012. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2012.

AQUINO, J. R.; LACERDA, M. A. D. Magnitude e Condições de Reprodução Econômica dos Agricultores Familiares Pobres no Semiárido Brasileiro: evidências a partir do Rio Grande do Norte. *Revista de Economia e Sociologia Rural.* v. 2, p. 167-188, 2014.

ARAUJO, F. F. et al. Fixação biológica de N₂ no feijoeiro submetido a dosagens de inoculante e tratamento químico na semente comparado à adubação nitrogenada. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 29, p.535-540, 2007.

BADKE, M. R. et al., Plantas medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular. *Escola Anna Nery Revista da Enfermagem (impr.)*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 132-139, 2011.

BARBOSA, M. G.; MESQUITA, M. R.; AGUIAR, M. I. Conhecimento etnobotânico tradicional de moradores do município de Corrente, Piauí. In: VII CONNEPI - Instituto Federal do Tocantins, IFTO, 2012.

BORBA, A. M.; MACEDO, M. Plantas medicinais usadas para a saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil. *Acta BotanicaBrasilic.* v.20, n.4, p.771-82, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde RENISUS - Relação nacional de plantas medicinais de interesse ao SUS. Espécies vegetais. 2009. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde - Proposta de Política de Medicina Natural e Práticas

Complementares no SUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2005, 49p.

CARVALHO, J. S. B. et al. Uso popular das plantas medicinais na comunidade da Várzea, Garanhuns-PE. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 13, n. 2, p. 58-63, 2013.

CHOUDHURY, R.P.; KUMAR, A.; GARG, A.N. Analysis of Indian (*Mentha spicata*) for essential, trace and toxic elements and its antioxidant behaviour. *JournalPharmaceuticalandBiomedicalAnalysis*, v. 41, p. 825-32, 2006.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil - Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do Município de Brejo do Cruz, Estado da Paraíba. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em: 9 de jul. 2015.

DIEGUES, A. C. S. O mito moderno da natureza intocada. 4 ed. São Paulo, SP: HUCITEC, 2008. 169 p.

GOMES, E. C. S. J. et al. Plantas da caatinga de uso terapêutico: levantamento etnobotânico. In: *Resumos do II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica*, 2007, João Pessoa. Anais... João Pessoa, 2007.

HARLEY, R. et al. *Lamiaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB36582>>. Acesso em: 28 Jul. 2015.

IBGE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro; 2010.

LÖBLER, L. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no bairro Três de Outubro da cidade de São Gabriel, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 81-89, 2014.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas. 2. ed., Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 544p

LUCENA et al., Plantas medicinais utilizadas na comunidade urbana de Lagoa, sertão paraibano. *Revista Biologia e Farmácia*, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 105-115, 2013.

MOSCA, V. P.; LOIOLA, M. I. B. Uso popular de plantas medicinais no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. *Revista Caatinga*. v. 22, n. 4, p. 225-234, 2009.

OLIVEIRA, H. B.; KFFURI, C. W.; CASALI, V. W. D. Ethnopharmacological study of medicinal plants used in Rosário da Limeira, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 20, p. 256-260, 2010.

OLIVEIRA, F. C. S.; BARROS, R. F. M.; MOITA NETO, J. M. Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*,

Botucatu, v. 13, n. 3, p. 282-292, 2010.

OMENA, M. L. A. R. Ensaio etnofarmacológico de espécies vegetais com ação no sistema nervoso central originárias do bioma caatinga. *Revista Saúde e Ambiente*. v. 2, n. 2, p. 92-117, 2007.

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. H. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany*, p. 47, n. 1, p. 33-43, 1993.

PMBC - Prefeitura Municipal de Brejo do Cruz. Cidade- Aspectos gerais. Disponível em <http://www.brejodocruz.pb.gov.br/>. Acesso em: 16 jul. 2015.

PILLA, M. A. C.; AMOROZO, M. C. M.; FURLAN, A. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v. 20, n.4, p. 789-802, 2006.

RIBEIRO, D. A. et al. Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.16, n.4, p. 912-930, 2014.

SARTORATTO, A et al. Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.35, p.275-280, 2004.

SILVA, M. S. et al. Plantas medicinais usadas nos distúrbios do trato gastrointestinal no povoado Colônia Treze, Lagarto, SE, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, v. 20, n. 4, p. 815-29, 2006.