

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 3

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

R335 As regiões semiáridas e suas especificidades 3 [recurso eletrônico] /
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (As Regiões Semiáridas e suas Especificidades;
v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-192-3

DOI 10.22533/at.ed.923191503

1. Regiões áridas – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 333.7369

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*As Regiões Semiáridas e suas Especificidades*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 23 capítulos, com conhecimentos tecnológicos das regiões semiáridas e suas especificidades.

As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. O semiárido brasileiro tem características peculiares, alimentares, culturais, edafoclimáticas, étnicas, entre outros. Tais diversidades culminam no avanço tecnológico, nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais, bem como conhecimentos nas áreas de políticas públicas, pedagógicas, entre outros. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes no semiárido brasileiro e, também nas demais regiões brasileiras.

Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a região semiárida brasileira e suas especificidades. As transformações tecnológicas dessa região são possíveis devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecemos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para o semiárido brasileiro, assim, garantir perspectivas de solução para o desenvolvimento local e regional para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
IMPACTOS DO PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO PARA A AGRICULTURA IRRIGADA	
Getúlio Pamplona de Sousa	
Joab das Neves Correia	
Laryssa de Almeida Donato	
DOI 10.22533/at.ed.9231915031	
CAPÍTULO 2	13
INFLUÊNCIA DOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO SOBRE OS NÍVEIS DE GLICOSE CIRCULANTE EM CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO	
Luanna Figueirêdo Batista	
Bonifácio Benício de Souza	
Adriana Trindade Soares	
Maria Dalva Bezerra de Alcântara	
Nágela Maria Henrique Mascarenhas	
Évylla Layssa Gonçalves Andrade	
Gustavo de Assis Silva	
Fábio Santos do Nascimento	
Maycon Rodrigues da Silva	
Fabíola Franklin de Medeiros	
João Paulo da Silva Pires	
Júlia Laurindo Pereira	
Adalmira Bezerra de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.9231915032	
CAPÍTULO 3	19
INUNDAÇÃO, CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU/RN	
Juliana Rayssa Silva Costa	
Adalfran Herbert da Silveira	
Fernando Moreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9231915033	
CAPÍTULO 4	30
LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DE MATA CILIAR EM COMUNIDADE RIBEIRINHA DO MUNICÍPIO DE PATOS, SEMIÁRIDO NORDESTINO	
Gabriela Gomes Ramos	
Maria das Graças Veloso Marinho	
Géssica dos Santos Vasconcelos	
Rosivânia Jerônimo de Lucena	
DOI 10.22533/at.ed.9231915034	
CAPÍTULO 5	41
MINERALIZAÇÃO E PERDAS DE NITROGÊNIO DA UREIA EM LUVISSOLO CRÔMICO	
Rayanne Maria Galdino Silva	
Viviane Borges Dias	
Josinaldo Lopes Araújo	
Elidayane de Nóbrega Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9231915035	

CAPÍTULO 6 48

MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS MACEIÓS PARAIBANOS DE INTERMARES E BESSA

Ane Josana Dantas Fernandes
Maria Mônica Lacerda Martins Lúcio
Liz Jully Hiluey Correia
Alan Ferreira de Araújo
Edilma Rodrigues Bento Dantas

DOI 10.22533/at.ed.9231915036

CAPÍTULO 7 65

MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (APOCYNACEAE)

Danilo Dantas da Silva
Maria do Socorro de Caldas Pinto
Marília Gabriela Caldas Pinto
Fabrício da Silva Aguiar
Vinicius Staynne Gomes Ferreira
Sebastiana Renata Vilela Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.9231915037

CAPÍTULO 8 76

NÚCLEO URBANO DE INTERESSE SOCIAL EM DISCUSSÃO: ABORDAGEM NO MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS/RN

Daniela de Freitas Lima
Almir Mariano de Sousa Junior
Joseney Rodrigues de Queiroz Dantas

DOI 10.22533/at.ed.9231915038

CAPÍTULO 9 86

PARQUE ESTADUAL PICO DO JABRE *VERSUS* REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Ana Luiza Fortes da Silva
Ane Cristine Fortes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.9231915039

CAPÍTULO 10 92

PERMANÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NO CULTIVO DO MILHO NO SEMIÁRIDO

Jean Lucas Pereira Oliveira
Carlos Alessandro Chioderoli
Elivânia Maria Sousa Nascimento
Rita de Cássia Peres Borges
Francisca Edcarla de Araújo Nicolau
Marcelo Queiroz Amorim

DOI 10.22533/at.ed.92319150310

CAPÍTULO 11 104

PERSPECTIVAS, ANÁLISES E CONTRIBUIÇÕES: A PERCEPÇÃO DOS ASSOCIADOS DA COOPERATIVA DOS ALUNOS DA ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ - COOPEAJ

Damião Ferreira da Silva Neto
João Paulo Teixeira Viana
Adailton de Moura Costa
Veniane Lopes da Silva
João Lucas do Nascimento Neto
Júlio César de Andrade Neto

DOI 10.22533/at.ed.92319150311

CAPÍTULO 12 114

PESQUISA DE CEPAS DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE EM CARNE DE FRANGO 'IN NATURA' COMERCIALIZADA EM PATOS – PB

Talita Ferreira de Moraes
Vitor Martins Cantal
Júlia Laurindo Pereira
Rosália Severo de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.92319150312

CAPÍTULO 13 125

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER A CONVIVÊNCIA COM AS SECAS E USO DA ÁGUA DE CISTERNAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE

Gáudia Maria Costa Leite Pereira
Xenusa Pereira Nunes
Monica Aparecida Tomé Pereira

DOI 10.22533/at.ed.92319150313

CAPÍTULO 14 133

POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALGRIZEA MINOR FRENTE A *Staphylococcus aureus*

Graziela Cláudia da Silva
Alexandre Gomes da Silva
Luciclaudio Cassimiro de Amorim
Marcia Vanusa da Silva
Paloma Maria da Silva
Maria Tereza dos Santos Correia

DOI 10.22533/at.ed.92319150314

CAPÍTULO 15 142

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA CULTURA FORRAGEIRA CUNHÃ (*Clitoria ternata* L.) CULTIVADAS EM DOIS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, COM ESTERCO CAPRINO E BOVINO

Aldenir Feitosa dos Santos
Monizy da Costa Silva
Amanda Lima Cunha
José Crisólogo de Sales Silva
Jessé Marques da Silva Junior Pavão
Simone Paes Bastos Franco

DOI 10.22533/at.ed.92319150315

CAPÍTULO 16 157

PRELIMINARY SURVEY OF THE LARGE AND MEDIUM SIZE TERRESTRIAL MAMMALS IN THE STATE PARK OF SETE PASSAGENS, BAHIA

Rosana da Silva Peixoto

DOI 10.22533/at.ed.92319150316

CAPÍTULO 17 167

PRODUÇÃO DE PELLETS DE CAPIM-ELEFANTE (*Pennisetum purpureum Schum*) SOB DIFERENTES TRATAMENTOS

Rosimeire Cavalcante dos Santos

Izabelle Rodrigues Ferreira Gomes

Cynthia Patricia de Sousa Santos

Sarah Esther de Lima Costa

Ana Carolina de Carvalho

Damião Ferreira da Silva Neto

Renato Vinícius Oliveira Castro

Angélica de Cássia Oliveira Carneiro

DOI 10.22533/at.ed.92319150317

CAPÍTULO 18 177

RICHNESS AND DISTRIBUTION OF MOSSES IN A BRAZILIAN DRY FOREST

Evyllen Rita Fernandes de Souza

Joan Bruno Silva

Shirley Rangel Germano

DOI 10.22533/at.ed.92319150318

CAPÍTULO 19 191

SECAGEM DE QUIABO (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) EM ESTUFA

Teresa Letícia Barbosa Silva

Vimário Simões Silva

DOI 10.22533/at.ed.92319150319

CAPÍTULO 20 202

SOINGA: UMA NOVA RAÇA PARA PRODUZIR NO SEMIÁRIDO

Fabíola Franklin de Medeiros

Fábio Santos do Nascimento

Nágela Maria Henrique Mascarenhas

Luanna Figueirêdo Batista

Mirella Almeida da Silva

Antonio Leopoldino Neto

Maycon Rodrigues da Silva

João Paulo da Silva Pires

Deivyson Kelvis Silva Barros

Paloma Venâncio da Silva

Leonardo Flor da Silva

Bruna Marques Felipe

Bonifácio Benício de Souza

DOI 10.22533/at.ed.92319150320

CAPÍTULO 21	206
TECNOLOGIA MITIGADORA DOS EFEITOS DA SECA EM ESPÉCIES DA CAATINGA COMO ESTRATEGIA PARA O RECAATINGAMENTO	
Carlos Alberto Lins Cassimiro Francisco de Sales Oliveira Filho Lidiana Vitória Calisto Alencar Selma dos Santos Feitosa Edvanildo Andrade da Silva Eliezer da Cunha Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.92319150322	
CAPÍTULO 22	214
UM SER-TÃO OUTRO: DOIS PONTOS, DUAS VISTAS	
Amilton Gonçalves dos Santos Nilha Verena Fonseca Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.92319150322	
CAPÍTULO 23	226
UTILIZAÇÃO DA ESTATÍSTICA PARA DIAGNÓSTICO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO E O ACESSO À ÁGUA DOS MORADORES DA ZONA URBANA DE ESPERANÇA - PARAÍBA	
Joyce Salviano Barros de Figueiredo Ana Rebeca de Melo Araújo Francisco Ian Batista da Silva Mylla Christian Bezerra de Oliveira André Luiz Fiquene de Brito	
DOI 10.22533/at.ed.92319150323	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	235

IMPACTOS DO PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO PARA A AGRICULTURA IRRIGADA

Getúlio Pamplona de Sousa

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Campina Grande – Paraíba

Joab das Neves Correia

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Campina Grande – Paraíba

Laryssa de Almeida Donato

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Campina Grande – Paraíba

RESUMO: O projeto da transposição do São Francisco pretende aumentar a oferta hídrica para múltiplos usos em parte da região semi-árida. Entre os benefícios esperados, inclui-se a dinamização da agricultura irrigada. Neste sentido, este estudo objetivou avaliar as perspectivas de desenvolvimento da agricultura irrigada no Nordeste Setentrional com a chegada das águas da transposição como também estudar as políticas públicas para atender as demandas da população vivente no curso natural do rio. O estudo é do tipo revisão bibliográfica, que tem como finalidade analisar as diversas colaborações científicas acerca deste assunto, como critério, foram adotados artigos publicados nos sites especializados no tema, bem como análise de dados e documentos disponíveis nos sites públicos, a exemplo, do Ministério da Integração Nacional.

Existe a necessidade de estudar como será o uso das águas do São Francisco no Nordeste Setentrional, assim também, como procurar entender de que modo o projeto pretende aumentar a oferta hídrica para múltiplos usos, inclusive na ampliação nas áreas irrigadas nas bacias receptoras da transposição como também analisar os reclames por parte dos moradores da bacia doadora, sabendo que o processo de irrigação de culturas agrícolas é a atividade de maior consumo de água.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura irrigada; políticas públicas; desenvolvimento.

ABSTRACT: The San Francisco transposition project aims to increase the water supply for uses in part of the semi-arid region. Among the expected benefits, it includes a revitalization of irrigated agriculture. In this sense, this objective study evaluated as prospects for the development of irrigated agriculture in the Northeast of the North with the arrival of the waters of transposition as well as studying as public policies to meet as demands of the living population in the natural course of the river. The study is applicable to various scientific collaborations on this subject, as a criterion, articles were published in the specialized websites, as well as analysis of data and documents available on public websites, for example, do Ministry of National Integration.

There is a need to study how the use of San Francisco waters in the Northeast will be, as well as how to seek to understand how the project intends to increase a water supply for multiple uses, including the expansion of irrigated areas in the catchment areas of the transposition, as well as to analyze the reclamations by the residents of the donor basin, knowing that the process of irrigation of agricultural crops is the activity of greater consumption of water.

KEYWORDS: Irrigated agriculture; public policy; development

1 | INTRODUÇÃO

O projeto da transposição do rio São Francisco pretende aumentar a oferta hídrica para múltiplos usos na área do Polígono das secas, sendo que o Nordeste Setentrional (parte do Semiárido ao norte do rio São Francisco) é a área que mais sofre os efeitos de secas prolongadas, abrangendo parcialmente os Estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. O empreendimento viabilizará o fornecimento de água para vários fins (abastecimento humano, irrigação, dessedentação de animais, criação de peixes e de camarão), numa área que possui, atualmente, cerca de 12 milhões de habitantes (RIMA, 2004).

Historicamente, foram realizadas diversas políticas públicas para proporcionar uma condição mínima de vida ou se propôs dar sustentabilidade para a população, principalmente, aquelas atingidas pela seca. Entre essas políticas, podemos citar a construção de açudes e por último o projeto de transposição do rio São Francisco que em períodos mais críticos tem ajudado e se propõe a amortizar as necessidades mais urgentes. Sendo assim, o presente trabalho aborda o viés da escassez hídrica no Nordeste Setentrional, buscando discutir as áreas que serão beneficiadas com o Projeto de Integração do São Francisco (PISF), palco de vários conflitos, mas que teve seu ápice em 1999, quando o Ministério da Integração Nacional assumiu o projeto que até então estava nas mãos do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS).

A implantação de sistemas de armazenamento e transposição de águas tem como meta assegurar o suprimento e distribuição de água para as necessidades humanas dos municípios cuja escassez hídrica limita as atividades produtivas, econômicas e de subsistência em comunidades da região semiárida.

Para Castro (2011) as atividades econômicas em geral da população do Semiárido, têm sido impactadas por consequências das vicissitudes climáticas da região. Dentre as atividades econômicas prejudicadas, a agricultura é possivelmente a que sofre os maiores prejuízos em anos de seca. Segundo o autor, a vulnerabilidade da agricultura praticada no Semiárido em função da escassez de água motivou políticas governamentais de irrigação. Entre elas, o Projeto de Transposição do Rio do São Francisco.

A problemática tem sido discutida há mais de um século. O PISF emergiu com

a atribuição de solucionar a deficiência hídrica no Semiárido Setentrional entre outras regiões. No entanto, será preciso saber se o simples aumento da oferta d'água solucionará, de fato, os seculares problemas desta região (GUIMARÃES, 2016).

Verificaram-se reclamações por parte das populações ribeirinhas da bacia doadora quando cobram políticas públicas voltadas para a revitalização do rio e a promoção de irrigação em áreas cultiváveis ao longo do curso natural. Entretanto, frente a essa problemática, será necessário investigar: Quais políticas públicas estão sendo aplicadas para a promoção da agricultura irrigada da bacia doadora do São Francisco e também da bacia receptora?

Neste sentido, este estudo objetivou avaliar as perspectivas de desenvolvimento da agricultura irrigada no Nordeste Setentrional com a chegada das águas da transposição como também estudar as políticas públicas para atender as demandas da população vivente no curso natural do rio. Ao longo deste trabalho, serão levantadas evidências sobre a hipótese da falta de governança entre as políticas públicas e as comunidades locais, faltando transparência no uso da água ficando as populações a saber os verdadeiros objetivos do projeto, se será para expandir as fronteiras do agronegócio, beneficiando sobretudo, latifundiários ou se será destinada à população local ao uso urbano e industrial e para irrigação da agricultura.

A pesquisa justifica-se por ter-se a necessidade de estudar como será o uso das águas do São Francisco no Nordeste Setentrional, assim também, como procurar entender de que modo o projeto pretende aumentar a oferta hídrica para múltiplos usos, inclusive na ampliação nas áreas irrigadas nas bacias receptoras da transposição como também analisar os reclames por parte dos moradores da bacia doadora, sabendo que o processo de irrigação de culturas agrícolas é a atividade de maior consumo de água.

Para tanto, foi usado nesta pesquisa abordagens de estudos qualitativos, utilizando-se como instrumentos de coleta de dados o levantamento bibliográfico, além de material impresso e já publicado em sites especializados no tema. Além disso, utilizou-se análise de dados e documentos disponíveis nos sites públicos, entre essas instituições estão: Ministério da Integração Nacional e a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF).

O trabalho está subdividido em três seções além da introdução e as considerações finais. A próxima seção trata de um breve contexto histórico da transposição do São Francisco. Em seguida, na seção 3, serão estudadas as primeiras noções dos impactos da transposição do Rio São Francisco no Nordeste Setentrional para agricultura irrigada; na seção 4, serão apresentadas as políticas públicas direcionadas para atender as demandas dos ribeirinhos da bacia doadora; Por último, será apresentada a conclusão da pesquisa.

2 | BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DA TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO

O São Francisco é considerado o “Rio da Integração Nacional”, por escoar a produção nordestina para outros centros consumidores do país, porém, a construção de barragens tem gerado bancos de areia, reduções de calado e instabilidades na navegação. O rio nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e escoar no sentido Sul-Norte. Sua foz, entre os estados de Alagoas e Sergipe, possui vazão média anual de 2.980 m³/s, o que corresponde a uma descarga média anual da ordem de 94 bilhões de m³. A bacia do rio São Francisco estende-se pelos estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Goiás e Distrito Federal, inseridos nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste do país. A área é de 619.543,94 km², dividido em quatro regiões fisiográficas (Alto, Médio, Submédio e Baixo), onde se distribuem, 521 municípios, com população de mais de 12 milhões de habitantes, cerca de 7,5% da população do país (IBGE, 2010).

A transposição do rio São Francisco é considerada a maior obra de infraestrutura hídrica do Brasil, em plena consonância aos dados disponibilizados pelo Ministério da Integração “477 quilômetros de extensão em dois eixos (Leste e Norte), o empreendimento vai garantir a segurança hídrica de 12 milhões de pessoas em 390 municípios nos estados de Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, onde a estiagem é frequente” (BRASIL, s.d. p. 01).

As idéias referentes a este projeto surgiram em alguns momentos, através de políticas, desde o ano de 1847, quando o engenheiro cearense Marcos de Macedo, deputado pelo Estado do Ceará, apresentou a idéia ao imperador Dom Pedro II, com o propósito de amenizar os problemas gerados pela seca, mas não obtém apoio. Antes de 1847, o Imperador já havia mandado estudar essa possibilidade, mas não há registro efetiva de realização do projeto (Caúla e Moura, 2006).

Segundo Lima (2005), a idéia oficial deste projeto foi debatida no decorrer do Segundo Reinado (1840-1889), quando em 1856 uma Comissão Científica de Exploração, chefiada pelo engenheiro e físico brasileiro Guilherme Schuch de Capanema, o Barão de Capanema, propõem a construção de açudes e a integração do rio São Francisco com os rios do Nordeste Setentrional. A proposta apesar de ousada surge em resposta à tragédia causada pela grande seca daquele século, que levou à morte quase dois milhões de habitantes do Nordeste. Assim, em 1884 resolve-se construir o primeiro Açude no Ceará, o de Quixadá. Entretanto, esse açude foi inaugurado 22 anos depois, na ocasião em que se institucionalizou a Inspeção Federal de Obras contra a Seca (IFOCS).

De acordo com Castro (2011), o Estado Brasileiro passa a interferir sistematicamente na região Semi-Árida mais intensivamente só a partir de meados do século XX, passando a fazer uso de uma porcentagem das rendas tributárias federais em projetos de aproveitamento do potencial econômico do rio São Francisco e afluentes, tal como promulgado pela Constituição de 1946.

A transposição volta a ser estudada no governo de Getúlio Vargas, com a criação do Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS). Mas só em 1981, técnicos do DNOCS elaboraram um novo plano com o objetivo de transpor as águas do São Francisco para os rios do Nordeste Setentrional, mas este projeto foi arquivado no ano de 1993, durante o governo de Itamar Franco. Já a partir de 1995, no decorrer dos dois mandatos presidenciais de Fernando Henrique Cardoso, novas versões do projeto foram apresentadas, entre elas, uma da equipe da Secretaria Especial de Políticas Regionais, uma do Ministério da Integração Nacional (MI) e outra da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF).

Para Castro (2011), por motivos diferentes, nenhum desses projetos foi levado adiante, sendo que só a partir do início do primeiro governo Luís Inácio Lula da Silva, entre 2003 e 2006, surge na sua fase atual da transposição, a ideia de solucionar os efeitos da seca em parte do Semiárido nordestino, quando o presidente Lula incumbiu o então ministro da Integração Nacional, Ciro Gomes, de executar a obra. O projeto atualmente em execução é um empreendimento do governo federal, sob a responsabilidade do Ministério da Integração, destinado assegurar a oferta de água, em 2025, a cerca de 12 milhões de habitantes de pequenas, médias e grandes cidades da região semi-árida dos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

O Projeto de Transposição está construindo dois canais: o Eixo Norte que levará água para os sertões de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte (este eixo, ainda em execução); e o Eixo Leste, que beneficiará parte do Sertão e a região Agreste do Pernambuco e da Paraíba (este eixo, já concluído). Informações citadas por Castro (2011) dão contas que o Eixo Norte, a partir da captação no Rio São Francisco próximo à cidade de Cabrobó/PE, percorrerá cerca de 400 quilômetros, conduzindo água aos rios Salgado e Jaguaribe, no Ceará; Apodi, no Rio Grande do Norte; e Piranhas-Açu, na Paraíba e Rio Grande do Norte. Projetado para uma capacidade máxima de 99 m³/s e operará com uma vazão contínua de 16,4 m³/s, destinado ao consumo humano.

Já o Eixo Leste, terá sua captação no lago da barragem de Itaparica, no município de Floresta/PE, se desenvolverá por um caminhamento de 220 quilômetros até o rio Paraíba/PB, após deixar parte da vazão transferida nas bacias do Pajeú, Agreste de Pernambuco, o projeto prevê a construção de um ramal de 70 quilômetros que interligará o Eixo Leste à bacia do rio Ipojuca. Previsto para uma capacidade máxima de 28 m³/s, esse Eixo funcionará com uma vazão contínua de 10m³/s, disponibilizado para o consumo humano (CASTRO, 2011).

Portanto, as atividades econômicas em geral da população do Semiárido, têm sido impactadas por consequências das vicissitudes climáticas da região. Dentre as atividades econômicas prejudicadas, a agricultura é possivelmente a que sofre os maiores prejuízos em anos de seca, devido à vulnerabilidade da agricultura praticada na região em função da escassez de água. Entretanto, as perspectivas de

desenvolvimento da agricultura irrigada para a região com a chegada das águas do rio São Francisco são grandes e esperam-se impactos positivos sobre a renda, emprego, produtividade agrícola entre outros elementos.

3 | IMPACTOS DA TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO NO NORDESTE SETENTRIONAL PARA AGRICULTURA IRRIGADA

O PISF emergiu com a atribuição de solucionar a deficiência hídrica no Semiárido Setentrional entre outras regiões, tendo como principal motivação a segurança hídrica no que se refere ao abastecimento humano e animal. No entanto, será preciso saber se o simples aumento da oferta d'água solucionará, de fato, os seculares problemas desta região. Enfim, a água do Rio São Francisco já corre em território pernambucano e paraibano, através do eixo leste da transposição (GUIMARÃES, 2016).

De acordo com Rebouças (2000), entre os fatores que mais contribuem para a situação de crise hídrica no Brasil podem ser destacados: Crescimento rápido e desordenado das demandas; Degradação da qualidade dos mananciais devido ao lançamento irregular de efluentes domésticos não tratados e disposição irregular de resíduos sólidos; Baixa eficiência dos serviços de saneamento básico caracterizada pelas grandes perdas de água tratada nas redes de distribuição (entre 25 e 60%); E, predominância de métodos de irrigação de superfície cuja eficiência média é de apenas 30%.

Por conseguinte, verificaram-se reclamações por parte das populações ribeirinhas da bacia doadora quando cobram políticas públicas voltadas para a revitalização do rio e a promoção de irrigação em áreas cultiváveis ao longo do curso do rio. Estas populações alegam que a transposição traz prejuízos e riscos pelo fato da água já não ser suficiente para atender as demandas já existentes, principalmente, pelo o rio está sendo degradado ambientalmente pela urbanização, consequência da falta de estrutura das cidades.

Em se tratando de políticas setoriais, é comum aparecer conflitos, como bem ilustra Klaus (2000), uma política setorial peculiar leva a transformações significativas dos arranjos Institucionais em todos os níveis de ação estatal. O autor enfatiza a importância das análises das variáveis a serem consideradas.

Castro (2011) defende a necessidade de criação de programas de irrigação, tanto na bacia doadora quanto na receptora e uma revitalização do rio São Francisco que passaria por sérios problemas ambientais. A irrigação de culturas agrícolas é a atividade de maior consumo de água, mas é utilizada para complementar a disponibilidade da água provida de forma natural.

Para o mesmo autor, um dos impactos causados pela a transposição do São Francisco, é a questão da agricultura irrigada sobre a criação de empregos no Nordeste Setentrional, em função da magnitude do investimento que for realizado para

se ampliar a área irrigada nessa região após a entrada em funcionamento do Projeto de Transposição.

Segundo Castro (2011), a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) estima que para se gerar um emprego na área de irrigação é necessário um investimento entre US\$ 2 mil a US\$ 20 mil (essa estimativa considera o dólar de maio de 2003) bem menor do que o investimento mínimo necessário requerido por outras atividades econômicas para a geração de um emprego, que varia de um investimento mínimo de US\$ 12.300 para a indústria de madeira/móveis até US\$ 47.300 para a indústria automobilística. O autor, ainda enfatiza outro possível impacto do desenvolvimento da agricultura irrigada no Nordeste Setentrional é sobre a renda obtida pela população agrícola.

Por outro lado, as principais críticas em relação à transposição, dizem respeito ao custo, aos impactos ambientais e a quem a obra, de fato, trará benefícios. Para Rebouças (1997) projetos como o da transposição do rio São Francisco já se tornaram objetos de manipulação política clientelista. Segundo ele, os problemas ligados à falta de água na região do Semiárido “resultam basicamente da falta de um gerenciamento efetivo das ações desenvolvimentista”. O autor ainda destaca que “existe exorbitante cultura preferencial pelo projeto mais caro e fotogênico de barramentos dos rios”.

Para Suassuna (2006), a transposição apresenta um custo-benefício desprezível. Com base nessa afirmação, Suassuna aponta que o projeto é desnecessário, por que desconsidera a existência do expressivo volume d'água local, que poderia atender às necessidades de toda população. O autor enfatiza que seria mais viável tratando técnica e economicamente a questão quanto ao estabelecimento de uma política coerente de uso das águas que já existem.

Estudo recente do Banco Mundial (2004) sobre os impactos e as externalidades sociais da irrigação no Semiárido nordestino, estima-se que, na virada do milênio, existiam no Brasil aproximadamente 3,5 milhões de hectares irrigados, dos quais mais de 500 mil localizados no Semiárido. Desses 500 mil, em torno de 40 mil hectares estariam localizados em áreas públicas de assentamentos e cerca de 360 mil em propriedades privadas.

Atualmente, está sendo aplicada na implementação do Projeto de Integração da Bacia do São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional, uma grande soma de recursos do governo federal. Este projeto pretende aumentar a oferta hídrica para múltiplos usos em parte da região Semiárida, especificamente, os Estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Entre os benefícios esperados, inclui-se a dinamização de alguns projetos de agricultura irrigada.

De acordo com o Ministério da Integração, as áreas irrigadas em 2005 eram 73.577 e as áreas irrigadas estimadas para 2025 nas bacias receptoras das águas do São Francisco serão 265.270 hectares, ou seja, espera-se um crescimento de 191.693 hectares. Conforme está demonstrado na tabela 1.

Sub-bacias	Área 2005 (ha)	Área 2025 (há)	Vazão 2005 (m³/s)	Vazão 2025 (m³/s)
Baixo Piancó (jussante Curemas)	6.150	6.150	2,0	2,0
Alto Piranhas	2.991	22.417	1,0	7,4
Médio Piranhas PB	500	6.500	0,2	2,1
Médio Piranhas RN	0	800	0,0	0,3
Baixo Piranhas	9.129	46.629	3,0	15,4
Alto Paraíba	211	2.911	0,1	1,0
Médio/Baixo PB	1.089	7.589	0,4	2,5
Alto Apodi	400	400	0,1	0,1
Baixo Apodi	6.000	32.400	2,0	10,70
Alto Salgado	2.775	12.993	0,9	4,3
Alto Jaguaribe	3.947	10.512	1,3	3,5
Médio Jaguaribe (Salgado-Castanhão)	2.529	7.029	0,8	2,3
Barnabuú	5.170	5.170	1,7	1,7
Médio Jaguaribe (Castanhão-Salgado)	18.853	41.368	6,2	13,6
Baixo Jaguaribe	7.424	24.207	2,1	8,2
Baixo Moxotó	6.407	24.796	2,1	8,2
Médio Brigida (Jussante Santo Antonio)	0	6.700	2,2	2,2
Médio São Pedro (Jussante Entremontes)	0	6.799	2,2	2,2
Total	73.577	265.270	24,2	87,4

Tabela 1. Áreas irrigadas em 2005 e estimadas para 2025 nas bacias receptoras do Projeto da Transposição do Rio São Francisco

Fonte: ANA (2005).

Existe a necessidade de observar os métodos de irrigação, tendo em vista que o método mais eficiente resultara num melhor aproveitamento da vazão transposta do São Francisco. De acordo com Castro (2011), os governos federal e estaduais poderiam estudar a criação de incentivos e subsídios que favorecessem a adoção de tecnologia mais eficiente, tipo: método na aplicação de água por gotejamento e micro aspersão.

O Eixo Leste terá sua captação no lago da barragem de Itaparica, no município de Floresta (PE), tem uma previsão máxima de 28 m³/s e funcionará com uma vazão contínua de 10 m³/s, disponibilizado para consumo humano. Contudo, não existirão garantias de uma agricultura perenizada devido à inconstância no fornecimento de água para tais áreas, tudo dependerá da represa de Sobradinho, pois o próprio Ministério da Integração estabelece que a vazão mínima para os dois eixos será de 26,4 m³/s quando será utilizado nessas condições para consumo humano e dessedentação animal (CASTRO, 2011).

Entretanto, na fase de realização do empreendimento, foram selecionados 44 impactos, sendo 23 de maior relevância. Desses, 11 são positivos e 12 são negativos

(BRASIL, 2004). Segundo o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), os impactos positivos mais relevantes esperados com a implantação e operação do projeto se resumem a:

Aumento da oferta hídrica; geração de empregos e renda durante a implantação; dinamização da economia regional; aumento da oferta de água para abastecimento urbano; abastecimento de água das populações rurais; redução da exposição da população a situações emergenciais de seca; dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas ao processo produtivo; melhoria na qualidade da água nas bacias receptoras; diminuição do êxodo rural e de emigração da região; redução da exposição da população a doenças e óbitos (BRASIL, 2004, p. 74).

Dentre os impactos negativos avaliados como mais relevantes se destacam os seguintes:

Perda temporária de empregos e renda por efeito das desapropriações; modificação da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras; risco de redução da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas nas bacias receptoras; Introdução de tensões e riscos sociais durante a fase de obra; ruptura de relações sócio comunitárias durante a fase de obra; possibilidade de interferências com populações indígenas; pressão sobre a infraestrutura urbana; riscos de interferência com o patrimônio cultural; perda de fragmentação de cerca de 430 hectares das áreas com vegetação nativa e de habitats de fauna terrestre; risco de introdução de espécies de peixes potencialmente daninhas ao homem nas bacias receptoras; interferência sobre a pesca nos açudes receptores; modificação do regime fluvial das drenagens receptoras (BRASIL, 2004, p. 74)

Contudo, merece atenção especial quanto aos reclames das populações viventes no curso do rio, enquanto bacia doadora existe as preocupações locais quanto à ampliação das potenciais áreas irrigáveis e revitalização do rio.

4 | POLÍTICAS PÚBLICAS DIRECIONADAS PARA ATENDER AS DEMANDAS DOS RIBEIRINHOS DA BACIA DOADORA

O projeto de Integração, dentro da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Lei N.º 9.433/1997, visa garantir segurança hídrica para mais de 390 municípios e cerca de 12 milhões de pessoas na porção Norte do Nordeste. Seu orçamento é de R\$ 8,2 bilhões, sendo que 1 bilhão de destina-se ao atendimento das condicionantes ambientais e, atualmente, 62% das obras apresentam execução (Ministério da Integração Nacional, 2014).

As políticas referentes às condições hídricas da bacia doadora são polêmicas, visto que, em geral, os estados pertencentes à bacia do São Francisco e o próprio comitê dessa bacia hidrográfica (CBHSF) são contrários ao projeto, considerando-se que 90% das vazões do São Francisco são geradas nos estados Minas Gerais e Bahia (LENER, 2006).

Segundo o governo federal, o volume requerido pelo projeto de transposição será de 3,4% do total que o rio despeja no mar (1.850 m³/s) e, portanto, a obra não prejudicará a fluência das águas. Os opositores do projeto alegam que o volume

retirado deve ser comparado com os 360 m³/s outorgáveis (máximo permitido para ser retirado do rio incluindo outros projetos).

Outro ponto divergente é o aproveitamento das águas. De acordo com a outorga da Agência Nacional das Águas (ANA), a captação do projeto poderá chegar a uma vazão máxima diária de 114,3 m³/s. No entanto, só poderá se transpor 114,3 m³/s excepcionalmente, e quando o reservatório de Sobradinho estiver acima do normal (DUO, 2005), o que, segundo os especialistas, acontece em 40% do tempo. Para os opositores, essa demanda representará um desperdício de dinheiro público, uma vez que a obra ficará 60% do tempo subutilizada.

Para Coelho (2005), a retirada de água que acontece no rio São Francisco para outros programas já estaria trazendo prejuízos para as populações ribeirinhas no curso natural do rio, e a água já não estaria sendo suficiente ou distribuída de forma regular. O autor denuncia a falta de financiamentos de projetos de irrigação para se utilizar terras que podem ser cultivadas, levando-se em contas que já existe uma população carente que enfrenta graves problemas sociais relacionados à seca. Ele relata à necessidade de revitalização do rio e que existe uma imposição do Projeto da Transposição do São Francisco quantos as políticas adotadas.

A Comissão Pastoral da Terra (2010) em seus documentos aponta várias comunidades atingidas pelas obras da transposição, a exemplo, das pequenas comunidades de pequenos produtores que tiveram suas terras cortadas pelo canal e pelas obras. Essas comunidades permanecem morando próximo ao rio artificial, mas sem acesso à água, ficando na expectativa da liberação da água e por um tão sonhado benefício com a possibilidade de fazer usos, seja para a agricultura irrigada, criação de peixes etc.

Finalmente, se faz necessário adotar políticas que possam reduzir os conflitos entre as bacias (doadoras e receptoras), de modo que sejam respeitadas as questões ambientais para que minimizem os efeitos negativos e potencialize os efeitos positivos. É visível a urgência da revitalização e preservação do rio São Francisco no seu curso natural e ao mesmo tempo a urgência das bacias receptoras para os diversos usos.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de transposição do rio São Francisco é uma obra de extrema importância para solucionar a deficiência hídrica no Semiárido Setentrional, tendo como principal motivação a segurança hídrica no que se refere ao abastecimento humano e animal, para a irrigação e para criação de peixes o que promoverá geração de renda. Assim o PISF traz para a população uma perspectiva de esperança, na medida em que se propõe a desenvolver a região promovendo o progresso econômico e a melhora na qualidade de vida

A oferta de água é o fator determinante da pobreza ou riqueza de uma região. Sua escassez limita atividades humanas básicas, abastecimento de populações

e desenvolvimento de atividades agrícolas, domésticas e industriais. O projeto da transposição do rio São Francisco pretende aumentar a oferta hídrica para múltiplos usos na área do Polígono das secas, beneficiando cerca de 12 milhões de habitantes.

Os estudos apontam para uma perspectiva do desenvolvimento da agricultura irrigada a partir da oferta hídrica resultante do projeto de transposição do São Francisco, sendo que os enfoques recaiu sobre as limitações existentes para o desenvolvimento dessa agricultura, levando em consideração que o processo de irrigação de culturas agrícolas é a atividade de maior consumo de água, mas sendo necessária a utilização para complementar a disponibilidade da água que chega através da chuva.

Foram apresentadas outras dificuldades dentro do projeto, principalmente, a reclamação consistente por parte das populações ribeirinhas da bacia doadora do São Francisco, quando existe uma cobrança de políticas públicas no sentido de se fazer a revitalização do rio e atender a demanda já existente para o programa de irrigação para o uso de terras cultiváveis no entorno do curso natural do rio.

REFERÊNCIAS

ANA. **Técnica no 390/2005/SOC**. Brasília, 2005.

BANCO MUNDIAL. **Série Água Brasil**: impactos e externalidades sociais da irrigação no semiárido brasileiro. N.5 Brasília, 2004. 115 p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Documentos Técnicos**. 2014. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/web/projeto-sao-francisco/documentos-tecnicos>. Acesso em: 20 Set. 2017.

_____. Ministério da Integração Nacional. **Projeto de integração do rio São Francisco**: com bacias hidrográficas no nordeste setentrional (Relatório de impacto ambiental – RIMA). Brasília - DF. jul. 2016. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/documents/10157/3675235/RIMA+JULHO+2004.pdf/78989068-cf76-4ab5-bf01-3b45473db7f9>. Acesso em: 30 Set. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos: **Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil**. Volume 1 – Brasília: MMA, 2006.

_____. Ministério da Integração Nacional. **Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Brasília, 2004.

CAÚLA, Bleine Queiroz e MOURA, Graziella Batista. **Aspectos ambientais e jurídicos da transposição do Rio São Francisco**. In: III Encontro da ANPPAS – 23 a 26 de maio de 2006

CASTRO, César Nunes de. **Impactos do Projeto de Transposição do Rio São Francisco na Agricultura Irrigada no Nordeste Setentrional**. IPEA, Rio de Janeiro, 2011.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. **Atingidos pela transposição participam do plenário do São Francisco**. Salvador, BA, 2010. Disponível em: <https://cptnacional.org.br/publicacoes/noticias/acoes-dos-movimentos/2898-mobilizacao-nacional-indigenas-quilombolas-e-quebradeiras-de-coco-ocupam-funai-em-imperatriz> Acesso em: 05 Out. 2017.

DOU - **Diário Oficial da União**, 26.09.2005, Resolução n. 411. 2005.

GUIMARÃES, B. S. **A Transposição do Rio São Francisco**: análise da efetividade do projeto. Monografia para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil. UFPB. João Pessoa, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico de 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: 15 Out. 2017.

KLAUS, Frey. **Políticas públicas**: um debate conceitual e reflexões referentes a prática da análise de políticas públicas. IPEA, n. 21 Jun. 2000.

LENER, G. L. S. **Estudos de impactos na geração hidroelétrica ao longo do rio São Francisco devido à transposição de suas águas utilizando modelo matemático de fluxos em rede acquanet**. Dissertação PPGE/UFRJ, 2006. Disponível em: <http://ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/gslerner.pdf>. Acesso: 20 Out. 2017.

LIMA, Luiz Cruz. Além das águas, a discussão no nordeste do Rio São Francisco. In: **Revista do Departamento de Geografia**, 17, p. 94-100, 2005.

REBOUÇAS, A. C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Revista de Estudos Avançados**. São Paulo (SP), 1997. p. 127-154.

_____. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Revista Estudos Avançados** 11, Recife, 2000.

SUASSUNA, João. **Transposicao do São Francisco**: um projeto desnecessário. Repórter Brasil, Recife (PE), 2006. Disponível em: <http://reporterbrasil.org.br/2006/06/artigo-transposicao-do-sao-francisco-um-projeto-desnecessario/> Acesso em: 03 de out. 2017.

INFLUÊNCIA DOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO SOBRE OS NÍVEIS DE GLICOSE CIRCULANTE EM CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Luanna Figueirêdo Batista

Universidade Federal de Campina Grande
Patos-Paraíba

Bonifácio Benício de Souza

Universidade Federal de Campina Grande
Patos-Paraíba

Adriana Trindade Soares

Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da
Paraíba
Soledade- Paraíba

Maria Dalva Bezerra de Alcântara

Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da
Paraíba
Soledade- Paraíba

Nágela Maria Henrique Mascarenhas

Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande-Paraíba

Évylla Layssa Gonçalves Andrade

Juazeiro do Norte-Ceará

Gustavo de Assis Silva

Instituto Agrônômico de Pernambuco
Itapetim-Pernambuco

Fábio Santos do Nascimento

Universidade Federal de Campina Grande
Patos-Paraíba

Maycon Rodrigues da Silva

Universidade Federal de Campina Grande
Patos-Paraíba

Fabiola Franklin de Medeiros

Universidade Federal de Campina Grande
Patos-Paraíba

João Paulo da Silva Pires

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Currais Novos-Rio Grande do Norte

Júlia Laurindo Pereira

Universidade Federal de Campina Grande
Patos-Paraíba

Adalmira Bezerra de Lima

Universidade Federal de Campina Grande
Patos-Paraíba

RESUMO: Objetivou-se com esse estudo avaliar e comparar a influência dos períodos chuvoso e seco do ano e das espécies sobre os níveis de glicose circulante de caprinos (Alpina Britânica) e ovinos (Dorper). Os animais foram mantidos em sistema semi-intensivo e avaliados em dois períodos: seco (setembro a dezembro do ano de 2016) e chuvoso (abril a julho do ano de 2017). Ambas as espécies apresentaram os níveis de glicose dentro dos valores de referência, nos dois períodos. Apesar de ter ocorrido diferença significativas dos níveis de glicose entre as espécies (caprino e ovino), as médias estão dentro dos valores de referência, mostrando que não foi evidenciado estresse nos animais. Os níveis de glicose sanguínea avaliada, nos dois períodos, demonstram que as duas espécies estudadas são tolerantes às condições climáticas do semiárido brasileiro. A

espécie caprina teve os maiores níveis de glicose quando comparada a espécie ovina.

PALAVRAS-CHAVE: bioclimatologia, estresse, pequenos ruminantes.

ABSTRACT:The objective of this study was to evaluate and compare the influence of the rainy and dry seasons of the year and of the species on the circulating glucose levels of goats (British Alpine) and sheep (Dorper). The animals were kept in a semi-intensive system and evaluated in two periods: dry (September to December of the year 2016) and rainy (April to July of the year 2017). Both species presented the glucose levels within the reference values, in both periods. Although there were significant differences in glucose levels between the species (goat and sheep), the means are within the reference values, showing that no stress was evidenced in the animals. The blood glucose levels evaluated, in both periods, demonstrate that the two species studied are tolerant to the climatic conditions of the Brazilian semiarid. The caprine species had the highest glucose levels when compared to ovine species.

KEYWORDS: bioclimatology, stress, small ruminants.

1 | INTRODUÇÃO

O Nordeste tem a predominância de clima tropical seco com elevadas temperaturas, ou seja, que se caracteriza por longos períodos de estiagem com elevadas temperaturas durante todo o ano. Segundo Cezar et al. (2004), o sertão nordestino corresponde a 74,30% da superfície do Nordeste, apresenta um clima seco, com uma estação úmida ou chuvosa anual de 4 a 6 meses, seguida por uma estação seca de 6 a 8 meses.

Para os animais de produção, a adaptabilidade é um dos principais fatores para um bom desenvolvimento corpóreo, reprodutivo e produtivo. Quando ocorre um aumento na temperatura do ambiente, que seja significativo para o animal, o mesmo pode diminuir o seu desempenho em virtude do estresse térmico, que é um dos fatores limitantes para o seu desenvolvimento. Nesta situação, o animal apresenta maior esforço para compensar essa elevação da temperatura acarretando uma série de reações fisiológicas.

A tolerância dos animais ao ambiente quente também pode ser medida pelo perfil metabólico. O estresse térmico pode causar aumento no nível da glicose, isto ocorre devido à sobrecarga causada no organismo diminuindo a eficiência do mecanismo de controle da termorregulação.

O aumento de pesquisas realizadas com objetivo de identificar raças mais adaptadas vem se intensificado na tentativa de diminuir as perdas econômicas decorrentes do efeito do clima na produção animal nos trópicos. Diante disso, o conhecimento do desempenho das diversas raças introduzidas em diversos ambientes diferentes de sua origem, torna-se indispensável (Souza et al. 2015)

Diante desse contexto, objetivou-se com esse estudo avaliar e comparar os efeitos

dos períodos seco e chuvoso e das espécies sobre os níveis de glicose circulante em caprinos (Alpina Britânica) e ovinos (Dorper).

2 | METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Pendência, pertencente à EMEPA-PB (Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A.), localizada na mesorregião do Agreste Paraibano, na microrregião do Curimataú ocidental, no município de Soledade, Paraíba. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo semiárido quente (Bsh) com estação seca que pode atingir quase todo o ano, com média de temperatura máxima anual de 24,5°C e a mínima de 16,5°C. Umidade relativa do ar em torno de 50%, precipitação pluvial, em média, de 400mm/anuais (EMEPA-PB 2017).

Foram utilizados 12 animais machos não castrados, sendo 6 caprinos da raça Alpina Britânica e 6 ovinos da raça Dorper, com idade entre 3 e 4 anos, com peso vivo médio inicial de 70 kg. Esses animais foram mantidos em sistema semi-intensivo e avaliados durante oito meses, sendo quatro meses no período seco (setembro a dezembro) no ano de 2016 e quatro no chuvoso (abril a julho), no ano de 2017. As variáveis ambientais temperatura do ar (°C) e umidade relativa média (%) foram registrados por meio de um *datalogger* tipo HOB0 com cabo externo acoplado ao globo negro, que foi programado para registrar os dados a cada hora, durante 24 horas, em todos os dias de experimento.

Para avaliação da glicose sanguínea foram realizadas coletas de amostras de sangue de todos os animais a cada quinze dias, no turno da manhã, por punção na veia jugular, utilizando-se seringas e agulhas descartáveis, após prévia limpeza do local com algodão e álcool 70%. O sangue foi depositado diretamente mediante a utilização de tubos fluoretados, que foram acondicionados em gelo até a chegada ao laboratório.

Posteriormente, as amostras foram centrifugadas e o soro acondicionado em tubos “Eppendorf” e acondicionados em freezer a – 20°C. As análises de glicose foram realizadas com kits comerciais (LABTEST DIAGNÓSTIC) que utilizam método enzimático colorimétrico de ponto final ou cinético, com leitura realizada em analisador automático de bioquímica sanguínea (Lab Systems Multi Scan MS), no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário, Campus de Patos-PB - UFCG. A análise de variância foi realizada por intermédio do programa estatístico SAS 9.3 (2011) e as médias comparadas pelo teste F ao nível de significância de 0,01% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios registrados para temperatura do ar (TA) e umidade relativa do

ar (UR), no período da manhã, durante os períodos seco e chuvoso estão descritos na tabela 1. As médias da temperatura ambiente no turno da manhã, tanto no período seco quanto no chuvoso, estiveram dentro da zona de conforto térmico de acordo com os valores propostos por Baeta e Souza (1997), que relatam para ovinos adultos e caprinos valores de TA entre 25 e 30°C e 20 e 30°C, respectivamente. Ainda segundo os autores, a UR no turno da manhã esteve dentro da faixa de conforto térmico, tanto para os ovinos quanto para os caprinos que varia entre 50 a 80%.

Período	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa (%)
Seco	24,2	70
Chuvoso	23	78

Tabela 1. Médias dos valores registrados para temperatura do ar (TA) e umidade relativa do ar (UR), no turno da manhã, durante os períodos seco e chuvoso.

Na tabela 2 estão descritos os valores médios de glicose sanguínea para as duas espécies nos dois períodos. Não houve efeito significativo ($p>0,01$) entre os períodos seco e chuvoso, houve diferença ($p<0,01$) entre as espécies.

Ambas as espécies (caprino e ovino) apresentaram os níveis de glicose dentro dos valores de referência, nos dois períodos. Isso pode ser explicado pelo fato dos animais estarem no mesmo ambiente, com o mesmo manejo e a mesma alimentação. De acordo com Gonzáles e Silva (2017) nos ruminantes, na maioria das vezes, não ocorre excesso de glicose sanguínea, onde a manutenção desse nível está principalmente determinada pela conversão do propionato em glicose via gliconeogênese, sendo o fígado o órgão responsável pela sua síntese.

Apesar de ter ocorrido diferença significativas dos níveis de glicose entre as espécies (caprino e ovino), as médias estão dentro dos valores de referência, mostrando que não foi evidenciado estresse nos animais. Conforme MEIRELES (2005) o estresse é a soma dos mecanismos de defesa do organismo em resposta a um estímulo provocado por um agente agressor ou estressor, externo ou interno, para manter a homeostase. Existem respostas comportamentais, fisiológicas e imunológicas à agressão do organismo em sua totalidade.

Swanson e Morrow-Tesch (2001) relatam que a glicose tem sensibilidade ao estresse, o que pode ocorrer aumento na concentração dos níveis de glicose no estresse crônico. Fato que não ocorreu no presente estudo, pois a maior média foi 57,58 mg/dL.

Fatores	Níveis de glicose circulante (mg/dL)	Valor de referência
Espécie	Caprino	57,58A
	Ovino	53,90B
Período	Seco	55,56A
	Chuvoso	55,92A

Tabela 2. Valores médios* dos níveis de glicose circulante em caprinos Alpina Britânica e ovinos Dorper e no semiárido paraibano.

* Médias seguidas de letras diferentes na coluna para cada fator, diferem entre si pelo teste F ($P < 0,01$).

4 | CONCLUSÕES

De acordo com os níveis de glicose sanguínea avaliada, nos dois períodos, demonstram que as duas espécies estudadas são tolerantes às condições climáticas do semiárido brasileiro. A espécie caprina teve os maiores níveis de glicose quando comparada a espécie ovina.

5 | AGRADECIMENTOS

A Estação Experimental de Pendência, pertencente à EMEPA-PB (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A.) por ceder os animais para realização do experimento, assim como também do laboratório, das instalações e de todos os funcionários envolvidos.

REFERÊNCIAS

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 1. ed: Viçosa, MG: UFV, 1997.

CEZAR, M. F.; SOUZA, B. B.; SOUZA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; TAVARES, G. P.; MEDEIROS, G. X. **Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semiárido nordestino**. Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 28, n. 3, p. 614-620, 2004.

EMEPA. **Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A.** 2017. Estação Experimental de Pendência. Disponível em: <<http://gestaounificada.pb.gov.br/emepa/empresa/estacoes-experimentais/estacao-experimental-pendencia-1/estacao-experimental-pendencia/view>> acesso em: 21 ago. 2017.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 3ª ed. Editora da UFRGS, Porto Alegre, 2017.

MEIRELES, I. P. **Influência do sombreamento artificial em parâmetros fisiológicos e produtivos de vacas mestiças (holandês X zebu)**. 2005. p.65. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Produção de Ruminantes-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2005.

SOUSA, B.B., BENICIO A.W. A.; BENICIO T.M.A. **Caprinos e ovinos adaptados aos trópicos**. J. Anim. Behav. Biomet, Mossoró, v.3, n.2, p.42-50, 2015.

SWANSON. J. C., MORROW-TESCH, J. **Cattle transport: historical, research and future perspectives.** J. Anim. Sci, v.79, n.1, p.102-109, 2001.

INUNDAÇÃO, CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU/RN

Juliana Rayssa Silva Costa

Universidade Estadual da Paraíba - Email:
julianacosta.rn@gmail.com

Adalfran Herbert da Silveira

Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Norte - Email: adalfran@rn.gov.br

Fernando Moreira da Silva

Departamento de Geografia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Email: fmoreyra@ufrnet.br

RESUMO: O Nordeste do Brasil (NEB) possui enorme variabilidade no campo da precipitação, como também vários são os sistemas em escalas sinóticas, que provocam precipitação e alagamento nos centros urbanos, como: Frentes Frias, que elevam o índice de precipitação no sul do NEB; Ondas de Leste que gera precipitação no litoral leste do NEB; Linhas de Instabilidade que estão relacionadas com regimes de precipitação no sertão do NEB; Vórtice Ciclônico do Ar Superior, que causam precipitação, principalmente no norte do NEB. Um outro sistema causador de elevadas chuvas no Nordeste do Brasil é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que, está associado a precipitações intensas e, praticamente, define a estação chuvosa em todo o Semi-árido do Nordeste. Nesse contexto, o artigo objetiva analisar a causa, frequência

e consequências da inundação na cidade de Ipanguaçu/RN, ocorrida no período de abril de 2008. Os dados foram coletados na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, bem como a aquisição de imagens de Satélites GOES E METEOSAT, em horários sinóticos, disponível livremente no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Como metodologia utilizou-se de técnicas de nefanálise, estatística descritiva e inferencial, além da distribuição probabilística de Gumbel. Os Resultados parciais mostraram que predominou a formação e atuação da Zona de Convergência Intertropical e Vórtice Ciclone da Atmosfera Superior com fortes intensidades, gerando alto índice de precipitação, o que causou várias consequências, tais como: acidentes automobilísticos, danos em asfaltos, alagamento de casas, comércios, carros, enfim atingiu a população em geral, principalmente aquela com moradia precária. E ao analisando o período de retorno de uma enchente em Ipanguaçu/RN, a partir da distribuição de Gumbel, foi visto que a probabilidade de ocorrer outra chuva com essa intensidade de 288,3 mm é de aproximadamente 7 a 8 anos.

PALAVRAS-CHAVE: Alagamentos; Zona de Convergência Intertropical; Gumbel; Desastres.

1 | INTRODUÇÃO

Os fenômenos atmosféricos sempre despertaram interesse e curiosidade do homem desde as civilizações antigas, pois consideravam estes fenômenos obra da força divina. A história do ajustamento do homem as condições do meio e da transformação destas por suas atividades tem sido uma relação de conflito e harmonia, mas durante muitos séculos tais condições se mantiveram dentro dos limites, sem causar impacto ambiental significativo, pelo menos até o início do período da Revolução Industrial (BRANDÃO, 2006, p.47).

Já atualmente no Brasil se vê semanalmente ou até diariamente em (tele) jornais, pesquisas científicas, fotos e até ao redor de nossas casas alguns desastres naturais, sendo que tais catástrofes naturais não são de origem tectônica, como terremotos, tsunamis ou derrames vulcânicos e sim relacionados a fenômenos climáticos, como: enchentes, secas, erosão e escorregamentos ou deslizamentos de terra, cujos desastres são responsáveis por um número elevado de perdas humanas e materiais todos os anos.

Para comprovar tais eventos, a Universidade Católica de Louvain, Bélgica, entre 2000 e 2007 realizou um estudo e constatou que, mais de 1,5 milhões de pessoas foram afetadas por algum tipo de desastre natural no Brasil, tais como: inundação (58%), seca (14%), deslizamento (11%), vendavais (8%), temperatura extrema (6%) e epidemia (3%). Além deste fator, os dados mostram que, para este mesmo período, ocorreram no Brasil cerca de 36 grandes episódios de enchentes, secas, deslizamentos de terra e o prejuízo econômico gerado por esses eventos, estimando em mais de US\$ 2,5 bilhões (MAFFRA; MAZOLLA, 2007, p.10).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE também realizou no ano de 2002 uma pesquisa sobre a incidência de desastres naturais no Brasil através de Informações Básicas Municipais – MUNIC (pesquisa enfocada para a ótica do gestor municipal) e publicado em 2005 expondo que, no Brasil os maiores desastres relacionam-se as inundações, escorregamentos de terra e erosão. O resultado desta investigação revelou que cerca de 50% dos municípios brasileiros declararam ter sofrido algum tipo de alteração ambiental nos 24 meses anteriores à pesquisa e, dentre estes, cerca de 16% sofreram com deslizamento de encosta e 19% com inundações. No caso dos municípios com problemas de inundação, aproximadamente 25% atribuíram o fato à degradação de áreas protegidas e à ocupação irregular de áreas frágeis e 34% ao desmatamento (MAFFRA; MAZOLLA, 2007, p. 10 e 11).

Esse tipo de informação conduz os pesquisadores a concluir que no Brasil há muitos desastres naturais, sendo a inundação o primeiro colocado no ranking. As perdas econômicas, sociais e ambientais são potencializadas pela ação antrópica no uso do solo, gerando assim o aumento da vulnerabilidade humana.

Vale salientar que, ao fazer uma análise das principais catástrofes naturais ocorridas no mundo durante o período de 1988/1998, Lobster (1999) apud Cândido

(2007, p.1) relatou que, as inundações correspondem a um terço de todos os eventos registrados. Além disso, os cenários projetados enfatizam que a conjunção entre atmosfera mais instável e aquecida, a ocupação generalizada e a degradação de áreas naturalmente passíveis de inundações levaram a um aumento desses eventos, com conseqüências dramáticas em escala global. Contudo, os efeitos cristalizam-se no nível local, justificando estudos específicos para os municípios afetados, como é o caso do município de Ipanguaçu (área de estudo), localizado no estado do Rio Grande do Norte (Figura 1), cuja área é de 374km², altitude de 16 metros, um índice de densidade demográfico de 36 habitantes por km², região de clima semi-árido (faz parte do polígono das secas), com precipitação média anual de 550mm e temperatura média anual de 26,2°C. Sua vegetação é composta por caatinga Hiperxerófila e carnaubal (palmeira e carnaúba) e encontra-se inserida em uma região cuja economia é voltada para a produção de fruticultura extensiva e pecuária de subsistência. Este município foi mais um lugar atingindo pela inundação no ano de 2008.



Figura 1- Localização do município de Ipanguaçu/RN.

Essa situação hídrica trouxe transtorno socioambiental extremo, levando ao município a decretar “situação de emergência”, através do Decreto n. 004, de 03 de abril de 2008, evoluindo posteriormente para “estado de calamidade pública”, através do Decreto Executivo n. 005, de 08 de abril de 2008. De acordo com a Resolução n. 3 do Conselho Nacional de Defesa Civil – CONDEC, a intensidade deste desastre foi dimensionada como de NÍVEL GRANDE, de número três (SILVA et. al, 2008).

Nesse contexto, o artigo objetiva analisar a causa, frequência e conseqüências

da inundação na cidade de Ipanguaçu/RN ocorrida no período de abril de 2008, além de estimar a probabilidade de retorno desse evento.

A necessidade de estudar este problema, que se origina em fenômenos atmosféricos em escalas regional e global (sistemas sinóticos), se dá pela sua capacidade de atingir com severidade o meio ambiente e a sociedade local, transformando o espaço (objeto de estudo da geografia) que afeta o homem e vice-versa. Além do que, o entendimento do processo de inundação é de grande importância, por dois motivos principais: planejamento da agricultura em leito dos rios (move a economia do município e região) e prevenir a inundação neste espaço, pois este município encontra-se localizado entre dois rios (Piranhas-Açu e Pataxó).

2 | METODOLOGIA

Para realização desta pesquisa, teve-se como base as informações de um pequeno documentário e um registro escrito com fotos e dados da inundação que aconteceu no município mencionado, elaborado por Silva *et al.* (2008), aliado a estas informações houve análise de imagens de satélite e técnicas da estatística probabilística, proporcionando uma maior reflexão do desastre e suas adversidade frente a população.

a. Procedimentos metodológicos

- Aquisição de material fotográfico retirados no momento e após poucos dias (através de helicóptero) do processo de inundação.
- Pesquisa de campo para analisar, fotografar e adquirir dados com a população e instituições públicas do município em estudo sobre as conseqüências desta inundação.
- Levantamento bibliográfico, documental e de reportagens sobre os temas abordados nesta pesquisa, como: sistemas sinóticos, precipitação, enchentes e inundações (local e da região).
- Consulta de imagens de satélites meteorológicas GOES+METEOSAT, no canal infravermelho, coletado no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) para analisar os sistemas sinóticos atuantes na região de Ipanguaçu/RN, bem como inferir a circulação da atmosfera atuante.

b. Fundamentação estatística

Os dados de precipitação foram trabalhados no intuito de analisar o grau de intensidade em futuras situações extremas, por meio da distribuição de GUMBEL (VILELA; MATTOS, 1975, p. 146), cuja distribuição de probabilidade é dada por:

A função de densidade de probabilidades (f.d.p) da distribuição de Gumbel, de uma variável aleatória P_i , associada a valores máximos, dada por:

$$F(P_i; \beta; \alpha) = (1/\alpha) \exp(-((P_i - \beta)/\alpha) - \exp(-(P_i - \beta)/\alpha))$$

em que P_i é a variável aleatória associada a valores máximos do período

(precipitação); com $-\alpha < P_i < \alpha$, β é o parâmetro de posição variando entre $-\alpha < \beta < \alpha$; α é o parâmetro de escala com valores maiores que 1.

A probabilidade (P) de ocorrer uma precipitação máxima maior que um certo valor de precipitação (P_i) é dada por:

$$P = 1 - F(P_i; \beta; \alpha) = 1 - \exp(-(P_i - \beta)/\alpha) - \exp(-(P_i - \beta)/\alpha)$$

Em que P_i é a precipitação máxima do período, variando entre $0 < P_i < \alpha$.

Sabendo que o período de retorno é dado por:

$$Tr = 1/(1 - P)$$

A precipitação máxima provável para um determinado tempo de retorno pode ser determinada pela expressão:

$$P_i = \beta - \alpha \ln(\ln(Tr/Tr-1))$$

Os valores de β e α foram obtidos pelos métodos dos momentos, sendo dado por:

$$\sigma^2 = \pi^2 / (6\alpha^2)$$

$$E(P_i) = P_i(\text{médio}) + 0,577/\alpha$$

$$\beta = P_i(\text{médio}) - 0,451\sigma$$

Fez-se uso da análise quartílica da precipitação para definição de seus padrões e associação com anos secos, normais e chuvosos, com apreciação de suas probabilidades de ocorrências de inundações no Município.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar as imagens de satélites meteorológicas, GOES -10, no canal infravermelho, visualizamos que os sistemas sinóticos que atuaram na região de Ipanguaçu/RN foram o Vórtice Ciclônico da Atmosfera Superior (VCAS), que são sistemas formados na alta troposfera e cuja circulação ciclônica fechada possui o centro mais frio do que a sua periferia, e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), como mostra a figura 2, no qual esse sistema é formado em uma área de confluência dos ventos alísios de sudeste e de nordeste localizada na região equatorial, caracterizada por apresentar forte movimento ascendente, favorecendo a formação de nuvens de grande desenvolvimento vertical e elevado índice de precipitação.

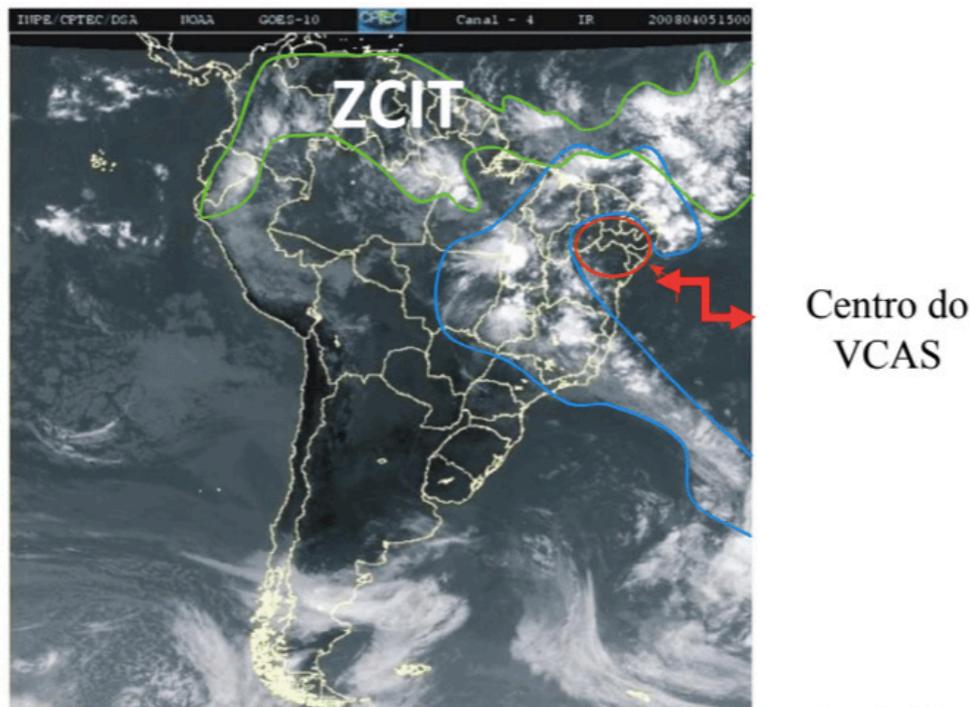


Figura 2 - Imagens de satélite GOES-10, no canal infravermelho, no dia 05 de Abril de 2009 às 15 horas, destacando a interação sinótica entre o VCAS e a ZCIT.

Fonte: INPE, 2009.

A figura 3 exibe a imagem de satélite GOES do dia 01/04/2008 no canal infravermelho, a qual mostra a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) desde a região equatorial do Atlântico, até a costa do Rio Grande do Norte (RN), estendendo-se nos Estados do Nordeste e Norte do Brasil, com atividade convectiva moderada a forte no litoral do RN.

No dia seguinte há uma intensificação no escoamento dos altos níveis da troposfera, desde Peru até a Bolívia, com atividade convectiva bastante desenvolvida. Associada a esta situação sinótica ver-se claramente uma frente fria nas regiões Sudeste e Sul do Brasil.

No dia 04/04/2009 há um enfraquecimento no escoamento da Alta da Bolívia, mas a ZCIT encontra-se com forte atividade na Costa Norte do NE e no centro da região Norte. Há uma frente fria na região Sudeste com um desenvolvimento meridional e proeminente nos Estados de Goiás e Minas Gerais. Esse escoamento intensifica-se nos altos níveis, com ápice no dia 07, com formação de um Vórtice Ciclônico da Atmosfera Superior (VCAS), com seu centro de ação no nordeste da Bahia e forte convecção ao norte do VCAS, com nuvens densas sobre o estado do RN.

A ZCIT com bastante atividade encontra-se acoplado ao VCAS, na costa norte da região Nordeste e fraca atividade nebulosa na Região Norte. Em quatro dias ocorreram um total de 78,7 mm, entretanto o VCAS se desestrutura no dia 08/04/2008.

Nos dias 08 a 09 há um deslocamento da ZCIT do Hemisfério Norte para o Hemisfério Sul, formando nebulosidade no RN. A persistência da ZCIT no RN ocorre no período compreendido entre os dias 09 à 23, totalizando 88,7 mm, com maior

intensidade no dia 12.

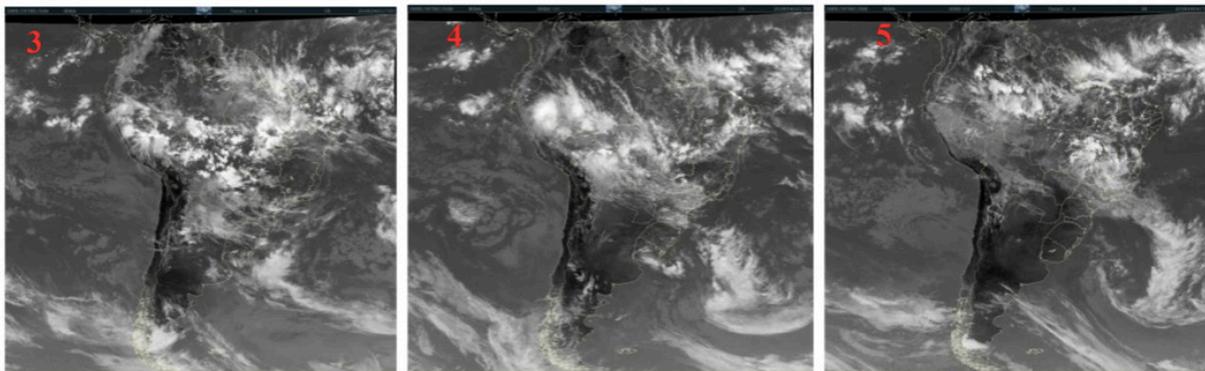


Figura 3 - Imagens de satélite GOES-10, no canal infravermelho, no dia 01 de Abril de 2009 às 15 horas, Figura 4 - Imagens de satélite GOES-10, no canal infravermelho, no dia 02 de Abril de 2009 às 15 horas Figura 5- Imagens de satélite GOES-10, no canal infravermelho, no dia 04 de Abril de 2009 às 15 horas.

Fonte: INPE, 2009.

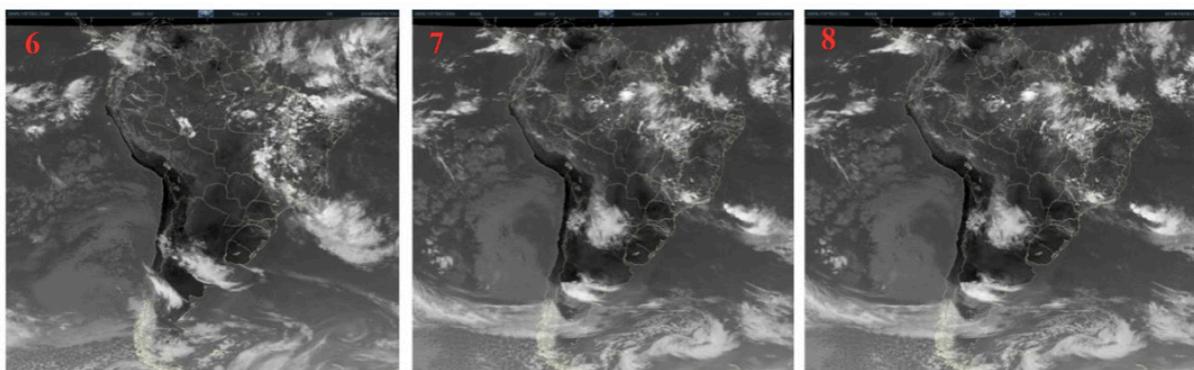


Figura 6- Imagens de satélite GOES-10, no canal infravermelho, no dia 07 de Abril de 2009 às 15 horas, Figura 7- Imagens de satélite GOES-10, no canal infravermelho, no dia 08 de Abril de 2009 às 15 horas, Figura 8- Imagens de satélite GOES-10, no canal infravermelho, no dia 09 de Abril de 2009 às 15 horas.

Fonte: INPE, 2009.

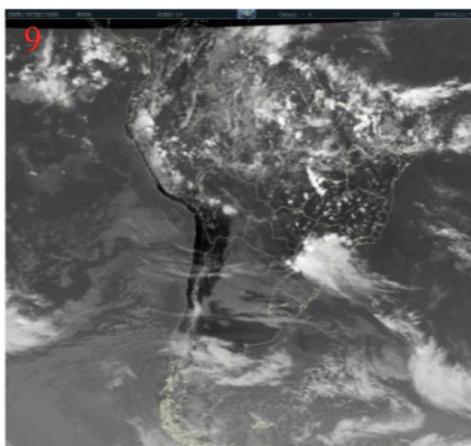


Figura 9- Imagens de satélite GOES-10, no canal infravermelho, no dia 12 de Abril de 2009 às 15 horas.

Fonte: INPE, 2009.

Os dados estatísticos, para uma amostra de 47 anos, expõem que em Ipanguaçu/RN, registrou-se uma precipitação mínima mensal para o mês de abril, 19,8 mm (1978) e uma máxima com 378,4 mm (2009), com uma média histórica de 205,2 mm e desvio padrão de 89,3 mm, proporcionando um coeficiente de variação de 43,5%. Os quartis apresentaram valores de: 141,2 mm para o primeiro quartil, 191,9 mm para o segundo quartil e para o terceiro quartil 270,6 mm. A probabilidade de ocorrência dos quartis apresentaram maiores valores no primeiro e terceiro quartil, aproximadamente 27%, ao passo que precipitações acima de 375,6 mm tem a menor probabilidade, 5,47%, conforme tabela 1.

Quartil	Valor	Probabilidade (%)
Q ₁	141,2	27,20
Q ₂	191,9	24,66
Q ₃	270,6	27,11
Q4	378,4	15,56
Valor absoluto	>375,6	5,47

Tabela 1 – Probabilidade de precipitação segundo os quartis.

Fonte: Os autores, 2017.

Considerando os quartis para o mês de abril, segundo a distribuição de Gumbel, há uma probabilidade de 27,35% da precipitação não ultrapassar o primeiro quartil, 52,01% de não exceder o segundo quartil e 79,12% de não extrapolar o terceiro quartil. Para ultrapassar o valor máximo absoluto ocorrido (378,4 mm) há uma probabilidade de 20,88% em um período de retorno de 18 anos. Ponderando que as inundações ocorrem quando a precipitação sobrevém à média, os quartis 1 e 2 estão associados a uma situação de precipitações abaixo da média, mês seco, com uma probabilidade de 51,86% de não ocorrer inundação. De forma análoga, os quartis 3 e 4 estão associados a situações de precipitações acima da média, que segundo o modelo de Gumbel tem-se uma probabilidade de 41,14% de ocorrer inundação no mês de abril. Esse comportamento está associado à dinâmica da Zona de Convergência Intertropical, pois a literatura mostra que a ZCIT é o principal sistema responsável pelo ano chuvoso e precipitações intensas na área de estudo, quando efetivamente o deslocamento se dá no sentido sul há condições de um aumento no volume das precipitações, em especial, entre os meses de fevereiro a abril, climatologicamente o trimestre mais chuvoso no município

Analisando o período de retorno das precipitações e sua probabilidade de ocorrência, a partir da distribuição de Gumbel (Figura 10), pode-se observar que o período de retorno de uma inundação em Ipanguaçu/RN com intensidade maior que a ocorrida no mês de abril de 2008 é sempre maior que 3 anos. Para um período de retorno de 5 anos e 10 anos espera-se uma precipitação de 266,0 a 336,6 mm, respectivamente.

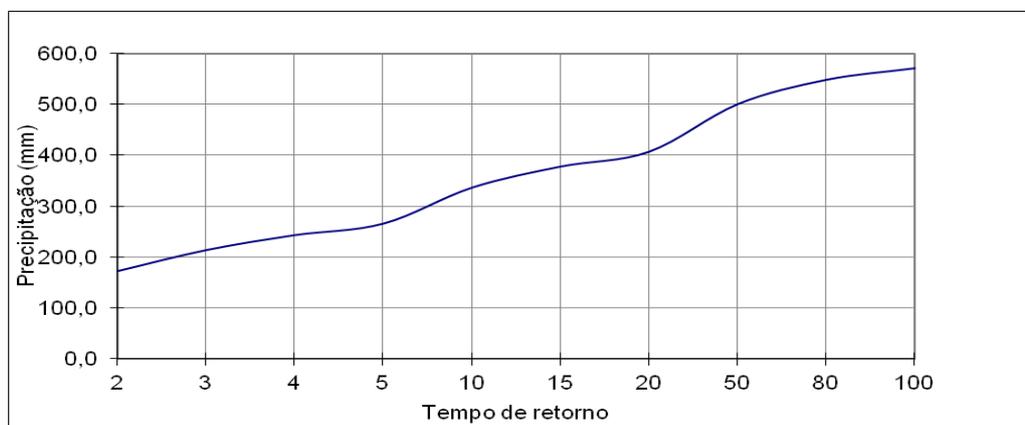


Figura 10 – Avaliação da precipitação pela Distribuição de Gumbel segundo o Período de Retorno para Ipanguaçu/RN.

Fonte: Os autores, 2017.

Conforme mostrado anteriormente, a ação dos dois sistemas sinóticos com forte intensidade, no mês de abril/08 trouxe situações hídricas extremas aos rios e açudes da região, que transbordando-os fez com que ocorresse tal inundação, cujos dias críticos foram os 04 primeiros dias do mês (totalizando 78,7 mm) e o 12º dia (59,6 mm). Esses cinco dias somaram 138,3mm, representando 69% das chuvas do mês analisado, gerando assim várias consequências, tais como: o município decretou “situação de emergência”, através do Decreto n. 004, de 03 de abril de 2008, evoluindo posteriormente para “estado de calamidade pública”, através do Decreto Executivo n. 005, de 08 de abril de 2008. De acordo com a Resolução n. 3 do Conselho Nacional de Defesa Civil – CONDEC, a intensidade deste desastre foi dimensionada como de NÍVEL GRANDE, grau 3.

Foram contabilizadas, 1.199 famílias desabrigadas num total de 4.059 pessoas; utilizaram 42 locais de abrigos públicos, além dos abrigos em casas de parente, amigos e alugadas; 350 casas ficaram danificadas e 100 destruídas; 02 escolas públicas e CEFET/RN - UNED foram bastante danificadas; estradas vicinais foram comprometidas; afetou o abastecimento d’água e energia elétrica em algumas comunidades.

Segundo dados da Comissão de Defesa Civil (2008), em Ipanguaçu/RN ficaram alagadas e evacuados 11 bairros (Ubarana, Manoel Bonifácio, Maria Romana, Pinheirão, Frei Damião, Cohab, Olho D’água, Baldum, Base Física, Japiaçu, Sacramentinho, Pau de Jucá; 5 ruas (Projetada Travessa Veneza, Projetada Travessa Itu, 23 de Dezembro, São João, Segundo Mestre, e a comunidade Nossa Senhora da Conceição, podendo ser visualizada nas figuras 11 e 12.

Diante dessa problemática, temos vários os bairros que ficaram ilhados: Luzeiro, Cuó, Itu, Picada, Porto, Lagoa de Pedra e Capivara. Ainda teve aqueles que tiveram apenas o seu acesso à cidade interrompido, foi o caso de Língua de Vaca, Canto Claro, Angélica, Serra do Gado, Tira-Fogo, Agrovila Tabuleiro Alto, Agrovila Olho D’água, São Miguel, Barra e Croa.

O abastecimento d’água e energia elétrica foram também afetados. Na questão

da agricultura, teve prejuízo considerável, uma vez que o município tem destaque na fruticultura, as culturas de subsistência, também foram afetadas. Duzentos e noventa e oito agricultores declararam perdas, EMATER – Unidade Local de Apoio ao Produtor Rural, com um total de 650 ha. Vale salientar que 93 agricultores declaram perdas nos equipamentos e insumos agrícolas.



Figura 11 - Bairros inundados no município de Ipangaçu/RN, Figura 12 - Casas e estradas vicinais inundadas no município de Ipangaçu/RN.

Fonte: Getulio Moura, 2008

Ressalta-se que, esses dados de danos à população ipangaçuense foi extraída de um pequeno documentário e registro escrito com fotos e dados da inundação que aconteceu no município e período em estudo, elaborado por Silva *et al.* (2008) – residentes desta localidade, no qual expuseram que, das cinco maiores enchentes que inundaram a cidade (1964, 1974, 1985, 2004 e 2008) o ultimo ano foi o mais devastador, enquanto que as duas primeiras foram as mais marcantes e as maiores já registradas até os dias de hoje pelas pessoas que habitavam a localidade no período, ocasionando assim um grande abalo emocional, pois se tratava de fenômenos naturais que muitos se deparavam pela primeira vez, só que nos anos de 2004 e 2008 as enchentes afetaram o espaço construído de forma antrópica, com impactos sócio-econômicos-ambientais.

4 | CONCLUSÃO

As chuvas que atingiram a população ipangaçuense foram geradas a partir de dois sistemas sinóticos: Vórtice Ciclônico da Atmosfera Superior (VCAS) e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) com fortes intensidades, os quais geraram vários transtornos, tais como: perda de carros, inundações de casas, comércios, hospitais, plantações, impedimento de locomoção de pessoas e carros, enfim, afetando a população em geral.

Ao analisar o período de retorno das inundações, a partir da distribuição de

Gumbel, há possibilidade de ocorrer chuvas com essa intensidade (288,3mm) está acima de 7 anos.

Como este município encontra-se localizado entre dois rios (Piranhas-Açu e Pataxó) há necessidade de planejar a ação dessas precipitações extremas, principalmente por dois motivos: agricultura em leito dos rios (renda do município e região) e prevenir a inundação neste espaço para evitar conseqüências à população.

Os resultados encontrados tem relevância, pois a partir desde pode-se planejar as ações da Cidade, seja na agricultura, no abastecimento de água ou energia. Também traz subsídios para análises e pesquisas geográficas onde a vertente climatológica seja um condicionante no objeto de análise.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Ana Maria de Paiva Macedo. Clima Urbano e Enchentes na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 47- 48.

CANDIDO, Daniel Henrique. **Inundações no município de Santa Bárbara d'Oeste, SP: condicionantes e impactos**. (Mestrado em Geografia - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, [s.n.], 2007.

COELHO, Maria Célia Nunes. Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 58.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. **Banco de Imagens – CPETEC/INPE**. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/imgsatelite/index3xx.php?titulo=GOES%20-%20Global%20%20Infravermelho&tipo=G_IR. Acesso em 01/04/2008

MAFFRA, Cristina Q.T.; MAZOLLA, Marcelo. As razões dos desastres em território brasileiro. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos (Org.) **Vulnerabilidade Ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?**. 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

MOURA, Getulio. **Água: sobrevôo fotográfico sobre os efeitos das chuvas nos rios e nas cidades do Vale do Açu, da Barragem Armando Ribeiro ate o litoral**. Disponível em: rayssa480@hotmail.com. Acesso em: 15 abr. 2008.

PINHEIRO, Adilson. Enchente e inundação. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos (Org.) **Vulnerabilidade Ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?**. 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

SILVA ET AL. **Enchente: uma resposta da natureza?**. III Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. Fortaleza – CE, 2008.

VILLELA, Swami Marcondes; MATTOS, Arthur. **Hidrologia Aplicada**. 1º ed. Impresso no Brasil. São Paulo, 1975.

LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DE MATA CILIAR EM COMUNIDADE RIBEIRINHA DO MUNICÍPIO DE PATOS, SEMIÁRIDO NORDESTINO

Gabriela Gomes Ramos

Universidade Federal de Campina Grande, Pós-graduação em Ciências Florestais

Maria das Graças Veloso Marinho

Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Ciências Biológicas

Géssica dos Santos Vasconcelos

Universidade Federal de Campina Grande, Pós-graduação em Ciências Florestais

Rosivânia Jerônimo de Lucena

Universidade Federal de Campina Grande, Pós-graduação em Ciências Florestais

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento etnobotânico das espécies vegetais utilizadas pela população que reside próximo às margens da mata ciliar ao longo dos rios Espinharas, Farinha e da Cruz em área urbana da cidade de Patos-PB. Os dados foram obtidos entre janeiro a junho de 2017 através de visitas à comunidade ribeirinha. O instrumento de coleta foi de entrevistas semiestruturadas a uma população amostral de 70 domicílios, constituídas de questões socioculturais e ambientais, a análise dos dados foi através de tabulação utilizando um software e o cálculo do valor de uso (VU) das espécies vegetais. Cerca de 83% dos entrevistados responderam que utilizavam plantas para tratamentos terapêuticos, Foram citadas 20

espécies pertencentes a 14 famílias botânicas e 19 gêneros. As famílias que se destacaram foram Fabaceae e Euphorbiaceae. As espécies *Mimosa tenuiflora* (Willd.), *Ziziphus joazeiro* Mart. e *Licania rígida* Benth. apresentaram os maiores VU, representando a sua grande importância para a comunidade. A comunidade ribeirinha demonstrou um conhecimento sobre as plantas medicinais da região, a *M. tenuiflora* se destacou pelos seus diversos usos, o uso medicinal é empregado como uma forma de manter e conservar a vegetação da mata ciliar.

PALAVRAS-CHAVE: Vegetação Ripária, Caatinga, Plantas Medicinais

ABSTRACT: The objective of this work was to realize an ethnobotanical study of plant species used by population living near of banks rest along riparian forest of rivers Espinharas, Farinha and Cruz in urban area of Patos-PB. The data, obtained during the period from January to June 2017, through visits to the community. The collection instrument consisted of semi-structured interviews with a population of 70 households, with socio-cultural and environmental issues, the data analysis was made using tabulation using software and VU calculation of plant species. About 83% answered that they used plants for therapeutic treatments, 20 species were mentioned in 14 botanical families and 19 genus. The families

that stood out were Fabaceae and Euphorbiaceae. The community uses the species for medicinal purposes mostly. The species *Mimosa tenuiflora*, *Ziziphus joazeiro* and *Licania rigida* presented the highest VU, representing their great importance to that community. The riverine community demonstrated knowledge of medicinal plants of the region, the *M. tenuiflora* was distinguished by its many uses and the category of medicinal use is used as a way of maintaining and conserving the vegetation of the riparian forest.

KEYWORDS: Riparian forest, Caatinga, Medicinal plants.

1 | INTRODUÇÃO

Frequentemente as comunidades adquirem conhecimentos empíricos benéficos ao meio ambiente através das gerações passadas, esse conhecimento é transmitido diante da necessidade de cada uso, muitas vezes a percepção local baseia-se em um manejo sustentável ressaltando as espécies de maior interesse ecológico e econômico (OLIVEIRA, 2010).

Segundo Pasa; Avila (2010) destacam a importância de utilizar o conhecimento tradicional das comunidades que progrediram juntamente com o meio ambiente para a elucidação das problemáticas ambientais, como forma de recuperação, preservação e conservação da vegetação, já que a cultura regional está interligada com a diversidade biológica.

A população nordestina principalmente do sertão paraibano conserva práticas oriundas de ensinamentos passados de geração para geração, muita das vezes esses conhecimentos se tornam ações conservacionistas, onde os pais ou avós consumiam uma determinada espécie por necessidade e ao longo dos anos fazem a proteção dessa espécie para a perpetuação da mesma na região (ANSELMO et al., 2012).

A vegetação ripária é degradada e explorada cada vez mais por populações que acreditam em seu potencial alimentício, energético, farmacológico e artesanal, gerando emprego e renda, entretanto a conservação dessas áreas ciliares não é levada em consideração (LACERDA; BARBOSA, 2006).

Pouco são os estudos etnobotânicos realizados em matas ciliares na Caatinga e ainda mais preocupante é a perda de espécies vegetais, degradação do solo e água causada por ações antrópicas, portanto estudos relacionados a conservação dessa áreas e conscientização da população são de extrema importância e relevância ecológica.

As pesquisas etnobotânicas visam a geração de conhecimento científico a partir do empírico, sistemas de manejo, e avanços tecnológicos motivando assim a manutenção da biodiversidade e estruturação da floresta através da conservação (FONSECA-KRUEL; PEIXOTO, 2004).

Portanto neste estudo etnobotânico temos como propósito investigar as seguintes problemáticas: Qual o conhecimento que os moradores residentes ao longo das

margens do Rio Espinharas e seus afluentes em área urbana do município de Patos têm sobre a vegetação local e que relação existe entre as atividades socioeconômicas, a conservação e a sustentabilidade? Sabendo que na região rural, os moradores fazem parte de um espaço mais natural que o urbano, para sua sobrevivência criam e recriam formas adequadas. Nesse sentido o estudo florístico em matas ripárias são de grande importâncias devido a não conservação e proteção das formações vegetais existentes.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento etnobotânico das espécies vegetais utilizadas pela população que reside próximo às margens da mata ciliar ao longo dos rios Espinharas, Farinha e da Cruz em área urbana do município de Patos, Paraíba, conhecendo os diferentes usos para essa vegetação e resgatar o conhecimento botânico tradicional.

2 | METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado nas margens do Rio Espinharas, Rio Farinha e Rio da Cruz e no trecho urbano da cidade de Patos-PB que está localizada na mesorregião do sertão paraibano. Segundo IBGE, (2010), possuem aproximadamente 508,7 Km² situada nas coordenadas geográficas 07° 01' 28" S e 37° 16' 48" W, com 100.670 habitantes, considerada a terceira cidade polo do estado da Paraíba (NÓBREGA, 2013).

A região possui o clima considerado semiárido quente e seco com baixa frequência de chuvas, tipo Bsh na classificação climática de Köppen-Geiger, apresentando precipitação média anual de 698,9 mm (SILVA, 2010). A vegetação característica do município de Patos é intitulada de caatinga arbustiva aberta, exibindo uma vegetação xerófila e caducifolia na sua maior parte (SOUZA et al., 2007).

Os dados etnobotânicos foram obtidos durante o período de janeiro a junho de 2017 através de visitas a comunidade. O instrumento de coleta adotado foi entrevistas semiestruturadas, constituídas de questões socioculturais e ambientais aos residentes das margens do Rio Espinharas, Rio Farinha e Rio da Cruz visando as informações dos conhecimentos dos entrevistados a respeito das espécies utilizadas e métodos de utilização.

O trabalho foi desenvolvido de acordo com as normas e diretrizes bioéticas vigentes conforme definido em resolução N° 466/2012 do CNS, onde foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética Humano. O material botânico foi obtido através de indicação dos moradores e os procedimentos de coleta, prensagem e herborização seguem a metodologia proposta por Judd et al. (2009) e IBGE (2012). A identificação dos táxons foi realizada a partir de comparações com material já identificado no acervo do Herbário do CSTR/UFCG, onde toda a coleção resultante desta pesquisa foi depositada.

A definição do tamanho amostral foi feita por meio da equação sugerida por Rocha

(1997), para trabalhos envolvendo levantamentos etnobotânicos. Definindo assim, uma população amostral de 70 domicílios. Os dados quantitativos foram analisados e expressos em porcentagem. A organização da lista florística segue o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group (APG, 2009) e a nomenclatura e grafias dos táxons foram consultadas no banco de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2020).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comunidade ribeirinha do município de Patos, verificou-se que 71,4% dos entrevistados é do gênero feminino com a faixa etária entre 18 e 64 anos e 28,6% o gênero masculino com a faixa etária de 21 a 80 anos, havendo predomínio de entrevistados acima de 40 anos.

Apesar da crescente urbanização da cidade, 51,4% dos entrevistados residem na cidade a mais de 20 anos e 28,6% residem a menos de 10, sendo observado também que aproximadamente 60% dos entrevistados são casados, possibilitando um maior conhecimento sobre a flora local.

Segundo Silva et al. (2015), em estudos etnobotânicos a faixa etária, o gênero, tempo de residência e o grau de instrução dos entrevistados é de grande importância para a determinação com clareza dos conhecimentos tradicionais acerca das plantas medicinais cultivadas ou extraídas dos ecossistemas.

No estudo etnobotânico foram citadas 20 espécies com potencial medicinal, pertencentes a 14 famílias botânicas, 19 gêneros, as famílias que se destacaram foram Fabaceae e Euphorbiaceae com 4 espécies cada, seguidas pelas demais que apresentaram apenas uma cada (tabela 1).

Famílias/Espécie	Nome Vulgar	Hábito	CU	NC
<i>Arecaceae</i>				
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore	Carnaúba	Ind. juvenil	ME; C	1
<i>Boraginaceae</i>				
<i>Heliotropium indicum</i> L.	Fedegoso	Erva	ME	3
<i>Chrysobalanaceae</i>				
<i>Licania rigida</i> Benth	Oiticica	Árvore	ME; E; C	7
<i>Convolvulaceae</i>				
<i>Operculina macrocarpa</i> (L.) Urb.	Batata de Purga	Erva	ME	5
<i>Cucurbitaceae</i>				
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão de São Caetano	Trepadeira	ME	2
<i>Euphorbiaceae</i>				
<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl.	Favela	Árvore	ME; F; E	5

<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur. var. <i>urens</i> .	Urtiga	Arbusto	ME	1
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arbusto	ME; C	3
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão Bravo	Arbusto	ME; O	4
<i>Fabaceae</i>				
<i>Libidibia férrea</i> (Mart. Ex Tul.) L.P.Queiroz var. <i>férrea</i>	Pau-Ferro	Árvore	ME; C	4
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-Preta	Arbusto	ME; E; C; F	7
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Caatingueira	Árvore	ME; C; E	4
<i>Senna occidentales</i> (L.) Link	Manjerioba	Subarbusto	ME	3
<i>Lamiaceae</i>				
<i>Vitex gardneriana</i> Schauer	Jaramantaia	Arbusto	ME	3
<i>Malvaceae</i>				
<i>Melochia pyramidata</i> L.	Relógio Rosa	Erva	ME	2
<i>Nyctaginaceae</i>				
<i>Boerhavia difusa</i> L.	Pega Pinto	Erva	ME	6
<i>Plantaginaceae</i>				
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassourinha	Subarbusto	ME	8
<i>Rhamnaceae</i>				
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Árvore	ME; E; M; F	7
<i>Solanaceae</i>				
<i>Solanum agrarium</i> Sendtn	Melancia-da-praia	Subarbusto	ME	3
<i>Turneraceae</i>				
<i>Turnera subulata</i> Sm	Chanana	Arbusto	ME; O	6

Tabela 1. Levantamento etnobotânico das espécies coletadas da mata ciliar do Rio Espinharas, da Cruz e Farinha de Patos-PB.

*ME=medicinal, F=forrageira, C=construção, M=madeireiro, E=energético, O=ornamental.

* Categorias de Uso (CU) e Número de Citações (NC)

A espécie mais citada foi a *S. dulcis*, sendo indicada para o tratamento de rouquidão, mal olhado, tosse e inflamações, também se destacaram *Z. joazeiro*, *L. rigida* e a *M. tenuiflora*, para doenças como gripe e higiene bucal, doenças nos rins e emagrecimento, inflamação e gripe, respectivamente. *T. subulata* e *B. difusa* também ficaram entre as principais citadas, sendo indicadas para o tratamento de tumores, infecções urinárias e doenças no fígado utilizando raízes e flores das plantas.

Das espécies citadas que se encontravam na mata ciliar, 30% eram arbustivas, seguido pelo componente arbóreo com 25% e herbáceo com 20%. A área é bastante antropizada, determinando assim a estrutura da vegetação da mata ciliar. A ocorrência de espécies arbóreas deve-se ao fato de que os residentes protegem essas espécies, através da utilizam seus componentes como folhas, sementes e frutos.

As espécies citadas pelos entrevistados são extraídas da mata ciliar e algumas são também cultivadas próximas às residências, o que garante assim a perpetuação dessas espécies na área, aumentando a incidência de espécies nativas na mata ciliar, ações desse tipo são de grande importância para aumentar e garantir a manutenção da biodiversidade.

Silva et al. (2015a) encontraram em seu levantamento um total de 13 espécies da mata ciliar distribuídas em 10 famílias e 10 gêneros, com um número inferior ao encontrado por este estudo, entretanto a família Fabaceae também foi a que mais se destacou apresentando 4 espécies. Já em comunidades de zonas rurais são encontradas um maior número de espécies como é relatado por Mamede; Pasa (2014) com 166 espécies em 57 famílias e 142 gêneros nativas e exóticas e Roque et al. (2010) com 62 espécies nativas com potencial medicinal em 33 famílias e 55 gêneros.

Segundo Lanna et al. (2016) a *S. dulcis* é uma planta perene, ocorrendo em áreas abertas naturais. Sua principal utilização é para fins medicinais, para o tratamento de doenças estomacais, hipertensão, diabetes, bronquite e outras.

De acordo com Albuquerque et al. (2007), *Z. joazeiro* possui diversos usos medicinais, como antisséptico bucal, doenças dermatológicas, do sistema respiratório e digestório, é usada também como cicatrizante e um maior potencial inibitório frente as bactérias.

A *L. rigida* é endêmica da Caatinga, naturalmente ocorre em áreas alagadas como matas ciliares, com potencial ornamental e medicinal por possuir atividade antioxidante (PESSOA, 2015). Segundo Feitosa et al. (2012) o gênero é considerado como um repositório de moléculas biologicamente ativas, utilizada para o combate de malária, diabetes e como anti-inflamatório.

Entre as principais partes das plantas que são utilizadas para fins terapêuticos se destacaram as folhas com cerca de 73% do total, seguido pelas raízes com 50% e casca com aproximadamente 49%, principais componentes para o preparo de remédios (figura 1A). Dentre esses, 27% do total de entrevistados utilizam as três partes juntas em seus medicamentos, nos comentários destacaram a facilidade e maior opção de preparo com as folhas, do que flores e sementes, devido a constante presença das folhas, enquanto que as flores e sementes dependem do ciclo fenológico das espécies.

O registro da forma de preparo dos medicamentos também é importante em estudos etnobotânicos. Quando questionados percebe-se que majoritariamente que o chá se destacou com cerca de 79% do total de entrevistados e o xarope com aproximadamente 49% (figura 1).

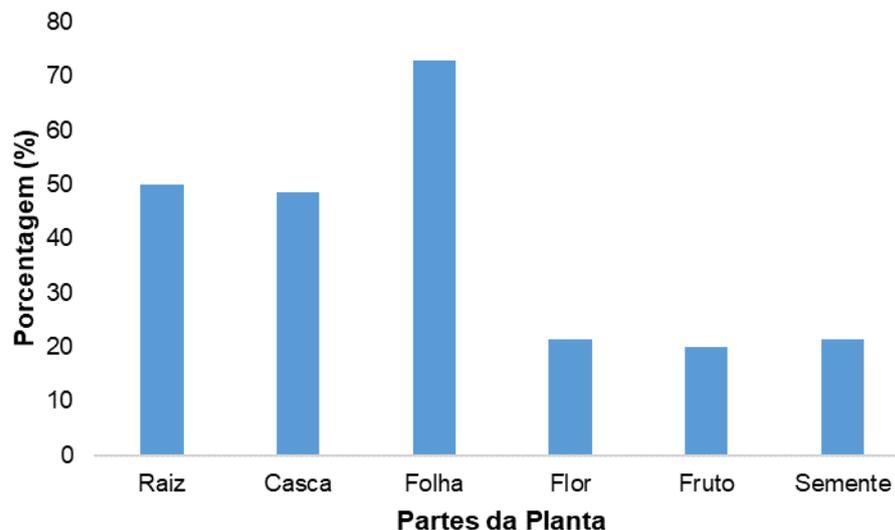


Figura 1. Partes das plantas citados pelos moradores da comunidade ribeirinha de Patos-PB.

O registro da forma de preparo dos medicamentos também é importante em estudos etnobotânicos. Quando questionados percebe-se que majoritariamente que o chá se destacou com cerca de 79% do total de entrevistados e o xarope com aproximadamente 49% (figura 2).

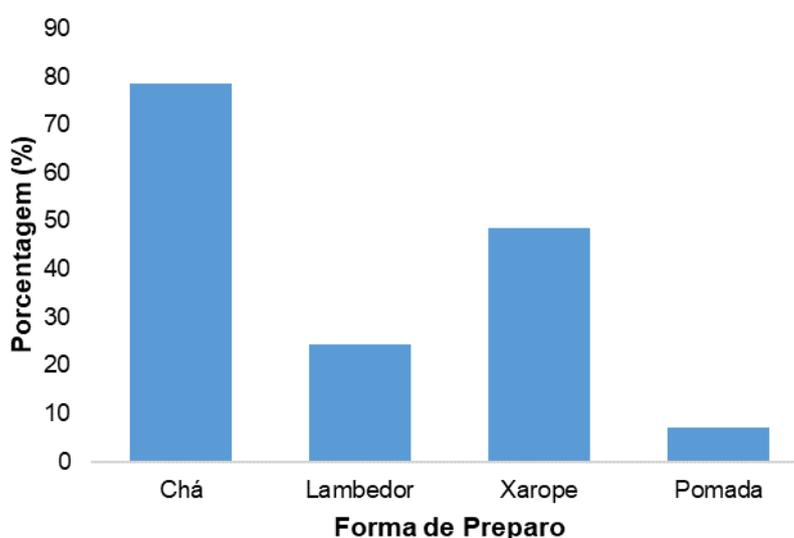


Figura 2. Formas de preparo citados pelos moradores da comunidade ribeirinha de Patos-PB.

Santos-Lima et al. (2016) e Oliveira (2013) também observaram que as folhas foram as mais citadas para o preparo de remédios caseiros. As folhas são comumente utilizadas como uma das principais fontes de agentes terapêuticos no tratamento de patologias como as doenças infecciosas e oncológicas (MARTINS, 2013).

Entre as doenças citadas pelos entrevistados, as que se destacaram foram a gripe, sendo utilizadas as espécies *Z. joazeiro*, *V. gardneriana*, *M. tenuiflora*, *P. pyramidalis* e para a inflamação *C. prunifera*, *L. férrea*, *M. charantia* e a *M. tenuiflora*

para o tratamento terapêutico, as doenças bucais, respiratórias e verminoses obtiveram 2 espécies cada, *Z. joazeiro* e *C. quercifolius*, *M. pyramidata* e *H. indicum*, *O. macrocarpa* e *V. gardneriana*, respectivamente, as demais apresentaram apenas 1 espécie (ferimentos, doenças renais, emagrecimento, tumores, picada de cobra, infecção urinária, trombose, tosse e etc).

Para o Valor de Uso (VU) das espécies as que se destacaram com o maior valor foram *M. tenuiflora* e *Z. joazeiro* com VU igual a 0,27 para as duas, seguidas pelas *L. rigida* e *C. quercifolius* com 0,23 e 0,17 respectivamente (Figura 3).

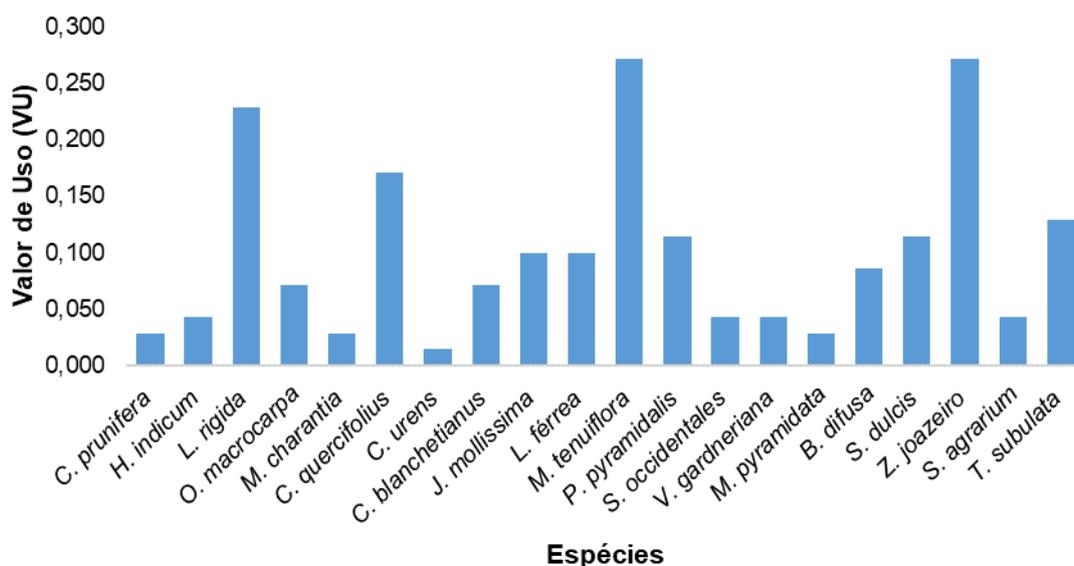


Figura 3. Valor de Uso das espécies do levantamento etnobotânico na comunidade ribeirinha da cidade de Patos-PB.

O menor valor foi a *C. urens* com 0,014 atribuído ao fato de que apenas um entrevistado citou a espécie para apenas uma categoria de uso, sendo essa a medicinal, a *C. prunifera*, *M. charantia* e *M. pyramidata* obtiveram o VU igual a 0,028 para cada.

Silva et al. (2015b) registraram a *L. alba* com os maiores valores de uso (0,29 e 0,64) para seu estudo em mata ciliar de caatinga, entretanto a *M. tenuiflora* também se destacou com VU igual a 0,14, confirmando o alto valor desta espécie.

A *M. tenuiflora* é considerada resistente a seca, com grande capacidade de rebrota durante todo o ano, pioneira capaz de colonizar áreas anteriormente em fase de degradação, produzindo lenha e carvão de qualidade, com sua madeira pode ser confeccionado alguns subprodutos, além de possuir princípios ativos utilizados na medicina tradicional (ROCHA et al., 2015).

Diante das categorias citadas o uso medicinal se destacou sendo citado por todos os entrevistados. Isto deve-se ao foco do trabalho ser plantas medicinais. Quando questionados a outras possíveis categorias de uso, se destacaram a construção e energético com os maiores valores, porém, de acordo com os relatos dos moradores, essas práticas antigamente eram raramente realizadas, tendo sido mais frequentemente

praticadas pelos pais e avós (Figura 4).

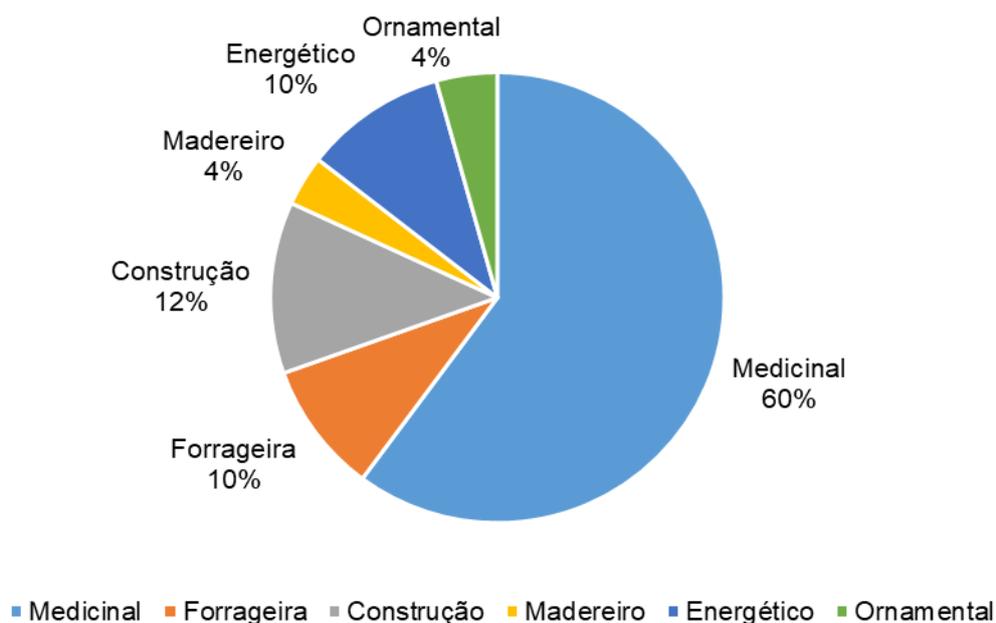


Figura 4. Categorias de uso informada pelos moradores da comunidade ribeirinha da cidade de Patos.

Em relação as plantas tóxicas, foi constatado que aproximadamente 53% dos entrevistados conhecem alguma espécie e destes cerca de 60% nunca sofreram nenhum tipo de intoxicação. Para os que já sofreram, cerca de 53% foram por ingestão e não souberam identificar a parte da planta que levou a intoxicação.

Foram citadas 6 espécies, dentre elas a com o maior número de citações foi *C. urens*, seguida pelas espécies *Azadirachta indica* A.Juss., *Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott, *Crotalaria retusa* L., *Centratherum punctatum* Cass. e *Ipomoea carnea* Jacq..

As espécies *D. seguine* e *A. indica* foram indicadas pelos entrevistados para a ornamentação e sombreamento sendo facilmente manipulada pela população levando a intoxicação, já as espécies *C. retusa*, *C. punctatum* e *I. carnea* foram relatadas como espécies que causam intoxicação em animais.

4 | CONCLUSÕES

As espécies vegetais citadas evidenciam o conhecimento da comunidade sobre as potencialidades da vegetação que compõem a mata ciliar que se encontra em estado de degradação, fazendo com que a medicina tradicional uma forma de conservação das espécies.

Ações para a conscientização da população a respeito da preservação e conservação dos ecossistemas de matas ciliares é de extrema importância e repassar os conhecimentos que estão restritos apenas a população mais idosa da cidade a

todos para que possam usufruir sustentavelmente os recursos.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S.; MONTEIRO, J. M.; LINS NETO, E. M. F.; MELO J. G.; SANTOS, J. P. **Medicinal plants of the Caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach.** J Ethnopharmacol, v. 114, n. 3, p. 325-54, 2007.
- ANSELMO, A. F.; SILVA, C. G.; MARINHO, M. G. V.; ZANELLA, F. C. V.; XAVIER, D. A. **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais comercializadas por raizeiros em uma feira livre no município de Patos – PB.** Revista Biofar, v. especial, p. 39-48, 2012.
- APG III. Angiosperm Phylogeny Group. **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.
- FEITOSA, E. A.; XAVIER, H. S.; PERRELLI, K. **Chrysobalanaceae: traditional uses, phytochemistry and pharmacology.** Revista Brasileira de Farmacologia, v. 22, n. 5, p. 1181-1186, 2012.
- FLORA DO BRASIL 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>> Acesso em: 06 Jun 2017.
- IBGE. **Censo 2010.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=21&uf=25>> Acesso em: 06 de jun. de 2017.
- FONSECA-KRUEL, V. S.; PEIXOTO, A. L. **Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil.** Acta Botânica Brasílica, v.18, n.1, p. 177-190, 2004.
- IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** IBGE. Brasil: Rio de Janeiro, 2012. 271 p.
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal: Um enfoque filogenético.** 3 ed. Porto Alegre, 2009, 632 p.
- LACERDA, A. V.; BARBOSA, F. M. **Matas Ciliares no Domínios das Caatingas.** Paraíba: João Pessoa, 2006. 141 p.
- LANNA, E. G.; SANTOS, C. F. B. A.; SOUZA, L. O.; BITTENCOURT, A. H. **Avaliação preliminar de metabólitos secundários em *Scoparia dulcis* L. e atividade molúscida sobre *Achatina fulica*.** REVISTA CIENTÍFICA DA FAMINAS, Muriaé, v. 8, n. 2, p. 37-46, 2016.
- MAMEDE, J. S. S.; PASA, M. C. **Plantas medicinais utilizadas pela comunidade São Miguel, zona rural de Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil.** FLOVET, Mato Grosso, v. 1, n. 6, p. 6-26, 2014.
- MARTINS, J. C. **Medicamentos à base de plantas: contributo para o aproveitamento dos recursos naturais nacionais.** Rev. Port. Farmacoter, Portugal, v. 5, n. 1, p. 22-38, 2013.
- NÓBREGA, C. C. **Análise de áreas verdes urbanas em Patos, Paraíba.** 2013. 63 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos. 2013.
- OLIVEIRA, R. L. C. **Etnobotânica e plantas medicinais: estratégias de conservação.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 10, n. 2, p. 76-82, 2010.
- OLIVEIRA, W.A. **Os recursos vegetais e o saber local nos quintais da comunidade de Santo**

- Antônio do Caramujo, Cáceres, Mato Grosso, Brasil.** 2013. 193p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2013.
- PASA, M. C.; AVILA, G. **Ribeirinhos e recursos vegetais: a etnobotânica em Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil.** Interações, v. 11, n. 2, p. 195-204, 2010.
- PESSOA, I. P. **Caracterização química, atividade antioxidante e segurança de uso de sementes de *Licania rigida* Benth.** 92 f. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Fortaleza, 2015.
- ROCHA, J. S. M. **Manual de Projetos Ambientais.** Santa Maria: UFSM; 1997. 423 p.
- ROCHA, H. L. S.; PAES, J. B.; MINÁ, A. J. S.; OLIVEIRA, E. **Caracterização físico mecânica da madeira de Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) visando seu emprego na indústria moveleira.** Agrária, Recife, v. 10, n. 2, p. 262-266, Mar., 2015.
- ROQUE, A. A.; ROCHA, R. M.; LOIOLA, M. I. B. **Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil).** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Campinas, v.12, n.1, p.31-42, 2010.
- SANTOS-LIMA, T.M.; SANTOS, D.R.V.2; SOUZA, R.M.2; BASTOS, N.G.3; VANNIER-SANTOS, M.A.4; NUNES, E.S.2; DIAS-LIMA, A.G. **Plantas medicinais com ação antiparasitária: conhecimento tradicional na etnia Kantaruré, aldeia Baixa das Pedras, Bahia, Brasil.** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Campinas, v.18, n.1, supl. I, p.240-247, 2016.
- SILVA, R. M. **Análise histórica e paisagística da praça Edivaldo Mota na cidade de Patos-PB.** 2010. 39 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos. 2010.
- SILVA, C. G.; MARINHO, M. G. V.; LUCENA, M. F. A.; COSTA, J. G. M. **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de Caatinga na comunidade do Sítio Nazaré, município de Milagres, Ceará, Brasil.** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Campinas, v.17, n.1, p.133-142, 2015a.
- SILVA, R. H.; MARINHO, M. G. V.; SILVA, E.; SILVA, F. G. **Etnobotânica como subsídio para conservação das espécies vegetais utilizadas pela população ribeirinha do Rio Piranhas, São Bento, Paraíba.** Scientia Plena, v. 11, n. 12, p. 1-12, 2015b.
- SOUZA, P. F.; LIMA, J. R.; ARRUDA, P. M.; MENDONÇA, I. F. C.; SILVA, J. A.; NÓBREGA, A. F. **Estimativa do nível de cobertura dos solos e levantamento dos remanescentes arbóreos na bacia hidrográfica do açude Jatobá-PB.** Revista Pesquisa, Campina Grande, v. 1, n. 1, p. 129-135, 2007.

MINERALIZAÇÃO E PERDAS DE NITROGÊNIO DA UREIA EM LUVISSOLO CRÔMICO

Rayanne Maria Galdino Silva

Aluna do Curso Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal – PB.

Viviane Borges Dias

Aluna do Curso Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal – PB.

Josinaldo Lopes Araújo

Professor da Unidade acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal – PB.

Elidayane de Nóbrega Santos

Aluna do Curso Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal – PB.

RESUMO: O nitrogênio (N) é o nutriente mais aplicado na agricultura na forma de fertilizantes minerais pois trata-se do nutriente mais exigido pelas plantas e, o que apresenta menor eficiência, devido suas perdas por diversos processos. É difícil supor a produção suficiente de alimentos sem o uso deste insumo na agricultura, principalmente em condições semiáridas, onde a matéria orgânica, que é principal fonte desse nutriente no solo, encontra-se em níveis baixos ou muito baixos. Ao ser aplicado ao

solo, o N está sujeito a diversos processos como mineralização, nitrificação, lixiviação, imobilização e desnitrificação. Neste trabalho avaliou-se o tempo de nitrificação do nitrogênio da ureia aplicado ao solo. Para tanto, foi realizado um experimento em laboratório que instalado em delineamento inteiramente casualizado em que as parcelas compreenderam um fatorial 2 x 7, sendo duas doses de nitrogênio, e sete períodos de avaliação com cinco repetições, totalizando 70 parcelas experimentais. Nos períodos de avaliação foram determinados os teores de amônio, nitrato, nitrogênio mineral (nitrato + amônio) e nitrogênio recuperado. Observou-se que o nitrogênio mineralizou em sua totalidade em 8 dias após a instalação do experimento. Este fato indica que a hidrólise da ureia ocorreu de forma muito rápida e que as chances de perdas de N por volatilização. O nitrato no solo onde foi aplicado o nitrogênio cresceu de forma exponencial durante os 42 dias de experimento e o nitrogênio recuperado correspondeu a menos de 50 % do nitrogênio total, indicando que o restante foi perdido por volatilização.

PALAVRAS-CHAVE: Nitrificação, amonificação, volatilização, lixiviação.

ABSTRACT: Nitrogen (N) is the nutrient most applied in agriculture in the form of mineral fertilizers because it is the nutrient most

demandado by the plants and, what is less efficient, due to their losses by several processes. It is difficult to assume sufficient food production without the use of this input in agriculture, especially in semi-arid conditions, where organic matter, which is the main source of this nutrient in the soil, is at low or very low levels. When applied to the soil, the N is subject to several processes such as mineralization, nitrification, leaching, immobilization and denitrification. In this work the nitrification time of the urea nitrogen applied to the soil was evaluated. For this, a laboratory experiment was carried out in a completely randomized design in which the plots comprised a factorial of 2×7 , two nitrogen doses and seven evaluation periods with five replications, totaling 70 experimental plots. During the evaluation periods, the levels of ammonium, nitrate, mineral nitrogen (nitrate + ammonium) and recovered nitrogen were determined. It was observed that the nitrogen mineralized in its entirety in 8 days after the installation of the experiment. This fact indicates that the hydrolysis of urea occurred very quickly and that the chances of N losses by volatilization. Nitrogen in the soil where the nitrogen was applied increased exponentially during the 42 days of the experiment and the nitrogen recovered corresponded to less than 50% of the total nitrogen, indicating that the rest was lost by volatilization.

KEYWORDS: Nitrification, ammonification, volatilization, leaching.

1 | INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é o elemento com maior número de transformações bioquímicas no solo, o mesmo ocorre de diferentes processos, tais como, mineralização, nitrificação, lixiviação, imobilização e desnitrificação (MARCELINO, 2009). A maior parte do nitrogênio do solo encontra-se em formas orgânicas ocupando mais de 95% do N total. A forma inorgânica é composta principalmente por NH_4^+ e NO_3^- , podendo ocorrer em algumas situações uma pequena concentração de NO_2^- (SORATTO et al., 2011).

Em condição de solos jovens, as perdas de N na forma de NO_3^- tende a ser maior que em solos mais intemperizados, considerando-se que os primeiros apresentam maior densidade de cargas negativas, desfavorecendo a adsorção deste ânion no solo, o que contribui para aumentar a concentração de nitrato na solução do solo e assim aumentar suas perdas por lixiviação (MENDES et al., 2015). Fatores como sistema de preparo do solo, tipo de solo e forma de aplicação e doses dos fertilizantes nitrogenados, podem influenciar a concentração de nitrato na solução do solo e assim nas perdas de nitrogênio. A textura do solo também afeta a lixiviação, que é maior em solos arenosos, que, por apresentarem menor microporosidade, têm movimentação mais rápida da água no sentido descendente (FEY et al., 2010). Além da textura, o conteúdo de matéria orgânica também pode influenciar a lixiviação de nitrato.

Os solos do semiárido, em sua maioria são pobres em nitrogênio, devido a sua pobreza em matéria orgânica. Desta forma, a produção de importantes culturas da região como as espécies de fruteiras e as espécies hortícolas dependem da adubação nitrogenada, fornecida na forma de fertilizantes orgânicos ou minerais. Dentre os

fertilizantes nitrogenados minerais empregados na região a ureia é o principal. Considerando que a maior parte dos solos da região semiárida apresentam cargas predominante negativas, o processo de lixiviação de nitrogênio na forma de nitrato constitui uma importante forma de perda deste nutriente do solo.

Perante o exposto, justifica-se o presente trabalho, tendo em vista os benefícios tecnológicos para a região, especificamente considerando o contexto regional onde a pesquisa será desenvolvida, onde a geração de tecnologia voltada para agricultura é ainda incipiente. No presente trabalho objetivou-se avaliar os teores de amônio, nitrato e a percentagem de recuperação de N-ureia aplicado em amostras de um Luvissole Crômico.

2 | METODOLOGIA

O experimento foi realizado no laboratório de solos e nutrição de plantas do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA).

O solo foi coletado na camada de 0-20 cm em áreas pertencentes à Fazenda Experimental do CCTA, localizada no município de São Domingos (PB). Após secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de malha de 2,0 mm, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos e Nutrição Mineral do CCTA/UFCG para sua caracterização química e física conforme procedimentos descritos em Embrapa (1997). Foi determinado o pH em CaCl_2 a $0,01 \text{ mol L}^{-1}$, os teores de Ca^{+2} , Mg^{+2} , $\text{H} + \text{Al}$, Na^+ , K^+ trocáveis e P disponível. A caracterização física constou da determinação dos teores de areia, silte e argila, densidade do solo (densidade global), densidade de partículas.

Foi instalado em delineamento inteiramente casualizado em que as parcelas compreenderam um fatorial 2×7 , sendo duas doses de nitrogênio (0 e 450 mg dm^{-3}), e sete períodos de avaliação (0, 7, 14, 21, 28, 35 e 42) com cinco repetições, totalizando 70 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída por um recipiente plástico com 100 g de solo. Durante todo o período experimental, o solo foi mantido a 60% da capacidade de campo.

Ao término de 42 dias da instalação do experimento, foram coletados 10 g de solo, os quais foram colocados imediatamente em recipientes plásticos contendo 60 mL de uma solução de KCl a $1,0 \text{ mol L}^{-1}$, em seguida acondicionadas em geladeira, conforme metodologia descrita em Tedesco et al. (1985). Nestas amostras, foram determinados os teores de NH_4^+ e NO_3^- pelo método do micro destilador de nitrogênio Kjeldahl, conforme descrito em Tedesco et al. (1985). Pelo método, inicialmente adiciona-se 0,2g de MgO calcinado em cada tudo de destilação. Após a destilação, foram obtidas as frações de amônio por titulação com HCl $0,07143 \text{ mol L}^{-1}$, depois de terem sido recolhidas em indicadores com ácido bórico.

O nitrogênio nítrico foi determinado utilizando-se o mesmo extrato (mesmo tubo) empregado para a destilação do amônio, adicionando-se 0,2g de liga devarda

e encaminhando-o para nova destilação. Em seguida, foi titulado com o mesmo ácido empregado para o amônio. De posse das concentrações de amônio e nitrato no solo, foram obtidas as concentrações de nitrogênio mineral (nitrato + amônio), a relação nitrato amônio e a percentagem de N recuperado. Para o cálculo do N recuperado utilizou-se a concentração de nitrato e amônio no mesmo solo, sem a aplicação de ureia e sem inibidores, obtido em experimento anterior. O nitrogênio mineral, foi calculado somando-se o nitrogênio amoniacal e nítrico. O nitrogênio recuperado, que corresponde ao nitrogênio analisado em relação ao nitrogênio adicionado ao solo, foi calculado pela seguinte expressão:

$$N\text{-rec} = [(N_{\text{mineral}(450)} - N_{\text{mineral}(0)} \times 100)/450$$

Onde:

N-rec(%)= percentual de nitrogênio recuperado em relação ao nitrogênio aplicado ao solo

$N_{\text{mineral}(450)}$ = nitrogênio mineral adicionado na dose 450 mg dm⁻³

$N_{\text{mineral}(0)}$ = nitrogênio mineral na dose no tratamento sem adição de nitrogênio.

Para as variáveis originadas do experimento foram ajustadas funções que relacionaram cada variável obtida em função do tempo de incubação do fertilizante, sendo os parâmetros testados pelo teste t ao nível de 5%, empregando-se o *Software* SigmaPlot 11.0.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que, quando não foi aplicado nitrogênio ao solo, os teores de amônio foram muito inferiores àqueles onde foram aplicados 450 mgN dm⁻³ de solo. Na dose de 450 mgN dm⁻³, a máxima produção de amônio no solo, ocorreu já na segunda avaliação (7 dias após a instalação do experimento). Este fato indica que a hidrólise da ureia ocorreu de forma muito rápida e que as chances de perdas de N por volatilização, principalmente nos primeiros dias após a aplicação da ureia ao solo, são grandes.

A partir dos sete dias após a instalação do experimento (DAI), os teores de amônio no solo decresceram, de forma praticamente linear, os quais se igualaram aos teores de amônio no solo aos 42 DAI, quando não foi aplicado ureia. Este fato indica que a nitrificação ocorreu de forma linear e rápida ao longo do tempo. Além disso, observou-se que a máxima produção de amônio (aos 7 DAI) correspondeu à cerca de 53% do N aplicado via ureia, indicando que houve perdas de N por volatilização da ureia, já no início do experimento (**Figura 1**).

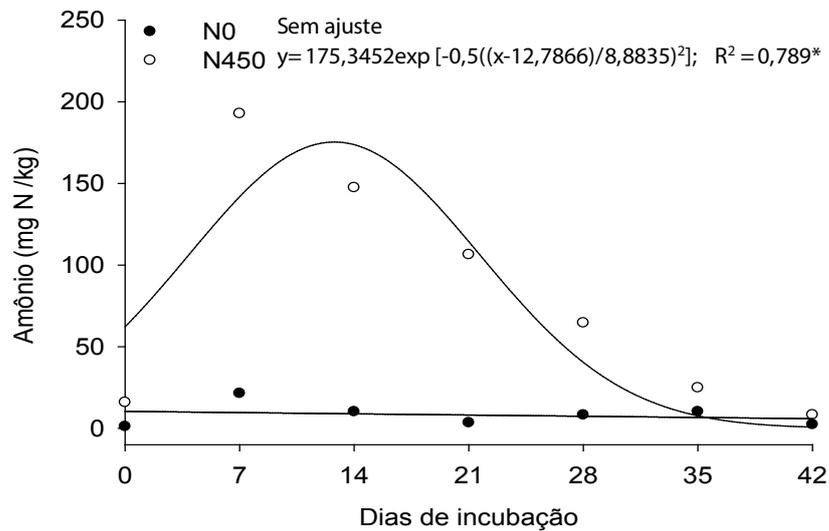


Figura 1. Teores de amônio no solo em função do período de incubação sem adição de ureia (N0) e com adição de 450 mg de N na forma de ureia.

A variável nitrato se comportou de forma exponencial no tratamento com adição da ureia, apresentando um aumento do seu valor a cada período de avaliação. Este fato indica que, a nitrificação ocorreu gradativamente ao longo do tempo e que possivelmente ainda haveria aumento na concentração de nitrato nos próximos dias. Para o tratamento sem adição de ureia o modelo também se adequou ao exponencial, mas mostrando-se quase linear nos primeiros dias (**Figura 2**).

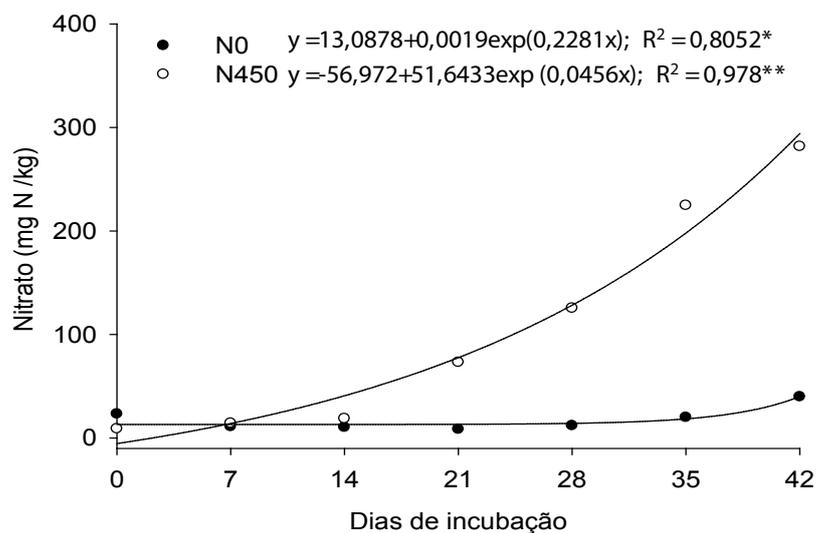


Figura 2. Teores de nitrato no solo em função do período de incubação sem adição de ureia (N0) e com adição de 450 mg de N na forma de ureia.

No solo onde foi adicionado a ureia, o nitrogênio mineral se comportou de forma logarítmica, aumentando ao longo do tempo sem apresentar variações bruscas após a primeira análise. Justificado pelo fato de que, quando o valor do nitrogênio amoniacal foi diminuindo, o nitrogênio nítrico foi aumentando durante os dias de incubação.

Para o solo sem adição de ureia, os valores de nitrogênio mineral foram praticamente constantes durante todo o experimento (**Figura 3**).

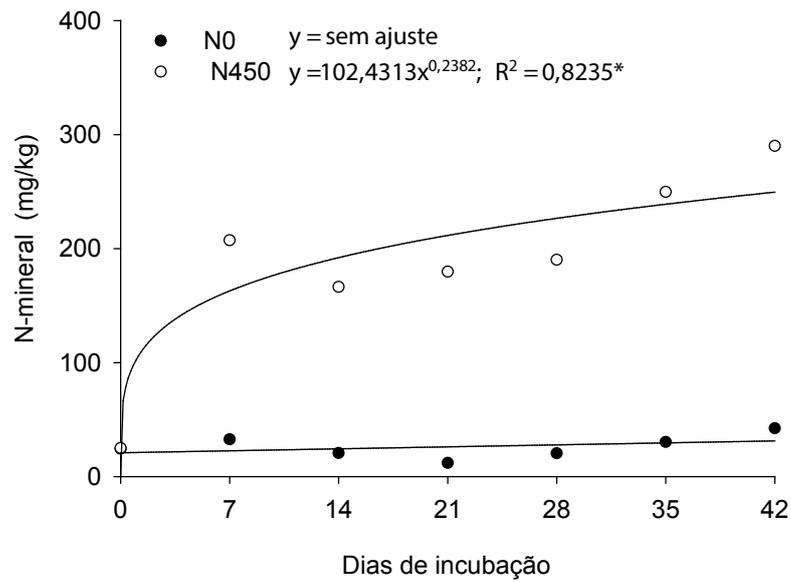


Figura 3. Teores de nitrogênio mineral (nitrato + amônio) no solo em função do período de incubação sem adição de ureia (N0) e com adição de 450 mg de N na forma de ureia.

O nitrogênio recuperado, que corresponde ao nitrogênio analisado em relação ao nitrogênio adicionado ao solo, obteve-se seu melhor valor na última análise e foi menos que 60%, ou seja, o nitrogênio adicionado ao solo sofreu grandes perdas por volatilização (**Figura 4**).

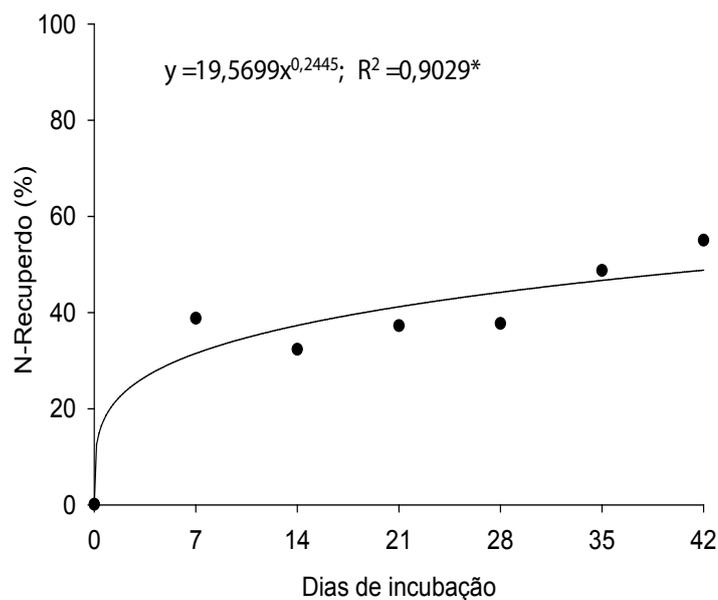


Figura 4. Nitrogênio mineral recuperado em relação ao aplicado no solo (450mg/kg) em função do período de incubação.

4 | CONCLUSÕES

A hidrólise da ureia ocorreu de forma muito rápida e as chances de perdas de N por volatilização, principalmente nos primeiros dias após a aplicação da ureia ao solo, são grandes. O nitrato no solo onde foi aplicado o nitrogênio cresceu de forma exponencial durante os 42 dias de experimento e o nitrogênio recuperado correspondeu a menos de 50 % do nitrogênio total, indicando que o restante foi perdido por volatilização.

O nitrogênio aplicado ao solo na forma de fertilizante sofre perdas com e rapidez que ocorrem por diversas formas, a velocidade da mineralização e a nitrificação influenciam diretamente no tempo de permanência do nitrogênio no solo, o que torna necessário o desenvolvimento de produtos mais eficientes econômicos no retardamento deste processo.

REFERÊNCIAS

FEY, R.; ZOZ, T.; STEINER, F.; RICHART, A.; BRITO, O.R. **Leaching of nitrogen in column in regarding soil particle size**. *Scientia Agraria*, v.11, n.2, p.181-185, 2010.

MARCELINO, R. **Inibidor de nitrificação em fertilizantes nitrogenados e rendimento de milho**. 2009. 81f. Dissertação- (Mestrado em Agricultura tropical e Subtropical), Instituto Agronômico de Campinas, Campinas (SP).

MENDES, W.C.; ALVES JUNIOR, J.; CUNHA, P.C.R.; SILVA, A.R.; EVANGELISTA, A.W.P.; CASALORI, D. **Lixiviação de nitrato em função de lâminas de irrigação em solos argiloso e arenoso**. *Revista irriga*, Edição especial, p. 47-56, 2015.

SORATTO RP, SILVA AH, CARDOSO SM, MENDONÇA SG. **Doses e fontes alternativas de nitrogênio no milho sob plantio direto em solo arenoso**. *Ciência e Agrotecologia*, v.35, p.62-70, 2011.

MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS MACEIÓS PARAIBANOS DE INTERMARES E BESSA

Ane Josana Dantas Fernandes

Instituto Federal da Paraíba
Cabedelo – Paraíba

Maria Mônica Lacerda Martins Lúcio

Instituto Federal da Paraíba
Cabedelo – Paraíba

Liz Jully Hiluey Correia

Instituto Federal da Paraíba
Cabedelo – Paraíba

Alan Ferreira de Araújo

Instituto Federal da Paraíba
Cabedelo – Paraíba

Edilma Rodrigues Bento Dantas

Universidade Estadual da Paraíba
Campina Grande – Paraíba

RESUMO: Os ambientes lagunares fluviomarinhos conhecidos regionalmente por maceiós são áreas de importância social, cultural e econômica para grande parte da população que os utilizam, principalmente para prática de atividades pesqueiras e recreação, além do turismo. Sabe-se que a qualidade da água em muitos desses maceiós está comprometida, resultado do lançamento de efluentes, podendo causar doenças e acidentes a banhistas e animais marinhos. Outra preocupação ocorre quando a água desses maceiós é liberada para o mar, contaminando as praias e em

muitos casos, os banhistas ficam desavisados quanto à carga poluidora dessas águas. Este trabalho visa contribuir para o diagnóstico e caracterização desse ambiente, avaliando-se a qualidade da água dessas regiões, incluindo além da análise bacteriológica realizada pela SUDEMA, as físico-químicas. O projeto foi desenvolvido nos maceiós da antiga foz do Rio Jaguaribe, Cabedelo/PB e da praia do Bessa, João Pessoa/PB. Os parâmetros avaliados compreenderam pH, temperatura, condutividade elétrica, turbidez, dureza total, dureza de cálcio e de magnésio, oxigênio dissolvido, amônia, nitrito e fosfato, seguindo Standard Methods of Water and Wastewater. Os resultados sugeriram que as amostras coletadas nos pontos do rio e maceió do Bessa apresentam uma maior concentração de poluentes que as do Intermares, devido apresentarem concentrações mais elevadas dos nutrientes avaliados. A concentração de oxigênio dissolvido foi muito baixa em todas as amostras coletadas nos pontos do rio e maceiós do Bessa e Intermares, preconizado pela resolução N° 357/2005. A turbidez, condutividade elétrica e dureza total tiveram seus valores aumentados gradativamente no sentido rio, maceió e mar.

PALAVRAS-CHAVE: Análise de água. Maceió Intermares. Maceió Bessa.

ABSTRACT: The lagoon environments fluvial waters known regionally by maceiós are areas of social, cultural and economic importance for a large part of the population that use them, mainly for fishing and recreation, besides tourism. It is known that the quality of the water in many of these maceiós is compromised, result of the discharge of effluents, being able to cause illnesses and accidents to bathers and marine animals. Another concern occurs when the water of these maceiós is released to the sea, contaminating the beaches and in many cases, the bathers are unaware of the polluting load of these waters. This work aims to contribute to the diagnosis and characterization of this environment, evaluating the water quality of these regions, including the bacteriological analysis performed by SUDEMA, the physico-chemical. The project was developed in the maceios of the old mouth of the Jaguaribe River, Cabedelo / PB and the beach of Bessa, João Pessoa / PB. The parameters evaluated included pH, temperature, electrical conductivity, turbidity, total hardness, calcium and magnesium hardness, dissolved oxygen, ammonia, nitrite and phosphate, following Standard Methods of Water and Wastewater. The results suggested that the samples collected at the points of the Bessa river and maceio present a higher concentration of pollutants than those of Intermares, due to the higher concentrations of the evaluated nutrients. The concentration of dissolved oxygen was very low in all the samples collected at the points of the river and maceios of Bessa and Intermares, recommended by resolution No. 357/2005. The turbidity, electrical conductivity and total hardness had their values gradually increased in the river, maceió and sea directions.

KEYWORDS: Water analysis. Maceio of Bessa. Maceio of Intermares

1 | INTRODUÇÃO

Os maceiós ou ambientes lagunares fluviomarinhos são pouco pesquisados e explorados cientificamente. São áreas de importância social, cultural e econômica para grande parte da população que os utilizam de várias formas, mas principalmente para a prática de atividades pesqueiras e para a recreação de moradores locais, além do turismo (FALCÃO et. al., 2005). A associação das águas fluviais e marinhas propicia um ambiente singular com características peculiares de mangues, isto devido à presença de água salobra, e por outro lado, uma paisagem geográfica que está em constante transformação devido à dinâmica costeira provocada pelo deslocamento e deposição de sedimentos carreados pelas águas e pelo vento (WORSFOLD, et. al., 2013). Tem-se o conhecimento de que a qualidade da água em muito desses maceiós está comprometida, resultado do lançamento de efluentes e da falta de educação dos moradores que descartam resíduos nas margens, podendo causar doenças e acidentes a banhistas e animais marinhos. Outra preocupação ocorre quando a água desses maceiós é liberada para o mar, contaminando as praias e em muitos casos, os banhistas ficam desavisados quanto à carga poluidora dessas águas (MARTINS e LEON, 2013). A balneabilidade dos maceiós e região circunvizinha deve ser considerada uma questão de saúde pública. A Superintendência de Administração

do Meio Ambiente (SUDEMA) é o órgão do Estado responsável, dentre outras competências, por monitorar a qualidade da água. Todavia, nas regiões de maceiós do litoral paraibano, este órgão avalia apenas os coliformes termotolerantes como parâmetro de qualidade da água.

O projeto visa contribuir potencialmente para o diagnóstico e caracterização desse ambiente, propondo-se a ampliar a avaliação da qualidade da água dessas regiões, incluindo além da análise bacteriológica, as físico-químicas.

1.1 Importância da qualidade da água

A conservação da qualidade das águas é uma necessidade universal que exige séria atenção por parte de todos os segmentos da sociedade, particularmente em relação aos mananciais e águas destinadas aos diversos usos pelo homem. O ser humano utiliza a água de diferentes fontes na natureza como rios, lagos, lagoas, maceiós e lagunas, reservatórios, subterrânea, chuva, para satisfazer diversas necessidades como consumo, produção industrial, aquicultura, irrigação, geração de energia, lazer, etc (MORAIS e SILVA, 2012). Estes diversos usos requerem padrões de qualidade da água adequados para cada tipo de atividade. Com isso, a qualidade da água deve ser entendida como um padrão relativo, ou seja, de acordo com cada uso da água, as exigências físico-químicas e biológicas são diferentes (BRASIL, 2005).

Diante do exposto, para que se possa avaliar se uma água é de qualidade de acordo com o uso requerido, devem-se fazer análises de suas características físico-químicas e biológicas. Essas análises são feitas em laboratórios especializados, com profissionais habilitados na área e incluem diversos parâmetros, selecionados de acordo com os objetivos de estudo ou do uso da água e legislação pertinentes. Nota-se assim a importância da realização de análises de água, visando não só adequar à legislação específica de cada uso requerido, como também prevenir danos à saúde humana e ao meio ambiente. Com isso, evitam-se sérios problemas econômicos e ambientais e criam-se possibilidades de uso sustentável da água para as gerações atuais e futuras, considerando que ela constitui um bem cada vez mais escasso (DAVIDSON, *et al.*, 2014).

1.2 Maceiós

Maceiós é uma denominação regional aos pequenos cursos d'água fluviais com características intermitentes que desembocam no mar, também conhecidos como laguna. Segundo Lima (2013) há um canal entre um maceió e o mar, na divisa das praias do Bessa, em João Pessoa, e Intermares, em Cabedelo, para a liberação do fluxo de água do Rio Jaguaribe, que está contaminando as praias. Tal contaminação se dá em virtude do despejo de efluentes *in natura* (esgotos domésticos sem tratamento e de lixo), ou seja, lançamento direto ou indireto dentro do Rio Jaguaribe, que corta a cidade de João Pessoa.

Martins e Leon (2013) citam que, como forma de resolver tal problema, faz-se necessário o tratamento prévio das águas do rio, de forma a deixá-la em condições sanitárias, antes do deságue no mar. Os autores citam ainda, que há no Ministério Público mais de 20 denúncias movidas pela população e órgãos do meio ambiente sobre esse caso, uma vez que banhistas e pescadores desconhecem os riscos de doenças causados pela água contaminada, quando do contato direto com o corpo, ou ainda a ingestão acidental, durante a balneabilidade.

No que se refere à poluição, a ONG Guajiru, registrou nos seis primeiros meses de 2013 a morte de 85 tartarugas no litoral do Estado. Estes dados são preocupantes, tendo em vista que em 2012 foram 100 registros. A bióloga da ONG Rita Mascarenhas atribui a morte das tartarugas à poluição marinha, pois as tartarugas confundem o plástico com alimento e acabam consumindo o lixo (MARTINS e LEON, 2013).

2 | METODOLOGIA

O presente projeto foi desenvolvido nos maceiós do Bessa e de Intermares. Em cada maceió a amostragem foi realizada em três pontos, um no próprio maceió denominado de BM(1,2,3) e IM(1,2,3); outro no rio que deságua no maceió, à montante, BR(1,2,3) e IR(1,2,3); e o terceiro, à jusante, no mar no local que recebe água do maceió BS(1,2,3) e IS(1,2,3). As letras B e I dos códigos das amostras referem-se à Bessa e Intermares, respectivamente. A amostragem foi em triplicata autêntica, totalizando 18 amostras por coleta

Foram realizadas cinco amostragens de água, abrangendo períodos secos e chuvosos, durante os meses de julho de 2015 e abril de 2016. Os dados obtidos foram inicialmente analisados através de gráficos univariados, nos quais observou-se a variação de cada parâmetro ao longo do período de coleta estudado. Entretanto, dados ambientais são complexos devido às correlações existentes entre as diversas variáveis, influenciando em toda dinâmica aquática, por isso, apenas uma avaliação univariada não é suficiente, e uma Análise de Componentes Principais (PCA) também foi aplicada a esses dados. A PCA foi realizada utilizando o pacote computacional UNSCRAMBLER 9.1. A análise por componentes principais consiste em projetar os objetos (pontos), na direção do espaço dimensional das variáveis que contenham a maior quantidade de informação (variância) possível. Como resultado, obtém-se um novo sistema de eixos ortogonais denominados componentes principais (PCs) que permite separar a parte sistemática dos dados do ruído aleatório (ANJOS, 2009).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No apêndice encontram-se todos os dados das análises físico-químicas realizadas durante as coletas. Os resultados das análises univariadas encontram-se nas Figuras

1 a 11, que evidenciam como variaram os parâmetros em cada ponto de coleta ao longo do período de investigação. Os gráficos foram plotados considerando as médias das triplicatas para melhor compreensão das variações. Em um segundo momento é apresentada a análise multivariada.

Para a discussão dos resultados, os locais de coleta foram classificados pelo uso, seguindo a Resolução CONAMA N°357/05, conforme Tabela 1.

Água doce (Classe 3)	Água salobra (Classe 2)	Água salina (Classe 1)
BR	BM	BS
IR	-	IS
IM	-	-

Tabela 1- Classificação das áreas estudadas, de acordo com o uso e seguindo a resolução N° 357/2005 do CONAMA.

Os usos de cada classe de água, conforme a resolução N° 357/2005 são os seguintes:

Água doce – classe 3: a) abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário e e) à dessedentação de animais.

Água salobra – classe 2: a) à pesca amadora e b) à recreação de contato secundário;

Água salina – Classe 1: a) à recreação de contato primário, b) à proteção das comunidades aquáticas e c) à aquicultura e à atividade de pesca.

Os parâmetros referenciados pela resolução N° 357/2005, bem como os valores máximos permitidos para cada classe de água estão expostos na Tabela 2.

Parâmetro	Água doce (classe 3)	Água salobra (classe 2)	Água salina (classe 1)
Ph	6,0 – 9,0	-	6,5 – 8,5
Turbidez	<100 NTU	-	-
O.D.	> 4 mg/L	> 4 mg/L	>6 mg/L
Nitrito (NO ₂) ⁻	<1,0mg/L N ou 3,3mg/L (NO ₂) ⁻	<0,20 mg/L N ou 0,66 mg/L (NO ₂) ⁻	<0,07 mg/L N ou 0,23 mg/L (NO ₂) ⁻
Amônia (NH ₃)	pH ≤ 7,5: <13,3 mg/L N ou 16,2 mg/L NH ₃	<0,70 mg/L N ou 0,85 mg/L NH ₃	<0,40 mg/L N ou 0,49 mg/L NH ₃
	7,5<pH≤8,0: <5,6 mg/L N ou 6,8 mg/L NH ₃		
	8,0<pH<8,5: <2,2 mg/L N ou 2,7 mg/L NH ₃		
Fosfato (PO ₄) ³⁻	Ambiente intermediário* (IR,IM) <0,075 mg/L P ou 0,23 mg/L (PO ₄) ³⁻	<0,186 mg/L P ou 0,570 mg/L (PO ₄) ³⁻	<0,062 mg/L P ou 0,190 mg/L (PO ₄) ³⁻
	Ambiente lótico** (BR) <0,15 mg/L P ou 0,46 mg/L (PO ₄) ³⁻		

Tabela 2- Valores máximos permitidos para os parâmetros, para cada classe de água baseado na resolução N° 357/2005 do CONAMA.

* Ambiente intermediário apresenta tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico (ambiente aquático de água parada).

** Ambiente lótico: Aquele que apresenta água corrente.

3.1 Análise Univariada

O valor de pH é uma medida da acidez da água. A maioria dos seres aquáticos tende a ser muito sensível a este parâmetro. Valores maiores que 11,0 e menores que 4,0 causam mortalidade das espécies. A presença de carbonatos e bicarbonatos confere alcalinidade às águas. A medida do pH é importante para o controle da poluição, pois possui um profundo efeito no metabolismo dos organismos aquáticos (BOYD,1995). Águas poluídas com matéria orgânica tendem a ser um pouco ácidas (VASCONCELOS et al., 2009).

A Resolução N° 357 CONAMA/05 estabelece para a água doce classe 3, que o pH esteja compreendido entre 6,0 e 9,0. Para a água salina de classe 1, deve variar de 6,5 a 8,5. Ela não faz nenhuma referência para a água salobra de classe 2. Pela Figura 1, que traz a distribuição dos resultados para o pH, observa-se que apenas o ponto BS na quarta coleta não atendeu à resolução, encontrando-se um pH de 6,39. O valor mais baixo de pH de 6,33 foi encontrado no ponto BR, durante a 1ª coleta e o mais alto de 8,40 foi observado no ponto IM, durante a 4ª coleta.

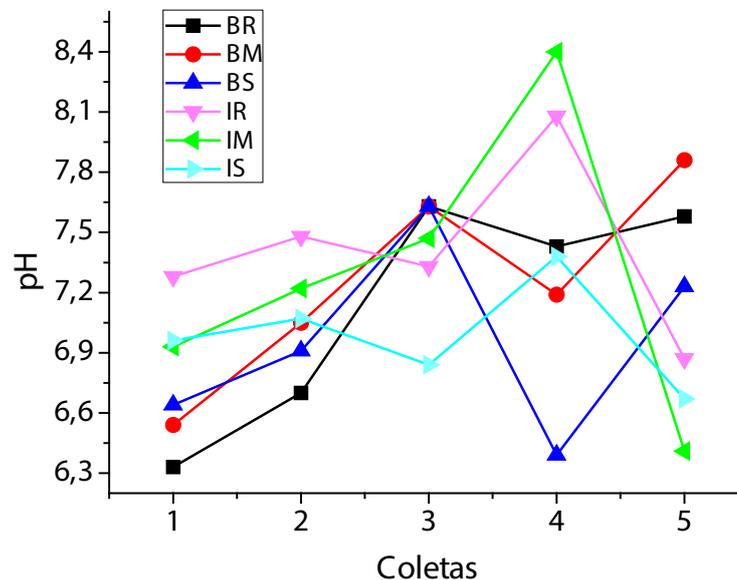


Figura 1 - Distribuição dos resultados da variável pH nos seis pontos de coleta.

A Figura 2 apresenta a distribuição da temperatura nos seis pontos ao longo do período de coleta. A temperatura da água é um parâmetro muito importante, pois muitas das características físicas, químicas e biológicas dependem dela. A maioria dos animais aquáticos e plantas sobrevive dentro de uma certa gama de temperatura e poucos sobrevivem em casos de mudanças extremas desse parâmetro (VASCONCELOS et al., 2009).

A solubilidade do oxigênio e do dióxido de carbono na água e as precipitações de alguns compostos são alteradas pela temperatura. Águas frias apresentam mais gases dissolvidos.

Como a área de estudo encontra-se no Nordeste brasileiro, de clima tropical, observa-se pela Figura 2 que a temperatura apresentou uma variação esperada para o clima da região. A temperatura mais baixa foi de 26,8 °C para o ponto IR na segunda coleta e a mais alta, 31,0 °C, para as amostras BM, durante a quinta coleta.

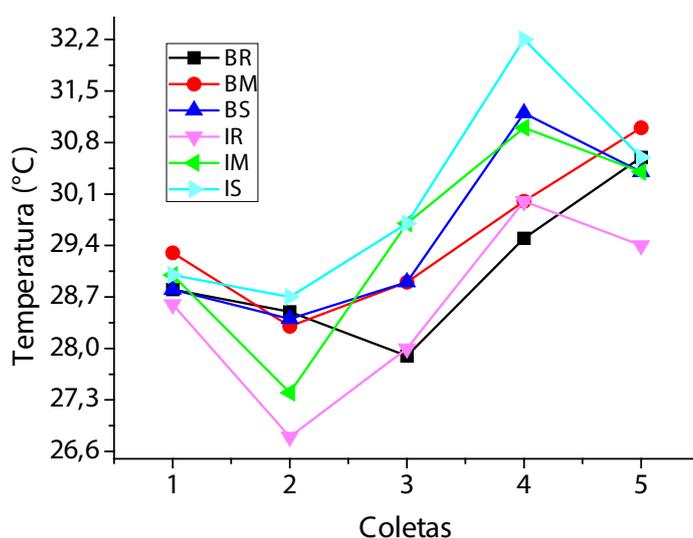


Figura 2 - Distribuição dos resultados da variável temperatura nos seis pontos de coleta.

A análise de oxigênio dissolvido, Figura 3, mede a quantidade de oxigênio necessária para o bom desenvolvimento de peixes, invertebrados e algas em corpos de água, como rios, lagos, barramentos, etc. A maioria das plantas aquáticas precisa de oxigênio para sobrevivência e trabalhos evidenciam que quando a concentração do OD é inferior a 2,0 mg/L muitos peixes acabam morrendo. O baixo nível de oxigênio na água é evidência de poluição (VASCONCELOS *et al.*, 2009).

A resolução CONAMA N° 357/05 pede que o oxigênio dissolvido esteja em uma concentração igual ou superior a 4 mg/L, em água doce de classe 3 e em águas salobras de classe 2. Já nas águas salinas de classe 1, esse valor é de 6 mg/L. Apenas as amostras do ponto BS, na primeira, terceira e quinta coletas e o ponto IS na primeira coleta, atenderam à resolução. Observa-se pela Figura 3 que as maiores concentrações do oxigênio foram observadas para as amostras BS e IS, devido à constante oxigenação da água pelas ondas do mar. As temperaturas médias tenderam a aumentar progressivamente da terceira para a quarta coleta, observando-se a uma tendência à redução na concentração de oxigênio dissolvido nesse mesmo período.

A Figura 4 traz a distribuição da turbidez nos seis pontos estudados. A turbidez da água é devido à presença de materiais sólidos em suspensão como areia e argila, que reduzem a sua transparência. Pode ser provocada também pela presença de algas, plâncton, matéria orgânica e muitas outras substâncias como o zinco, ferro, manganês

e areia, resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos e industriais (BERNARDO e PAZ, 2008).

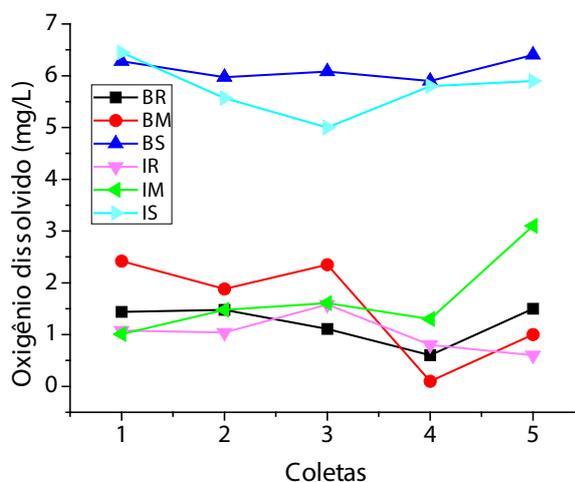


Figura 3 - Distribuição dos resultados da variável OD nos seis pontos de coleta.

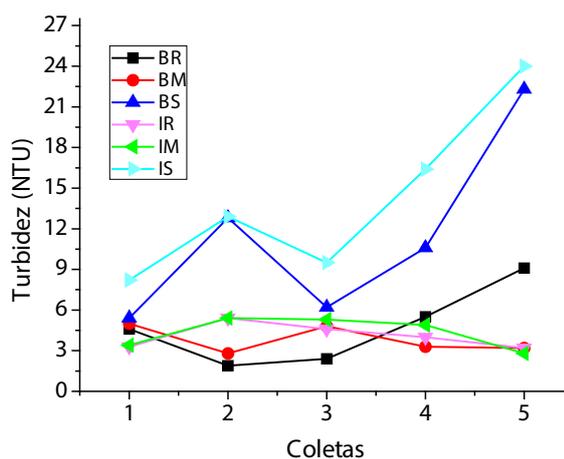


Figura 4 - Distribuição dos resultados da variável turbidez nos seis pontos de coleta.

A turbidez é um parâmetro importante na vida aquática porque uma água muito turva impede a entrada de luz solar no corpo d'água diminuindo a fotossíntese.

Pela Figura 4, observa-se que a turbidez mostrou-se mais elevada para as amostras BS e IS, pois no momento da coleta, as ondas do mar tendem a carrear sedimentos. As amostras BR, IR e IM, que correspondem à água doce, atenderam à resolução N° 357/2005, com valores de turbidez inferiores a 100 NTU. Em todos os pontos avaliados em área de maceió e rio obtiveram valores próximos e muito baixos de turbidez em todas as coletas.

A Figura 5 traz a distribuição da condutividade elétrica, que se refere à capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica, atribuída aos minerais presentes nela. Sua quantificação permite estimar, de forma rápida, a quantidade de sólidos dissolvidos totais presentes na água (BERNARDO e PAZ, 2008).

A condutividade elétrica corroborou com a divisão dos pontos nas três classes de água encontrados: salina, salobra e doce, que apresentam valores de condutividade alta, intermediária e baixa, respectivamente. Este parâmetro apresentou um comportamento inversamente proporcional à pluviosidade. Os dados pluviométricos fornecidos pela AESA para a cidade de Cabedelo/PB durante os anos de 2015 e 2016 encontram-se na Tabela 6 em anexo. Os valores mais baixos de condutividade foram encontrados na primeira coleta, período com índice de pluviosidade maior, 322,9 mm, a água da chuva tornou a água das amostras mais diluída com menor concentração de espécies iônicas. As demais coletas tiveram os índices de pluviosidade diminuídos e por consequência a condutividade aumentada. Para a amostra BM, de água salobra, observa-se um valor aumentado para a terceira coleta, coincidindo com a maré média, 1,5m, e a menor pluviosidade. Não foi possível obter os dados da quarta e quinta coletas, pois o equipamento apresentou defeito.

A dureza total é calculada como sendo a soma das concentrações de íons cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) na água, expressos como carbonato de cálcio. Outros íons como estrôncio (Sr^{2+}), ferro (Fe^{2+}) e manganês (Mn^{2+}) também conferem dureza à água em menor grau. A dureza de uma água pode ser temporária ou permanente. A dureza temporária, também chamada de dureza de carbonatos, é causada pela presença de bicarbonatos de cálcio e magnésio. O bicarbonato de cálcio ou magnésio se transforma em carbonato (pouco solúvel) por aquecimento ou elevação do pH. A dureza permanente, também chamada de dureza de não carbonatos, é devida a cátions associados a outros ânions como sulfatos, cloretos e nitratos. Não produz incrustações por serem seus sais muito solúveis na água. Não se decompõe pela ação do calor (BERNARDO e PAZ, 2008).

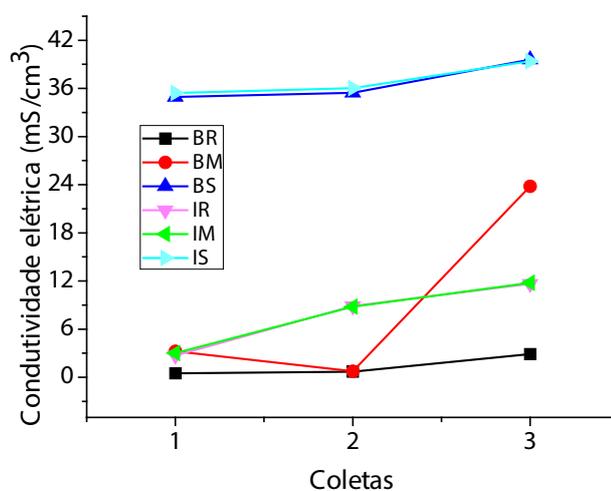


Figura 5 - Distribuição dos resultados da variável condutividade elétrica nos seis pontos de coleta.

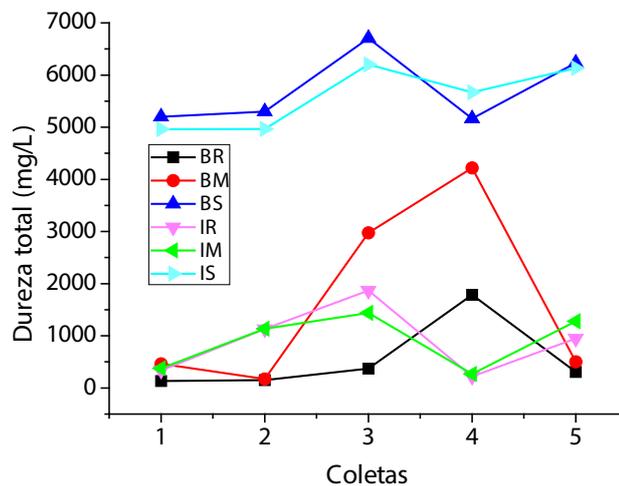


Figura 6 - Distribuição dos resultados da variável dureza total nos seis pontos de coleta.

Pela Figura 6, observa-se um comportamento de variação similar ao observado para a condutividade elétrica, para as três primeiras coletas, o que era de se esperar, já que os cátions conduzem corrente elétrica na água.

As Figuras 7 e 8 trazem a variação da dureza de cálcio e magnésio, respectivamente. Os resultados mostraram que a concentração do magnésio é muito superior a do cálcio em todas as amostras de água do mar avaliadas. Nas amostras IR e IM, a dureza de magnésio foi superior a de cálcio em todas as coletas, com exceção da quarta.

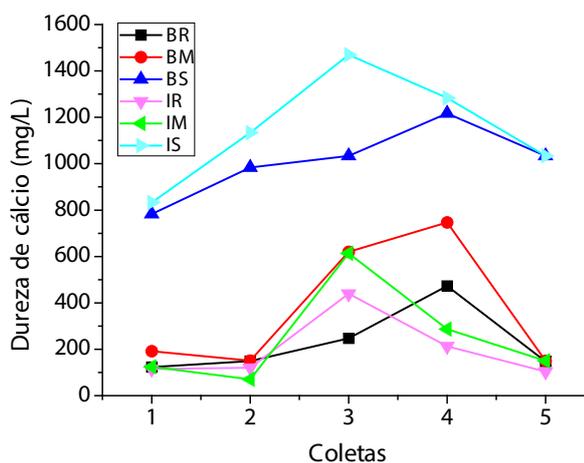


Figura 7 - Distribuição dos resultados da variável dureza de cálcio nos seis pontos de coleta.

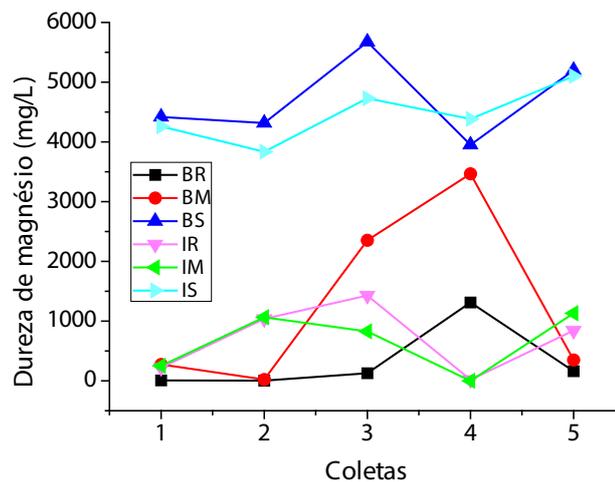


Figura 8 - Distribuição dos resultados da variável dureza de magnésio nos seis pontos de coleta.

A Figura 9 traz a distribuição da amônia nos seis pontos estudados. O nitrogênio amoniacal pode estar presente na água sob duas formas: amônia (NH_3) e íon amônio (NH_4^+), cuja razão $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ depende do pH, da temperatura e da salinidade ou da composição iônica no ambiente amostrado. Em pH básico predomina a espécie NH_3 que é mais tóxica que NH_4^+ . A amônia prejudica o crescimento e pode causar a mortalidade de animais aquáticos, se presente em altas concentrações (ARANA, 2004). Por isso, há uma preocupação quando águas de elevado pH recebem efluentes com altas cargas de nitrogênio amoniacal (CARMOUZE, 1994). A amônia é resultante da decomposição de proteínas animais e vegetais. Nesse contexto, o amônio serve como um indicador da poluição bacteriológica da água por coliformes fecais proveniente de lixo doméstico entre outros. Além disso, a amônia pode ser oxidada a nitrito e nitrato por reações bióticas e abióticas e, quando em excesso, pode resultar no aumento de populações de bactérias (inclusive coliformes).

As amostras BM coletadas no maceió do Bessa, durante a primeira, segunda e quinta coletas não atenderam à legislação, excedendo o limite máximo para a amônia estabelecido pela resolução CONAMA N° 357/05 para a água salobra classe 2 que é de 0,70 mg/L N ou 0,85 mg/L NH_3 . A amostra IS durante a quarta coleta também excedeu ao limite de 0,40 mg/L N ou 0,49 mg/L NH_3 , para águas salinas de classe 1. Todos os demais pontos estiveram em conformidade com a resolução. Encontraram-se abaixo do limite de detecção do método o ponto BS, na segunda e quinta coletas; os pontos IR e IM na quinta coleta, e o ponto IS na primeira, segunda e quinta coletas.

Como a amônia quando presente no ambiente indica contaminação recente de matéria orgânica, proveniente de efluentes, é possível que essa contaminação seja proveniente do lançamento de efluentes clandestinos diretamente no rio Jaguaribe, sem nenhum tratamento prévio.

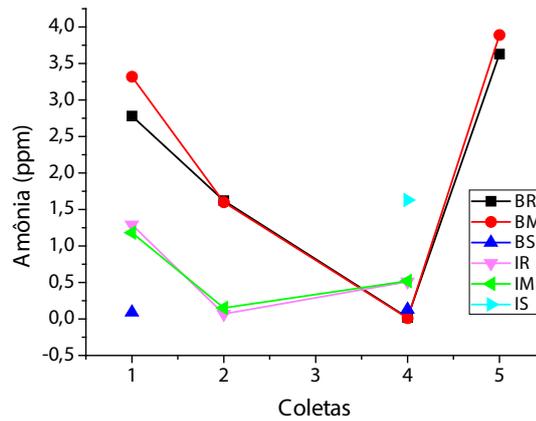


Figura 9 - Distribuição dos resultados da variável amônia nos seis pontos de coleta.

A Figura 10 traz os resultados para o nitrito.

O nitrito (NO_2^-) pode ser formado tanto pela oxidação da amônia, quanto pela redução do nitrato. Nitritos podem ser encontrados na água como produto da decomposição biológica do nitrogênio amoniacal, ou de efluentes industriais. O nitrito é capaz de oxidar a hemoglobina do sangue dos animais aquáticos, convertendo-a em meta-hemoglobina, que se torna incapaz de transportar oxigênio provocando a morte dos organismos por asfixia (ARANA, 2004).

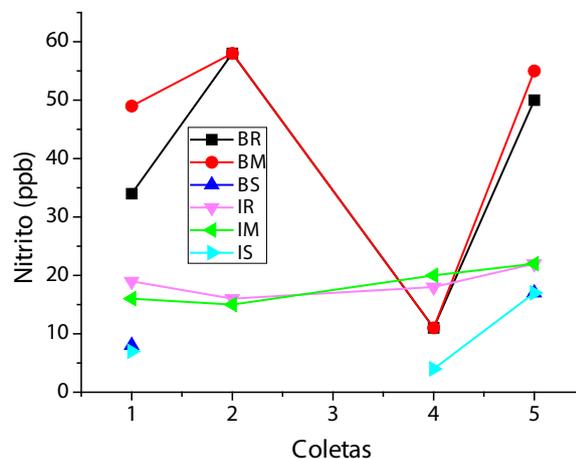


Figura 10 - Distribuição dos resultados da variável nitrito nos seis pontos de coleta.

Os resultados das análises, em todos os pontos, estiveram em conformidade com a resolução CONAMA N° 357/05. Encontraram-se abaixo do limite de detecção do método o ponto BS durante a segunda e quarta coletas e o ponto IS na segunda coleta. Observa-se pelas Figuras 9 e 10 que as concentrações de amônia e nitrito foram superiores nos pontos coletados no Bessa (BR e BM) se comparado a Intermares (IR e IM), excetuando-se a quarta coleta.

O fósforo é um elemento essencial à vida aquática, é um excelente nutriente,

não apresenta toxicidade, mas pode promover o crescimento excessivo de algas e a conseqüente eutrofização do meio. Altas concentrações indicam fontes de contaminação antrópicas (AMINOT & CHAUSSEPIED, 1983). O fosfato é muitas vezes o reagente limitante de muitos ambientes: a disponibilidade de fosfato governa a taxa de crescimento de muitos organismos. A introdução artificial de fosfato nestes ambientes pode causar um desequilíbrio ecológico, resultando na superpopulação de alguns organismos, os quais consomem também outros nutrientes e elementos essenciais. Desta forma organismos que não são diretamente favorecidos pela maior disponibilidade de fosfato sofrerão uma drástica redução em sua população, devido à falta de nutrientes e elementos essenciais. Como exemplo, podemos citar que o fosfato utilizado em cultivos fertilizados e em produtos detergentes pode causar a poluição de rios e mananciais, resultando na superpopulação de algas de superfície, os quais diminuem o teor de oxigênio dissolvido na água. Sem oxigênio, a fauna aquática sofre conseqüências diretas, podendo resultar até na morte de peixes em massa. A Figura 11 traz os resultados para o fosfato.

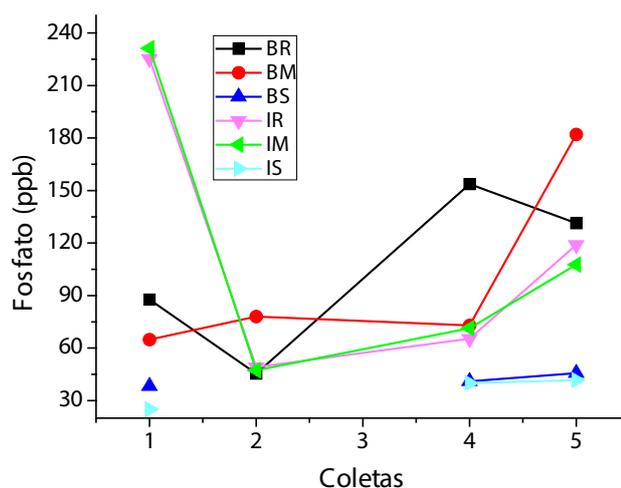


Figura 11 - Distribuição dos resultados da variável fosfato nos seis pontos de coleta.

Apenas o ponto IM na primeira coleta não atendeu à legislação. As concentrações mais elevadas foram encontradas para os pontos IR e IM na primeira coleta, 225,2 ppb e 231,3, respectivamente. Os resultados para os pontos BS e IS na segunda coleta estiveram abaixo do limite de detecção do método.

3.2 Análise multivariada

O resultado da análise multivariada utilizando PCA (Análise de Componentes Principais) e considerando 70% de variância explicada revelou comportamento semelhante ao observado pela análise univariada, conforme discutido anteriormente. Analisando o gráfico dos escores mostrado na Figura 12, é possível notar que, não

houve diferença significativa entre as amostras dos rios e dos maceiós estudados, pois apesar da proximidade com o mar, nem sempre acontece a renovação da água do maceió através da influência da maré. Além disso, a influência da sazonalidade nas variáveis estudadas não foi observada.

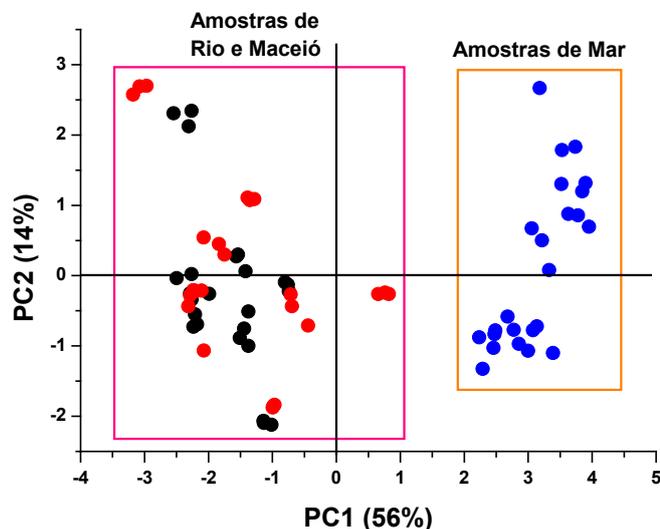


Figura 12 - Gráfico dos escores das coletas realizadas, utilizando validação cruzada e modelo com 5 PC's. (●) Rio, (●) Maceió e (●) Mar.

Ainda, o gráfico dos pesos (Figura 13) mostra que uma das principais variáveis responsável pela separação das amostras do mar em relação às amostras de rio e maceió foi o OD. Os valores mais altos de OD foram observados nas amostras do mar, possivelmente por apresentar uma aeração natural, entretanto nos rios e maceiós, valores de OD abaixo de $2,5 \text{ mgL}^{-1}$ foram encontrados, o que já era esperado pela maior poluição dos rios que deságuam no maceió por esgoto doméstico e resíduos sólidos, conforme descrito na literatura (PEREIRA et al., 2012). Além disso, pode-se destacar as variáveis de dureza, altos valores foram encontrados nas amostras do mar, o que já era esperado pela excessiva presença de sais nesse tipo de amostra.

Em contrapartida, os nutrientes foram os principais responsáveis pela separação das amostras do rio e maceiós, possivelmente pela presença de carga orgânica devido à poluição do local, como discutido anteriormente.

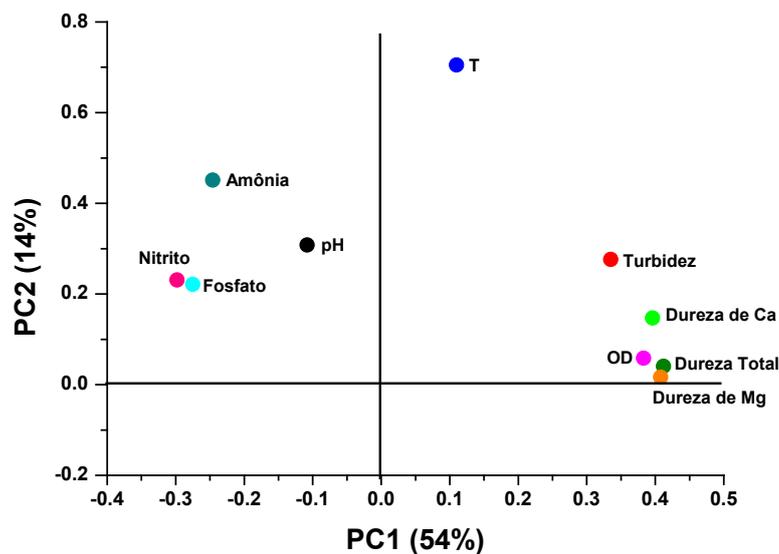


Figura 13 - Gráfico dos pesos PC1 x PC2 para o conjunto de três coletas realizadas.

4 | CONCLUSÕES

Os dados indicaram:

- Sugere-se que as amostras coletadas nos pontos do rio e maceió do Bessa apresentem uma maior concentração de poluentes que as do Intermares, devido apresentarem concentrações mais elevadas dos nutrientes avaliados;
- Dentre os nutrientes, apenas a amônia esteve em desacordo com a Resolução N° 357/2005 no ponto BM, indicando poluição recente por lançamento de efluentes no rio Jaguaribe;
- A concentração do oxigênio dissolvido foi muito baixa em todas as amostras coletadas nos pontos do rio e maceiós do Bessa e Intermares, encontrando-se inferior aos 4 mg/L, preconizado pela resolução N° 357/2005;
- Os parâmetros pH e turbidez estiveram em conformidade com a resolução N° 357/2005 em todas as amostras;
- Não foi observado a influência da sazonalidade nas variáveis estudadas, pela análise multivariada;
- A tábua de maré influenciou os parâmetros físico-químicos avaliados apenas no maceió do Bessa, já que o maceió de Intermares apresentou água represada em todos os períodos de coleta;
- Parâmetros como condutividade elétrica, dureza total, de Ca e Mg foram responsáveis pela separação das amostras do mar em relação às demais na análise multivariada, por serem características predominantes de águas salinas;
- Além dos parâmetros anteriormente citados, o gráfico dos pesos também evidenciou a forte influência do OD na separação das amostras do mar em relação às amostras de rio e maceió;

- A análise multivariada mostrou que não houve diferença significativa entre as amostras dos rios e dos maceiós estudados.

REFERÊNCIAS

AMINOT, A.; CHAUSSEPIED, M., **Manuel des analyses chimiques en milieu marin**. Brest, CNEXO, 1983. 379p.

ANJOS, A. E. S. **Avaliação quimiométrica da influência da carcinicultura sobre a qualidade da água do Rio da Ribeira/Santa Rita/PB**. João Pessoa, Programa de Pós-Graduação em Química, UFPB, 2009, Dissertação de Mestrado, 63p.

ARANA, L.V. 2004. **Princípios químicos de qualidade de água na Aquicultura: Uma revisão para peixes e camarões**. Universidade Federal de Santa Catarina Editora. 231p.

BERNARDO, L.D.; PAZ, L.P.S. **Seleção de tecnologias de tratamento de água**. Vol.1. São Carlos: LDIBI LTDA, 2008, 878p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução nº 357, de 17.03.05. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BOYD, C. E., **Bottom Soils, Sediment and pond aquaculture**. New York: Chapman e Hall, 1995.

CARMOUZE, J. P. **O Metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas**. São Paulo - Editora Edgard Blücher – FAPESP. 1994. p.253

DAVIDSON, K. et. al. **Antropogenic nutrients and harmful algae in coastal Waters**. Journal of Environmental Management. N. 146, p. 2016-216, 2014.

FALCÃO, S. M. et. al., **Alterações na paisagem da orla marítima de Cabedelo em decorrência da dinâmica de ocupação da área**. Cadernos do Logepa, V. 4, n.1, p.1-14, 2005.

MARTINS, A.; LEON, T. P. **Rio contaminado deságua no mar**. Correio da Paraíba, Paraíba. 05 Jun. 2013.

MORAIS, R. C. S.; SILVA, C. E. **Diagnóstico ambiental do balneário Curva São Paulo no rio Poti em Teresina, Piauí**. Engenharia Sanitária e Ambiental. V.17, n.1, Jan/Mar, 2012.

PEREIRA, H. F. et al. **Localização e diagnóstico da poluição do Rio Jaguaribe através da disposição inadequada dos resíduos sólidos em seu leito e margens**, VII CONNEPI, 2012. Disponível em: < <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4506/2368>> Acesso em: 29/12/2015.

PROJETO ORLA: **fundamentos para gestão integrada**; Brasília: MMA/SQA; Brasília: MP/SPU, 2002. 78p.

WORSFOLD, P. J. et. al. **Flow injection analysis as a tool for enhancing oceanographic nutrient measurements- A review**. Analytica Chimica Acta, n.803, p. 15-40, 2013.

VASCONCELOS, F.M. ; TUNDISI, J.G. ; TUNDISI, T.M. **Avaliação da qualidade de água-Base tecnológica para a gestão ambiental**. 1ª ed., Belo Horizonte, MG: SMEA, 2009.

WORSFOLD, P. J. et. al. **Flow injection analysis as a tool for enhancing oceanographic nutrient measurements**- A review. *Analytica Chimica Acta*, n.803, p. 15-40, 2013.

MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (APOCYNACEAE)

Danilo Dantas da Silva

Universidade Federal da Paraíba, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Areia – Paraíba

Maria do Socorro de Caldas Pinto

Universidade Estadual da Paraíba, Professora Doutora do Departamento de Agrárias e Exatas
Catolé do Rocha – Paraíba

Marilia Gabriela Caldas Pinto

Universidade Federal de Campina Grande, Mestre em Ciências Florestais
Patos – Paraíba

Fabrcio da Silva Aguiar

Universidade Federal de Campina Grande, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Patos – Paraíba

Vinicius Staynne Gomes Ferreira

Universidade Federal de Campina Grande, Graduado em Engenharia Florestal
Patos – Paraíba

Sebastiana Renata Vilela Azevedo

Universidade Federal de Campina Grande, Graduanda em Engenharia Florestal
Patos – Paraíba

RESUMO: O conhecimento dos aspectos morfológicos de frutos, sementes e plântulas pode ser usado em estudos de taxonomia, interpretação de testes de germinação e na

identificação e diferenciação de espécies. Os objetivos da pesquisa foram descrever e ilustrar as características morfológicas externas dos frutos e sementes, da germinação e plântulas de pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.). Os frutos maduros foram colhidos de árvores matrizes no município de Catolé do Rocha - PB. O fruto é simples, seco, lenhoso, deiscente e polispérmico. O comprimento é de 60,59 mm; largura 35,61 mm; espessura de 11,81 mm; peso de 8,15 g e em média 7,16 sementes por fruto. As sementes são papiráceas, com formato arredondado a cordiforme e apresentam ala delgada. O comprimento é de 16,69 mm; largura 15,23 mm; espessura de 1,20 mm e peso unitário de 0,14 g. A germinação é do tipo epigea fanerocotiledonar e a emissão da radícula ocorre ao 3º dia após o semeio, rompendo o tegumento na base da semente. Ao trigésimo dia, a plântula apresenta comprimento médio de 22,10 cm. Os aspectos morfológicos descritos e ilustrados mostraram-se bastante homogêneos e viabilizam informações para reconhecimento da espécie nos estágios iniciais de desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: biometria; espécie nativa; germinação; pereiro.

ABSTRACT: Knowledge of the morphological aspects of fruits, seeds and seedlings can be used in taxonomic studies, interpretation of

germination tests and in the identification and differentiation of species. The objectives of the research were to describe and illustrate the external morphological characteristics of fruits and seeds, germination and seedling of pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart.). The ripe fruits were harvested from parent trees in the municipality of Catolé do Rocha - PB. The fruit is simple, dry, woody, dehiscent and polyspermic. The length is 60.59 mm; width 35.61 mm; thickness of 11.81 mm; weight of 8.15 g and on average 7.16 seeds per fruit. The seeds are papyraceous, with a rounded shape and a thin wing. The length is 16.69 mm; width 15.23 mm; thickness of 1.20 mm and unit weight of 0.14 g. The germination is of the epidermal type phanerocotilar and the emission of the radicle occurs on the 3rd day after sowing, breaking the integument at the base of the seed. At the thirtieth day, the seedling presents an average length of 22.10 cm. The morphological aspects described and illustrated were very homogeneous and provide information for the species recognition in the early stages of development.

KEYWORDS: biometry; native species; germination; pereiro.

1 | INTRODUÇÃO

Aspidosperma pyriforme Mart. é uma planta da família Apocynaceae, ocorrente nos estados do Nordeste, com dispersão em toda a zona da caatinga, conhecida popularmente como pereiro, pau-pereiro ou pereiro-vermelho (SOUSA et al., 2014). A espécie se propaga por sementes, que podem ser recolhidas no chão após sua queda ou diretamente da árvore mediante colheita dos frutos.

Entre os diversos procedimentos adotados para a caracterização de uma espécie vegetal, o estudo da morfologia das plântulas oferece informações importantes, servindo de subsídio para produção de mudas e permitindo a compreensão dos processos de estabelecimento da planta em condições naturais (SILVA et al., 2012).

Assim, justifica-se a busca pelo conhecimento da morfologia de espécies nativas na tentativa de entender a autoecologia, que é definida como o estudo das relações biológicas de determinada espécie com o ambiente (COSMO et al., 2010). Segundo Araújo Neto et al., (2002) a descrição morfológica é importante para facilitar pesquisas sobre bancos de sementes no solo, bem como auxiliar na identificação de plantas de uma determinada região.

Os conhecimentos sobre sementes e frutos podem auxiliar no entendimento dos processos de germinação e na caracterização do vigor e da viabilidade das mudas (MATHEUS; LOPES, 2007), além disso, as análises biométricas constituem um instrumento para detectar a variabilidade genética dentro e entre populações, assim como na definição das relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, contribuindo assim para programas de melhoramento genético (GUSMÃO et al., 2006).

Em vista do exposto, esta pesquisa teve por objetivos descrever e ilustrar as características morfológicas externas dos frutos e sementes, da germinação e plântulas de *Aspidosperma pyriforme*.

2 | METODOLOGIA

Os frutos maduros de *Aspidosperma pyrifolium* foram colhidos de árvores matrizes localizadas no município de Catolé do Rocha – PB (6°20'38"S e 37°44'48"W). Após colheita, foram acondicionados em saco plástico e conduzidos ao laboratório, beneficiados manualmente e descartados os que possuíam alguma lesão ou injúria.

Nos frutos foram considerados os seguintes aspectos para a descrição: tipo, cor, dimensões, deiscência, peso e número de sementes por fruto; nas sementes as características morfológicas externas descritas foram: formato, cor, posição do hilo, dimensões e peso.

Para as determinações biométricas utilizou-se 100 frutos e número igual de sementes selecionados ao acaso para medição individual do comprimento, largura e espessura utilizando-se um paquímetro digital. O comprimento foi medido da base até o ápice, a largura e espessura medidas na linha mediana dos frutos e sementes; após as medições os frutos e sementes foram pesados individualmente em balança analítica com precisão de 0,001 g. O número de sementes foi determinado pela contagem direta na ocasião da abertura dos frutos.

Os dados das características quantitativas foram submetidos à análise descritiva, calculando com ajuda do aplicativo Excel a média aritmética, desvio padrão, coeficiente de variação e intervalo de variação. Os dados dos frutos e sementes foram classificados mediante distribuição de frequência e representados graficamente em histogramas, sendo o número de classes e intervalos de classe determinados de acordo com a equação de Sturges (ARANGO, 2005).

O coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman (r_s) foi calculado ao nível de 5% de significância entre as variáveis. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa BioEstat (AYRES, 2007).

Para acompanhamento do processo de germinação, 100 sementes foram semeadas em bandeja de polietileno com dimensões de 45 x 35 x 7 cm de comprimento, largura e profundidade, respectivamente, contendo vermiculita como substrato umedecido com água destilada quando necessário. A bandeja foi mantida em casa de vegetação do Departamento de Agrárias e Exatas do Centro de Ciências Humanas e Agrárias, da Universidade Estadual da Paraíba - Campus IV, e as etapas da germinação foram observadas diariamente. A germinação foi considerada desde a protrusão da raiz até a emissão dos protófilos de primeira ordem e, a plântula foi considerada estabelecida quando os protófilos encontravam-se totalmente expandidos.

As mensurações dos parâmetros foram realizadas até completar 30 dias, sendo avaliada uma amostra de três plântulas em cada período, utilizando régua graduada em centímetros para medição do comprimento da raiz e parte aérea, e o auxílio de um paquímetro digital para o diâmetro do coleto.

Os caracteres descritos e ilustrados foram os mesmos sugeridos por Roderjan (1983): raiz (principal, secundárias e terciárias), colo, hipocótilo, cotilédones, epicótilo

e protófilos de primeira ordem. As ilustrações foram feitas manualmente de material bem desenvolvido e representativo de cada fase.

3 | RESULTADOS E DISCUSÃO

O fruto de *Aspidosperma pyrifolium* é simples, seco, lenhoso, deiscente, polispérmico (variando de 5 a 10 sementes), de cor castanho-claro com verrugas em cor cinza e internamente amarelado. O formato é abovado a achatada e ligeiramente curvado na região do estípite. As sementes são papiráceas, com formato arredondado a cordiforme e apresentam ala delgada, frágil e facilmente destacável. O hilo tem coloração esbranquiçada localizada no centro da semente (Figura 1).

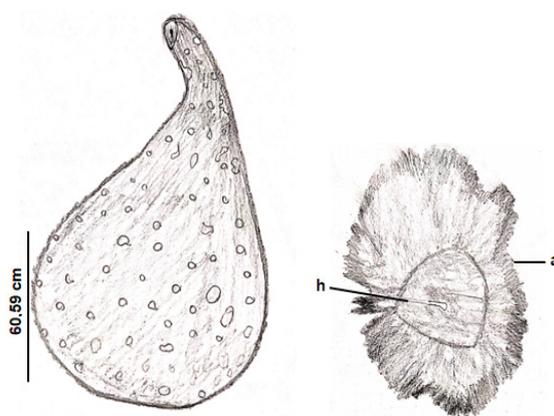


Figura 1. Aspectos da morfologia externa do fruto e semente de *Aspidosperma pyrifolium* Mart.

Legenda: (a) - ala; (h) hilo.

A morfologia da semente pereiro está diretamente relacionada com a adaptação à dispersão anemocórica, na qual o diásporo é a semente (CÓRDULA et al., 2014), facilmente disseminadas pelo vento, aumentando a distância de dispersão da planta-mãe.

Os frutos não apresentam uniformidade quanto ao comprimento (47,20 a 75,00 mm), largura (27,80 a 44,00 mm), espessura (9,00 a 14,50 mm) e peso (4,79 a 13,10 g). As variações nas dimensões e no peso dos frutos podem ser promovidas tanto por fatores ambientais durante o florescimento e o desenvolvimento, como também pode representar um indício de alta variabilidade genética populacional (SANGALLI, 2008).

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios referentes a comprimento (60,69 mm), largura (35,61 mm), espessura (11,81 mm), peso (8,15 g) e número de sementes por fruto (7,16 sementes). Os coeficientes de variação entre os parâmetros variaram de 10,92 a 29,59% para a largura e peso, respectivamente.

Variáveis	Média	Desvio	CV (%)	Intervalo de variação
Comprimento (mm)	60,69	7,57	12,49	47,20 – 75,00
Largura (mm)	35,61	3,89	10,92	27,80 – 44,00
Espessura (mm)	11,81	1,61	12,67	9,00 – 14,50
Peso (g)	8,15	2,41	29,59	4,79 – 13,10
Nº Sementes (fruto)	7,16	1,56	21,78	5,00 – 10,00

Tabela 1. Estatística descritiva das dimensões dos frutos de *Aspidosperma pyrifolium* Mart.

Os resultados das análises de frequência dos frutos (Figura 2 A-E) evidenciaram que 38% possuem comprimento de 51,1 a 59,1 mm; 38% largura entre 34,7 a 39,3 mm; 33% espessura variando de 10,5 a 12,1 mm e 42% com peso entre 4,79 a 7,16 g, sendo que quanto ao número de sementes por fruto observa-se que 26% dos frutos possuem entre 8 e 9 unidades.

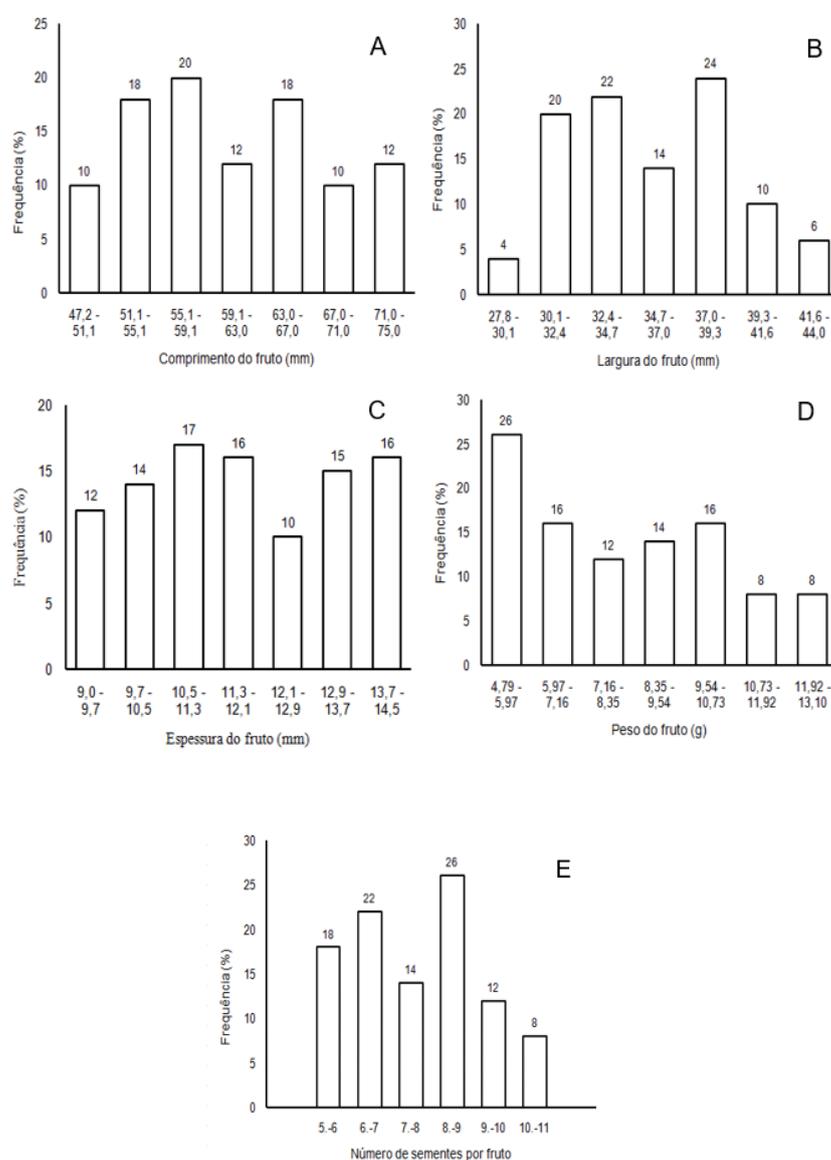


Figura 2 - Distribuição de frequências relativas de comprimento (A), largura (B), espessura (C), peso (D) e numero de sementes (E) de frutos de *Aspidosperma pyrifolium* Mart.

Em ambientes de Caatinga as condições de estresse hídrico ocasionado pelas secas desencadeiam nas plantas uma série de alterações, que incluem aprofundamento do sistema radicular, diminuição no tamanho da folha, expansão caulinar e perda de folhas (TROVÃO et al., 2007). Acredita-se que entre essas modificações, o tamanho de frutos e sementes esteja relacionado às condições determinadas pelo meio.

As sementes mostraram diferença para comprimento (13,30 a 19,60 mm), largura (12,10 a 18,00 mm), espessura (0,80 a 1,50 mm) e peso (0,09 a 0,19 g). Ao estudar a morfologia de sementes da mesma espécie Ferreira e Cunha (2000) observaram resultados dentro da média para este estudo. O comprimento variou de 8,50 a 19,25 mm, largura de 10,55 a 18,70 mm e espessura de 0,75 a 1,90 mm.

Os valores médios para o comprimento (16,69 mm), largura (15,23 mm), espessura (1,20 mm), e peso (0,14 g) das sementes sem ala estão apresentados na Tabela 2.

Variáveis	Média	Desvio	CV (%)	Intervalo de variação
Comprimento (mm)	16,69	1,16	6,98	13,30 – 19,60
Largura (mm)	15,23	1,09	7,17	12,10 – 18,00
Espessura (mm)	1,20	0,14	11,67	0,80 – 1,50
Peso (g)	0,14	0,02	14,28	0,09 – 0,19

Tabela 2. Estatística descritiva das dimensões das sementes de *Aspidosperma pyrifolium* Mart.

Diferenças no tamanho de frutos e sementes são relatada na literatura. Segundo Oliveira et al., (2009) está variação pode interferir na qualidade fisiológica, a qual ainda é muito pouco pesquisada em espécies florestais. Corroborando com essa afirmativa, para Martins et al., (2000), em algumas espécies, em especial as palmeiras, quanto maiores forem às sementes, maiores são as taxas de germinação e vigor.

Os resultados das análises de frequência das sementes (Figura 3 A-D) indicaram predominância de 43% com comprimento variando entre 16,10 a 17,50 mm, 44% com largura variando de 14,00 a 15,30 mm, 50% com espessura variando entre 1,20 a 1,40 mm e 66% do peso variando de 0,11 a 0,15 g.

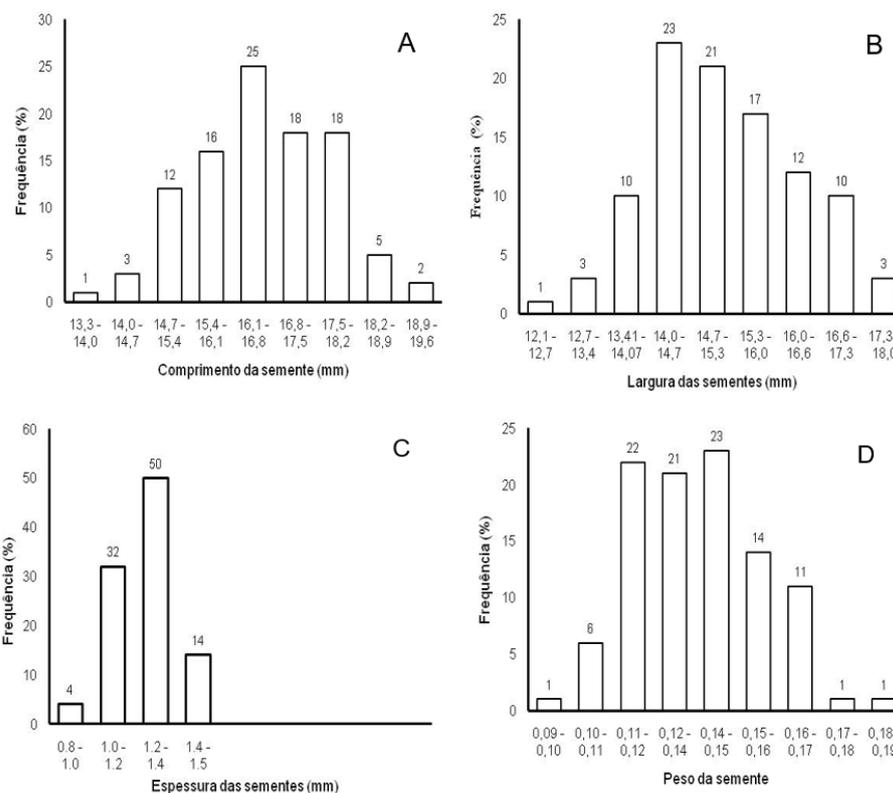


Figura 3 - Distribuição de frequências relativas de comprimento (A), largura (B), espessura (C) e peso de sementes (D) de *Aspidosperma pyrifolium* Mart.

Os coeficientes de correlação não paramétrica de Spearman (r_s) são apresentados na Tabela 3. Apesar de não ocorrer alta correlação entre as variáveis peso do fruto e número de sementes foi positiva //e significativa ($r_s = 0,46$ $p < 0,05$). O comprimento da semente e linearmente proporcional ao peso da semente ($r_s = 0,50$). Observou-se o mesmo para as correlações comprimento do fruto e número de sementes ($r_s = 0,49$), largura do fruto e número de sementes ($r_s = 0,58$) e largura da semente e peso da semente ($r_s = 0,51$).

Variáveis	CF	LF	EF	PF	N°S	CS	LS	ES	PS
CF	-	0,74*	0,70*	0,79*	0,49*	0,06 ^{ns}	0,05 ^{ns}	-0,11 ^{ns}	0,12 ^{ns}
LF		-	0,78*	0,82*	0,58*	0,08 ^{ns}	0,11 ^{ns}	-0,11 ^{ns}	0,21 ^{ns}
EF			-	0,80*	0,70*	-0,06 ^{ns}	-0,04 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,11 ^{ns}
PF				-	0,46*	0,02 ^{ns}	0,09 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	0,08 ^{ns}
N°S					-	-0,15 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	-0,04 ^{ns}	0,04 ^{ns}
CS						-	0,71*	-0,01 ^{ns}	0,50*
LS							-	-0,07 ^{ns}	0,51*
ES								-	0,03 ^{ns}
OS									-

Tabela 3. Correlação de Spearman (r_s) para as variáveis biométricas dos frutos e sementes de *Aspidosperma pyrifolium* Mart.

CF (Comprimento do Fruto); LF (Largura do Fruto); EF (Espessura do Fruto); PF (Peso do Fruto); N°S (Número de Sementes); CS (Comprimento da Semente); LS (Largura da Semente); ES (Espessura da Semente); PS

(Peso da Semente). *significativo ($P < 0,05$); ^{ns} não-significativo.

As correlações entre espessura da semente e as demais variáveis biométricas não foram significativas, podendo indicar que outros fatores podem contribuir no desenvolvimento morfométrico dessas características (ARAÚJO et al., 2013).

A semente sem ala é a unidade de semeio do pereiro. Não apresenta dormência, e ao absorver água intumescer, aumentando de volume com início das primeiras manifestações da germinação. O embrião começa a desenvolver-se e a emissão da radícula de coloração branca e superfície lisa, ocorre ao 3º dia após o semeio, rompendo o tegumento na base da semente.

A germinação é do tipo epigea com eixo entre os cotilédones e formação de plântula fanerocotiledonar. Ou seja, os cotilédones, de aspecto foliar e tonalidade verde, se elevam acima do nível do solo, livres dos restos seminais (Figura 4). O intervalo de dois a cinco dias para a germinação, quando não há necessidade de tratamento para quebra de dormência, enquadrando-se no critério de germinação rápida (BARBOSA, 2008), corroborando com a germinação das sementes de pereiro.

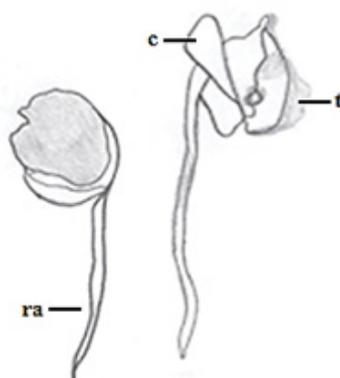


Figura 4. Morfologia da germinação de sementes de *Aspidosperma pyrifolium* Mart.

Legenda: (t) – tegumento; (c) – cotilédones; (ra) – radícula.

Espera-se que a germinação rápida para espécies vegetais da Caatinga seja vantajosa para o aproveitamento das condições ambientais favoráveis, que no semiárido, podem ser a ocorrência das primeiras chuvas e o aproveitamento do curto período chuvoso para o estabelecimento da planta.

O desenvolvimento da plântula principia-se com a protrusão e fixação da raiz, alongamento do hipocótilo e posterior elevação dos cotilédones. A emergência inicia-se por volta do décimo dia após a semeadura.

Ao terceiro dia após a emergência as plântulas apresentavam raiz de cor esbranquiçada com comprimento médio 3,67 cm e hipocótilo verde-claro medindo 2,77 cm. O coleto, caracterizado pelo maior diâmetro no hipocótilo e pela diferenciação na coloração entre o hipocótilo e a raiz, possuía em média 1,56 mm. Os cotilédones, depois de libertados do tegumento e totalmente expandidos, são glabros, foliáceos, de cor verde, opostos e apresentam função fotossintetizante (Tabela 4; Figura 5A).

No nono dia após a emergência as plântulas de *Aspidosperma pyrifolium* possuíam raiz primária de superfície lisa e cilíndrica com 7,87 cm, surgindo curtas e finas raízes secundárias. Hipocótilo com comprimento médio de 4,10 cm e coleto com média de 1,80 mm (Tabela 4; Figura 5B).

Aos 12 dias da emergência, o pereiro apresentava raiz axial de 8,07 cm em tonalidade amarela-creme com ramificações secundárias desenvolvidas. O hipocótilo apresenta 4,27 cm de comprimento e surgiu o epicótilo curto com 1,0 cm e coloração verde-claro. Inicia-se a formação do primeiro par de protófilos, simples, opostos, de coloração verde-clara em ambas as faces. O coleto apresentava em média 1,83 mm (Tabela 4; Figura 5C).

Período	Comprimento Plântula (cm)	Comprimento Parte Aérea (cm)	Comprimento Raiz (cm)	Diâmetro Coleto (mm)
3 dias	6,44	2,77	3,67	1,56
9 dias	11,97	4,10	7,87	1,80
12 dias	13,34	5,27	8,07	1,83
18 dias	19,43	6,90	12,53	2,07
24 dias	20,83	7,87	12,96	2,39
30 dias	22,10	8,10	14,00	2,50

Tabela 4. Valores médios dos parâmetros mensurados em diferentes períodos do crescimento da plântula de *Aspidosperma pyrifolium* Mart.

Em se tratando do décimo oitavo dia, as plântulas apresentavam comprimento de 19,43 cm. A raiz principal com 12,53 cm de comprimento apresentava coloração amarelo-creme/marrom e ramificações terciárias. O hipocótilo de comprimento médio 4,43 cm visivelmente herbáceo e cilíndrico, e o epicótilo com comprimento de 2,47 cm. Nessa fase é evidente a nervação peninérvea nas faces abaxial e adaxial do par de protófilos. O coleto tem em média 2,07 mm (Tabela 4; Figura 5D).

Durante o vigésimo quarto dia após a emergência, a raiz principal da plântula de *Aspidosperma pyrifolium*, em média de 12,96 cm, se apresenta bem ramificada. O hipocótilo apresentava comprimento médio de 4,84 cm de tonalidade verde-claro. Para o epicótilo de 3,03 cm surgiu o segundo par de protófilos. O coleto com média de 2,39 mm (Tabela 4; Figura 5E).

Já no trigésimo dia, a plântula apresentava comprimento médio de 22,10 cm. A raiz principal em média de 14,00 cm, de coloração parda e ramificações secundárias e terciárias bem desenvolvidas. O hipocótilo com comprimento médio de 4,95 cm e epicótilo com comprimento médio de 3,15 cm de cor verde-escuro. O coleto nessa fase era caracterizado pelo espessamento na base da raiz e por diferença de tonalidade entre esta, de coloração parda e o hipocótilo de cor verde-claro e com média 2,50 mm (Tabela 4; Figura 5F).

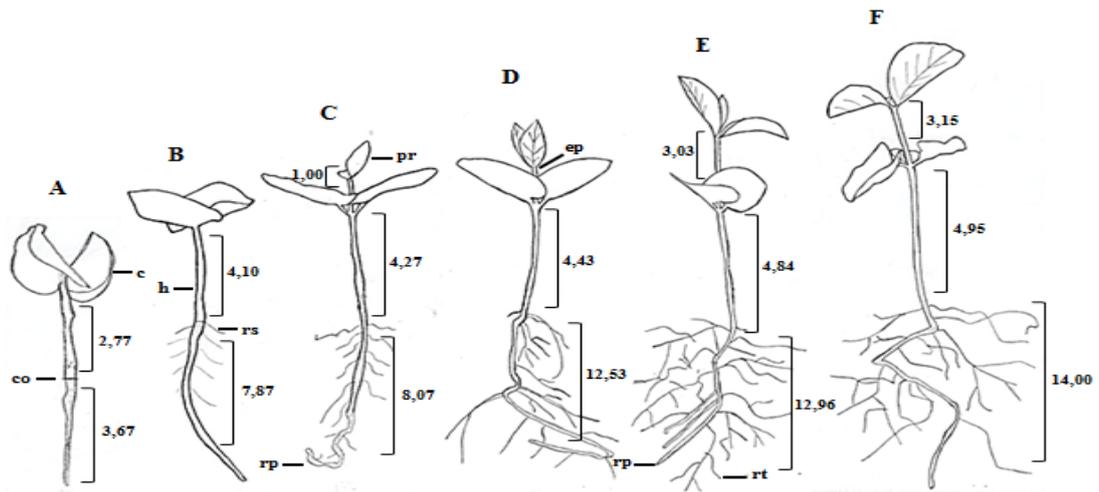


Figura 5. Morfologia da plântula de *Aspidosperma pyrifolium* Mart. ao 3º dia (A), 9º dia (B), 12º dia (C), 18º dia (D), 24º dia (E) e 30º dia (F) após a emergência.

Legenda: (c) – cotilédones; (co) – coleto; (h) – hipocótilo; (pr) – protófilos; (rp) – raiz primária; (rs) – raiz secundária; (rt) – raiz terciária; (ep) – epicótilo.

A identificação de plantas no estágio juvenil é dificultada principalmente porque os caracteres morfológicos externos são diferentes dos observados no indivíduo adulto (AMORIM, et al., 2008). Assim, estudos que caracterizam espécies vegetais em estágio inicial podem ser empregados em identificação e diferenciação de espécies em viveiro, trabalhos de banco de sementes do solo e reconhecimento da planta no campo.

4 | CONCLUSÕES

Os frutos e sementes da espécie apresentam variabilidade para os parâmetros biométricos avaliados e correlação positiva significativa entre as variáveis.

A germinação é epigea fanerocotiledonar e inicia-se no terceiro dia após a semeadura.

Os aspectos morfológicos das plântulas de *Aspidosperma pyrifolium* descritos e ilustrados mostram-se bastante homogêneos, viabilizando informações para a identificação da espécie nos estágios iniciais de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

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 de Botânica, v.31, n.3, 2008.

ARANGO, H. G. **Bioestatística – Teórica e Computacional.** Editora Guanabara Koogan, 2ª edição, 2005, Rio de Janeiro/RJ.

ARAÚJO, L. H. B. et al. **Biometria de sementes e frutos de catingueira.** IV Congresso Nordestino

de Engenharia Florestal. Anais... Vitória da Conquista, BA. 2013. 6f.

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M.; PAULA, R. C. **Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC.).** Revista Brasileira de Sementes, v. 24, n. 1, p. 203-211, 2002.

AYRES, A. A. S. **BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas de ciências biométricas.** Versão 5.3. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, 2007.

BARBOSA, D. C. A. **Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da caatinga com germinação rápida.** In: Leal, R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. (Eds.). Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2008. 625-656p.

CÓRDULA, E.; MORIN, M. P.; ALVES, M. **Morfologia de frutos e sementes de Fabaceae ocorrentes em uma área prioritária para a conservação da Caatinga em Pernambuco, Brasil.** Rodriguésia, v. 65, n. 2, p. 605-616, 2014.

COSMO, N. L.; NOGUEIRA, A. C.; LIMA, J. G. de; KUNIYOSHI, Y. S. **Morfologia de fruto, semente e plântula de *Sebastiania commersoniana*, Euphorbiaceae.** Floresta, v. 40, n. 2, p. 419-428, 2010.

FERREIRA, R. A.; CUNHA, M. C. L. **Aspectos morfológicos de sementes, plântulas e desenvolvimento da muda de craibeira (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) - Bignoniaceae e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) – Apocynaceae.** Revista Brasileira de Sementes, v. 22, n. 1, p.134-143, 2000.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JÚNIOR, E. M. **Biometria de frutos e endocarpos de Murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.).** Cerne, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. **Influência do peso das sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes) na porcentagem e na velocidade de germinação.** Revista Brasileira de Sementes, v. 22, n.1, p. 47-53, 2000.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. **Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L.** Revista Brasileira de Sementes, v.29, n.3, p. 08-17, 2007.

OLIVEIRA, A. B.; MEDEIROS-FILHO, S.; BEZERRA, A. M. E.; BRUNO, R. L. A. **Emergência de plântulas de *Copernicia hospita* Martius em função do tamanho da sementes, do substrato e do ambiente.** Revista Brasileira de Sementes, v. 31, n. 1, p. 281-287, 2009.

RODERJAN, C. V. **Morfologia do estádio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com araucária.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

SANGALLI, A. **Propagação, desenvolvimento, anatomia e preservação *ex situ* de *Jacaranda decurrens* subs. *Symmetrifoliolata* (Farias & Proença).** 2008. 90f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.

SILVA, K. B.; ALVES, E. U; MATOS, V.P.; BRUNO, R. L. A. **Caracterização morfológica de frutos, sementes e fases da germinação de *Pachira aquatica* Aubl. (Bombacaceae).** Semina: Ciências Agrárias, v.33, n.3, p.891-898, 2012.

SOUSA, M. A. N.; COSTA, E. L.; MELO, N. J. A.; SILVA FILHO, E. F. **Intoxicações naturais e experimentais em *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Pereiro).** Revista Saúde e Ciência Online, v.3, n.3, p. 229-239, 2014.

TROVÃO, D. M. B. M.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A.; DANTAS NETO, J. **Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da caatinga.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.11, n.3, p.307-311, 2007.

NÚCLEO URBANO DE INTERESSE SOCIAL EM DISCUSSÃO: ABORDAGEM NO MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS/RN

Daniela de Freitas Lima

Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) – PLANDITES
Pau dos Ferros-RN

Almir Mariano de Sousa Junior

Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) – PLANDITES
Pau dos Ferros-RN

Joseney Rodrigues de Queiroz Dantas

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) – PLANDITES
Pau dos Ferros-RN

RESUMO: O crescimento urbano acelerado e não planejado trouxe consigo a formação de espaços divididos: localidades centrais com ampla estrutura e áreas periféricas sem estrutura adequada, ou seja, a fragmentação espacial, que está intrinsecamente relacionada à fragmentação social, pois na maioria das vezes, as áreas localizadas em entorno dos municípios são ocupadas por pessoas sem condição monetária suficiente para adquirir um imóvel nos bairros mais próximos aos centros. Nesta perspectiva, a finalidade deste trabalho é debater sobre um núcleo urbano localizado no município de Pau dos Ferros/RN, dando ênfase à ação de Regularização Fundiária de Interesse

Social que está sendo implantada através do Programa Acesso à Terra Urbanizada. Para efetivação da pesquisa, foi executada investigação cartorária para verificação da situação jurídico-fundiária da área; foram realizadas visitas *in loco*; capturadas imagens de satélite e drone para avaliar a localização do bairro em relação aos demais bairros; analisado levantamento planialtimétrico; acompanhada ação social de implantação de Regularização Fundiária de Interesse Social. Constatou-se que o núcleo urbano objeto de estudo não possui registro cartorário, o que caracteriza a área como irregular; foi ocupado de forma pacífica, por meio da doação de lotes através da prefeitura municipal; não dispõe de todos os itens básicos de infraestrutura urbana. Uma das formas de ampliar o direito à cidade para núcleos urbanos desta categoria é promover ações de Regularização Fundiária de Interesse Social, que têm como objetivo garantir a segurança jurídica, social, urbanística e ambiental, enquadrando o bairro na rotina cidadina legal.

PALAVRAS-CHAVE: Núcleo Urbano de Interesse Social, Periferia, Infraestrutura.

ABSTRACT: The accelerated and unplanned urban growth brought with it the formation of spaces divided: central locations with wide structure and outlying areas without

proper structure, i.e. the spatial fragmentation, which is intrinsically related to the social fragmentation, because most of the time, the areas located in the municipal surroundings are occupied by people without enough monetary condition to acquire a property in neighborhoods closer to the centers. In this perspective, the purpose of this paper is to discuss about a neighborhood located in the municipality of Pau dos Ferros/RN, emphasizing the action of agrarian regularization of Social interest being deployed through the program access to Urbanized Land. For completion of the research, cartorária research was performed to verify the legal status of land area; on-the-spot visits were carried out; captured satellite images and drone to assess the location of neighborhood compared to other districts; parsed planialtimétrico survey; accompanied by social action to implement agrarian regularization of Social interest. It was noted that the object of study not settlement has cartorário record, what characterizes the area as irregular; been occupied peacefully, through the donation of lots by City Hall; has all the basic items of urban infrastructure. One of the ways to expand the right to the city for settlements of this category is to promote actions of agrarian regularization of Social interest, which are intended to ensure legal certainty, social, environmental and urban planning, framing the neighborhood on routine cool city.

KEYWORDS: Urban Core of Social Interest, Periphery, Infrastructure.

1 | INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado das cidades brasileiras a partir da década de 60 é notável simplesmente pela comparação da população da área urbana e rural antes e depois deste período, o que modificou a dinâmica ocupacional dos municípios, especialmente no diz respeito à ampliação o perímetro urbano através da ocupação de áreas mais periféricas pelos habitantes recém-chegados na busca de melhores condições de vida.

A urbanização do Brasil é marcada pela realização de obras paisagísticas exuberantes nas áreas centrais, favorecendo o mercado imobiliário, associada à expulsão dos pobres para as periferias, tendo como justificativa a elevada densidade populacional (OZÓRIO, 2004).

Neste sentido, podemos citar os núcleos urbanos de interesse social, que de acordo com a Lei 13.465/2017 são aqueles ocupados predominantemente por população de baixa renda, assim declarados em ato do Poder Executivo municipal.

O objetivo deste trabalho é discutir sobre as características de composição e infraestrutura de um núcleo urbano de interesse social, denominado Manoel Domingos, localizado em área periférica do município de Pau dos Ferros/RN, tratando desde a sua formação até métodos de ampliação do direito à cidade para as famílias ali instaladas.

Para efetivação da pesquisa, foi executada investigação cartorária para verificação da situação jurídica da área; realizadas visitas *in loco* para que se obtivesse o histórico de ocupação da área através de entrevista com um dos moradores que habita há mais de 20 (vinte) anos nesta localidade, identificada a infraestrutura da área e

acompanhamento de ação social para promoção de regularização fundiária de interesse social que está sendo desenvolvida através do Programa Acesso à Terra Urbanizada; capturadas imagens de satélite e drone para avaliar a localização do bairro em relação aos demais bairros e a configuração espacial; analisado levantamento planialtimétrico para obtenção de área total e quantitativo de residências; acompanhada ação social de implantação de Regularização Fundiária de Interesse Social.

Neste âmbito, um dos focos principais será a Regularização Fundiária de Interesse Social que está sendo executada através do Programa Acesso à terra Urbanizada, uma parceria do Ministério das Cidades e da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, e poderá proporcionar melhorias para o bem-estar da população em aspectos jurídicos, urbanísticos, sociais e ambientais.

2 | FORMAÇÃO URBANA BRASILEIRA

Nos anos 40 a população urbana brasileira correspondia a 31,24% enquanto a rural detinha mais que o dobro deste quantitativo. A partir dos anos 60 ocorreu um crescimento gradativo mais expressivo da taxa de urbanização, marcado principalmente pelo fenômeno da industrialização, que reduzia as possibilidades de produção dos agricultores de pequeno porte e, favorecia o êxodo rural, o que mudou consideravelmente o quadro população urbano-rural do Brasil, conforme mostra a Tabela 01, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 1940-2010).

Período	Taxa de urbanização
1940	31,24
1950	36,16
1960	44,67
1970	55,92
1980	67,59
1991	75,59
2000	81,23
2007	83,48
2010	84,36

Tabela 01 – Taxa de Urbanização do Brasil de 1940 a 2010

Fonte: IBGE, Censo demográfico 1940-2010.

Essa modificação radical no cenário brasileiro não foi acompanhada pelo planejamento urbano através dos órgãos competentes para tal, o que contribuiu para evolução da segregação socioespacial: os mais ricos ficavam nas zonas com saneamento, educação, equipamentos urbanos de qualidade; os mais pobres, ocupavam as áreas mais periféricas, desprovidas de infraestrutura básica.

Diretamente relacionada, está a especulação imobiliária, as áreas mais centrais,

nas quais os investimentos são visíveis, o valor de comercialização é bem mais elevado, e ficam concentradas para a parcela mais nobre; enquanto aquelas mais periféricas servem de refúgio para o proletariado e para o público sem poder aquisitivo compatível com a realidade dos bairros estruturados, sujeitando-se à insalubridade ou insuficiência de equipamentos urbanos imprescindíveis para saúde, bem estar, lazer da comunidade.

Correa (1989) destaca que o espaço urbano da sociedade capitalista é profundamente desigual e consiste em um reflexo social e fragmentado. Desse modo, os bairros reproduzem diversos grupos sociais, dividindo o espaço de acordo com as classes.

A reprodução de classes condizentes com os bairros é tão verdade que as disparidades entre os valores de metros quadrados em determinadas localidades não permitem um trabalhador detentor de um salário mínimo nem mesmo pensar na possibilidade de instalar na cidade com o metro quadrado mais caro do Brasil, que de acordo com a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE, 2016) é de R\$ 10.214,00, no Rio de Janeiro.

Logo, é amplamente perceptível a formação de espaços divididos que integram uma mesma cidade: o dos menos favorecidos, sem infraestrutura adequada e, muitas vezes sem valor monetário, uma vez que podem ser invadidos ou fazerem parte do grupo de áreas não passíveis de habitação, como Áreas de Preservação Permanente; a dos mais favorecidos, com equipamentos urbanos instalados e com mercado imobiliário valorizado.

3 | NÚCLEO URBANO DE INTERESSE SOCIAL *VERSUS* REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

A Regularização Fundiária Urbana de Interesse Social é uma alternativa de melhoria de núcleos urbanos que não dispõem de condições adequadas das moradias e entorno, pois visa garantir os direitos jurídicos, urbanísticos, sociais e ambientais em áreas com predominância de famílias de baixa renda. Essa modalidade de Regularização Fundiária é regida pela lei 13.465/2017, que revogou as diretrizes da Regularização Fundiária Urbana contidas na Lei 11.977/2009.

Os núcleos urbanos de interesse social irregulares são instalados na área urbana da cidade e para serem classificados como irregulares podem não ter registro cartorário ou tê-lo com inconformidades, por exemplo: a área que compreende o núcleo urbano por completo possui matrícula e registro, entretanto, os ocupantes não possuem escritura registrada individualizada.

O Ministério das Cidades (2010) aponta que o processo de Regularização Fundiária de Interesse Social envolve diversas etapas que devem ser acompanhadas através do trabalho social e participação dos interessados: levantamento topográfico,

levantamento físico-cadastral, levantamento socioeconômico e cadastro social dos moradores, elaboração e aprovação do projeto de regularização fundiária, registro do parcelamento, abertura das matrículas dos lotes, titulação e registro imobiliário.

Para o Rio Grande do Norte, podemos citar como municípios que dispõem de áreas com essas características: São Miguel, Pau dos Ferros, Luís Gomes, Assu, Carnaubais, Portalegre, Venha-Ver, Encanto, Janduís, Governador Dix-Sept Rosado, Tibau.

Neste trabalho, daremos ênfase ao núcleo urbano Manoel Domingos, do município de Pau dos Ferros/RN, e além da caracterização da área, abordaremos o trabalho social desenvolvido para a regularização fundiária, visto que esta é uma etapa fundamental para que haja êxito nas operações inerentes à todas as atividades do processo.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Pau dos Ferros/RN está inserido no Alto Oeste Potiguar, conta com uma população estimada pelo IBGE para 2016 de 30.206 habitantes. É considerado um pólo universitário, uma vez que em seu território estão instaladas a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), a Faculdade Evolução Alto Oeste Potiguar (FACEP), o Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) e a Universidade Anhanguera. Além disso, oferece serviços de saúde e quadro empregatício que abrange cidades circunvizinhas, exercendo influência sobre elas e obtendo um elevado índice de população flutuante.

Dantas, Clementino e França (2015) apontam que apesar do contingente populacional inferior à classificação tida como cidade média em diversos estudos nacionais, Pau dos Ferros pode ser tratada como cidade (inter) média devido suas funções de intermediação desempenhadas na rede urbana do Nordeste, particularmente do Rio Grande do Norte, já que oferta serviços de educação superior e saúde, além de empregos, notadamente no comércio e nos serviços públicos.

Mas, como todos os municípios, seja de pequeno, médio ou grande porte, a irregularidade fundiária também está presente em Pau dos Ferros/RN. Como objeto de estudo utilizamos o bairro Manoel Domingos.

A Figura 01 abrange parte do município de Pau dos Ferros/RN e o bairro em estudo – Manoel Domingos. Através dela percebe-se que o núcleo urbano localiza-se em uma área mais periférica da cidade, não havendo a intercomunicação direta com outras localidades como ocorre nas áreas que rodeiam os espaços mais centrais. Verifica-se que o Manoel Domingos está isolado, o que é típico de localidades que abrigam pessoas de baixa renda e foi confirmado através das visitas *in loco*.

A Figura 02 mostra aerofotografia do bairro para que possa-se visualizar a configuração espacial deste bairro.

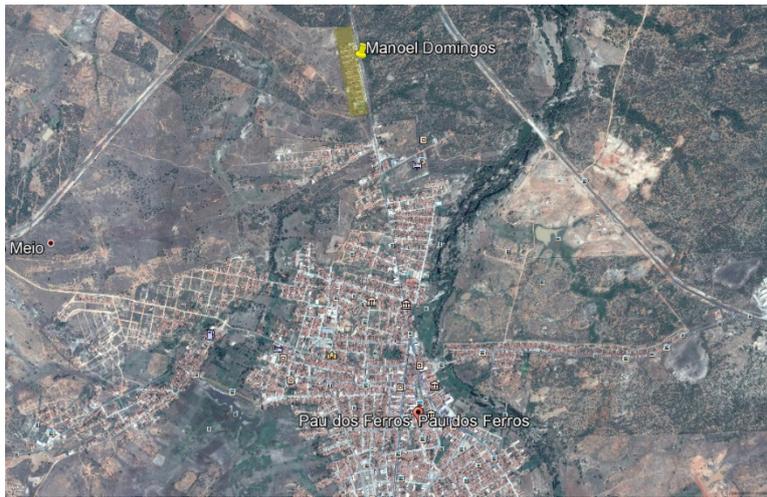


Figura 01 – Localização do Núcleo Urbano Manoel Domingos.

Fonte: Google Earth Pro, 2017.



Figura 02 – Aerofotogrametria do Núcleo Urbano Manoel Domingos.

Fonte: Acervo do Programa Acesso à Terra Urbanizada, 2017.

A Figura 03 mostra o levantamento planialtimétrico do bairro Manoel Domingos.

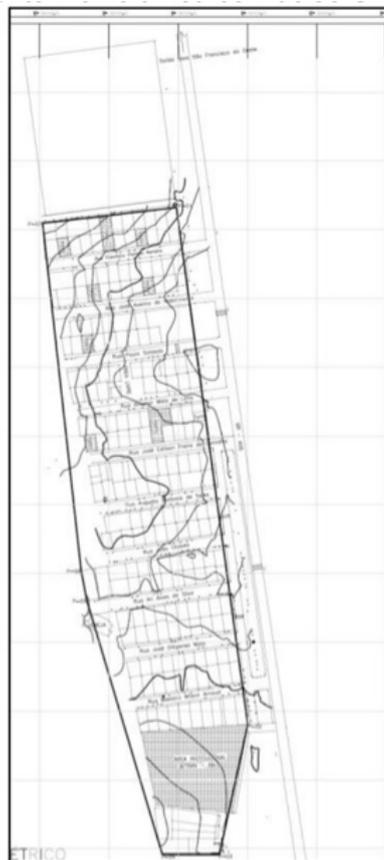


Figura 03 – Levantamento Planialtimétrico Núcleo Urbano Manoel Domingos.

Fonte: Acervo do Programa Acesso à Terra Urbanizada, 2016.

Pela Figura 03 foi possível realizar o levantamento da área do núcleo urbano, que compreende 43.402,57 m², e do quantitativo estimado de famílias neste ambiente, que é de 167 (cento e sessenta e sete).

Através da entrevista com um dos moradores que habita a área há mais de vinte anos, detectou-se que a ocupação da área aconteceu nos anos 90. As residências de algumas quadras foram edificadas pela prefeitura e doadas aos moradores. As demais unidades habitacionais foram construídas pelos próprios residentes, sendo o lote doado pelo município. Algumas casas foram comercializadas pelos proprietários que se deslocaram para outro bairro da cidade.

A área caracteriza-se como de interesse social, pois é ocupada predominantemente por famílias baixa renda, uma vez os rendimentos familiares são em sua maioria de até 03 (três) salários mínimos.

Na visita realizada ao cartório de registros e imóveis da cidade, detectou-se que apesar de a área ser tida como municipal, isto é, pertencente à Prefeitura de Pau dos Ferros/RN, não existe registro em nome da prefeitura ou de terceiro.

No que se refere à infraestrutura, o Manoel Domingos possui pavimentação, rede geral de abastecimento de água, rede elétrica oficial e coleta de lixo. Possui creche, academia da saúde e praça pública. A unidade de saúde e o Centro de Referência da Assistência Social (CRAS) do bairro vizinho (João XXIII) atendem a esta comunidade.

As Figuras 04 e 05 expõem a Praça Pública e a Academia da saúde instaladas neste núcleo urbano.



Figura 04 – Praça Pública do Manoel Domingos.

Fonte: Aatoria Própria, 2017.



Fonte: Aatoria Própria, 2017.

Figura 05 – Academia da Saúde do Manoel Domingos.

As Figuras 04 e 05 mostram equipamentos urbanos que possibilitam a atividade física e o lazer da comunidade supracitada. Mas, esta área não dispõe de alguns itens de infraestrutura, como esgoto e drenagem, ou seja, há atendimento parcial no quesito infraestrutura.

A Figuras 06 e 07 representam uma das ações da Regularização Fundiária desenvolvida através do Programa Acesso à Terra Urbanizada.



Figuras 06 e 07 – Ação Social em Prol da Regularização Fundiária de Interesse Social.

Fonte: Aatoria Própria, 2016.

Esta ação social teve como o objetivo informar à população residente sobre os preceitos da Regularização Fundiária de Interesse Social através da parceria do Ministério das Cidades e a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e alertar para os procedimentos que seriam realizados a partir daquela data no Manoel Domingos. A mobilização é muito importante para que haja aceitabilidade de participação no programa por parte das famílias, pois sem seu interesse não é possível dar prosseguimento às etapas inerentes ao processo.

Portanto, a Regularização Fundiária de Interesse Social é uma das maneiras de reduzir as disparidades entre os diversos bairros do município, porque insere o núcleo urbano no contexto legal da cidade, atualiza o cadastro tributário e, conseqüentemente altera a qualidade de vida da população, logo, deve ser estimulada.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Já que não foi possível planejar o ordenamento territorial quando a urbanização começou a se expandir no Brasil, cabe aos órgãos competentes pelo progresso da cidade, buscarem a recuperação e a minimização das disparidades existentes no meio urbano no que diz respeito ao oferecimento de serviços e equipamentos que propiciem o bem-estar da população, uma vez que não basta existir um abrigo para as famílias, mas este deve ter harmonia com o entorno, havendo salubridade em ambos para que a saúde, esporte, lazer, qualidade de vida sejam instaurados.

Nota-se que a forma como o espaço urbano foi constituído contribuiu para a segregação socioespacial. Mas, ainda é possível ampliar as possibilidades de integração entre os diversos bairros que constituem uma mesma cidade através da inserção de núcleos urbanos irregulares de interesse social no quadro de programação e execução de atividades inerentes ao contexto legal.

Uma das maneiras de promover esta integração é regularizando áreas que apresentem algum tipo de desordem jurídica, social, ambiental, urbanística, pois esta atitude contribui para o progresso da cidade e melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

REFERÊNCIAS

Brasil. Lei 11.977, de 07 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas... Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm>. Acesso em: 28 fev. 2017.

_____. Lei 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana... Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13465.htm>. Acesso em: 10 out. 2017.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano**. São Paulo: Ática S. A., 1989.

DANTAS, Joseney Rodrigues de Queiroz; CLEMENTINO, Maria do Livramento Miranda; FRANÇA, Rosana Silva de. A cidade média interiorizada: Pau dos Ferros no desenvolvimento regional. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 11, n. 23, p. 129-148, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/3155/2426>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE). Índice Fipezap residencial – venda. Dezembro/2016. Disponível em: <<http://downloads.fipe.org.br/content/downloads/indices/fipezap/fipezap-201612-residencial-venda.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Séries Históricas e Estatísticas, 1940-2010. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=POP122>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

_____. Cidades. **Pau dos Ferros**. 2017. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2409407>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos e Secretaria Nacional de Habitação. **Regularização Fundiária Urbana**: Como aplicar a lei Federal 11.977/2009. Brasília: 2013. Disponível em: <http://www.sjc.sp.gov.br/media/621520/regularizacao_fundiaria_

cartilha_da_lei_federal.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

OSÓRIO, Leticia. **Direito à Moradia no Brasil**. 2004. Federação Nacional dos Arquitetos e Urbanistas. Disponível em<http://www.fna.org.br/site/uploads/noticias/arquivos/Direito_a_Moradia_no_Brasil.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

PARQUE ESTADUAL PICO DO JABRE *VERSUS* REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Ana Luiza Fortes da Silva

Universidade Federal de Juiz de Fora, Mestrado
em Geografia

Juiz de Fora – Minas Gerais

Ane Cristine Fortes da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba

Princesa Isabel – Paraíba

RESUMO: As Unidades de Conservação (UC) são primordiais para a conservação *in situ*. Elas surgiram em um primeiro momento como forma de “herança” para as gerações futuras de acordo com os ideais propagados por Jonh Müir. Atualmente, há um movimento de busca de critérios de sustentabilidade que tornem as Áreas Naturais Protegidas aliadas do desenvolvimento socioambiental. Nesse ínterim, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), elaborado sob a ótica da sustentabilidade, exige a implantação de um Plano de Manejo em até cinco anos após a criação de uma UC, no entanto, a elaboração desse documento fica atrelada a exigência legal da desapropriação das regiões onde estarão localizadas as Áreas Naturais Protegidas, posto que o domínio da categoria “Parque” é público. Ocorre que, a despeito da completude da legislação ambiental brasileira, em boa parte das UC instauradas não há sequer o

início de um processo de desapropriação, fato comprovado pelos dados governamentais, devido a inexistência de políticas públicas voltadas a conservação das UC. Desse modo, em especial no bioma da Caatinga, observa-se que os Parques Estaduais instaurados ainda não saíram do papel. Fator esse que impossibilita a adequada gestão e planejamento ambiental das UC existentes além de corroborar com a existência de impactos ambientais advindos de sobremaneira de ações antrópicas. Objetiva-se discutir como a falta de regularização fundiária afeta a eficácia da conservação das Unidades de Conservação referente a seu manejo e monitoramento de impactos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Desapropriação. Unidades de Conservação. Caatinga.

ABSTRACT: Conservation Units in Brazil are primordial for *in situ* conservation. They first emerged as a form of “inheritance” for future generations in accordance with the ideals propagated by Jonh Müir. Currently, there is a movement to search for sustainability criteria that make the Natural Protected Areas allied with socio-environmental development. In the meantime, the Brazilian National System of Conservation Units, prepared from the point of view of sustainability, requires the implementation of a Management Plan within five years after the creation of a Conservation

Units, however, the elaboration of this document is linked to legal requirement of the expropriation of the regions where the Protected Natural Areas will be located, since the domain of the category “Park” is public. In spite of the completeness of Brazilian environmental legislation, in most of the PAs established, there is not even the beginning of a process of expropriation, a fact evidenced by government data, due to the lack of public policies aimed at the conservation of PAs. In this way, especially in the Caatinga biome, it is observed that the State Parks established have not yet been removed from the paper. Factor that makes impossible the proper management and environmental planning of the existing UCs, besides corroborating with the existence of environmental impacts resulting from anthropogenic actions. The objective is to discuss how the lack of land regularization affects the conservation effectiveness of Conservation Units regarding their management and monitoring of environmental impacts.

KEYWORDS: Expropriation. Conservation units. Caatinga.

1 | INTRODUÇÃO

A criação do Parque Nacional de Yellowstone em 1872 é considerada o pontapé da instituição de Unidades de Conservação (UC). A ideia de proteção de um local por suas peculiaridades foi propagada em um primeiro momento de maneira tímida visando resguardar uma “herança” para as gerações futuras e, logo, após tornou-se foco de muitas convenções e reuniões internacionais. Isso se deve porque as UC são consideradas como fundamentais para a conservação in situ da biodiversidade.

Na América do Sul, o primeiro Parque Nacional foi criado em 1903 na Argentina. No Brasil, o engenheiro André Rebouças, inspirado no conceito de parque nacional norte-americano, propôs a criação do Parque Nacional das Sete Quedas e da Ilha do Bananal, contudo, tal conceito só foi materializado anos mais tarde com o Parque Nacional de Itatiaia em 1937 (MACIEL, 2011).

Do ponto de vista legal, o Código Florestal de 1934 trouxe a ideia da função social das florestas dando embasamento à criação de Áreas Naturais Protegidas. Ele previa que os Parques poderiam ser nacionais, estaduais e municipais e ainda classificava as florestas em protetoras, remanescentes, modelo e produtivas; as duas primeiras de preservação permanente e as últimas passíveis de exploração comercial (DRUMMOND et al, 2010).

Em 1965, o Código Florestal foi atualizado e, além disso, foi publicado o Código de Fauna em 1967, esses instrumentos normativos trouxeram os conceitos de unidades de conservação de uso indireto e direto (DRUMMOND et al, 2010). As estações ecológicas, áreas de proteção ambiental, reservas ecológicas, áreas de relevante interesse ecológico, reservas extrativistas surgiram logo após através de decretos e leis –Lei 6.902/1981; Decreto no 89.336/1984; Decreto no 98.897/1990- (DRUMMOND et al, 2011).

A legislação ambiental brasileira é reconhecida internacionalmente por sua

modernidade, inovação e completude. Dentro desse contexto, inserem-se as normas contidas na Lei no 9.985 do ano de 2000, a qual regulamenta o artigo 225, §1º e incisos da Constituição Federal descrevendo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

O Sistema de Unidades de Conservação brasileiro estabelece que as unidades de conservação podem pertencer ao grupo uso sustentável ou proteção integral. No primeiro grupo, permite-se “a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável” (art.2º, XI, SNUC); já no segundo grupo, admite-se apenas o uso indireto dos recursos naturais, almejando-se manter os ecossistemas livres da interferência humana (art. 2º, VI, SNUC).

Os grupos acima listados contêm categorias de UC as quais defenderão ou não a necessidade que as áreas que abrigam aquelas sejam desapropriadas a depender dos objetivos definidos no instrumento legal de sua criação.

Os Parques pertencem ao grupo das UC de proteção integral e possuem como objetivo principal a “preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico” (art.11, SNUC). Nesse sentido, como são de posse e domínio públicos terão as áreas particulares desapropriadas (art.11, §1º, SNUC).

O Parque Estadual Pico do Jabre, localizado no sertão da Paraíba, a despeito de ter se tornado uma Unidade de Conservação no ano de 2002 pelo Decreto estadual no 23.060, ainda sofre com a ação humana degradante, ação comum às outras regiões localizadas na Caatinga e outros biomas brasileiros.

Grande parte desse problema deve-se ao fato da regularização fundiária não ter sido observada, quer-se dizer, é sabido que a desapropriação para essas áreas especialmente protegidas deve ser realizada, sendo inclusive garantida constitucionalmente, contudo, por questões, na maioria das vezes, políticas, interesses privados e/ou má gestão de recursos públicos, a regularização fundiária não consegue ocorrer.

Percebe-se que a titularidade das áreas onde se localizam as UC é fator primordial para a aplicação das regras dispostas no Plano de Manejo bem como o apoio da população residente evitando conflitos socioambientais (OLIVEIRA, 2010).

Nesse diapasão, Parques Estaduais e outras categorias de UC, os quais deveriam receber proteção integral ficam à mercê de outros tipos de interesse que não os de manutenção de um ambiente ecologicamente equilibrado.

Portanto, objetiva-se discutir como a falta de regularização fundiária afeta a eficácia da preservação das Unidades de Conservação especialmente do Parque Estadual Pico do Jabre.

Este trabalho justifica-se por apresentar um importante valor acadêmico tendo em vista a carência de estudos dentro dessa temática. Na prática, o resultado desta pesquisa colabora com a consolidação e a ampliação de estratégias para o planejamento e a gestão de áreas naturais protegidas as quais promovam seu uso sustentável alicerçado pelos princípios da biologia da conservação.

2 | METODOLOGIA

A área de estudo concentrou-se nas informações provenientes do “Parque Estadual do Pico do Jabre” localizado na microrregião da Serra de Teixeira no Estado da Paraíba, pertencente ao município de Maturéia - Paraíba a 1.197 metros de altitude.

Para tanto, utilizou-se a pesquisa em uma abordagem descritiva buscando obter informações bibliográficas, legislativas e fotográficas a partir da investigação do objeto de pesquisa, trabalhando os dados obtidos de forma explanatória. Trata-se ainda de uma pesquisa exploratória, pois além de registrar e analisar o objeto de pesquisa busca-se identificar suas causas e implicações práticas, facilitando assim o entendimento daquele. Foi realizado o levantamento bibliográfico a respeito das principais abordagens sobre a questão fundiária na unidade de conservação mencionada, consulta aos órgãos ambientais estaduais além de observações por meio de visita in loco.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não são raras as notícias acerca de agressão as Unidades de Conservação seja por meio de incêndios criminosos, caça de animais silvestres, tráfico de fauna e flora, desmatamento irregular, lixo e até mesmo pichações.

A despeito das exigências legais apontadas, o Parque Estadual Pico do Jabre (criado em 1992) até hoje não possui Plano de Manejo- que constitui verdadeira lei de uma UC- o qual dispõe sobre a visitação pública, desenvolvimento de pesquisas científicas, normas para cultivo de organismos geneticamente modificados, os limites das unidades de conservação, autorização para a exploração de bens e serviços inerentes às unidades, zoneamento, corredores ecológicos, entre outros, conforme se pode verificar no Decreto no 4.340/2002 e na Lei no 9.985/2000.

Ainda assim, o Parque Estadual atualmente está sendo utilizado como espaço para realocação de antenas de cobertura de telefone celulares sendo alvo constante de pichações, queimadas, depredações, posto que não conta com pessoal para sua administração/manutenção. A gestão da unidade de conservação cabe a Secretaria de Recursos Hídricos, do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e a Superintendência do Meio Ambiente do estado da Paraíba (SUDEMA).

No que tange a situação fundiária, apesar do Decreto no 14.834/1992 ter declarado

a área do pico de interesse social para fins de desapropriação essa finalidade não foi alcançada. Após 10 (dez) anos outro decreto (no 23.060) novamente declarou a desapropriação da área com o fito de desapropriá-la, no entanto, de acordo com informações da SUDEMA, o Pico do Jabre ainda não é uma unidade de conservação (ALVES, 2012).

A inexistência de Planos de Manejo e a falta de regularização fundiária dificultam a organização espacial de zonas de diferentes graus de proteção e regras de uso além de impossibilitar a integração das Unidades de Conservação à sociedade e economia locais fatores que são imperativos para a eficiência na sua implementação.

4 | CONCLUSÕES

Conclui-se que a falta de regularização fundiária aliada a outros fatores como ausência de Plano de Manejo são fatores tornam a preservação do Parque Estadual Pico do Jabre ineficaz.

Assim como as demais Unidades de Conservação brasileiras, o Parque Estadual sofre com a falta de estrutura física e de pessoal.

A inexistência de Plano de Manejo ocorre, dentre outros motivos, por não existir uma limitação espacial do pico já que até o presente momento não foi realizada a sua desapropriação por interesse social o que dificulta/impede a regulação sobre os limites da unidade, visitação, desenvolvimento de pesquisas, segurança jurídica da população residente próxima.

Logo, se não houve desapropriação o que existe na realidade é um “Parque de papel”: as queimadas, depredações, usos indevidos por empresas de telecomunicações, visitação desordenada irão continuar até que não haja fundamentos para a região receba a denominação ‘Parque Estadual’.

REFERÊNCIAS

ALVES, Perla de Sousa. Percepção ambiental como instrumento para educação ambiental e políticas públicas: O caso do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil. 2012. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências Florestais, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2012.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição Federal no 95, de 2016. Constituição da República Federativa do Brasil.

_____. Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Legislação Federal. Brasília: Senado Federal, 2000.

BRASIL. Decreto no 4.340, de 05 de junho de 2001. Brasília: Senado Federal, 23 ago. 2002.

DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. A.; OLIVEIRA, D. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: GANEM, R. S. (org.). Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. p.341-385.

MACIEL, Marcela Albuquerque. Unidades de Conservação: breve histórico e relevância para a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIV, n. 90, jul 2011.

OLIVEIRA, Ludmila Junqueira Duarte. Regularização fundiária de unidades de conservação. In: Escola Superior do Ministério Público. Boletim Científico. Brasília: ESMPU, 2010. p. 143-176. (ES).

SILVA, José Irivaldo Alves Oliveira; BARBOSA, Elizandra Sarana Lucena. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: ESTUDO DA GESTÃO PÚBLICA DESSES ESPAÇOS PRESERVADOS. II Workshop Internacional Sobre água no Semiárido Brasileiro, Campina Grande. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/aguanosemiarido/trabalhos/TRABALHO_EV044_MD4_SA4_ID464_29082015173912.pdf>. Acesso em: 19 Set. 2018.

PERMANÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NO CULTIVO DO MILHO NO SEMIÁRIDO

Jean Lucas Pereira Oliveira

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Departamento de Engenharia Rural, Jaboticabal-São Paulo

Carlos Alessandro Chioderoli

Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Curso de Agronomia, Iturama-Minas Gerais

Elivânia Maria Sousa Nascimento

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola, Fortaleza-Ceará

Rita de Cássia Peres Borges

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola, Fortaleza-Ceará

Francisca Edcarla de Araújo Nicolau

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Departamento de Engenharia Rural, Jaboticabal-São Paulo

Marcelo Queiroz Amorim

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola, Fortaleza-Ceará

RESUMO: A permanência de plantas de cobertura é responsável por criar ambiente favorável à recuperação e à manutenção da qualidade do solo. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a decomposição de plantas de cobertura no cultivo do milho no semiárido nordestino. O experimento foi realizado em Argissolo Vermelho amarelo, em delineamento experimental em blocos ao acaso, esquema fatorial 2x3, sendo dois mecanismos dosadores

de adubo (haste e disco) e três plantas de cobertura do solo (sorgo, crotalária e capim mombaça), com cinco repetições. Foram avaliadas a produção de massa verde, produção de massa de matéria seca e porcentagem de cobertura vegetal das coberturas, juntamente com a emergência e distribuição de sementes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, realizou-se análise de regressão. A crotalária obteve menor quantidade de produção de massa verde por hectare, quando comparada ao capim mombaça e sorgo para os dois mecanismos (haste e disco). A porcentagem de cobertura do solo foi mais expressiva para a cobertura de capim mombaça, apresentando mais de 90% de cobertura nos dois mecanismos. A decomposição das plantas de cobertura se deu de forma linear para as três coberturas no mecanismo haste. O capim mombaça proporcionou maior porcentagem de cobertura, seguido pelo sorgo e crotalária.

PALAVRAS-CHAVES: manejo, resíduos, palhada, conservação.

ABSTRACT: The decomposition of cover crops is responsible for creating favorable environments for the recovery and maintenance of soil quality. Thus, the objective of this work was to evaluate the decomposition of cover crops in maize cultivation in the northeastern

semi-arid region. The experiment was carried out in yellow Red Argisol, in a randomized block design, 2x3 factorial scheme, two fertilizer (stem and disk) and three soil cover plants (sorghum, crotalaria and mombasa grass) with five replications. Green mass production, dry matter mass production and percentage of vegetation cover coverage were evaluated, along with seed emergence and distribution. Data were submitted to analysis of variance and, when significant, regression analysis was performed. Crotalaria obtained less amount of green mass production per hectare compared to the mombasa grass and sorghum for the two mechanisms (stem and disc). The percentage of soil cover was more expressive for the cover of mombasa grass, presenting more than 90% coverage in both mechanisms. The decomposition of the cover plants occurred linearly for the three coverings in the stem mechanism. Mombasa grass provided the highest percentage of cover, followed by sorghum and crotalaria.

KEYWORDS: management, residue, straw, conservation.

INTRODUÇÃO

O sistema plantio direto e a integração agricultura-pecuária são alternativas de manejo que conciliam a manutenção e até mesmo a elevação da produção, com maior racionalidade dos insumos empregados (SANTOS et al., 2008). Além disso, melhoram as condições físicas do solo devido à maior produção de palha proporcionada pelo consórcio, favorecendo a infiltração de água, permitindo maior exploração do perfil do solo pelas raízes, diminuição do processo erosivo e, conseqüentemente, a manutenção da estabilidade do sistema (CHIODEROLI et al., 2012).

O emprego de coberturas mortas ou a manutenção dos resíduos de culturas de inverno na superfície do solo é uma prática necessária para o estabelecimento do sistema de plantio direto (MARTINS et al., 2016). Estes procedimentos protegem o solo contra a erosão, trazem benefícios à fertilidade e estrutura do solo devido à elevação do teor de matéria orgânica, e melhora a amplitude térmica do solo mantendo sua umidade, que possibilita um melhor desempenho das culturas (NAKHONE et al., 2008; CAMPIGLIA et al., 2010; SALMERÓN et al., 2011; TEODORO et al., 2011; AMOSSÉ et al., 2013).

A implantação de métodos de conservação tem como princípio a manutenção de cobertura vegetal e seus resíduos sobre o solo como, por exemplo, o sistema de plantio direto, tem se destacado como uma das estratégias eficazes para aumentar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas nas regiões tropicais e subtropicais (FRANCHINI et al., 2012).

A utilização de plantas mais aptas às condições do ambiente favorecem maior aporte de matéria seca e conseqüente cobertura de solo. A eficácia do SPD está relacionada, entre outros fatores, à quantidade e qualidade dos resíduos da cultura (PIRES et al., 2008), que promove o contínuo aporte de matéria orgânica na camada superficial e melhorias nos seus atributos físicos e químicos (GUARESCHI et al., 2012).

Maiores produtividades do milho estão diretamente relacionadas ao maior acúmulo de massa seca e ao menor tempo de ciclagem dos resíduos vegetais das plantas de cobertura (CARVALHO *et al.*, 2015).

Na adoção do plantio direto, a boa formação de cobertura vegetal na superfície do solo antes da implantação da cultura é requisito indispensável (ALVARENGA *et al.*, 2011). A crotalária (*Crotalaria spectabilis*) é utilizada como planta condicionadora do solo em sistemas de rotação de culturas, sendo também bastante efetiva no controle da multiplicação de nematoides (CALEGARI *et al.*, 1992) produzindo de 15 a 30 kg ha⁻¹ de massa verde, cujo período para produção, desde a semeadura até o próprio florescimento, é de 110 a 140 dias (SOUZA; REZENDE, 2006).

O capim mombaça (*Panicum maximum*) é considerado uma das forrageiras tropicais mais produtivas à disposição dos pecuaristas, podendo atingir produção de massa seca anual em torno de 33 t ha⁻¹ (JANK, 1995). Em pastagens com uso racional de adubos e corretivos, a resposta da forrageira é bastante acentuada; Já em situações de baixa fertilidade a produção é reduzida, caracterizando-a como forrageira exigente em fertilidade do solo (SILVA, 1995).

O sorgo (*Sorghum spp*) apresenta um alto potencial de produção de massa verde (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Silva *et al.* (2012) destacam a utilização do sorgo como planta de alto potencial para cobertura. Rodrigues (2009) destaca a boa capacidade do sorgo em suportar estresses ambientais. A produtividade de massa de matéria seca de sorgo forrageiro está correlacionada com a altura da planta, sendo que as plantas de porte mais elevado podem produzir em torno de 15 t ha⁻¹ de matéria seca em um único corte (EMBRAPA, 2008).

Os principais mecanismos de mobilização no processo de semeadura do solo são compostos por hastes e discos. As hastes diferem dos discos por demandar maior exigência de tração e promover maior mobilização do solo nos sulcos de semeadura, porém, bem dimensionadas são capazes de reduzir consideravelmente a força de tração bem como a faixa mobilizada no leito de semeadura (FRANCETTO *et al.*, 2015). Apresentam maior capacidade de penetração e maior variabilidade da profundidade dos sulcos em relação aos discos duplos, no entanto, necessitam da colocação de um disco de corte frontal para um desempenho satisfatório, evitando embuchamentos (DRESCHER *et al.*, 2011).

Nas condições de clima mais quentes, a ocorrência de altas temperaturas associada à distribuição irregular de chuvas, se faz necessária a utilização de coberturas mortas eficientes que possuam altas relações C/N, proporcionando melhor tempo de cobertura, evitando que o solo fique exposto na época de seca, e servindo posteriormente, como palhada para realização do sistema de Plantio Direto.

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a decomposição de plantas de coberturas no cultivo do milho no semiárido nordestino, sob plantio direto, em função da cobertura do solo e mecanismos sulcadores de palha.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará, em solo argiloso, classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2013). A área experimental está situada nas coordenadas geográficas de 03°43' latitude Sul e 38°32' longitude Oeste, situada a 19 m de altitude. O clima da região apresenta-se como tropical chuvoso do tipo Aw', conforme classificação de Koppen. Os dados meteorológicos do período de condução do experimento encontram-se na Figura 1.

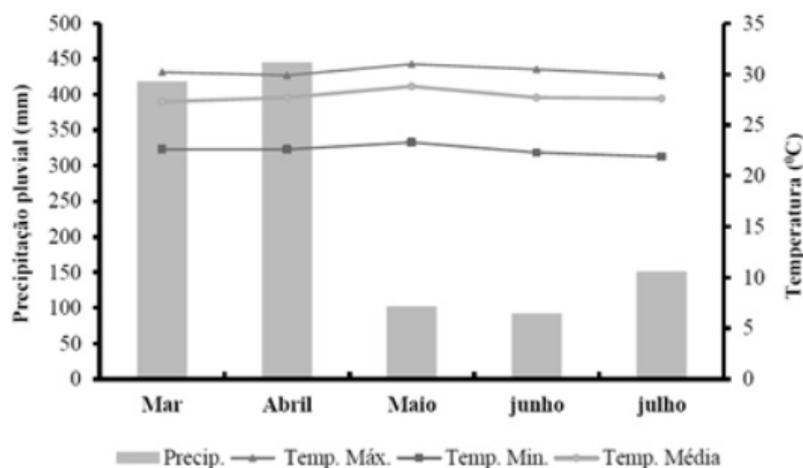


Figura 1. Dados meteorológicos relativos ao período de condução do experimento (março a julho de 2015)

Fonte: Estação Meteorológica da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 2015.

Foi realizada caracterização das propriedades físicas do solo (Tabela 1) na área experimental antes da semeadura das plantas de cobertura nas profundidades de 0,0 – 0,10 m, 0,10 – 0,20 m e 0,20 – 0,30 m.

Antes da implantação das plantas de cobertura foi realizada operação de escarificação com profundidade de trabalho de 0,20 m utilizando-se escarificador modelo AST/MATIC 450.

Profundidades (m)	Macroporosidade (m ³ m ⁻³)	Microporosidade (m ³ m ⁻³)	Porosidade Total (m ³ m ⁻³)	Densidade (kg dm ⁻³)
0,0 - 0,15	0,09	0,15	0,24	1,44
0,15 - 0,30	0,06	0,13	0,19	1,45

Tabela 1. Caracterização física do solo da área experimental

A área experimental está em processo inicial de implantação do sistema plantio direto durante condução do milho, recebeu irrigação suplementar por meio de sistema de aspersão convencional. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, esquema fatorial, 2x3, com cinco repetições, sendo dois mecanismos

dosadores de fertilizantes (haste e disco) e três plantas de cobertura (*Sorghum spp*, *Crotalárias spectabilis* e *Panicum maximum*). Cada unidade experimental ocupou área de 60 m², com 20 m de comprimento e 3 m de largura.

A semeadura das plantas de cobertura foi realizado manualmente, sendo semeados 12 kg ha⁻¹ de sorgo, 12 kg ha⁻¹ de crotalária e 20 kg ha⁻¹ de capim mombaça com espaçamento de 0,45m entre linhas, em função da recomendação técnica das culturas. A adubação de cobertura foi realizada trinta dias após a semeadura. O milho utilizado no experimento foi GNZ 2005 YG, população de 62.500 plantas ha⁻¹ (5 sementes m⁻¹) e espaçamento entre linhas de 0,80 m. O processo de dessecação das plantas de cobertura ocorreu 70 dias após a semeadura das plantas, com o uso de herbicida sistêmico não seletivo.

Para a semeadura do milho utilizou-se trator 4x2 TDA, com potência máxima de 88,32 kW (120 cv) no motor, utilizada semeadora-adubadora de precisão pneumática, modelo JMJM2090EX00, com 3 linhas espaçadas por 0,80 m, disco desencontrado para deposição de fertilizante e sementes, depósito de adubo e sementes com capacidade de 39 L, abastecida em 50% de sua capacidade, com densidade de 1,081 g mL⁻¹ e 0,781 g mL⁻¹), para adubo e sementes de milho, respectivamente. A semeadora foi equipada com sulcadores com discos para a abertura do sulco para deposição de sementes e com hastes e discos para deposição de adubo.

Para determinação da massa de matéria seca das três plantas de cobertura, utilizou-se armação de ferro com área de 0,25 m², com a coleta de todo material presente dentro da armação na área útil da parcela, representada pelos 5 metros centrais. O material foi pesado e as amostras levadas à estufa com circulação forçada de ar à 65 °C até obterem massa constante, determinando-se a massa de matéria seca para o cálculo da produção (kg ha⁻¹).

Para quantificar a porcentagem de decomposição da massa de matéria seca, após a determinação da massa verde das forrageiras em pontos delimitados de área 0,25 m², foram coletadas amostras para determinação da massa de matéria seca inicial, posteriormente, a massa verde foi acondicionada em sacos de polivinil (litter-bags) de dimensões semelhantes. Estes, foram deixados nos mesmos pontos de coleta, constando de 5 litter-bags em cada parcela, sendo os intervalos de coletas de 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a pesagem inicial do conteúdo vegetal dos litter-bags. Nos períodos citados, observando os valores de massa seca inicial, foi possível determinar a porcentagem de material mineralizado, por meio da pesagem do material em balança analítica quando retirados do campo e, o material que ainda restava nos litter-bags, foi levado à estufa para quantificar a mineralização em cada período.

A determinação da porcentagem de cobertura do solo foi quantificada com auxílio de uma trena com quinze metros, com marcações equidistantes por 0,05 m, resultando em 60 pontos de leitura. As leituras foram realizadas na diagonal da parcela, tomando base a metodologia adaptada de Laften et al. (1981) nos intervalos de 0,15, 30, 60, 90 e 120 dias após a semeadura do milho.

A distribuição longitudinal do milho foi realizada na área útil de cada parcela, medindo-se a distância entre todas as plântulas de milho. Os espaçamentos entre plântulas foram avaliados conforme a classificação adaptada de Kurachi et al. (1989). Também foi quantificada a emergência de plântulas nas diferentes coberturas.

Para os valores de decomposição e cobertura vegetal, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de F ($p < 0,1$) e quando significativos submetidos à análise de regressão. Os coeficientes dos componentes de cada modelo foram testados e escolheram-se os modelos significativos, com maior coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da estatística descritiva para peso verde, matéria seca e cobertura em porcentagem, referentes ao mecanismo e cobertura, estão apresentados na Tabela 2. Com relação à produção de peso verde das plantas de cobertura, nota-se que, a crotalaria obteve menor quantidade de peso verde por hectare se comparada ao capim mombaça e sorgo para os mecanismos, conseqüentemente, obteve menor produção de matéria seca das plantas de cobertura. Isso ocorre devido ao fato das gramíneas apresentarem desenvolvimento inicial mais rápido, se comparado às leguminosas. O capim mombaça proporcionou a maior porcentagem de cobertura seguindo pelo sorgo e crotalaria (Tabela 2), embora a crotalaria tenha proporcionado uma menor porcentagem de cobertura, a mesma contribui significativamente para a fixação biológica de nitrogênio, destacando-se na produção de fitomassa, podendo proporcionar boa cobertura no solo melhorando sua fertilidade.

Mecanismo	Cobertura	M	m	DP	C	A	CV
Massa Verde							
Haste	Crotalaria	61,87	49,5	41,12	2,81	1,82	66,46
	Mombaça	114,56	97,61	70,13	2,95	2,19	61,21
	Sorgo	103,61	94,4	56,35	2,39	1,50	48,96
Disco	Crotalaria	56,78	55,09	31,08	2,11	1,19	54,75
	Mombaça	94,13	87,23	34,76	- 0,69	0,38	36,96
	Sorgo	118,50	112,63	50,30	- 1,03	0,44	42,45
Massa de Matéria Seca							
Haste	Crotalaria	30,47	20,97	20,50	2,77	2,08	67,26
	Mombaça	49,35	40,11	33,16	7,78	2,64	67,20
	Sorgo	59,74	55,31	41,61	2,26	2,18	69,64
Disco	Crotalaria	29,99	23,86	22,32	2,80	1,92	74,40
	Mombaça	45,13	42,93	17,70	0,84	0,99	39,07
	Sorgo	44,62	43,12	15,80	- 0,93	0,49	35,41
Porcentagem de Cobertura							
Haste	Crotalaria	23,54	15,00	18,68	- 0,08	1,03	79,36
	Mombaça	71,73	72,5	20,05	- 0,05	- 0,64	27,95

	Sorgo	61,52	56,66	21,78	- 0,74	0,08	35,40
	Crotalaria	23,26	12,5	21,50	1,34	1,41	92,40
Disco	Mombaça	68,40	72,5	25,95	- 1,25	- 0,27	37,94
	Sorgo	57,15	55	20,21	- 0,26	- 0,26	35,36

Tabela 2. Estatística descritiva para massa verde, massa de matéria seca e porcentagem de cobertura.

Legenda: M: Média; m: Mediana; DP: Desvio padrão; C: Curtose; A: Assimetria; CV: Coeficiente de variação.

A análise de regressão para a matéria seca e porcentagem de cobertura em função dos mecanismos e coberturas estão apresentados na Tabela 3. Com base nos resultados de decomposição das culturas, observou-se que, o mecanismo da haste, a decomposição se deu de forma linear para as três coberturas. Já para o mecanismo dos discos, a decomposição se deu de forma polinomial para a cobertura da crotalária e capim mombaça, sendo o sorgo decomposição linear. De acordo com (FLOSS, 2000), quanto mais rápida for a sua decomposição, maior será a velocidade de liberação dos nutrientes, diminuindo, entretanto, a proteção do solo.

FV		F	R ²		F	R ²	F	R ²
Mecanismo 1 – Haste								
Linear		75,96*	90		29,10*	93	6,79*	92
Quadrática	M.M.S.C1	1,00	96	M.M.S.C2	0,34	98	M.M.S.C3	0,20
Cúbica		0,47	96		0,20	98		0,10
4º grau		1,44	96		0,00	98		0,33
5º grau		0,06	96		0,01	98		0,06
Mecanismo 2 – Disco								
Linear		19,94*	94		13,08*	93	2,94*	94
Quadrática	M.M.S.C1	0,25	99	M.M.S.C2	0,01	97	M.M.S.C3	0,16
Cúbica		0,42	99		0,00*	98		1,74
4º grau		0,18	99		0,22	97		0,01
5º grau		0,00*	100		0,07	97		0,16
Mecanismo 1 – Haste								
Linear		59,14*	75		35,27*	99	14,66*	92
Quadrática	Porc.C1	7,67*	91	Porc.C2	0,32	99	Porc.C3	0,62
Cúbica		1,34	99		0,00*	98		0,24
4º grau		0,00*	99		0,33	99		0,38
5º grau		0,08	99		0,00	99		0,97
Mecanismo 2 – Disco								
Linear		141,64*	66		98,50*	99	60,04*	92
Quadrática	Porc.C1	31,34*	89	Porc.C2	0,00	96	Porc.C3	0,16
Cúbica		4,65*	99		2,72	96		0,08
4º grau		0,00	99		0,30	96		0,50
5º grau		0,00	99		0,28	96		0,11

Tabela 3. Resumo da regressão na análise de variância para a matéria seca e porcentagem de cobertura em função dos mecanismos (M1- haste, M2- discos) e tipos de cobertura (C1 - Crotalária, C2 - Mombaça e C3 - Sorgo).

Legenda: * - significativo pelo Teste t a nível de 5% de probabilidade; ^{NS} – não significativo ao nível de 5% de

probabilidade; FV: Fonte de Variação, F: fator de significância; R²: coeficiente de determinação (%); M.M.s: massa de matéria seca; C: cobertura (C1: crotalária; C2: Mombaça; C3: Sorgo); Porc: Porcentagem de cobertura (%); P: períodos (dias) - (0,15, 30, 60, 90 e 120).

Os resultados obtidos para a produção de matéria seca inicial para os dois tipos de mecanismos (haste e disco) estão dentro da mesma faixa: *Crotalária spectabilis*, entre 5 e 6 ton ha⁻¹, *Panicum maximum cv. Mombaça* entre 9 e 10ton ha⁻¹ e *Sorgum bicolor*, entre 8 e 9,5 ton ha⁻¹ (Figura 2A e 2B). A velocidade de decomposição dos resíduos culturais determina o tempo de permanência da cobertura morta na superfície do solo. Para os valores de permanência da palhada no solo, foi observado que o capim mombaça e o sorgo apresentaram maior longevidade de palhada. Em geral, as gramíneas apresentam decomposição lenta, sendo que, para leguminosas o processo é mais rápido, como o que aconteceu com a crotalária que por ter baixa relação C/N, a decomposição da matéria é mais rápida.

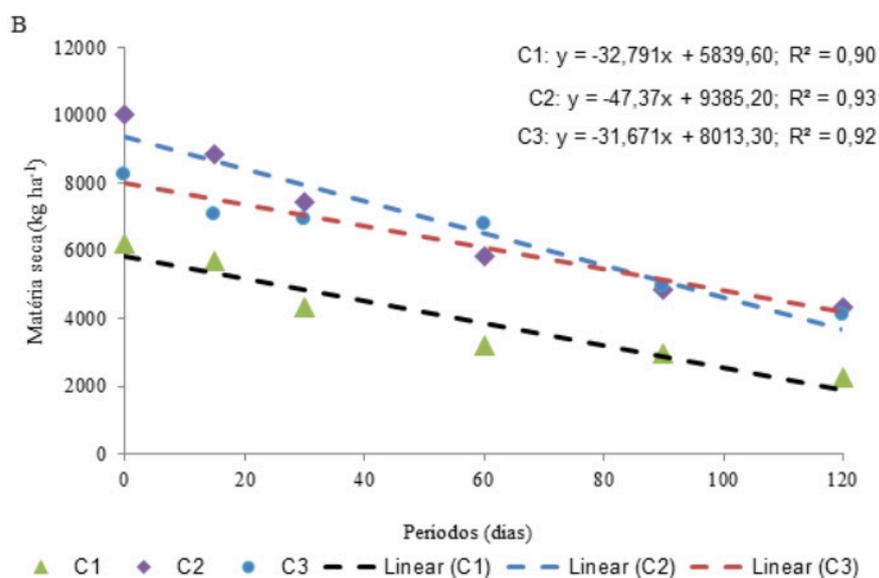
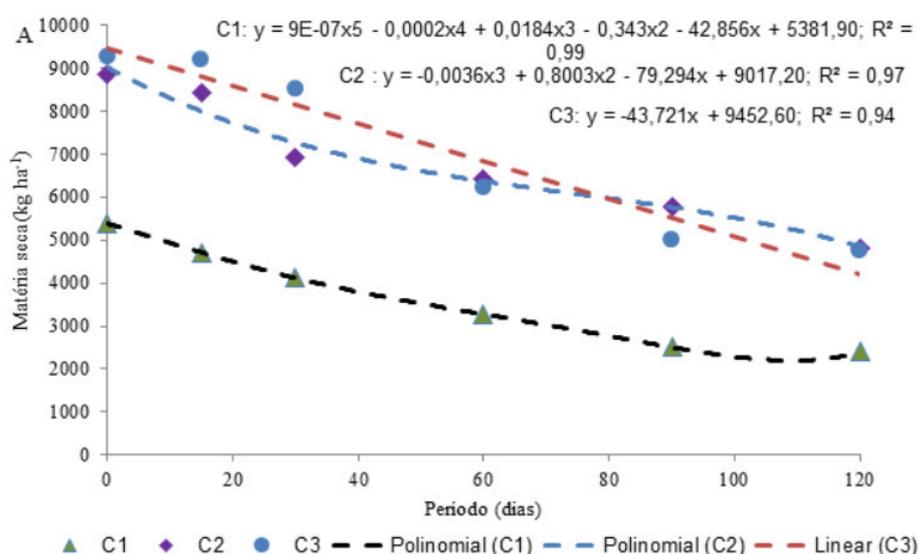


Figura 2. Matéria seca (kg ha⁻¹) em função dos períodos avaliados para os mecanismos haste (A) e disco (B) em diferentes tipos de coberturas

A porcentagem de cobertura do solo foi mais expressiva para a cobertura de capim mombaça, apresentando mais de 90% de cobertura nos dois mecanismos. Isso pode ser explicado, devido as gramíneas possuírem maior quantidade de folha e colmo, propiciando a cobertura mais uniforme do solo (Figura 3A e 3B). A porcentagem de cobertura com crotalária diminuiu vertiginosamente nos primeiros 30 dias, podendo relacionar a alguns possíveis fatores como alta temperatura e umidade, além da baixa relação C/N.

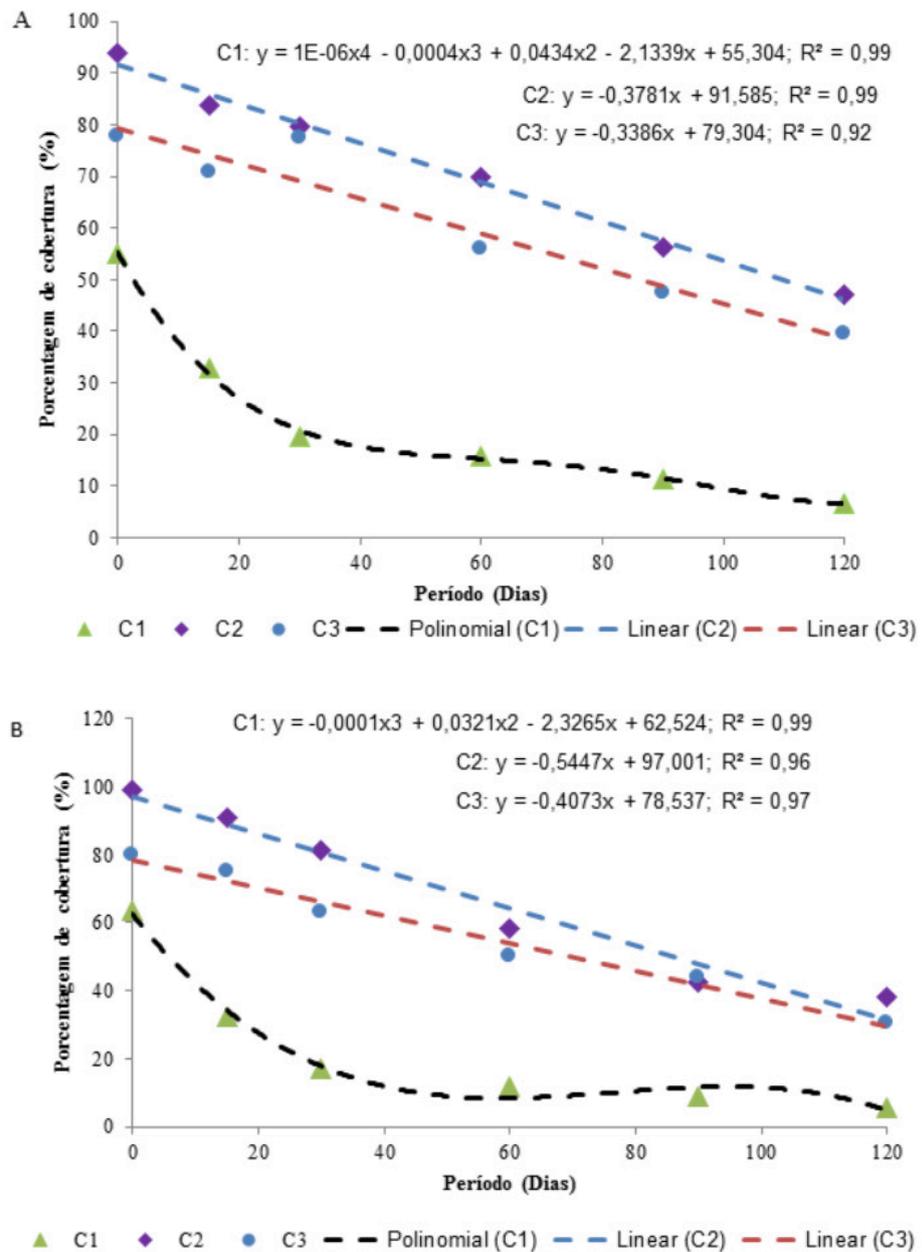


Figura 3. Porcentagem de cobertura em função dos períodos avaliados para os mecanismos Haste (A) e Disco (B) em diferentes tipos de coberturas (C1 – Crotalária, C2 – Mombaça, C3 – Sorgo).

Analisando as variáveis da Tabela 4, observa-se que não ocorreu significância com os tratamentos, com isso as plantas de cobertura não serviram de impedimento mecânico para o número médio de dias para a emergência de plântulas.

Fator		Emergência de plântulas (dias)	Distribuição Normal (%)	Distribuição Falha (%)	Distribuição Dupla (%)
Mecanismo (M)	M1	68,98	23,69	7,31	5,84
	M2	68,91	25,08	5,99	5,86
Cobertura do Solo (C)	C1	79,40 a	14,94 b	5,64	5,74
	C2	65,00 ab	26,28 ab	8,70	5,78
	C3	62,45 b	31,93 a	5,61	6,02
Valor de F	M	0,001 ^{NS}	0,09 ^{NS}	0,47 ^{NS}	0,01 ^{NS}
	C	3,87*	4,94*	1,14 ^{NS}	0,81 ^{NS}
	M*C	0,10 ^{NS}	0,10 ^{NS}	2,79 ^{NS}	0,10 ^{NS}
DMS	M	11,25	9,42	4,02	0,40
	C	16,75	14,03	5,99	0,59
CV (%)		18,80	46,26	73,57	7,93

Tabela 4: Emergência de plântulas, distribuição normal, distribuição falha e distribuição dupla.

Legenda: M1 – mecanismo haste, M2 – mecanismo disco, C1 – cobertura capim Mombaça, C2 – cobertura sorgo, C3 – cobertura crotalária.

A distribuição longitudinal de plantas foi significativo para a distribuição normal e falha, podendo ser verificado que a cobertura do solo com crotalária apresentou melhor distribuição normal e, conseqüentemente, menor falha. Essa variável influi diretamente no estande final de plantas, pois quanto maior for o espaçamento falho, menor será a quantidade de plantas por hectare.

CONCLUSÃO

A crotalária obteve uma menor produção de matéria verde e matéria seca por hectare, se comparada ao capim mombaça e sorgo. O capim mombaça proporcionou maior porcentagem de cobertura seguindo pelo sorgo e crotalária.

O modelo de regressão para a decomposição das culturas no mecanismo haste ocorreu de forma linear nas três coberturas, enquanto que, o mecanismo dos discos, a decomposição se deu de forma polinomial para cobertura da crotalária e capim mombaça, sendo o sorgo decomposição linear.

Os mecanismos não influenciaram na emergência das plântulas de milho.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R. C. *et al.* Plantas de cobertura de solo para sistema de plantio direto. **Informe Agropecuário**, v.22, n.208, p.25-36, 2001.
- AMOSSÉ, C.; JEUFFROY, M. H.; DAVID, C. Relay intercropping of legume cover crops in organic winter wheat: effects on performance and resource availability. **Field Crops Research**, v.145, p.78-87, 2013.
- CALEGARI, A.; FERRO, M.; GRZESIUK, F.; JACINTO JUNIOR, L. **Plantio direto e rotação de culturas: experiência em Latossolo roxo/1985-1992**. Curitiba, COCAMAR/ZENECA Agrícola, 1992. 64p.
- CAMPIGLIA, E. *et al.* Effect of cover crops and mulches on weed control and nitrogen fertilization in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Crop Protection**, v. 29, n.4, p. 354-363, 2010.
- CARVALHO, A. M. *et al.* Manejo de plantas de cobertura na floração e na maturação fisiológica e seu efeito na produtividade do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 7, p. 551-561, 2015.
- CHIODEROLI, C. A. *et al.* Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.1, p.37-43, 2012.
- DRESCHER *et al.* Persistência do efeito de intervenções mecânicas para a descompactação de solos sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, n.5, p.1713-1722, 2011.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sorgo Forrageiro: Produção de silagem de alta qualidade**. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Sete Lagoas, MG –2008.
- FRANCETTO. *et al.* Comportamento operacional de associações entre sulcadores e discos de corte para sistema de semeadura direta. **Revista Engenharia Agrícola**, v.35, n.3, p.542-554, 2015.
- FRANCHINI, J. C. *et al.* Evolution of crop yields in different tillage and cropping systems over two decades in southern Brazil. **Field Crops Research**, v.137, n.1, p.178-185, 2012.
- GUARESCHI R. F. *et al.* Deposição de resíduos vegetais, matéria orgânica leve, estoques de carbono e nitrogênio e fósforo remanescente sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado goiano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, n.1, p.909-920, 2012.
- KURACHI, S. A. H.; COSTA, J. A. S.; BERNARDI, J. A.; COELHO, J. L. D.; SILVEIRA, G. M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. **Bragantia**, v. 48, n. 2, p. 249-262, 1989.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. Cultivo **de sorgo: ecofisiologia**. Sete Lagoas: *Embrapa Milho e Sorgo*, 2009. (Sistemas de Produção, 2).
- MARTINS, D.; GONÇALVES, C. G.; SILVA JÚNIOR, A. C. Coberturas mortas de inverno e controle químico sobre plantas daninhas na cultura do milho. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 4, p. 649-657, 2016.
- NAKHONE, L. N.; TABATABAI, M. A. Nitrogen mineralization of leguminous crops in soils. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, v.171, n.2, p.231-241, 2008.
- PAULA, M. B. de; ASSIS, R. L.; BAHIA, V. G. Efeitos do manejo dos resíduos culturais, adubos verdes, rotação de culturas e aplicação de corretivos nas propriedades físicas e recuperação dos solos. **Informe Agropecuário**, v. 19, n.191, p.66-70, 1998.

PIRES, F. R. *et al.* Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Revista Ceres**, v. 55, n. 1, p. 94-101, 2008.

SANTOS, G. G. *et al.* Macrofauna edáfica associada a plantas de cobertura em plantio direto em um latossolo vermelho do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.115-122, 2008.

SILVA, R. *et al.* Avaliação de diferentes genótipos de sorgo para forragem e silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p.225-233, 2012.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Aprenda fácil, Viçosa: UFV, 2006. 843p.

TEODORO, R. B. *et al.* Leguminosas herbáceas perenes para utilização como coberturas permanentes de solo na Caatinga Mineira. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.2, p.292-300, 2011.

SALMERÓN, M.; ISLA, R.; CAVERO, J. Effect of winter cover crop species and planting methods on maize yield and N availability under irrigated Mediterranean conditions. **Field Crops Research**, v.123, n.2, p.89-99, 2011.

SILVA, P. C. G. da; FOLONI, J. S. S.; FABRIS, L. B.; TIRITAN, C. S. Fitomassa e relação C/N em consórcios de sorgo e milho com espécies de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.11, p.1504-1512, 2009.

PERSPECTIVAS, ANÁLISES E CONTRIBUIÇÕES: A PERCEPÇÃO DOS ASSOCIADOS DA COOPERATIVA DOS ALUNOS DA ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ - COOPEAJ

Damião Ferreira da Silva Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias.

Macaíba – Rio Grande do Norte

João Paulo Teixeira Viana

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Programa de Pós-graduação Profissional em
Geografia.

Taipú – Rio Grande do Norte

Adailton de Moura Costa

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias

Macaíba – Rio Grande do Norte

Veniane Lopes da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias

São Gonçalo do Amarante – Rio Grande do Norte

João Lucas do Nascimento Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias

Natal – Rio Grande do Norte

Júlio César de Andrade Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias

Macaíba – Rio Grande do Norte

RESUMO: A presente pesquisa traz como foco discutir o cooperativismo rural no âmbito dos discentes associados à Cooperativa dos Alunos da Escola Agrícola de Jundiaí. O objetivo central é analisar a percepção dos associados acerca das interpretações e aplicabilidade do cooperativismo rural no âmbito da COOPEAJ e suas ações. O trabalho possui elevada pertinência, pois explora o cooperativismo rural em meio as ciências agrárias, de uma escola agrícola voltada para a formação de profissionais desta ciência, ou seja, elucidar a percepção destes atores sociais acerca dos conceitos, práticas e contribuições sobre o cooperativismo. Para chegar as análises foram utilizados como meios metodológicos a pesquisa referencial em postulados acerca da temática cooperativismo no meio rural e educacional, bem como, debruçar em uma análise sobre a Escola Agrícola de Jundiaí e COOPEAJ, para isto, utilizando questionário com os associados, assim, usando como parâmetro em sua construção o perfil social, conceitual e do associado. Dentre os resultados da pesquisa estão nas problemáticas de que o associado conhece as conceituações do cooperativismo, mas não apresenta noções enquanto aplicabilidade, como também, desconhece seus objetivos, entretanto, elencam que é necessária e vital uma cooperativa. Assim, compreender o cooperativismo rural sob uma perspectiva do

seu alunado e associado, é elucidar estes atores como parte integrante do processo e que a partir das indagações geradas, sejam utilizadas como fomento de discursão e debate, com a finalidade de melhorar e tornar mais participativa a COOPEAJ.

PALAVRAS-CHAVE: Cooperativismo Rural. Associados. Alunos.

ABSTRACT: The present research focuses on rural cooperativism among the students associated with the Cooperative of Students of the Agricultural School of Jundiaí. The central objective is to analyze the members' perception about the interpretations and applicability of rural cooperativism within COOPEAJ and its actions. The work has a high pertinence, because it explores the rural cooperativism in the agrarian sciences, of an agricultural school dedicated to the training of professionals of this science, that is, to elucidate the perception of these social actors about the concepts, practices and contributions on cooperativism. In order to arrive at the analyzes, the reference methodologies were used as methodological means in postulates about the topic of cooperativism in the rural and educational environment, as well as, to analyze in the Agricultural School of Jundiaí and COOPEAJ, using a questionnaire with the associates. , using as a parameter in its construction the social, conceptual and associated profile. Among the results of the research are the problems that the associate knows the concepts of cooperativism, but does not present notions as applicability, but also, is unaware of their objectives, however, they mention that a cooperative is necessary and vital. Thus, to understand rural cooperativism from the perspective of its student and associate, is to elucidate these actors as an integral part of the process and from the inquiries generated, to be used as a stimulus for discursion and debate, in order to improve and become more participatory to COOPEAJ.

KEYWORDS: Rural Cooperativism. Associates. Students.

1 | INTRODUÇÃO

Em conformidade com pesquisadores na área de extensão rural, percebemos que a principal função desempenhada por métodos e estratégias de assistência é fundamentada em promover o Desenvolvimento Rural e Sustentável em uma nação. Os processos de formação de um “extensionista” são destacados para que sejam construídos em princípios éticos e morais, onde a ferramenta da oralidade e educação possa prevalecer.

O cooperativismo é uma filosofia, sistema, movimento, que considera as cooperativas como uma forma ideal de organização das atividades socioeconômicas. Visa a união de pessoas e não do capital, objetivando as necessidades do grupo e não o lucro. No Brasil, após o exercício do cooperativismo ter se prolongado por muitos anos sem regulamentação, foi somente no ano de 1971, através da Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971, que o governo brasileiro criou a Organização das Cooperativas Brasileiras (REISDORFER, 2014).

Dentro desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma

análise que busca conhecer a percepção dos associados da Cooperativa de Alunos da Escola Agrícola de Jundiá – COOPEAJ em relação ao fator cooperativismo no meio rural e ao profissional das ciências agrárias atuando no mesmo, através de um questionário estruturado no qual busca identificar o perfil destes atores sociais.

A Cooperativa dos Alunos da Escola Agrícola de Jundiá – COOPEAJ, foi fundada no ano de 1982, na Escola Agrícola de Jundiá, Macaíba-RN, através do então diretor Júlio César de Andrade Neto, com objetivo de trazer para a comunidade acadêmica o ensino do cooperativismo aplicado à área rural. Atualmente, a instituição fornece aos seus associados incentivos à pesquisa científica, estágios curriculares, entre outras ações pedagógicas que contribuem para que o aluno dos cursos das Ciências Agrárias possa sair da instituição de ensino com o máximo de aprendizado voltado para o cooperativismo rural.

A COOPEAJ está localizada no Campus da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – RN, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Escola Agrícola de Jundiá (EAJ), zona rural do município de Macaíba – RN, zona metropolitana, distante 14 km da capital Natal – RN, às margens do Rio Jundiá (um dos afluentes do Rio Potengi).

O trabalho se justifica pela a necessidade de conhecer o perfil do associado da COOPEAJ, mas muito além de termos quantitativos acerca de um perfil social, e saber a percepção destes atores sociais acerca do seu conhecimento sobre o cooperativismo rural, seja, enquanto conceito, como também, enquanto prática em seu cotidiano profissional.

Assim, a pesquisa busca tecer um perfil dos associados da COOPEAJ, para compreender e analisar como estes atores participantes de uma cooperativa rural, entender pelo o sentido da palavra cooperar e em que medida os alunos/associados conhecem, participam e aplicam o cooperativismo rural.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos primórdios da sociedade o homem percebeu que necessitava de solidariedade para a sobrevivência no ambiente em que vivia. (ABDALLA, 2002). Assim, passaram a agrupar-se para se movimentar pelo território; inicialmente como povos nômades. Feito isso, perceberam que a união proporcionava força e, conseqüentemente, maior capacidade para a caça, assim como na busca de outros alimentos. Vivendo em grupo, tornou-se possível a divisão de tarefa e, logo, se fixar em um território e cooperativamente desenvolver a agricultura. Essa dependência evidencia o quanto à cooperação é importante no desenvolvimento dos grupos sociais; em última estância, para o processo civilizatório.

A palavra “cooperar” significa trabalhar simultânea ou coletivamente com outras pessoas na busca por um objetivo comum. A palavra “cooperar” deriva etimologicamente

da palavra latina *cooperari*, formada por *cum* (com) e *operari* (trabalhar). A cooperação surgiu como necessidade, como meio de sobrevivência e, principalmente, como agrupamento de pessoas que na reciprocidade de seu trabalho, no conjunto de suas ideias e no esforço continuado de suas ações, realizavam seus propósitos e seus objetivos (REISDORFER, 2014).

A cooperação é a base do cooperativismo, sendo a união de forças para um fim comum que beneficiará ambas as partes. O cooperativismo se materializa na Cooperativa, que é uma organização formada por pessoas pela sua própria vontade, visando um único objetivo geral, o beneficiamento de todos os envolvidos. Para que ocorra a cooperação, como destacou Bourdieu (1980), é necessário que haja um estoque mínimo de Capital Social; o qual grosso modo pode ser entendido como um recurso atual e potencial que estão ligados à posse de uma rede durável de relações mais ou menos institucionalizadas, está marcada por confiança e reciprocidade. O conceito de capital social tem um caráter utilitário, sendo um “ativo” social adquirido de forma desigual, uma vez que as redes sociais nas quais estão inseridos os indivíduos não oferecem as mesmas condições para obtenção das mesmas quantidades e qualidades desse capital. (BOURDIEU, 1980). Assim:

a rede de ligações é o produto de estratégias de investimento social consciente ou inconscientemente orientadas para a instituição ou a reprodução de relações sociais diretamente utilizáveis, a curto ou longo prazo, isto é, orientadas para a transformação de relações contingentes [...] que implicam obrigações duráveis subjetivamente sentidas (sentimentos de reconhecimento, de respeito, de amizade, etc.) ou institucionalmente garantidas (direitos). (BOURDIEU, 1980, p. 2).

A educação participativa oportuniza novos caminhos e novas formas de convivência. Desenvolve a igualdade e a liberdade no direito de pensar, ouvir, questionar, analisar, aprovar, avaliar e agir. Com o trabalho cooperativo as pessoas passam a descobrir seu potencial e desenvolvem valores e atitudes de respeito que contribuem para melhorar a qualidade de vida. (SESCOOP, 2013)

Em conformidade com o Art. 3º da Lei Nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971, celebram contrato de sociedade cooperativa as pessoas que reciprocamente se obrigam a contribuir com bens ou serviços para o exercício de uma atividade econômica, de proveito comum, sem objetivo de lucro.

Em linhas gerais, a cultura cooperativista busca desenvolver a capacidade intelectual das pessoas de forma criativa, inteligente, justa e harmônica, visando a sua melhoria contínua. Os seus princípios buscam, pelo resultado econômico o desenvolvimento social, ou seja, a melhoria da qualidade de vida.

No século XXI, o cooperativismo vem para contrapor as desigualdades provocadas pela livre concorrência e exploração de mão-de-obra. Hoje, o que se vê, é o cooperativismo como forma de inclusão social, ou grupo de pequenos se torna grande quando formam uma cooperativa e a cooperativa concorre no mercado com as grandes corporações. O estabelecimento de vantagens competitivas por parte de cooperativas tem sido o apelo da economia social, que se bem explorada pode se

tornar uma grande vantagem em relação às empresas mercantis. (SALES, 2010, p.32).

Na atualidade, onde vivemos uma realidade de exercício democrático, a certeza que temos é a da que a extensão rural, pelas suas metas e propósitos já definidos, está se adequando cada vez mais e com maior intensidade a um processo realmente democrático, dialógico e libertador, junto às comunidades rurais e aos seus parceiros, visando à consecução do bem-estar da população rural, dentro dos propósitos de ampliação da cidadania, referidos no princípio constitucional da dignidade humana, princípio este que referencia os demais princípios fundamentais. (FILHO, 2005)

BELEZIA (2005) enfatiza que a Cooperativa-Escola é instrumento educacional e curricular, é imprescindível envolver o corpo docente, uma vez que todas as disciplinas, quer do Ensino Médio, quer do Ensino Técnico, podem servir de subsídio teórico-prático para a organização e funcionamento da Cooperativa-Escola e para a prática do espírito cooperativista e solidário, entre os jovens. A autora destaca ainda que a Cooperativa-Escola deve ser, mais do que um apêndice da Escola, efetivamente uma empresa com finalidades educacionais e econômicas, que instrumentalize e dê maior agilidade na administração e resolução de problemas nos setores técnico-produtivos e da residência.

Desta forma, nota-se que o cooperativismo tem um campo muito favorável para seu desenvolvimento em todo o mundo. O que falta é investimento e conhecimento sobre o tema. A cooperativa pode vir a ser uma forma de organização capaz de auxiliar países emergentes que carecem de estruturação econômica e condições para concorrer no mercado internacional.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caso de cunho exploratório, que busca compreender a percepção dos associados da COOPEAJ utilizando como ferramenta questionários estruturados para estes atores sociais.

MARCONI e LAKATOS (1999) afirmam que o questionário é uma ferramenta amadurecida cientificamente, composta de um conjunto de perguntas ordenadas em conformidade com um critério predeterminado, que deve ser respondido sem a presença do entrevistador. Levando em consideração tal colocação, o instrumento utilizado foi o Google Forms que é um serviço objetivado em facilitar a criação de formulários e questionários diversos. Disponível gratuitamente para todos que possuem uma conta Google, o serviço pode ser acessado em diversas plataformas, como web, desktop e celular. Ele é útil para todos aqueles que queiram fazer um formulário de pesquisa ou de coleta de opiniões.

Os questionários foram construídos através de três perspectivas, sendo a primeira delas o perfil social, o segundo o perfil conceitual no qual objetiva compreender como os associados entendem o cooperativismo rural e, por fim, o perfil do associado, que neste é relacionado à percepção deste acerca da cooperativa de alunos.

As perguntas contemplaram o que se objetivou saber com a aplicação da pesquisa. Para tanto, os questionamentos se embasaram em perguntas do tipo: gênero, faixa etária, grau de instrução (perfil social). Em um segundo momento, as perguntas se deram com intuito de saber o grau de conhecimento dos associados em relação ao sistema cooperativista, exemplo: *O que você entende por Cooperativismo? Durante seu processo de formação nas ciências agrárias, em que escala o cooperativismo foi ou será visto na componente curricular do seu curso?* Por fim, as últimas colocações se deram sobre a percepção dos sócios em relação à COOPEAJ, questionamentos como: *você conhece as ações que a COOPEAJ desenvolve na Escola Agrícola de Jundiá? Como você considera a atuação da COOPEAJ na EAJ? Como você avalia os serviços prestados pela COOPEAJ, exemplo: fardas, carteira de estudante, apoio à pesquisa, etc.?*

A pesquisa que se deu através dos questionários se deu durante o mês de setembro de 2018, contando com um total de 12 questões entre múltiplas escolha e discursivas. Tendo como público-alvo os associados da Cooperativa de Alunos. Com relação à participação nos questionários, houve um total de 52 respostas/associados de um total de 145 associados a COOPEAJ.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conhecer o cooperativismo rural através daqueles que fazem parte do seu contexto, é necessário criar mecanismos que possibilitem construir perfis que possam mostrar como se estrutura o associado e qual a sua percepção sobre a cooperativa do qual fazem parte.

Para uma melhor clareza, a análise dos resultados e respectivamente a discussão, se dará mediante ao desenvolvimento dos perfis social, conceitual e do associado. Com isso, será possível compreender o associado/aluno sob três vertentes.

Na construção do perfil social, elencamos entender o gênero, faixa etária e grau de instrução, bem como, em que ano ingressou na cooperativa de alunos. Com relação ao nível de participação por gênero, houve um total de 54,8% de mulheres e 45,2% de homens, mas o interessante é notar que, do total dos 145 associados, quase 79% é composto por homens, mas, foi o gênero feminino que houve uma maior participação. Continuando nessa perspectiva, relacionado à faixa etária, e por ser uma cooperativa de aluno, foi entre 16 a 21 anos, as idades dos participantes que mais se destacaram na pesquisa.

De acordo com um artigo publicado pela Revista de Gestão e Organizações Cooperativas - RGC (2014), onde cita que os resultados do estudo mostram que os associados têm diferentes percepções de acordo com sexo, idade e outras características sócio-econômicas, devendo ser observados esses fatores quando forem desenvolvidas políticas na área administrativa e mercadológica da Cooperativa de Crédito, não sendo possível tratar os associados de forma homogênea.

Após análises dos dados, destacou-se que, na cooperativa em estudo, há uma maior desenvoltura quando se refere a participação na cooperativa, perceptível a partir das respostas que foram obtidas do sexo feminino em contramão ao que se embasava as respostas dos associados do sexo masculino. Nesta, tem-se que os resultados coincidem com o do artigo supracitado, inferindo uma situação em que não há possibilidade do tratamento dos sócios serem de maneira igualitária no que diz respeito ao plano de ação da cooperativa.

Sabendo que a média de entrada de associados na COOPEAJ dá-se principalmente dos ingressantes do ensino técnico integrado, fazendo assim, necessário questionar o grau de instrução atual e em qual ano se associou na cooperativa.

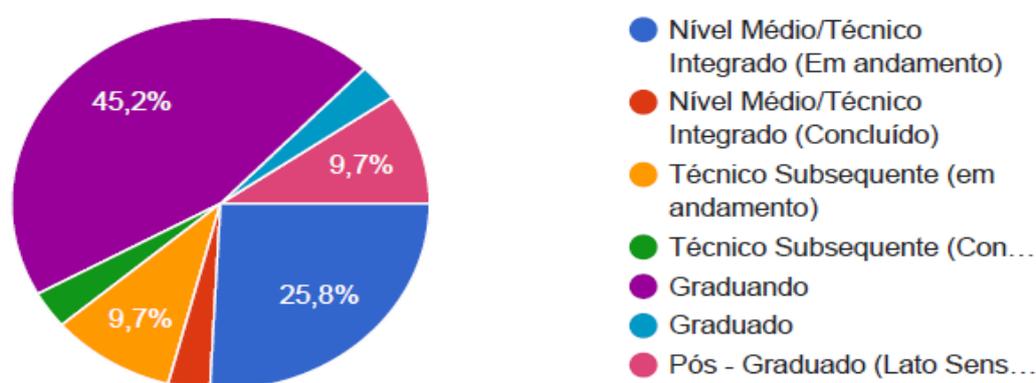


Gráfico 1: Percentual de participantes por grau de instrução

Fonte: Elaborado pelo o autor do trabalho, 2018.

Percebe-se na análise acima, que boa parte dos participantes são graduandos ou do nível técnico integrado, e essas duas informações são de grande relevância, uma vez que este apresenta os dois ciclos de associados da COOPEAJ. Já em relação ao ano de associação, ele se deu principalmente em três e três anos, mediante a conclusão do nível técnico integrado e o ingresso ou não ao ensino superior.

Em resumo, no perfil social temos um participante jovem, que está em processo de formação acadêmica (graduação), especificamente no curso de Engenharia Agrônômica para o nível superior e para o nível médio integrado do Técnico em Agroindústria.

Na construção do perfil conceitual, que objetiva saber e analisar o que os associados têm por conhecimento acerca do cooperativismo rural, e ser o principal objeto de análise dessa pesquisa. Assim, deu-se através de questionamentos abertos, pois o intuito não era induzir uma resposta, mas conhecer o nível perceptivo acerca da terminologia cooperativa.

Quando questionado sobre o que se entende por uma cooperativa, em nível geral, os associados participantes tem noção da sua objetivação enquanto conceito, porém não é algo detalhado, mas apenas perceptivo no “pé da palavra” cooperar, ajudar, construir, unir em torno de um objeto comum, que foram termos colocado

pelos associados. Em contrapartida, quando colocado “qual o objetivo e a finalidade de uma cooperativa” os alunos tem pouco conhecimento, mas muitos “pré-conceitos” usualmente utilizado da forma errônea, como a exemplo, de união apenas para fins lucrativos. Entretanto, quando perguntado sobre a importância de uma cooperativa enquanto uma agregação no meio rural, eles apresentam outra visão, como pode ser visto no gráfico 2, onde a escala demonstra as opções de: 5 (cinco) para pouca e 10 (dez) para muita importância.

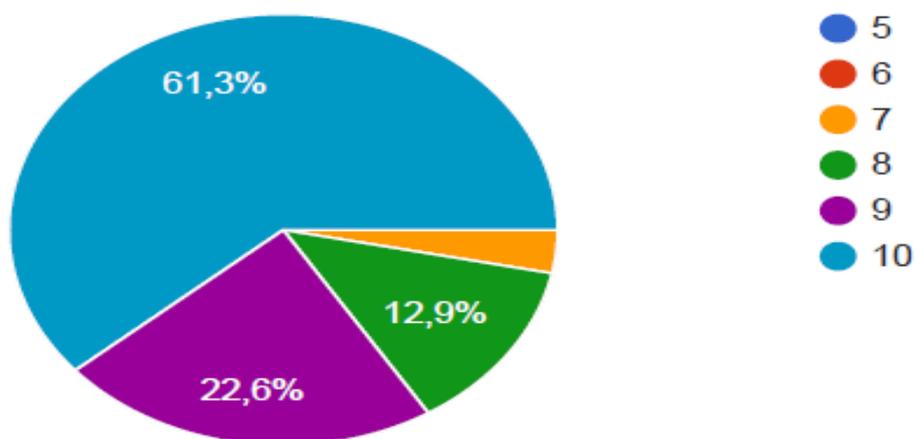


Gráfico 2: Em que nível uma cooperativa pode vir agregar no meio rural?

Fonte: Elaborado pelo o autor do trabalho, 2018.

Os participantes/associados acreditam que uma cooperativa consegue agregar ao setor rural, quando diz respeito à união de forças para o objetivo comum. Mas, isso se dá através do conhecimento destes primeiramente em seu processo formativo, assim sendo, saber deste se houve realmente em sua formação disciplinas que tratem desta temática. Mais de 60% dos associados apresentaram que não houve uma disciplina que tratasse do cooperativismo, muito menos, o próprio termo ou algo resinificado em outra perspectiva.

Em tese, temos até o presente momento um associado jovem, que tem uma concepção clássica do que é cooperativismo, mas por não ter tido em seu processo formativo, disciplinas que tratassem desta temática, fazendo assim, que estes atores tenham uma visão acerca da finalidade e objetivos de uma cooperativa um tanto arcaicas e do senso comum para alunos das ciências agrárias.

Como última parte do questionário, temos o perfil do associado, que busca compreender a percepção dos associados em relação ao Cooperativa de Alunos da Escola Agrícola de Jundiá. Nesta etapa apresenta uma grande importância, uma vez que é necessário entender como os cooperados que são alunos ver e analisa as ações da COOPEAJ. Assim, como primeiro questionamento, buscamos conhecer a que nível os associados avaliam a cooperativa.

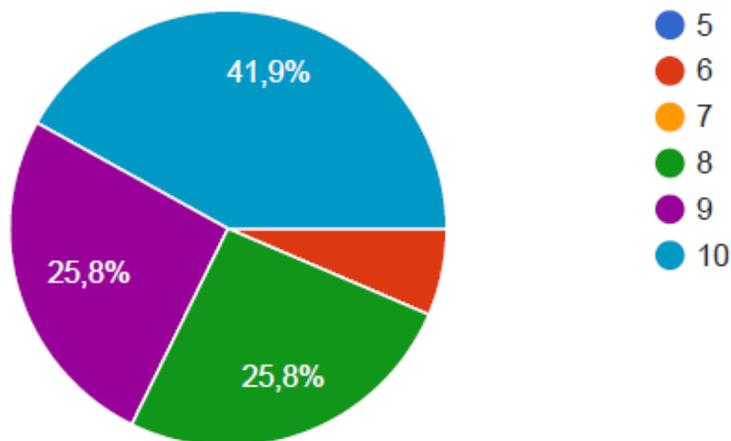


Gráfico 3: Nível de conhecimento sobre a COOPEAJ

Fonte: Elaborado pelo o autor do trabalho, 2018.

Observa-se que os associados apresentam ter um nível de conhecimento satisfatório sobre as ações da cooperativa, isso é por conta da grande transparência que a gestão tem com seus cooperados, sejam na divulgação nas redes sociais, sejam nas assembleias mensais. Além disso, é um dado que vai de encontro com outro questionamento, quando perguntado acerca das ações da cooperativa para a escola agrícola, onde os participantes da pesquisa colocam que seus projetos são de grande importância para o estabelecimento escolar.

Sabendo disso, a cooperativa dentre suas ações, tem algumas no dia a dia do associado e dos alunos, pois serve como ponto de apoio acadêmico e institucional, dentre eles estão as carteiras de estudantes, fardas e apoios financeiros, onde boa parte do evento institucionais são patrocinados pela a cooperativa.

Assim, percebe-se nesta etapa, que os alunos associados apresentam clareza acerca das ações da cooperativa.

5 | CONCLUSÕES

Depreende-se assim, que uma cooperativa rural apresenta uma grande valia dentro de um território, um proposito comum, que neste caso é uma escola agrícola. Assim, feito para e por alunos em prol das ciências agrarias.

Com isso, conhecer a Cooperativa é necessário, tecer meios que façam compreender os atores sociais, e nada melhor que seja através da própria análise destes, como neste caso específico na utilização dos questionários. Mediante a apresentação dos resultados e as discussões levantadas, sendo estas obtidas de acordo com a exploração do tema em questão, onde analisa as vertentes sociais em contraposto do que se almeja na elaboração da pesquisa, foi possível concluir que existe uma real necessidade na difusão do saber sobre o que de fato vem a ser cooperativismo e como este artifício pode ser utilizado nas suas futuras profissões.

Na situação exposta pode-se traçar o perfil do sócio que anda possui

conhecimentos a serem amadurecidos no que diz respeito ao cooperativismo rural, isto é, relacionando a idade e gênero dos mesmos, possibilita a instituição a aprimorar a maneira na qual lida com o público alvo.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, Maurício. **O princípio da cooperação**: em busca de uma nova racionalidade. São Paulo:

BELEZIA, C. E., COOPERATIVA-ESCOLA DOS ALUNOS DAS ESCOLAS TÉCNICAS AGRÍCOLAS, **Competência em Educação Pública Profissional**, Centro Paula Souza, 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/Damiao/Downloads/COOPERATIVA-ESCOLA.pdf>

BOURDIEU, Pierre. Le Capital Social. Notes Provisoires. *In: Actes de la Recherche. **Sciences Sociales***, 31, n. 31, p. 2-3. 1980. Disponível em: < http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/arss_0335-5322_1980_num_31_1_2069> Acesso em: 10 ago. 2015.

FILHO, M. S., **A Extensão Rural em Meio Século**, A Experiência no Rio Grande do Norte, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER, 2005.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Paulus, 2002.

RGC - **Revista de Gestão e Organizações Cooperativas**, Colégio Politécnico – UFSM, Santa Maria, RS, N° 01, Vol. 01, 1° Sem. 2014

REISDORFER, V. k., **Introdução ao Cooperativismo**. 2014. Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria para a Rede e-Tec Brasil. Santa Maria.

SALES, J. E., **Cooperativismo: Origens e Evolução**. 2010. 12. Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo.

SESCOOP/RN - Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo, **histórico do cooperativismo**. Acesso em: 08/10/2018. Disponível em: http://sescooprn.coop.br/site/?page_id=21

PESQUISA DE CEPAS DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE EM CARNE DE FRANGO 'IN NATURA' COMERCIALIZADA EM PATOS – PB

Talita Ferreira de Moraes

Universidade Federal de Campina Grande
Patos - Paraíba

Vitor Martins Cantal

Universidade Federal de Campina Grande
Patos – Paraíba

Júlia Laurindo Pereira

Universidade Federal de Campina Grande
Patos – Paraíba

Rosália Severo de Medeiros

Universidade Federal de Campina Grande
Patos – Paraíba

RESUMO: A carne e os derivados do frango são alimentos cada vez mais presentes na mesa dos consumidores no mundo inteiro, em virtude do seu preço altamente competitivo, causados, principalmente, por baixos custos de produção. Devido a este alto consumo, atualmente tem se preocupado de proporcionar às pessoas uma carne mais saudável, uma vez que este alimento caracteriza pela riqueza em proteínas. Os produtos de origem animal e, em particular, os de origem avícola, têm recebido por parte do consumidor uma grande dose de atenção e preocupação, tendo em vista que a carne de ave está frequentemente implicada como veículo de transmissão de surtos de doenças alimentares. Dentre os patógenos

veiculados pelos produtos derivados das aves destacam-se os do gênero *Salmonella* e sua importância na disseminação deste patógeno vem sendo amplamente estudada na cadeia produtiva das aves. A *Salmonella spp.* é um gênero da família Enterobacteriaceae e está amplamente distribuída na natureza. A presença de enterobactérias é frequentemente usada como indicador para possível contaminação fecal decorrente de inadequado processamento ou contaminação pós-processamento. O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne de frango *in natura* comercializada no município de Patos – PB, visando identificar a presença de enterobactérias e também a presença de *Salmonella spp.* nas amostras coletadas. Foram isoladas 72 colônias com características típicas de *Escherichia coli* e 17 com características típicas de *Salmonella spp.* e, através de testes bioquímicos, foi feita a identificação dos gêneros e espécies encontrados. Totalizando 48 amostras isoladas, distribuídas em 6 gêneros pertencentes a família Enterobacteriaceae e 12 colônias típicas sugestivas para *Salmonella spp.*, o que representa um perigo à saúde dos consumidores. Outros gêneros de bactérias enteropatogênicas para o homem também foram identificados, incluindo *Escherichia coli*, que indica contaminação fecal direta do material analisado. Concluiu-se que as amostras de

carnes de frango *in natura* comercializadas no município de Patos – PB apresentam contaminação por bactérias potencialmente patogênicas, tornando-se impróprias para o consumo humano.

PALAVRAS-CHAVE: Análise microbiológica; Segurança alimentar; Frango; Enterobactérias; Salmonella spp.

ABSTRACT: Products of animal origin, particularly those of poultry origin, have a great deal of care and concern, are subject to poultry often implicated as a vehicle for the transmission of outbreaks of foodborne diseases. Among the addictive symptoms are the products for Salmonella. The presence of enterobacteria is often used to indicate fecal contamination from post-processing contamination. The present study had the objective of evaluating the microbiology of fresh chicken meat commercialized in the city of Patos - PB, aiming to identify the presence of proteins and also the presence of Salmonella spp. in the samples collected. We found 72 colonies with physical characteristics of Escherichia coli and 17 with typical characteristics of Salmonella spp. and, through biochemical testes, was made from the genes and species found. Total of 48 samples isolated, distributed in 6 genera consisting of an Enterobacteriaceae family and 12 typical colonies suggestive of Salmonella spp., Which represents a danger to the health of consumers. Other enteropathogenic bacteria genes for man have been found, including Escherichia coli, which indicates direct fecal contamination of the material analyzed. It was concluded as samples of chicken meat in cream commercialized in the municipality of Patos - PB contamination by potential pathogenic bacteria, becoming the rights for human consumption.

KEYWORDS: Microbiological analysis; Food safety; Chicken; Enterobacteria; Salmonella spp.

1 | INTRODUÇÃO

A carne e os derivados do frango são alimentos cada vez mais presentes na mesa dos consumidores no mundo inteiro, em virtude do seu preço altamente competitivo, causados, dentre outras coisas, por baixos custos de produção. Apresenta boa digestibilidade, além de ser uma boa fonte de proteínas, vitaminas do complexo B e minerais, como ferro e zinco (ALMEIDA FILHO *et al.*, 2003). A comercialização de frango no Brasil sofreu, nos últimos anos, modificações, quer em decorrência da elevação dos preços de outras fontes de proteína animal, quer por consequência da alteração de hábitos alimentares. O crescimento das exportações de partes nobres permitiu o aproveitamento das menos nobres, pela utilização de separadores mecânicos da nova matéria-prima para uso em produtos cárneos (CARVALHO *et al.*, 2002).

Dados do FAO (Food and Agriculture Organization, 2007) revelam que 20% da população mundial alimentam-se de carne. Devido a este alto consumo, atualmente tem se preocupado de proporcionar às pessoas uma carne mais saudável, uma vez que este alimento caracteriza pela riqueza em proteínas (PIGATTO E BARROS,

2003). Segundo dados do Relatório Anual da Associação Brasileira da Proteína Animal (ABPA, 2016) em 2015 a avicultura industrial brasileira ocupou o primeiro lugar no ranking mundial como exportador de carne de frango, comercializando 4,304 milhões de toneladas. E, de acordo com o Relatório Anual de 2017 (ABPA, 2017) o Brasil continuou liderando com a exportação de 4.384 milhões de toneladas.

Os produtos de origem animal em geral, e em particular os de origem avícola, têm recebido por parte do consumidor uma grande dose de atenção e preocupação, isto devido à carne de ave está frequentemente implicada como veículo de transmissão de surtos de doenças alimentares (DELAZARI, 1998; CARDOSO; ARAUJO. 2001; NASCIMENTO et al., 1996). O rápido crescimento da indústria avícola, por exemplo, proporcionou uma fonte de proteína rapidamente disponibilizada e de custo reduzido, mas também aumentou a taxa de infecção das aves e conseqüentemente a contaminação das carcaças (SILVA, 1998; VIEIRA & TEIXEIRA, 1997). O interesse do público no que diz respeito a gravidade das doenças transmitidas por alimentos têm aumentado a preocupação entre consumo e segurança alimentar (FORSYTHE, 2002).

Ainda hoje é comum em todas as cidades brasileiras, principalmente nas feiras livres, o hábito de consumo de carnes de aves clandestinas mantidas em temperatura ambiente, que chegam à mesa do consumidor sem ter passado por nenhum tipo de fiscalização ou controle de qualidade. Dados do Ministério da Agricultura relatam que 721 milhões de aves, ou seja, 27,75% do total são abatidas e comercializadas sem inspeção no Brasil (ALMEIDA FILHO et al., 2003).

Para a avaliação microbiológica dos alimentos, o International Committee on Microbiological Specification for Foods (ICMSF) recomenda a análise de microrganismos patogênicos, que compreendem as bactérias de importância a saúde pública. Os patógenos de alimentos devem ser identificados e controlados. Os programas de controle devem estar implantados, sendo monitorados quanto à sua eficácia, além de serem revisados e modificados sempre que necessário (FORSYTHE, 2002). Quando se considera a qualidade microbiológica de alimentos, frequentemente se utiliza a pesquisa de microrganismos indicadores, que quando presentes em um alimento podem fornecer informações sobre o nível de sua contaminação e as condições higiênico-sanitárias durante o processo, produção ou armazenamento. No Brasil, os limites microbianos são estabelecidos pela ANVISA através da RDC Nº 12 de 01 de janeiro de 2001 (NASCIMENTO et al. 2003).

A carne de frango *in natura*, congelada ou resfriada, é um reservatório natural de diversas formas de microrganismos, incluindo os patógenos importantes para a saúde pública e os não patogênicos, que apesar de não causarem enfermidades ao homem, causam deterioração dos alimentos, gerando perdas econômicas em toda cadeia produtiva (IDEC, 2004). Na carne de frango são frequentemente isolados microrganismos como *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* considerados como possíveis causadores de danos à saúde e de toxinfecções alimentares, além de microrganismos associados à deterioração da carne, tais como

Pseudomonas (SPOTO et al., 1999; MIYAGUSKU et al., 2003).

Dentre os patógenos veiculados pelos produtos derivados das aves destacam-se os do gênero *Salmonella* e sua importância na disseminação deste patógeno vem sendo amplamente estudada na cadeia produtiva das aves (SILVA & DUARTE, 2002). Estudos mostram que a ocorrência deste microrganismo em carcaças de frangos pode variar de 0,24% a 85% (KIMURA et al., 2004). O mecanismo de contaminação da carcaça de aves, durante o processamento, envolve inicialmente a retenção das bactérias numa camada líquida sobre a pele onde este microrganismo pode se manter aderido (SILVA, 1998).

A *Salmonella spp.* é um gênero da família *Enterobacteriaceae*. Os representantes desta família se caracterizam como bastonetes Gram-negativas, anaeróbias facultativas, não produzem esporo. Produz ácido e, às vezes, gás (H₂S), são catalase positivas, oxidase negativas, reduzem os nitratos e nitritos e são uréase negativas (ICMSF, 1996). Estão amplamente distribuídas na natureza, sendo encontradas no solo, plantas, frutas, vegetais, carnes, grãos, animais, insetos e no homem, porém, várias enterobactérias são patogênicas para o homem, representando risco para a saúde pública em todo o mundo (SILVA et al., 2010). Oriunda de fontes de contaminação diversas, principalmente de origem fecal direta ou indireta, *Salmonella spp.* é um microrganismo presente na maioria dos alimentos de origem animal, como carne suína, ovo e carne de frango, sendo estes responsáveis pela veiculação deste patógeno ao homem, e suas conseqüentes implicações em saúde pública (PAIVA et al., 1990). De acordo com RUCKERT et al., (2006), a *Salmonella spp.* representa o mais importante microrganismo envolvido em contaminações de alimentos à base de frango.

A presença de enterobactérias é frequentemente usada como indicador para possível contaminação fecal decorrente de inadequado processamento ou contaminação pós-processamento (TORNADIJO et al., 2001). Muitos microrganismos desta família são de importância para a saúde pública. Dentre estes, destacam-se os tipicamente enteropatogênicos ao homem (*Salmonella* e *Shigella*) e outros que apresentam apenas alguns sorotipos enteropatogênicos como é o caso do gênero *Escherichia*, *Edwardsiella*, *Klebsiella*, *Proteus* e *Yersinia* (HOLT et al., 1994).

Diante disto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne de frango *in natura* comercializada no município de Patos – Paraíba, visando identificar presença de bactérias da família *Enterobacteriaceae* e também a presença/ausência de *Salmonella spp.* nas amostras coletadas, contribuindo desta forma com a qualidade e segurança alimentar.

2 | METODOLOGIA

2.1 Coleta das amostras

As amostras das carcaças de frango foram coletadas em seis diferentes pontos do comércio de Patos-PB (uma amostra de cada local), no período da manhã, nos meses de agosto e setembro, acondicionadas em uma caixa térmica com gelo e encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) para as análises microbiológicas.

2.2 Pesquisa de Enterobactérias

Homogeneizou-se 10g da amostra de frango em 90mL de água peptonada estéril. Posteriormente foram feitas diluições seriadas até 10^8 em tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose – CLT e um tubo de Durham invertido para observar a produção de gás. Após a incubação a 37°C por 48 horas, os tubos que apresentaram turvação do meio e produção de gás tiveram o seu material transferido, com o auxílio de uma alça de platina, para tubos contendo os caldos Verde Bile Brilhante – CVB e caldo *Escherichia coli* – CEC. Os tubos de caldo VB foram incubados a 36°C por 48 horas e os tubos de caldo EC foram incubados em banho-maria a 45°C por 24 horas. Já os tubos de caldo EC com reações positivas foram transferidos para placas de Petri contendo ágar Eosina Azul de Metileno – EMB. As placas foram incubadas a 37°C por 24 horas. As colônias com características típicas de *Escherichia coli* foram repicadas em placas contendo Plate Count Agar – PCA para serem isoladas e, posteriormente, foi realizada a série bioquímica. Os testes bioquímicos realizados foram do Citrato de Simmons, Indol, Vermelho de Metila – VM e o Voges Proskauer – VP. Foi realizada a interpretação dos resultados da série bioquímica e identificação através de tabela específica para a família Enterobacteriaceae.

2.3 Pesquisa de *Salmonella spp.*

Em 225mL de água peptonada esterilizada foi homogeneizado 25g da amostra de frango. Após a incubação a 37 °C por 24 horas, 1 mL do cultivo foi transferido para um tubo contendo 10mL de caldo Tetrionato de Kauffmann – TT e para um tubo com 10mL de caldo Selenito Cistina – SC que foram incubados a 37 °C e 43 °C. Esse procedimento foi realizado em duplicata. Depois de 24 horas foram efetuadas sementeiras, por meio de alça de platina, em placas de Petri contendo ágar Xilose Lisina Desoxicolato – XLD, ágar Entérico de Hectoen – HE e ágar Bismuto Sulfito – BS e incubados em estufa bacteriológica a 37 °C por 24 horas. No ágar XLD, as colônias típicas são transparentes, cor rosa escuro, com ou sem centro preto. Algumas cepas fortemente produtoras de H₂S podem produzir colônias com centro preto grande ou brilhante, ou mesmo serem inteiramente pretas. Já no ágar HE, as colônias de

Salmonella spp. apresentam-se transparentes, verde-azuladas, com ou sem centro preto. Cepas produtoras de H₂S também podem produzir colônias inteiramente pretas. No ágar BS as colônias podem ser marrons ou pretas, com ou sem brilho metálico. Com o prolongamento do tempo de incubação, o meio ao redor das colônias muda gradativamente para uma coloração marrom a preta. Após a triagem das colônias típicas suspeitas foi realizada a inoculação destas em ágar Tríplice Açúcar e Ferro – TSI e em ágar Lisina Ferro – LIA. No ágar TSI a *Salmonella spp.* apresenta como reação típica a rampa do meio alcalina (coloração vermelha) e o fundo pode ter, ou não, produção de H₂S. Tornando-se escurecido caso haja produção. Já em LIA a reação típica caracteriza-se por apresentar fundo e rampa alcalinos (púrpura, sem alteração da cor do meio), com ou sem produção de H₂S. Após a interpretação dos resultados, foram consideradas as amostras que apresentaram reações típicas em um dos meios analisados, seja no TSI ou no LIA.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram isoladas 72 colônias com características típicas de *Escherichia coli* da carne de frango *in natura* coletada em Patos-PB, destas, 48 (66,66%) amostras foram identificadas, sendo distribuídas em 6 gêneros pertencentes a família Enterobacteriaceae (Tabela 1). Entre eles, destaca-se a presença de bactérias tipicamente enteropatogênicas, como a *Salmonella spp.* e *Edwardsiella ictaluri*, e também bactérias com alguns sorotipos enteropatogênicos, como a *Escherichia coli*.

Bactérias isoladas	Quantidade de amostras
Citrobacter diversus	16 (33,33%)
Escherichia coli	15 (32,25%)
Salmonella spp.	8 (16,66%)
Hafnia alvei	7 (14,58%)
Edwardsiella ictaluri	1 (2,08%)
Campylobacter spp.	1 (2,08%)

Tabela 1. Identificação das bactérias da família Enterobacteriaceae isoladas das amostras de carne de frango *in natura* coletadas no período de agosto e setembro de 2017, em Patos – PB.

Os dados utilizados para identificação dos gêneros e espécies de enterobactérias estão demonstrados no Quadro 1.

Espécies	TSI	H ₂ S	I	VM	VP	C	U	F	L	M
<i>Cedeceae</i> spp.	SAFA	-	-	+	+	+	-	-	-	+
<i>Citrobacter diversus</i>	SAFA	-	+	+	-	+	+	-	-	+
<i>Citrobacter freundii</i>	SAFA	+	-	+	-	+	+	-	-	-
<i>Edwardsiella ictaluri</i>	SKFA	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Edwardsiella tarda</i>	SKFA	+	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Enterobacter aerogenes</i>	SAFA	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>Enterobacter</i> spp.	SAFA	-	-	+/-	+	+	+/-	-	-	+
<i>Escherichia blattae</i>	SKFA	-	-	+	-	+	-	-	+	+
<i>Escherichia coli</i>	SAFA	-	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Escherichia coli</i> inactiva	SKFA	-	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Escherichia vulneris</i>	SKFA	-	-	+	-	-	-	-	+	+
<i>Hafnia alvei</i>	SKFA	-	-	+	+	-	-	-	+	+
<i>Klebsiella oxytoca</i>	SAFA	-	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	SAFA	-	-	+/-	+/-	-	+/-	-	-	+
<i>Klebsiella</i> spp.	SAFA	-	-	+/-	+/-	+	+/-	-	+	+
<i>Proteus mirabilis</i>	SKFA	+	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Proteus myxofaciens</i>	SAFA	-	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Proteus Penneri</i>	SAFA	+	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>Proteus vulgaris</i>	SAFA	+	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>Providencia</i> spp.	SKFA	-	+	+	-	+/-	-	+	-	-
<i>Salmonella</i> spp.	SKFA	+	-	+	-	+	-	-	+	+/-
<i>Serratia liquefaciens</i>	SAFA	-	-	+	+	+	-	-	+	-
<i>Shigella sonnei</i>	SKFA	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Shigella</i> spp.	SKFA	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Yersinia enterocolitica</i>	SAFA	-	+	+	-	-	+	-	-	-

Legenda: TSI→ triplo açúcar e ferro; H₂S→ produção de sulfeto de hidrogênio no TSI; I→Teste do Indol; VM→teste vermelho de metila; VP→teste Voges-Proskauer; C→ teste do Citrato de Simmons; U→Teste da urease; F→ teste da fenilalanina desaminase; L→ teste da lisina descarboxilase; M→teste do malonato; + → resultado positivo para a maioria das cepas; - →resultado negativo para a maioria das cepas; +/- → espécies positivas e espécies negativas num mesmo gênero ou subespécies positivas e negativas numa mesma espécie.

Quadro 1. Perfil bioquímico das espécies e gêneros de enterobactérias segundo “Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology” (HOLT et al., 1994).

Outras 17 colônias com características típicas de *Salmonella* spp. foram isoladas e, de acordo com o resultado dos testes TSI e LIA, 12 amostras (70,59%) apresentaram reação típica em um dos meios e o restante, 5 amostras (29, 41%) não apresentaram reação típica em nenhum dos meios (tabela 2).

Amostra	TSI	LIA	Resultado
F1 ¹	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F1 ²	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F2 ¹	Rampa alcalina + Fundo ácido	Vermelho	Reação típica – TSI
F2 ²	Rampa ácida + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F2 ³	Rampa alcalina + Fundo ácido + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F3 ¹	Muito H ₂ S	Vermelho	Nenhuma reação típica
F3 ²	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F3 ³	Rampa ácida + H ₂ S	Vermelho	Nenhuma reação típica
F3 ⁴	Rampa e fundo alcalinos	Vermelho + H ₂ S	Nenhuma reação típica
F5 ¹	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F5 ²	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F5 ³	Rampa e fundo ácidos + H ₂ S	Vermelho	Nenhuma reação típica

F5⁴	Rampa alcalina + H ² S	Vermelho	Reação típica – TSI
F5⁵	Rampa alcalina + Fundo ácido	Vermelho	Reação típica – TSI
F6¹	Rampa alcalina + Fundo ácido + H ² S	Vermelho	Reação típica – TSI
F6²	Rampa e fundo ácidos	Vermelho	Nenhuma reação típica
F6³	Rampa alcalina + H ² S	Vermelho	Reação típica – TSI

Tabela 2. Resultados dos testes LIA e TSI das colônias com características típicas de *Salmonella* spp. isoladas das amostras de carne de frango *in natura* coletadas no período de agosto e setembro de 2017, em Patos – PB.

Foram consideradas as amostras que apresentaram reação típica em, pelo menos, um dos meios. Considera-se como característica típica de *Salmonella* no meio TSI as amostras que apresentaram a rampa alcalina (coloração vermelha) com ou sem produção de Sulfeto de Hidrogênio (H²S). No meio LIA a reação típica apresentada é a não mudança da coloração do meio, mantendo-se na cor púrpura. E, como observado na Tabela 3, nenhuma amostra apresentou esse tipo de reação.

A RDC N° 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) preconiza como parâmetro microbiológico a ser avaliado em carne de frango *in natura* a contagem de coliformes termotolerantes onde essa contagem não deve ultrapassar 10⁴ NMP/g. A presença desses microrganismos indica condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (PERIN, BORGA, BERSOT, 2016). *Escherichia coli* é considerada a principal representante do grupo dos coliformes como indicador de contaminação fecal direta. Segundo DELAZARI (1998), o grupo dos coliformes é constituído de uma microbiota grandemente associada à carne de aves. Dentre elas, a *E. coli* normalmente alcança populações de 10²/g da carcaça sob condições normais de obtenção.

Embora a pesquisa da presença de *Salmonella* não seja exigida por essa legislação vigente sua identificação é de extrema importância para a avaliação das condições higiênico-sanitárias e a qualidade alimentar, visto que a *Salmonella* spp. pode ser oriunda de diversas fontes de contaminação, inclusive de origem fecal direta ou indireta. De acordo com SIQUEIRA *et al.* (2003), a *Salmonella* spp. representa um dos maiores perigos à indústria alimentícia, pois é um agente etiológico causador de gastroenterites.

No Brasil, a subnotificação de casos de infecções por *Salmonella* representa um grave problema, pois os números divulgados pelos órgãos de vigilância sanitária parecem não corresponder à realidade. Mesmo assim, estimativas sobre a frequência de infecções por *Salmonella* permitem sugerir um coeficiente de casos 145/100.000 habitantes (EDUARDO *et al.*, 2006).

Resultados inferiores, porém, semelhantes aos encontrados nessa pesquisa, foram apresentados por Cardoso *et al.* (2005) e Baú, Carvalho e Aleixo (2001), com a presença de *Salmonella* em, respectivamente, 10,5% e 11,4% das amostras analisadas.

MATHEUS *et al.* (2003) também apresentaram resultados inferiores. Onde, em 102 amostras de carcaças de frango resfriadas coletadas no comércio de Bauru – SP, 6 foram positivas para *Salmonella spp.* o que corresponde a 5,9% das amostras.

Com relação as amostras congeladas, 68 amostras de carcaças de frango congeladas, processadas industrialmente, provenientes de abatedouros do estado de São Paulo, mostraram a presença de *Salmonella enteritidis* em 19,1% das carcaças (TESSARI *et al.*, 2003).

Resultados superiores foram encontrados em 60 cortes de carne de aves adquiridos no comércio da cidade de João Pessoa – PB, onde a incidência de *Salmonella* foi de 71,7%, enquanto *Escherichia coli* foi detectada em 95% das amostras (SILVA *et al.*, 2002).

Em um trabalho semelhante realizado por Pereira *et al.* (2017), foi feita a pesquisa de coliformes totais e termotolerantes em carcaças de frango comercializadas na cidade de Santa Luzia – Paraíba. As amostras encontravam-se impróprias para o consumo humano, visto que 33,3% estavam com limites acima do permitido para coliformes totais e fecais e 16,6% estavam contaminadas por *Escherichia coli*.

Devido as diferentes condições higiênico-sanitárias presentes nos mais diversos ambientes de comércio, a ocorrência de *Salmonella* em carne de frango (carcaças e cortes) pode variar de forma considerável. Outros fatores que influenciam essa variação são a possibilidade de contaminação secundária durante o abate, contaminação durante o transporte e também o local e as condições onde é feita a comercialização da carne.

Do total de 72 colônias típicas isoladas 24 (33,33%) não teve a identificação do gênero através da tabela de identificação de Enterobactérias. Isto pode ser sugerido como bactérias que não pertencem a família Enterobacteriaceae.

De acordo com o Quadro 1, algumas amostras se encaixavam nos resultados de mais de um gênero. Diante da impossibilidade da realização de outros testes complementares, considerou-se que as amostras não puderam ser identificadas.

4 | CONCLUSÕES

Nas amostras de carne de frango *in natura* foram isoladas e identificadas diversos gêneros e espécies de bactérias da família Enterobacteriaceae como *Citrobacter diversus*, *Escherichia coli*, *Hafnia alvei*, *Edwardsiella ictaluri* e *Campylobacter spp.*, além de colônias típicas sugestivas para *Salmonella spp.*, representando um perigo à saúde dos consumidores.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que as amostras de carnes de frango *in natura* comercializadas no município de Patos – PB apresentam contaminação por bactérias potencialmente patogênicas, sendo, portanto, considerado como impróprias para consumo humano de acordo a Resolução N° 12/2001. Com isto, faz-se necessário

a implantação de procedimentos de controle e uma fiscalização efetiva por parte dos órgãos responsáveis, visando a redução dos índices de contaminação das carcaças. Além disto, ações de conscientização e orientação dos comerciantes também se faz necessário, a fim de compreenderem a importância da adoção de medidas higiênico-sanitárias que possam reduzir a contaminação dos alimentos e assegurar o controle dos patógenos nos produtos e, conseqüentemente, melhorar a qualidade dos alimentos comercializados no município.

REFERÊNCIAS

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2016**. Disponível em http://abpa-br.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf Acessado em 29 setembro. 2017.

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2017**. Disponível em: http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf Acessado em 29 setembro. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Regulamento técnico de padrões microbiológicos para alimentos, Resolução RDC Nº 12, 2001**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2006/res0171_04_09_2006.html>. Acesso em 25 set. 2017.

ALMEIDA FILHO, E. S. et al. **Pesquisa de *Salmonella ssp.* em carcaças de frango (*Gallus gallus*), comercializadas em feira livre ou em supermercado no município de Cuiabá, MT, Brasil**. Higiene Alimentar, v. 17, n. 110, p. 75-76, 2003.

BAÚ, A. C.; CARVALHO, J. B.; ALEIXO, J. A. G. **Prevalência de *Salmonella* em produtos de frangos e ovos de galinha comercializados em Pelotas, RS, Brasil**. Ciência Rural, v. 31, n. 2, p.303-307, 2001.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E. S. **Pesquisa de *Salmonella spp.*, coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango**. Higiene Alimentar, v. 19, n.128:p. 144- 150, 2005.

CARDOSO, L.; ARAUJO, W. M. C. **Parâmetros de Qualidade em carnes comercializadas no Distrito Federal no período de 1997-2001**. Higiene Alimentar, Brasília, v.17, n.113, p.12-19, 2001.

CARVALHO, A. C. et al. **Avaliação microbiológica da carne de ave mecanicamente separada**. Higiene Alimentar, v.16, n.98, p.91-100, jul. 2002.

DELAZARI, I. **Aspectos microbiológicos ligados a segurança e a qualidade da carcaça de aves**. In: Semana Acadêmica veterinária, 8., 1998, São Paulo. Anais. São Paulo, p. 71-77, 1998.

EDUARDO, M. B. P.; KATSUYA, E. M.; BASSIT, N.P.; MELLO, M. L. R. ***Salmonella enteritis*: uma importante causa de surtos bacterianos veiculados por alimentos e a necessidade de uma nova regulamentação sanitária para alimentos implicados, São Paulo, Brasil, 1999-2003**. Boletim Epidemiológico Paulista, v. 1, n. 8, 2004. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa8_salmo9903.htm>. Acesso em: 20 de set. 2017.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. 1º ed. São Paulo: Editora Artmed, 2002.

HOLT, J.G.; KRIEG, N.R.; SNEATH, P.H.A.; STALEY, J.T.; WILLIAMS, S.T. **Facultatively anaerobic gram-negative rods**. In: Bergey's Manual of determinative bacteriology. 9. ed., Baltimore: Williams &

Wilkins, 1994. 787p.

ICMSF. **Microorganismos de los alimentos: características de los patógenos microbianos**. 1. ed. Zaragoza: Acribia, 1996.

IDEC. INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Teste comparativo – frangos congelados**. 2004. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/capadr/audiencias-publicas/audiencias-2008/rap270508idec.pdf> Acesso em: 29 set. 2017.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). **Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración**. 2. ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 2000. p.147-150.

KIMURA, A. C.; REDDY, V.; MARCUS, R.; CIESLAK, P. R.; MOHLE-BOETANI, J. C.; KASSENBERG, H. D.; SEGLER, S. D.; HARDNETT, F. P.; BARRETT, T.; SWERDLOW, D. L. Emerging Infections Program FoodNet Working Group. **Chicken consumption is a newly identified risk factor for sporadic *Salmonella enterica* serotype *enteritidis* infections in the United States: a case-control study in FoodNet sites**. *Clinical Infectious Diseases*, v. 38, suppl 3, p. 244-252, 2004.

MATHEUS, D. P.; RUDGE, A. C.; GOMES, S. M. M. **Ocorrência de *Salmonella* spp. em carne de frango comercializada no município de Bauru, SP, Brasil**. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 62(2): 111-115, 2003.

PEREIRA, J. L.; CANTAL, M. V.; MORAIS, F. T.; BRITO, P. L.; SEVERO, M. R. **Análise microbiológica de carne de frango comercializadas em supermercados de Santa Luzia-PB**. II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. Editora Realize, 2017.

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER A CONVIVÊNCIA COM AS SECAS E USO DA ÁGUA DE CISTERNAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE

Gáudia Maria Costa Leite Pereira

Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Juazeiro - BA

Xenusa Pereira Nunes

Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Petrolina - PE

Monica Aparecida Tomé Pereira

Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Petrolina - PE

RESUMO: Buscando formas de sobreviver aos longos períodos de estiagem no Semiárido brasileiro, onde a pluviometria é baixa e há longos períodos de secas que ameaçam a convivência da população na região, há esforços de Organizações Não Governamentais – ONG e do Governo Federal para criarem alternativas que minimizem os impactos que prejudicam as famílias em períodos secos. A partir dessa perspectiva, foi realizado esse trabalho, que está dividido em duas etapas: a primeira uma revisão sistemática sobre políticas públicas enfrentamento aos efeitos da seca no mundo e a segunda parte um trabalho de pesquisa empírica, com oitenta famílias de beneficiários da política pública para a construção das cisternas de placas executada pelo Programa

Um Milhão de Cisternas – P1MC, dos municípios Pernambucanos, Caetés, Paranatama, Saloá e Itaíba. A pesquisa trata de cisternas de 16 mil litros de água, feitas em parceria entre o Governo Federal, através do Ministério do Desenvolvimento Social - MDS e Organizações Não Governamentais - ONG sob e gestão da sociedade civil organizada. A cisterna foi proposta para abastecer uma família de cinco pessoas, por um período de oito meses, considerando, aproximadamente, 14 litros de água por dia, por pessoa. O sucesso dessa ação tanto se pode perceber pela boa aceitação por parte das famílias, quanto pelo Governo, que adotou esse movimento social como uma política pública, investindo recursos em tempo hábil, minimizando os danos de estiagens prolongadas.

PALAVRAS-CHAVE: Políticas Públicas, cisternas, águas de chuvas, Semiárido.

ABSTRACT: Looking for ways to survive long periods of drought in the Brazilian semiarid region, where rainfall is low and there are long periods of drought that threaten the coexistence of the population in the region, there are efforts by Nongovernmental Organizations - NGOs and the Federal Government to create alternatives that minimize the impacts that affect families in dry periods. From this perspective, this work was carried out, which is divided into two

stages: the first a systematic review on public policies facing the effects of drought in the world and the second part an empirical research work, with eighty families of beneficiaries of public policy for the construction of the cisterns of plates executed by the Program One Million of Cisterns - P1MC, of the municipalities Pernambucanos, Caetés, Paranatama, Saloá and Itaíba. The research deals with cisterns of 16 thousand liters of water, made in partnership between the Federal Government, through the Ministry of Social Development - MDS and Non-Governmental Organizations - NGOs under and management of organized civil society. The cistern was proposed to supply a family of five people for a period of eight months, considering approximately 14 liters of water per day per person. The success of this action can be perceived both by the good acceptance of the families and by the Government, which has adopted this social movement as a public policy, investing resources in a timely manner, minimizing the damages of prolonged droughts.

KEYWORDS: Public policies, cisterns, rainwater, semi-arid.

INTRODUÇÃO

À medida que os impactos das mudanças climáticas resultam em eventos mais extremos (como secas e inundações), a necessidade de entender quais políticas facilitam a adaptação eficaz para resistir as mudança climática torna-se crucial (MARGOT e JOYEETA, 2016).

Dentre os fenômenos climáticos, a seca é considerada um dos mais complexos e menos compreendidos, afetando mais pessoas que qualquer outro perigo natural (MANCAL, 2016).

As secas já foram associadas como causa de fome e mortalidade no Brasil, na China, na Índia e em aproximadamente sete a oito países africanos, bem como associadas a perdas econômicas na agricultura em países como a Austrália, os Estados Unidos e a Inglaterra. Em ambos os casos, o desenvolvimento de políticas públicas geralmente requer investimentos públicos significativos, estimulando debates na mídia e nas comunidades acadêmicas (CAMPOS, 2015).

Atualmente, no Brasil, os programas sociais implantados pelos governos ao longo dos tempos, conseguiram diminuir os efeitos das secas sobre as populações. No ano 2009 aconteceu, no Nordeste do Brasil, uma intensa seca agrícola que ocasionou repercussões sociais significativas, fazendo com que as instituições evoluíssem no conhecimento sobre a gestão dos estoques de água nos açudes, onde a transposição do Rio São Francisco é considerada uma grande obra de infraestrutura hídrica para ampliação da oferta de água. É notório que o desenvolvimento de políticas públicas com o intuito de minimizar os efeitos das secas foi bem sucedido, porém essas políticas ainda são insuficientes e se fazem necessários mais investimentos em tais políticas. A referida seca provocou efeitos nefastos até o ano de 2016.

A massificação das cisternas nas residências no Semiárido Nordestino é uma

realidade. Há municípios praticamente com 100% das famílias já atendidas pelo Programa (ASA BRASIL, 2016). A meta do Programa Um Milhão de Cisternas - P1MC seria alcançar a universalização do atendimento em 2017, embora essa meta tenha precisado ser revista pelas dificuldades de negociação com o Governo depois do impeachment da Presidenta Dilma.

As cisternas de 16 mil litros para armazenamento de água de chuva, construídas no Semiárido, vêm se expandindo rapidamente, apesar de inúmeras dificuldades na sua execução, tanto na difusão devido a distribuição ser muito difusa no espaço, mas principalmente negociar com o poder público a liberação dos recursos. O sucesso se deve principalmente ao fato de ser uma tecnologia social, reconhecida pelas famílias como de alto valor, e que gera melhoria palpável na qualidade de vida. Sua justificativa está fundamentada em garantir água para uma família durante aproximadamente oito meses de estiagem. Essa pesquisa buscou verificar a veracidade das informações difundidas e a relevância desse equipamento para as famílias.

Pelos cálculos planejados para a construção da cisterna, considera-se um mínimo de 800mm de chuva – índice pluviométrico médio no Semiárido -, em 20m² de telhado. Esse índice é suficiente para encher a cisterna de 16 mil litros.

Para se chegar a essa quantidade de 16 mil litros de água, a tecnologia social das cisternas observa o seguinte cálculo: uma pessoa consome em média 14 litros de água por dia, para beber e cozinhar – essa é a finalidade da água das cisternas. Sendo assim, 14 litros de água por dia, por pessoa, multiplicado por 5 pessoas por família, por aproximadamente 8 meses secos do ano = 16 mil e 800 litros. Considerando que as chuvas de verão (ao longo dos 8 meses secos), reabasteceriam as cisternas, então essa quantidade seria suficiente para uma família resistir ao período de estiagem sem ser severamente impactada pela seca. A medida de que essa quantidade de água é suficiente para uma família é confirmada pelos estudos e pesquisas científicas, segundo Silva, Brito e Rocha (1988). Também está próximo dos resultados de estudos feitos pela Organização das Nações Unidas – ONU, que recomenda um mínimo de 1.000 m³/hab/ano, para uso básico.

Com o aumento da população, a demanda por água aumenta sucessivamente. Além de que a falta de saneamento básico nas cidades e no campo, contribui para a poluição das águas de superfície, diminuindo a oferta. Águas de solos no Semiárido são em geral salobras, além de que, quanto aos poços, é comum apresentarem pouca vazão. Esse contexto faz com que a água da chuva seja um recurso inestimável para a população, pois além de ser mais palatável não está contaminada de modo a inviabilizá-la para o consumo, pois a poluição atmosférica não chega a ser um agravante importante, devido a pouca industrialização das regiões semiáridas.

Por outro lado, comparando as dificuldades e custos para enfrentar os problemas de poluição, salinização da água e a vazão insuficientes dos poços, a cisterna representa um investimento menor e com maior controle social, tanto sobre os investimentos – pois a família acompanha todo o processo da construção -, quanto sobre o controle

do equipamento em si que, ao ser construído e entregue, passa sua gestão a ser feita pela família, desonerando o poder público e ONG. Entretanto, não haverá água de boa qualidade, mesmo das chuvas, se não houver uma preservação ambiental, o que passa também a ser tema de discussões e ações por parte das famílias e comunidades beneficiadas.

Segundo Herculano (1998), é a partir de análises integradas que se pode formar e monitorar indicadores ambientais e o exercício de observar esses indicadores é considerado um importante elemento no monitoramento da qualidade ambiental. O ambiente significa o mundo natural, tanto nos aspectos físicos como biológicos e é sobre esse ambiente que a pressão humana precisa ser monitorada, para que não produza impactos para além da capacidade de autorrecuperação da natureza, bem como, orientar intervenções humanas para mitigar efeitos de agressões que não possam ser evitadas.

Sendo assim, o presente estudo se justifica por permitir uma reflexão sobre a existência de políticas públicas para o enfrentamento da seca.

O artigo objetivou investigar, na literatura científica, informações sobre as políticas públicas desenvolvidas para minimizar as consequências da seca, bem como avaliar alguns dos resultados conseguidos pelo P1MC, financiado pelo Ministério do Desenvolvimento Social – MDS, verificando a sustentabilidade desse empreendimento social.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em duas partes: para a primeira parte foram selecionados artigos das bases de dados LILACS, MEDLINE e SCIELO, publicados no período de 2001 a 2016, utilizando os seguintes descritores: “política”, “pública”, “seca”. As bases de dados foram escolhidas utilizando-se como critério a presença de artigos que abordavam o tema da presente revisão.

O operador booleano utilizado nestas bases foi “AND” e o período de coleta desses dados foi de 12/09/2017 a 14/09/2017. Como critérios de inclusão: a) estudos originais publicados de 2001 a 2016. Como critério de exclusão: a) artigos fora do período especificado e b) artigos que não abordassem o tema. Dois pesquisadores independentes realizaram as buscas.

No total, 36 estudos foram selecionados para a presente revisão. Foram realizadas leituras a partir do título, passando pelo resumo e, caso atendessem aos critérios de inclusão, foi realizada a leitura completa do estudo.

Para a segunda parte, a metodologia utilizada foram entrevistas semiestruturadas aplicadas em um universo de 80 famílias de quatro municípios de Pernambuco (Caetés, Paranatama, Saloá e Itaíba) e não foram percebidos casos atípicos que merecessem atenção especial. As entrevistas observaram os seguintes indicadores: 1 - uso da

água de outras fontes; 2 - condições ecológicas dos domicílios; e 3 - capacitação comunitária das famílias beneficiadas com as cisternas.

Através do indicador 1, buscou-se informações relativas a constatar se a água era realmente suficiente para assegurar o consumo pelo período de estiagem e, quando não, quais outras alternativas eram encontradas pelas famílias; pelo indicador 2, levantou-se informações sobre a qualidade dos telhados, fontes de captação de água, e qualidade das residências; e pelo indicador 3, verificou-se o significado da capacitação recebida pelas famílias, quando da entrega do equipamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 36 publicações, das quais 28 foram excluídas por não atenderem aos critérios de inclusão.

Na Austrália e na África do Sul os pesquisadores no assunto enfatizam a importância do contributo científico na tomada de decisões políticas para melhorar os sistemas de gestão da seca, desenvolvendo estudos que abordam condições climáticas áridas altamente variáveis. Em Bostwana, o governo federal iniciou um programa de recuperação agrícola de 1992 a 1996. O programa foi considerado bem sucedido e gerenciava recursos de gado e provisões de água para uso humano de emergência (CAMPOS, 2015).

A China também enfrenta problemas em algumas áreas secas. Na política nacional chinesa entre as medidas tomadas pelo governo estão: o controle do consumo total de água, eficiência de irrigação melhorada, restrição de bombeamento de águas subterrâneas, redução da poluição da água de superfícies e garantia de fundos para projetos de conservação da água (YU, 2011).

Secas persistentes que atormentaram o Oeste e Sudeste dos Estados Unidos fizeram com que os políticos e as empresas de serviços públicos identificassem opções sensíveis e sustentáveis para gerenciar a água da região, tais como diminuição do desperdício e sistema de reaproveitamento de água (MANUEL, 2008).

As secas são recorrentes na história brasileira e, em especial, naqueles estados que formam o chamado “polígono das secas” (FERREIRA e DANTAS, 2001). Campos (2014, p. 2), relata que no Brasil:

A Grande Seca de 1877 a 1879 pode ser considerada como o pior desastre social que já se abateu sobre a sociedade brasileira. Esse desastre propiciou mudanças da maneira como o governo e a sociedade brasileira viam as secas. Foi consequência desse evento a criação de outra Comissão Imperial para propor soluções para as secas. Essa foi a primeira ação com finalidade de produzir políticas públicas.

Para que as políticas de adaptação às mudanças climáticas sejam bem sucedidas, ou minimizem a desigualdade social, é necessário que as dimensões políticas da adaptação local sejam consideradas, porém as estruturas de poder existentes e os conflitos de interesses representam obstáculos políticos ao desenvolvimento de tais

políticas (ERIKSEN e LIND, 2009).

Atualmente, no Brasil, os programas sociais implantados pelos governos ao longo dos tempos conseguiram diminuir os impactos da seca sobre as populações. Campos (2015, p.4) relata que:

A sociedade brasileira tem lutado para gerir impactos de seca por um longo período de tempo. Felizmente, essa luta foi aliviada, já que os impactos da seca sobre a população rural do nordeste foram bastante reduzidos. Para os sistemas de água móveis, a infraestrutura de reservatório disponível torna o nordeste menos vulnerável à seca hidrológica. Para os sistemas de água fixos, que ainda são altamente vulneráveis, os programas sociais se concentram em transferências condicionais de dinheiro. Atualmente, os cientistas devem determinar como as mudanças climáticas afetarão os sistemas sociais e físicos existentes há mais de um século. Atualmente, os pesquisadores estão tentando responder a tais questões; No entanto, ainda há muito trabalho a ser feito.

Hoje, as secas não provocam fome e processos migratórios em massa e em situações de desespero nas comunidades rurais do Semiárido brasileiro, como ocorria antigamente. Porém, isso não significa que a população encontra-se adaptada. Não há dúvida de que os impactos muito graves das secas foram atenuados, e isto se deve a várias políticas públicas integradas, dentre elas, os programas assistenciais, como o Programa Bolsa Família foi um dos grandes responsáveis, embora com impacto menor, a implementação de estratégias de convivência com o fenômeno contribuiu tanto para coletar água da chuva como para armazenar água de outras fontes (MANCAL, 2016), a exemplo dos abastecimentos das cisternas pelos carros pipas.

A importância determinante das cisternas pode ser constatada a partir das análises das entrevistas que permitiram, a partir de alguns indicadores de sustentabilidade, verificar que é suficiente a água das cisternas para suprir uma família com média de cinco pessoas.

Indicador 1 - Uso da água de outras fontes - 68,02% utilizaram apenas água da chuva, as demais famílias abasteciam as cisternas eventualmente com água de outras fontes, principalmente através de carros pipas; 69% afirmaram que a água da cisterna era suficiente, principalmente se as famílias usarem a água só para beber.

Indicador 2 - Condições ecológicas dos domicílios – constatou-se que das famílias beneficiadas, 5,60% têm alguma dificuldade para ter acesso à escola, serviços de saúde, transporte e residem em moradias inadequadas.

Indicador 3 - Capacitação comunitária – 49,96% acham importante, adotam e compartilham os conhecimentos adquiridos nas capacitações, sobre a gestão da água e gestão das cisternas.

CONCLUSÕES

É notório que o desenvolvimento de políticas públicas com o intuito de minimizar os efeitos da seca foi bem sucedido, porém é necessário mais investimentos em tais

políticas.

Esse resultado mostra que há uma ótima aceitação das famílias no que se refere a receber e usar as cisternas, incorporando-as em seu dia a dia como um equipamento necessário, ou fundamental, para assegurar qualidade de vida no Semiárido. Há famílias que não observam a orientação de usar a água apenas para beber e cozinhar, isto faz com que durante o ano seja preciso abastecer as cisternas com água de outras origens, que não seja a água coletada nos telhados. Nesse caso, a cisterna contribui e é valorizada como um reservatório de água importante próximo a casa, não havendo uma preocupação com a origem da água.

As cisternas de 16 mil litros, embora fundamental, mostram-se, em alguns casos, insuficientes para que as famílias se sintam seguras para conviver no Semiárido, sem sentirem, no seu cotidiano, os impactos da seca.

REFERÊNCIAS

ASA BRASIL. **Programa de formação e mobilização social para a convivência com o Semiárido: um milhão de cisternas.** Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc>>. Acesso em: 14 set. 2017.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Social – MDS. **Cisternas.** Disponível em: <<http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/acesso-a-agua-1/programa-cisternas>>. Acesso em: 14 set. 2017.

CAMPOS, José Nilton Bezerras. **Secas e políticas públicas no Semiárido:** ideias, pensadores e períodos. Estudos avançados, v.28, n.82, 2014.

_____. **Paradigms and public policies on drought in northeast Brazil:** a historical perspective. Environ Manage, v.55, n.5, p.1052-63, 2015.

ERIKSEN, S; LIND, J. **Adaptation as a political process:** adjusting to drought and conflict in Kenya's drylands. Environ Manage, v.43, n.5, p.817-835, 2009.

FERREIRA, A.L.A; DANTAS, G.A.F. **Os “indesejáveis” na cidade:** as representações do retirante da seca, Natal, 1890-1930. Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, v.96, n.94, p.17, 2001

HERCULANO, Selene Carvalho. **A qualidade de vida e seus indicadores.** Ambiente Social. 1998; 1(2): p. 77–100. Disponível em: <<http://www.ivt-rj.net/ivt/bibli/Herculano.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2017.

MANCAL, A. À espera da seca que vem: capacidade adaptativa em comunidades rurais do Semiárido. **R. bras. Est. Pop.**, v.33, n.2, p.257-281, 2016.

MANUEL, J. **Drought in the Southeast:** lessons for water management. Environ Health Perspect, v.116, n.4, p.168-171, 2008.

MARGOT, Hurlbert; JOYEETA, Gupta. **Adaptive Governance, Uncertainty, and Risk:** Policy Framing and Responses to Climate Change, Drought, and Flood. Risk Anal, v.36, n.2, p.339-56, 2016.

SILVA, Aderaldo de Souza; PORTO, Everaldo Rocha. **Utilização e conservação dos recursos hídricos em áreas rurais do Trópico Semiárido do Brasil:** tecnologias de baixo custo. Documentos,

14. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1982.

SILVA, Aderaldo de Souza; BRITO, Luiza Teixeira de Lima; ROCHA, Hugo Monteiro. **Captação e conservação de água de chuva no Semiárido brasileiro**: cisternas rurais II; água para consumo humano. Circular técnica, 16. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1988.

YU, Chaoqing. **China's water crisis needs more than words**. Nature, v.470, n.7334, p.307, 2011.

POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALGRIZEA MINOR FRENTE A *Staphylococcus aureus*

Graziela Claudia da Silva

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – PE

Alexandre Gomes da Silva

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – PE

Luciclaudio Cassimiro de Amorim

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – PE

Marcia Vanusa da Silva

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – PE

Paloma Maria da Silva

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – PE

Maria Tereza dos Santos Correia

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – PE

RESUMO: Óleos essenciais são misturas complexas de compostos voláteis lipofílicos, provenientes do metabolismo secundário das plantas. *Algrizea minor*, popularmente conhecida por murta, é utilizada na medicina tradicional para tratamento de doenças do trato respiratório e urinário. Objetivou-se avaliar a atividade antimicrobiana do óleo essencial das folhas de *Algrizea minor* frente a cepas *Staphylococcus aureus*. A extração do óleo foi

realizada por hidrodestilação em um aparelho de Clevenger, e a atividade antimicrobiana determinada pelo método de microdiluição em caldo, sendo testadas cepas de referência e multirresistentes. Os resultados mostraram-se satisfatórios, tendo sido de 0,198% o rendimento do óleo essencial em relação à massa vegetal. Foi considerado para análise o CIM, ou seja, a concentração necessária do óleo essencial capaz de inibir 50% do crescimento bacteriano no período de 24 horas. No ensaio de microdiluição em caldo, foi possível determinar a Concentração Inibitória Mínima e Concentração Bactericida Mínima, sendo para *S. aureus* ATCC CIM:15,63 $\mu\text{g/ml}$ e CBM: 62,52 $\mu\text{g/ml}$; *S. aureus* (UFPEDA 731) CIM:31,25 $\mu\text{g/ml}$ e CBM:125 $\mu\text{g/ml}$; *S. aureus* (UFPEDA 733) CIM:62,5 $\mu\text{g/ml}$ e CBM: 250 $\mu\text{g/ml}$. Os resultados mostraram que o óleo foi especialmente eficaz contra as bactérias gram-positivas, apresentando atividade bacteriostática. Uma análise detalhada dos compostos voláteis encontrados no óleo essencial de *Algrizea minor* pode revelar quais os compostos majoritários são responsáveis por essa ação bacteriostática. Dessa forma, o óleo essencial de *Algrizea minor* poderá ser uma nova fonte de antimicrobiano bioativo para o tratamento de infecções de pele causada por *S.aureus*.

PALAVRAS-CHAVE: Antimicrobiano. Resistência bacteriana. Produtos naturais.

Caatinga.

ABSTRACT: Essential oils are complex mixtures of volatile lipophilic compounds, derived from the secondary metabolism of plants. *Algrizea minor*, popularly known as myrtle, is used in traditional medicine for treatment of diseases of the respiratory and urinary tract. The objective was to evaluate the antimicrobial activity of the essential oil of leaves of *Algrizea minor* against *Staphylococcus aureus* strains. The extraction of the oil was carried out by hydrodistillation in a Clevenger apparatus, and the antimicrobial activity determined by the microdilution method in broth, being tested reference and multiresistant strains. The results were satisfactory, with the yield of 0.198% of the yield of the essential oil in relation to the vegetable mass. The MIC, that is, the necessary concentration of the essential oil capable of inhibiting 50% of the bacterial growth in the period of 24 hours was considered for analysis. In the broth microdilution assay, it was possible to determine the Minimum Inhibitory Concentration and Minimum Bactericidal Concentration, for *S. aureus* ATCC MIC: 15.63 µg / ml and CBM: 62.52 µg / ml; *S. aureus* (UFPEDA 731) MIC: 31.25 µg / ml and MBC: 125 µg / ml; *S. aureus* (UFPEDA 733) MIC: 62.5 µg / ml and MBC: 250 µg / ml. The results showed that the oil was especially effective against gram-positive bacteria, presenting bacteriostatic activity. A detailed analysis of the volatile compounds found in the essential oil of *Algrizea minor* may reveal which major compounds are responsible for this bacteriostatic action. Therefore, the essential oil of *Algrizea minor* may be a new source of bioactive antimicrobial for the treatment of skin infections caused by *S. aureus*.

KEYWORDS: Antimicrobial. Bacterial resistance. Natural products. Caatinga.

1 | INTRODUÇÃO

Compostos biologicamente ativos extraídos de plantas (cascas, folhas, raízes e frutos) vêm sendo estudados há décadas para obtenção de novas moléculas, com os mais diversos fins terapêuticos. Muitas vezes, os estudos de atividade biológica são guiados pela medicina tradicional e, muitos deles, contribuem para a constatação científica das propriedades biológicas exploradas no uso popular. Os óleos essenciais, por exemplo, têm servido de base para diversas aplicações na medicina popular. Embora seja produzida uma larga escala de drogas para o tratamento de diversas patologias de origem bacteriana, o uso de fitoterápicos vem intensificando-se em diversos países, principalmente no Brasil, por possuir uma flora rica e diversa.

Nesse contexto, tem-se que a Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, sendo predominante na Região do Semiárido Nordeste, abrigando fauna e flora endêmicas, podendo ser considerado patrimônio biológico de valor imensurável (DRUMOND et al., 2013). Com precipitações anuais de 500 milímetros, temperaturas variando de 26°C a 28°C e períodos de chuvas concentradas em três a quatro meses (seguidas de longos períodos de estiagem de oito a nove meses), a vegetação da Caatinga caracteriza-se por apresentar três estratos distintos, a saber: herbáceas,

arbustivas e arbóreas de pequeno porte (com espécies xerófilas e caducifólias), nos períodos de estiagem, e forrageiro, no período chuvoso (ARAÚJO FILHO, 2013; MACIEL, 2016; 2015; MAIA, 2004).

Algrizea minor é uma espécie pertencente à família Myrtaceae e endêmica do Brasil, com ocorrência na Região Nordeste, entre os Estados da Bahia e Pernambuco, em fitofisionomias de Caatinga e Cerrado (Stadnik et al., 2018). Inicialmente classificada como uma espécie pertencente ao gênero *Myrcia*, pouco se sabe sobre as propriedades farmacológicas dessa espécie, que foi reclassificada como membro do gênero *Algrizea* por Sobral, Faria Júnior & Proença em 2010, através de estudos moleculares. Erroneamente, ainda é conhecida como uma espécie de murta pela população do Semiárido nordestino, sendo o produto da cocção das suas folhas utilizado como expectorante e antisséptico do aparelho respiratório (no tratamento de sinusite, tosse e bronquite). Seu uso medicinal também está indicado no tratamento de problemas do aparelho gênito-urinário, como cistite, corrimentos vaginais e uretrites.

Os óleos essenciais são provenientes do metabolismo secundário da planta e, em sua maioria, compostos de dois grandes grupos químicos de origens bioenergética distintas: terpenóides e fenilpropanóides. Todavia, tal composição, assim como o rendimento, são determinados por fatores de variação genética, variação sazonal, localização geográfica e maturidade da espécie (HUSSAIN et al., 2011). Sua hidrofóbica e composição complexa demonstram uma variedade de ações farmacológicas, tornando-os potenciais fontes para o desenvolvimento de novos medicamentos (AMARAL, 2004). Diversas atividades biológicas têm sido relatadas para óleos essenciais, como a antibacteriana, antifúngica, antioxidante, antioceptivo, anti-inflamatória, antitumoral, antiulcerogênica e cicatrizante (COELHO et al., 2013; COSTA et al., 2017; BATISTA et al., 2012; CALDAS et al., 2013; LEMES et al., 2017; MIRANDA et al., 2016).

Dentre as atividades suprarreferidas, a atividade antimicrobiana tem se destacado e impulsionado pesquisadores a investigarem esses compostos naturais (SALES et al., 2014). Todavia, os mecanismos de ação dos óleos essenciais ainda não são bem elucidados. Sabe-se que o principal já descrito está relacionado com a sua alta penetrabilidade na membrana citoplasmática, ocasionando seu rompimento e aumentando sua permeabilidade não específica, gerando, desta forma, um extravasamento do conteúdo celular e posterior morte da bactéria (DEVI et al., 2010). De acordo com as observações de Carson et al. (1995), o mecanismo consiste no comprometimento da integridade da membrana celular, com consequente perda de material intracelular, incapacidade de manter a homeostase e inibição da respiração.

O isolamento de novas estruturas e agentes antimicrobianos com novos mecanismos de ação vem despertando a atenção de muitos pesquisadores, uma vez que o uso indiscriminado dos antibióticos em doses inferiores à que é preconizada em manuais terapêuticos, atrelado às condições de higiene precárias, o aumento de pacientes com sistema imunológico comprometido e a lentidão para o diagnóstico das

infecções bacterianas, têm favorecido o aumento da resistência microbiana não só nos hospitais, como também em comunidades, podendo atingir, inclusive, indivíduos saudáveis (LIMA et al., 2015).

Os microrganismos podem resistir total ou parcialmente à ação de um ou mais antimicrobianos pertencentes à mesma ou a diferentes classes terapêuticas (OTAÍZA O’R, 2002). Diversos mecanismos de resistências são característicos de cada grupo ou espécie de micro-organismo em específico. Didaticamente, são relatados quatro mecanismos de resistência a antimicrobianos em bactérias, sendo estes: alterações de permeabilidade de membrana, bomba de efluxo, alterações e mecanismo enzimático (MORENO et al., 2009; ASANTE, 2017).

Dessa forma, é preocupante o atual quadro de falta de sensibilidade microbiana aos antibióticos disponíveis, surgindo, pois, a importância de se encontrar novas alternativas de drogas terapêuticas eficientes (TEXEIRA, 2009).

Estudos *in vitro* destinados a determinar o potencial antimicrobiano da flora brasileira têm fornecido resultados satisfatórios (CAVALCANTE et al., 2017; COSTA et al. 2017; DIMECH et al., 2013; SALES et al., 2014; SILVA et al., 2013), apesar de existir uma descontinuidade desses estudos e uma fragmentação dos resultados, travando, assim, avanços na área.

Diante do exposto, essa pesquisa tem como objetivo relatar resultados preliminares do potencial antimicrobiano do óleo essencial extraído das folhas de *Algrizea minor* Sobral, Faria Júnior & Proença frente a estirpes de bactérias da espécie *Staphylococcus aureus*.

2 | METODOLOGIA

2.1 Coleta do material botânico

O material vegetal (folhas) foi coletado no Parque Nacional do Catimbau, no município de Buíque (Pernambuco). O material coletado foi processado conforme as técnicas usuais em taxonomia (Mori et al 1981), identificado pelo botânico Dr. Alexandre Gomes da Silva, tendo sido uma amostra depositada no Herbário “Dárdano de Andrade Lima” do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Recife, Brasil, sob o número IPA 96.503. O material vegetal a ser bioprospectado foi transportado em caixas térmicas até o Laboratório de Química de Produtos Naturais do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), para a extração dos óleos essenciais.

2.2 Extração dos óleos essenciais

Os óleos essenciais de *Algrizea minor* foram obtidos por hidrodestilação em um aparelho de Clevenger, adaptado a um balão de fundo redondo de 5000ml. As folhas

frescas (150g) foram imersas em água destilada por 180 minutos, iniciando o cômputo pelo ponto de ebulição da água. Em seguida, os óleos foram secos com sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4), calculados os rendimentos conforme Girard et al., (2007) e armazenados a 4 ° C até análise posterior.

2.3 Avaliação da atividade antimicrobiana

Foram utilizados três isolados clínicos de bactérias Gram-positivas, obtidas da Coleção de Culturas Departamento de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPEDA), e uma cepa de referência da American Type Culture Collection (ATCC), sendo esses: *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 (cepa de referência), *Staphylococcus aureus* UFPEDA 683 (isolada de exsudato purulento), *Staphylococcus aureus* UFPEDA 731 (isolada de secreção de ferida operatória) e *Staphylococcus aureus* UFPEDA 733 (isolada de fragmento ósseo).

A atividade antimicrobiana foi determinada pelo método de microdiluição em caldo, seguindo o protocolo M100 do CLSI (2011) para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM). Diluições em série de duas vezes de uma solução contendo o óleo essencial, previamente preparada com Tween 80 e água estéril qsp.(1000 -1,95 µg/mL) foram realizadas placas de 96 poços contendo 100 µL/mL caldo de Mueller-Hinton, e em seguida adicionados 10µL de suspensão bacteriana (aproximadamente $1,5 \times 10^8$ UFC/mL). As placas foram incubadas a 37°C por 24h. A CIM foi determinada pela inibição de 50% de crescimento em comparação com o poço controle (apenas o meio e inoculo) e pelo método colorimétrico com a solução de resazurina (0,01%) incubando as placas por 20 minutos a 37°C. Qualquer mudança na cor, de roxo para rosa, foi registrada como crescimento bacteriano. A concentração mais baixa, na qual nenhuma alteração de cor ocorreu, foi tomada como CIM. Posteriormente, 10µL das culturas foram semeadas em placas contendo ágar Muller Hinton e incubadas a 37 °C durante 24h, para determinar a Concentração Bactericida Mínima (CBM), que corresponde à concentração mínima da amostra que eliminou a bactéria. A atividade antibacteriana foi classificada de acordo com Costa et al. (2017), onde a razão entre CMB/CIM = 1 a 2, o efeito do composto é considerado bactericida; se $\text{CMB/CIM} \geq 4$ o efeito é bacteriostático.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O óleo essencial das folhas de *Algrizea minor* obtido a partir da hidrodestilação apresentou um rendimento com percentual de 0,198%, sendo considerado condizente com valores encontrados na literatura para espécies da família Myrtaceae (ALEKSIC et al., 2014; DUNTRA et al., 2009; SILVA et al., 2018; WANNES et al, 2010).

A atividade antimicrobiana do óleo essencial das folhas de *Algrizea minor* frente a cepas de *Staphylococcus aureus* é mostrada na Tabela 1. O óleo essencial de *Algrizea minor* revelou atividade antimicrobiana frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, onde

foi considerado o CIM, a menor concentração do óleo capaz de reduzir o crescimento bacteriano em 50%. Assim, os CIM frente às cepas de *S. aureus* foram: *S. aureus* ATCC CIM:15,63 µg/ml e CBM: 62,52 µg/ml; *S. aureus* (UFPEDA 731) CIM:31,25 µg/ml e CBM:125 µg/ml; *S. aureus* (UFPEDA 733) CIM:62,5 µg/ml e CBM: 250 µg/ml. Não foi possível determinar o CIM da cepa *S. aureus* (UFPEDA 683). Todavia, nas demais cepas, os CIM revelados foram inferiores à concentração do antibiótico de referência utilizado nos tratamentos de infecções causadas por estes microrganismos. A razão CBM/CIM frente às cepas testadas são dadas por 4, portanto, a atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Algrizea minor* é de caráter bacteriostático. Todas as cepas testadas foram sensíveis à gentamicina (0,117-120 µg/mL).

Bactérias Gram positivas	CMI µg/ml	MBC µg/ml	MBC/ MIC
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	15,63	62,52	4
<i>Staphylococcus aureus</i> UFPDA 731	31,25	125	4
<i>Staphylococcus aureus</i> UFPEDA 733	62,5	250	4
<i>Staphylococcus aureus</i> UFPEDA 683	-	-	-

Tabela 1. Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) do óleo essencial de *Algrizea minor* em espécies de *Staphylococcus aureus*

*(-) CIM ou CMB >1000 µg/ml

Foram observadas variações nos perfis de susceptibilidade das cepas testadas frente ao óleo essencial das folhas de *Algrizea minor*. Para Nascimento et.al (2014), essa variação constatada entre os isolados avaliados está atrelada ao agravamento da resistência bacteriana, guiada por genes que expressam resistência a múltiplos antimicrobianos, é promovida pelo uso frequente e indiscriminado de antimicrobianos.

A atividade antimicrobiana de plantas da Regiões do Semiárido também tem sido investigada. Bessa e colaboradores (2016) observaram uma forte atividade do óleo essencial de *Syagrus coronata* frente a isolados clínicos de *Staphylococcus aureus* resistente a múltiplas drogas (MRD). Óleos essenciais de plantas da família Myrtaceae frente a espécies de *Staphylococcus aureus* também têm se destacado (KAUFFMANN et al., 2018).

4 | CONCLUSÃO

O óleo essencial extraído das folhas de *Algrizea minor* mostrou forte atividade antimicrobiana bacteriostática frente às estirpes de *Staphylococcus aureus* (incluindo cepas resistente a múltiplas drogas) quando comparado com a Concentrações Inibitória Mínima de antibiótico convencional usado no tratamento de infecções causadas

por esses microrganismos. Uma análise mais detalhada dos compostos voláteis encontrados no óleo essencial de *Algrizea minor* pode revelar quais são os compostos majoritários responsáveis por essa ação bacteriostática em diferentes concentrações. Espécies de *Staphylococcus aureus* são os principais agentes patogênicos causadores de infecções de pele e dos tecidos moles, podendo o óleo essencial *Algrizea minor* ser um valioso agente antimicrobiano de uso tópico para o tratamento de infecções da pele causadas por estes organismos. Tratamentos ou medidas preventivas iniciais podem interromper a progressão para infecção mais séria (que requer terapia antibiótica sistemática), reduzindo, assim, o risco de desenvolvimento de resistência aos antibióticos disponíveis no mercado.

REFERÊNCIA

ALEKSIC, Verica; KNEZEVIC, Petar. Antimicrobial and antioxidative activity of extracts and essential oils of *Myrtus communis* L. **Microbiological research**, v. 169, n. 4, p. 240-254, 2014.

ARAÚJO FILHO, J. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. IICA, Brasília (Brasil) Projeto Dom Helder Camara, Recife (Brasil) Projeto SEMEAR, Brasília (Brasil) Associação Brasileira de Agroecologia, Rio Grande do Sul (Brasil), 2013.

ASANTE, J. Emerging Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Bacteria and Fungi : Advances in the Era of Genomics Emerging mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria and fungi : **Advances in the era of genomics**. n. July, 2017.

BATISTA, J. S., OLINDA, R. G., MEDEIROS, V. B., RODRIGUES, C. M. F., OLIVEIRA, A. F., PAIVA, E. S., ... & DA CUNHA MEDEIROS, A. Atividade antibacteriana e cicatrizante do óleo de buriti *Mauritia flexuosa* L. **Ciência Rural**, 42(1), 136-141. 2012.

BESSA, C. M. A., DO NASCIMENTO, R. S., ALVES, R. C. C., ANSELMO, J. E. M., DA SILVA, A. P. S. A., DA SILVA, A. G., ... & DOS SANTOS CORREIA, M. T. *Syagrus coronata* seed oils have antimicrobial action against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus*. **Journal of Medicinal Plants Research**, 10(23), 310-317. 2016.

CALDAS, GERMANA FREIRE ROCHA. Efeito Gastroprotetor e Segurança de Uso do Óleo Essencial das Folhas de *Hyptis Martiusii* Benth.(Lamiaceae) e do Monoterpeno 1, 8-cineol. 2013.

CAVALCANTI FILHO, J. R. N., SILVA, T. F., NOBRE, W. Q., OLIVEIRA DE SOUZA, L. I., SILVA E SILVA FIGUEIREDO, C. S., FIGUEIREDO, R. C. B. Q. D., ... & CORREIA, M. T. D. S. Antimicrobial activity of *Buchenavia tetraphylla* against *Candida albicans* strains isolated from vaginal secretions. **Pharmaceutical Biology**, 55(1), 1521-1527. 2017.

CARSON C F et al. Susceptibility of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, n. 35, p. 421-424, 1995.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2011). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing (27st ed) Wayne: M100-S21”, Clinical and Laboratory Standards Institute.

COELHO, M. G., VELOZO, L. S., FERNANDES, D. C., ALVES, R. A., SIQUEIRA, H. A., SILVA, G. P; GAYER, C. R. Atividade antinociceptiva do óleo essencial de *Echinodorus macrophyllus* (Kunth.) Micheli (Alismataceae). **Revista Fitos Eletrônica**, 7(04), 245-251, 2013.

COSTA, M. D. C. M. F. D., SILVA, A. G. D., SILVA, A. P. S. A. D., LIMA, V. L. D. M., BEZERRA-SILVA,

P. C., ROCHA, S. K. L. D., ... & PAIVA, P. M. G. (2017). Essential Oils from Leaves of Medicinal Plants of Brazilian Flora: Chemical Composition and Activity against *Candida* Species. **Medicines**, v. 4, n. 2, p. 27, 2017.

DEVI, K. P. et al. Eugenol (an essential oil of clove) acts as an antibacterial agent Against *Salmonella typhi* by disrupting the cellular membrane. **Journal of ethnopharmacology**, v. 130, n. 1, p. 107-115, 2010.

DIMECH, G. S., SOARES, L. A. L., FERREIRA, M. A., DE OLIVEIRA, A. G. V., CARVALHO, M. D. C., & XIMENES, E. A. Phytochemical and antibacterial investigations of the extracts and fractions from the stem bark of *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne and effect on ultrastructure of *Staphylococcus aureus* induced by hydroalcoholic extract. **The Scientific World Journal**, 2013.

DRUMOND, MARCOS ANTÔNIO. Potencialidades de algumas espécies arbóreas madeireiras do bioma Caatinga. In: SILVA, Márcia Vanusa *et al.* (Org.) **A Caatinga e seu potencial**. 23 ed. Recife: Ed. Universitária, cap.1, p. 1-18. 2013.

DUNTRA, L.M.;FONTES, J.E.; MATOS, I.L.; MACHADO, S. M. F.; RIBEIRO, A. S. **Estudo fitoquímico dos óleos essenciais das folhas e flores frescas da espécie *Myrcia lundiana* (Myrtaceae)**. In: *Anais da 33a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 2009.

GIRARD, Eduardo Aguiar; KOEHLER, Henrique Soares; NETTO, Sylvio Péllico. Volume, biomassa e rendimento de óleos essenciais do craveiro (*Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum). **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 5, n. 2, p. 147-165, 2007

HUSSAIN, A. I.; ANWAR, F.; IQBAL, T.; BHATTI, I. A. Antioxidant attributes of four Lamiaceae essential oils. **Pak. J. Bot**, 43(2), 1315-1321. 2011.

LEMES, R.; CAZAL, C., COSTA, G., MIRANDA, M., SILVA, D., BECCENERI, A.; DINIZ, V. Óleos essenciais dos frutos e folhas de *Kielmeyera coriacea*: atividade antitumoral e estudo químico. **Revista Virtual de Química**. 2017.

LIMA, MAÍRA FERREIRA PINTO et al. *Staphylococcus aureus* e as infecções hospitalares—Revisão de Literatura. **Revista Uningá Review**, v. 21, n. 1, 2018.

KAUFFMANN, C., Soares, A. P. V., Arossi, K., Pacheco, L. A., Buhl, B., de Freitas, E. M., ... & Ethur, E. M. POTENCIAL ANTIMICROBIANO E ANTIBIOFILME IN VITRO DE ESPÉCIES DO GÊNERO EUGENIA, MYRTACEAE, NATIVAS DO SUL DO BRASIL. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 14, n. 2, 2018.

MACIEL, M. V. Monitoramento nutricional da dieta de pequenos ruminantes utilizando espectroscopia da reflectância do infravermelho próximo (NIRS) no sertão de Pernambuco. Tese de doutorado, p.47-48, Recife - PE 2016.

MIRANDA, A. S., DASGRAÇAS CARDOSO, M., BATISTA, L. R., RODRIGUES, L. M., & FIGUEIREDO, A. C. S. Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas. **Revista Ciência Agronômica**, 47(1), 213, 2016.

MORENO, CLAUDIA; GONZÁLEZ, RUBÉN; BELTRÁN, CONSTANZA. Mecanismos de resistencia antimicrobiana en patógenos respiratorios. **Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello**, v. 69, n. 2, p. 185-192, 2009.

NASCIMENTO, Jorge Messias Leal et al. Ação antimicrobiana de óleo essencial frente a cepas bacterianas contaminantes de alimentos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, n. 3, p. 221-225, 2014.

OTAÍZA O, FERNANDO. Políticas de control de antimicrobianos en el nivel hospitalario. *Revista*

chilena de infectología, v. 19, p. 219-221, 2002.

SALES, G. et al.. Antimicrobial effect and modulator of essential oil extracted from the fruits peel of *Hymenaea courbaril* L. **Revista de Ciências Farmacéuticas Básica e Aplicada** 35(4):709-715, 2014.

SILVA, L. A. D., RAPOSO, J. D. A., CAMPOS, L. P. G., CONCEIÇÃO, E. C. D., OLIVEIRA, R. B. D., & MOURÃO, R. H. V. Atividade antioxidante do óleo essencial de *Myrcia sylvatica* (G. Mey.) DC. por diferentes métodos de análises antioxidantes (ABTS, DPPH, FRAP, β -caroteno/ácido linoleico). **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 12(2): 117-126. 2018.

SILVA, L. C. N., SANDES, J. M., DE PAIVA, M. M., DE ARAÚJO, J. M., FIGUEIREDO, R. C. B. Q. D., DA SILVA, M. V., & CORREIA, M. T. D. S. Anti-Staphylococcus aureus action of three Caatinga fruits evaluated by electron microscopy. **Natural product research**, 27(16), 1492-1496. 2013.

STADNIK, A.M.S.; PROENÇA, C.E.B. Algrizea in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB126966>>. Acesso em: 19 Out. 2018.

WANNES, W. A., MHAMDI, B., SRITI, J., JEMIA, M. B., OUCHIKH, O., HAMD AOUI, G., ... & MARZOUK, B. Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* var. *italica* L.) leaf, stem and flower. **Food and chemical toxicology**, 48(5), 1362-1370. 2010.

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA CULTURA FORRAGEIRA CUNHÃ (*Clitoria ternata* L.) CULTIVADAS EM DOIS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, COM ESTERCO CAPRINO E BOVINO

Aldenir Feitosa dos Santos

Centro Universitário Cesmac

Maceió – Alagoas

Monizy da Costa Silva

Universidade Federal de Alagoas, UFAL

Maceió – Alagoas

Amanda Lima Cunha

Universidade Federal de Alagoas, UFAL

Arapiraca – Alagoas

José Crisólogo de Sales Silva

Universidade Estadual de Alagoas, UNEAL

Santa do Ipanema – Alagoas

Jessé Marques da Silva Junior Pavão

Centro Universitário Cesmac

Maceió – Alagoas

Simone Paes Bastos Franco

Centro Universitário Cesmac

Maceió – Alagoas

RESUMO: Atualmente o alvo de pesquisas científicas tem sido a busca por espécies antioxidantes, e a região Nordeste destaca-se por ter um grande número de espécies que possuem capacidade de atuar inibindo a ação oxidativa dos radicais. Além de espécies que podem atuar com propriedades medicinais, há espécies que atuam como forrageiras que podem ser utilizadas na alimentação animal. Assim, o presente trabalho objetivou a análise

de alguns parâmetros fisiológicos, potencial antioxidante e estudo fitoquímico da cultura forrageira Cunhã submetida a diferentes níveis de adubação orgânica. Na análise fitoquímica foram realizados testes colorimétricos de identificação de metabólitos secundários e quantificação total de compostos fenólicos pelo método Folin-Ciocalteu e quantificação do teor de flavonoides. Através das análises fisiológicas, foi perceptível a necessidade de incrementar a produção da cultura da forrageira Cunhã fertilizantes nitrogenados, não sendo suficiente apenas a adubação orgânica para a produção da cultura *Clitoria ternata* L. Por meio da análise fitoquímica identificou-se taninos flobatênicos, catequinas, esteroides e saponinas. Por meio do teste de captura do radical livre DPPH constatou-se que a adubação não teve influência na capacidade antioxidante dos extratos, assim como também foi observado que não houve influência da adubação sobre a produção de fenóis totais. Para o teor de flavonoides, foi verificado que os tratamentos submetidos a adubação apresentaram valores superior ao tratamento sem substrato orgânico. Portanto, a adubação orgânica com esterco de caprino e ovino não conferem influência na atividade antioxidante e teor de fenóis totais, assim como não é suficiente para o desenvolvimento da cultura forrageira Cunhã.

PALAVRAS-CHAVE: Antioxidante, extratos

vegetais, radicais livres.

ABSTRACT: At present, the scientific research has been the search for antioxidant species, and the Northeast region is notable for having a large number of species that have the ability to act by inhibiting the oxidative action of radicals. In addition to species that can act with medicinal properties, there are species that act as fodder that can be used in animal feed. Thus, the present work aimed at the analysis of some physiological parameters, antioxidant potential and phytochemical study of the Cunhã forage crop submitted to different levels of organic fertilization. In the phytochemical analysis were performed colorimetric tests for the identification of secondary metabolites and total quantification of phenolic compounds by the Folin-Ciocalteu method and quantification of the flavonoid content. Through the phytochemical analysis, it was possible to increase the production of the forage crop Cunha nitrogen fertilizers, and organic fertilization was not sufficient for the production of the *Clitoria ternata* L. crop. Phytochemical analysis revealed flobatenic tannins, catechins, steroids and saponins. By means of the DPPH free radical capture test, it was verified that the fertilization had no influence on the antioxidant capacity of the extracts, nor was it observed that there was no influence of the fertilization on the production of total phenols. For the flavonoid content, it was verified that the treatments submitted to fertilization presented higher values than the treatment without organic substrate. Therefore, organic fertilization with goat and sheep manure do not influence the antioxidant activity and total phenol content, nor is it sufficient for the development of the forage crop Cunhã.

KEYWORDS: Antioxidant, plant extracts, free radicals.

1 | INTRODUÇÃO

A cunhã (*Clitoria ternata* L) é uma leguminosa forrageira tropical de raízes profundas, distribuída em todas as zonas tropicais do globo terrestre, se propagando através de sementes. É tolerante a seca, podendo se desenvolver em localidade onde o regime pluvial é de apenas 380 mm/ano. A cunhã tem fraco desempenho em terrenos excessivamente argilosos (SILVA, 2011).

As leguminosas assumem lugar de destaque na nutrição animal, por possuir em suas sementes teores bastante altos de proteína (20-40%) e, em algumas espécies, quantidades elevadas de extrato etéreo (SILVA, 2011).

Em função do grande rebanho de caprinos e ovinos que existe na região semi-árida do Nordeste, há uma produção significativa de esterco dos animais. Este adubo orgânico é muito valorizado nos projetos de irrigação, principalmente nas áreas plantadas com uva e manga. A venda de esterco tem sido uma fonte de renda alternativa para muitas famílias da zona rural nordestina, contudo, ao vender este fertilizante orgânico que poderia ser utilizado na adubação de milho, feijão, palma forrageira e outras culturas da região, os agricultores perde a oportunidade de melhorar as condições dos solos de suas propriedades e garantir maiores rendimentos em suas

produções (SANTOS, 2013).

A cunhã é uma espécie leguminosa, que apresenta inúmeras vantagens, dentre elas: fácil adaptação as regiões de clima quente, tolerância à seca, alto teor de proteínas bruta, propiciando ferro de boa qualidade, pastoreio direto, sendo também utilizada como adubo verde (CUNHA; COSTA; SANTOS, 2016).

A adubação orgânica com esterco bovino é uma prática milenar, tendo perdido prestígio com a introdução da adubação mineral, em meados do século 19, e retomado a importância, nas últimas décadas, com o crescimento da preocupação com o ambiente, com a alimentação saudável e com a necessidade de dar um destino apropriado às grandes quantidades produzidas em alguns países (GUIMARÃES, 2015).

O projeto tem como objetivo geral estudar de dois níveis de adubação com esterco caprino e bovino na cultura forrageira cunhã (*Clitoria ternata* L.) e do potencial antioxidante desta planta.

Torna-se válido então a investigação do potencial antioxidante e a identificação dos constituintes químicos destas espécies. A análise da atividade antioxidante foi realizada por meio do método DPPH (2,2- difenil-1-picril-hidrazila) e através do método Folin-Ciocalteu determinou-se a quantidade de compostos fenólicos, como também foi realizada a quantificação do teor de flavonóides e a triagem fitoquímica que identificou qualitativamente os metabólitos secundários presentes nas referidas amostras vegetais.

Diante do que foi exposto, o presente trabalho tem como objetivo determinar o potencial antioxidante da cultura forrageira cunhã (*Clitoria ternata* L.) cultivadas em dois níveis de adubação, com esterco caprino e bovino.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Avaliação dois diferentes adubos orgânicos (Caprinos x Bovino) no desenvolvimento da Forrageira Cunhã

Foram estudados dois níveis de adubação com esterco caprino e bovino na cultura forrageira cunhã (*Clitoria ternata* L.). A Cunhã foi plantada em saco plástico em substrato formado por solo e esterco com os diferentes tratamentos. T1 - 200g de esterco misto de caprinos e ovinos; T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino; T5 - 0g de esterco. O ensaio foi realizado no delineamento em blocos casualizados em cinco repetições, em cada parcela correspondeu a quatro mudas sendo cada parcela composta por 18 plantas.

2.2 Obtenção do extrato vegetal

A extração dos constituintes fixos dos vegetais foi realizada por maceração em etanol, com posterior remoção do solvente por rota-evaporação. A troca de solvente foi

realizada a cada 48h durante uma semana.

2.3 Análise fitoquímica

Para a realização da triagem fitoquímica tomou-se como base a metodologia proposta por Almeida e Santos (2018) a fim de realizar prospecção dos seguintes aleloquímicos: fenóis, taninos pirogálicos, taninos flobafênicos, antocianina e antocianidina, flavonas, flavonóis, xantonas, chalconas, auronas, flavononóis, leucoantocianidinas, catequinas, flavononas, flavonois, xantonas, esteróides, triterpenóides e saponinas (ALMEIDA; SANTOS, 2018).

2.4 Captura do radical livre dpph

O método baseia-se na transferência de elétrons de uma substância antioxidante ou de uma espécie radicalar (Figura 1). A transferência de elétrons é perceptível pela mudança de coloração, em que o DPPH de coloração púrpura é reduzido a difenil-picril-hidrazina de coloração amarelada, com conseqüente desaparecimento da absorção, podendo ser monitorado pelo decréscimo da absorbância (OLIVEIRA, 2015).

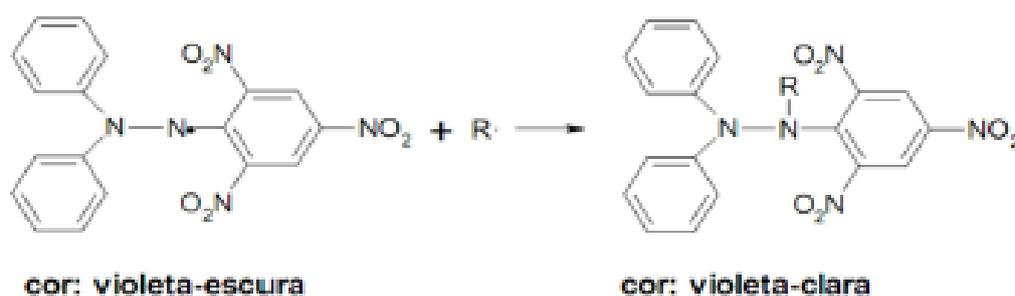


Figura 1- Reação de captura do radical DPPH (OLIVEIRA, 2015).

A técnica foi adaptada por Rufino et al. (2007). A partir da obtenção das amostras vegetais, foram pesados 2mg de cada fração e subfração, estas respectivamente, foram diluídas, cada uma em 1mL de MeOH, assim foram formadas soluções de cada fração na concentração de 2mg/mL.

Para realização do teste preparou-se uma solução metanólica de DPPH a 0,208mM. Em ependorf foi adicionado 10 μ L de solução teste, oriunda das frações e subfrações obtidas, e posteriormente 490 μ L de MEOH, constando um volume para 5 replicatas. Para leitura no leitor de microplaca, foi adicionado em cada poço da microplaca 100 μ L da solução do ependorf de cada amostra e 100 μ L de DPPH 0,208mM. Um controle foi feito pela adição de 100 μ L de DPPH 0,208mM e 100 μ L de MeOH, e um branco foi feito pela adição apenas de 200 μ L do solvente MeOH. Após a adição do DPPH esperou-se 40 minutos e procedeu as leituras das absorvâncias das soluções em quadruplicata no espectrofotômetro a 518nm.

Para determinação da curva padrão preparou-se uma solução metanólica de

Trolox a $5 \cdot 10^3$ M. Em seguida, foram preparadas diluições dessa solução para obtenção de diferentes concentrações 400, 200, 100, 70, 50, 40, 30, 20 e 10 μ M. Para cada ependorf foi colocado 490 μ L do solvente e 10 μ L da solução Trolox, transferindo para cada poço da microplaca 100 μ L e adicionando mais 100 μ L da solução de DPPH. Foram feitas as leituras das absorvâncias das soluções, em quadruplicata a 518nm, utilizando-se o solvente MeOH como branco. Foi construída a curva padrão relacionando o valor médio das absorvâncias versus a concentração da solução.

O teor de redução do radical DPPH é determinado através das médias das absorvâncias das amostras e contra a curva de Trolox e expressos como μ mol equivalente de Trolox por grama de extrato seco, utilizando a equação da reta: $y=ax+b$, onde:

y = absorvância da amostra.

x = concentração de Trolox ou teor de redução do radical DPPH expressos em μ mol eq. Trolox/ g de extrato seco.

2.5 Compostos fenólicos – Folin Ciocalteu

O método para determinação de fenóis totais consiste na reação dos ácidos constituintes do reagente Folin-Ciocalteu e compostos fenólicos ou não fenólicos. O reagente Folin-Ciocalteu é composto pelos ácidos fosfomolibdico e fosfotungstíco, nesta solução o molibdênio se encontra no estado de oxidação +6 e com coloração amarelada; no entanto na presença de compostos fenólicos sofre reação de redução e passa para um estado de oxidação +5 (REZENDE, 2010).

Com a reação de redução (Fig. 2) há a formação dos complexos molibdênio-tungstênio de coloração azul. Esta reação ocorre em meio alcalino, especificamente na presença de Na_2CO_3 (REZENDE, 2010).

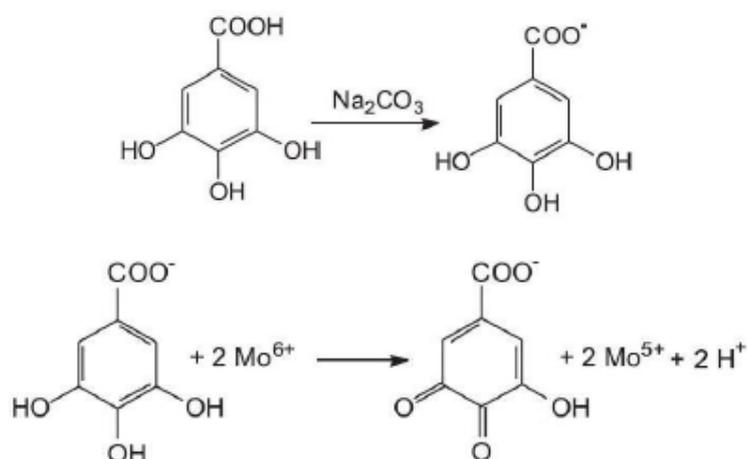


Figura 2- Reação entre uma substância fenólica e o molibdênio (REZENDE, 2010).

2.6 Quantificação do teor de Flavonóides

Desde a década de 60 o cloreto de alumínio é utilizado para a determinação de

flavonoides. Através dessa técnica o cátion alumínio liga-se a flavonóides (Flavonoides –Al), em metanol, formando complexos estáveis (Fig. 3). Na análise espectrofotométrica há um desvio para maiores comprimentos de onda e intensificação da absorção, e assim é possível determinar o teor de flavonoides sem haver interferência de outras substâncias fenólicas (MARCUCCI; WOISKY; SALATINO, 2015).

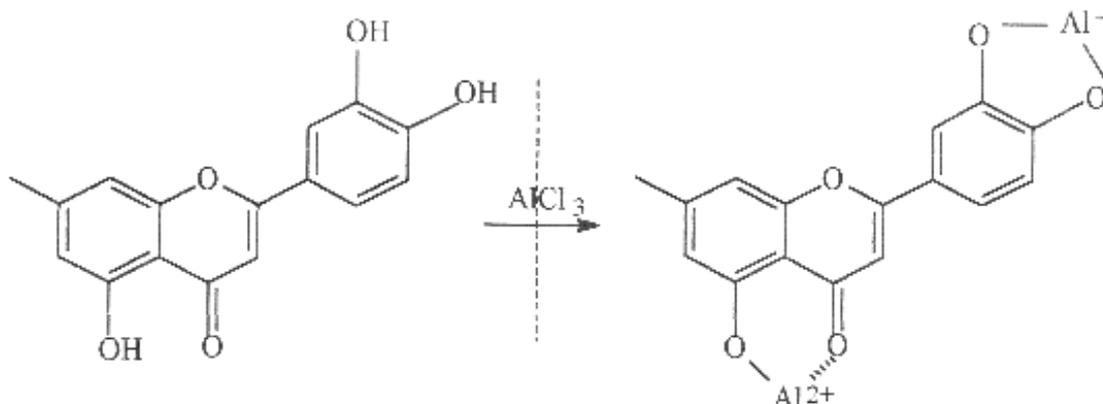


Figura 3 – Formação do complexo estável flavonoide – Al (MARCUCCI; WOISKY; SALATINO, 2015).

2.7 Análise estatística

Foi realizada análise de regressão para a determinação da equação da reta, do coeficiente de determinação (R^2) e da concentração efetiva para 50% da atividade antioxidante (CE50) por meio do Excel®. Os dados foram submetidos à análise da variância e a comparação entre as médias pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação dois diferentes adubos orgânicos (caprinos x bovino) no desenvolvimento da forrageira cunhã

Foi realizada análise de produção de matéria verde total como primeira coleta de produção total por tratamento (T1 a T5). Isso favoreceu a quantificação em termos de produção de matéria seca (MS) por hectare (Figuras 04 e 05). A maior média foi do tratamento T2 com 5 kg, seguido do T4 com 4,5 kg, ambos tratamentos com adubação de 400g de esterco, mostrando que a adubação complementar com fontes de nitrogênio é necessária para uma melhor produção de matéria verde para a *Clitória ternatea* L.

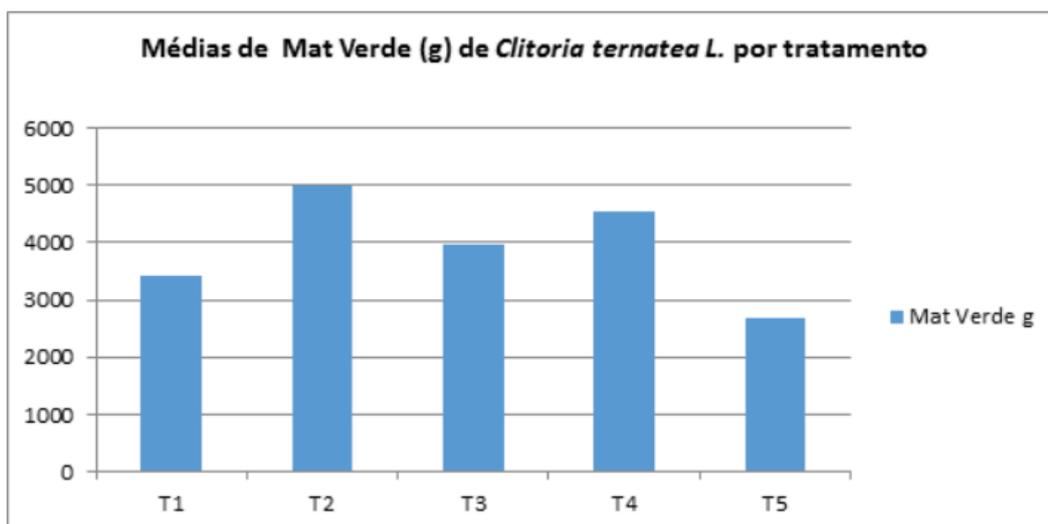


Figura 4. Médias de produção de matéria verde por tratamento nas cinco repetições.

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

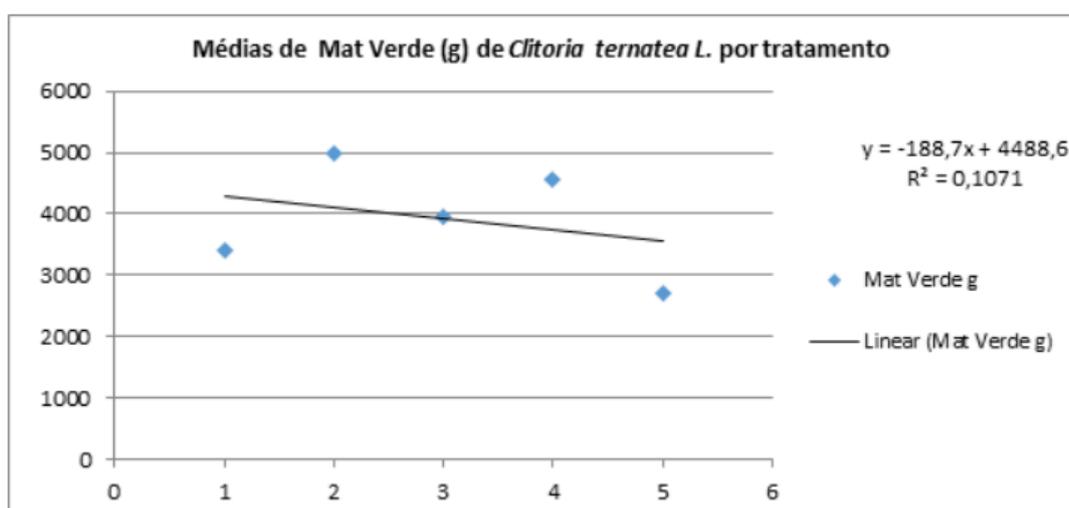


Figura 5. Médias de produção de matéria verde por tratamento nas cinco repetições.

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco, com tendência linear de Produção de Matéria Verde em g.

A segunda coleta de material por tratamento foi realizado sete meses depois. O crescimento foi prejudicado pela seca muito forte, o que forçou o uso de irrigação, antes não prevista. Na segunda coleta foi analisado a média de % de Matéria Seca por tratamento conforme pode ser observado nas figuras 6 e 7.

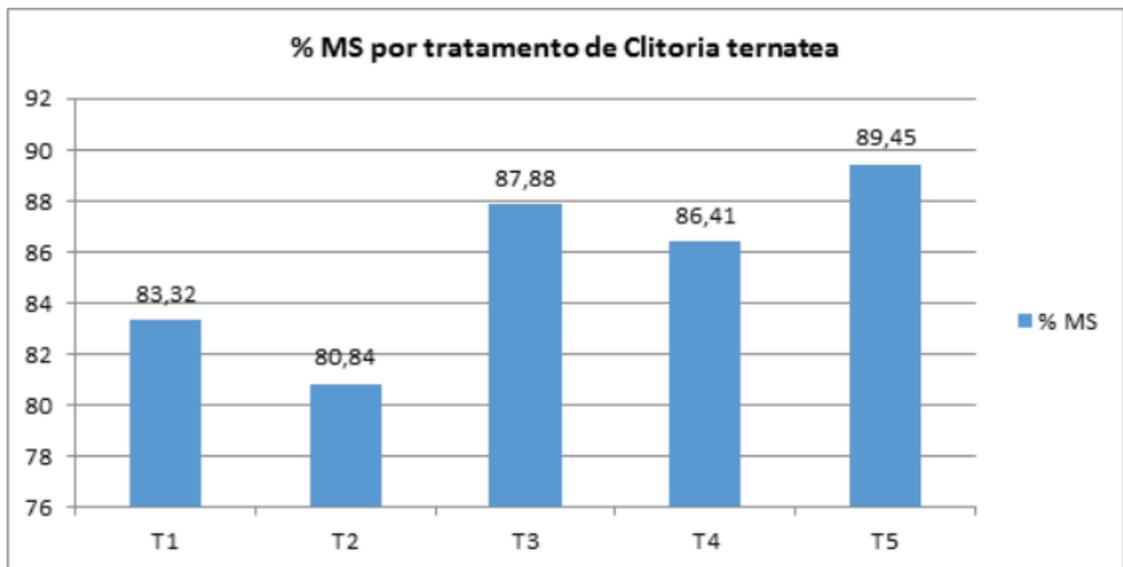


Figura 6. Porcentagem de Materia Seca (% MS) por tratamento nas cinco repetições.

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

A tendência linear de % MS encontra-se na figura 4, onde ficou evidente a tendência do maior % MS no tratamento T5, contrariando a produção de Matéria Verde, não analisado estatisticamente. Esse resultado pode mostrar a tendência linear de maior % de MS com menor quantidade de adubação orgânica. Isso não significa que em produtividade seja obtida a mesma tendência, já que mesmo com menor % de MS na adição de adubos orgânicos, a quantidade produzida é superior àquela produzida nos tratamentos controle, sem adubação (Figura 7) (SILVA; 2011).

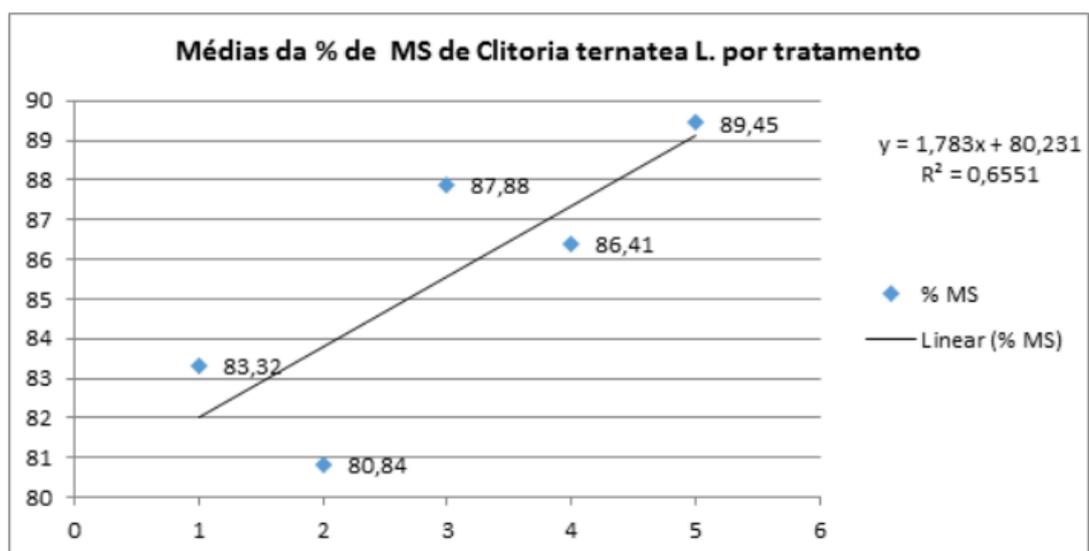


Figura 7. Porcentagem de Materia Seca (% MS) por tratamento nas cinco repetições

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco, com tendência linear de % de Matéria Seca por tratamento.

3.2 Análise fitoquímica

Através da metodologia de prospecção preliminar foram realizados testes determinação das classes metabólitos secundários: fenóis, taninos pirogálicos, taninos flabotênicos, chalconas, auronas, flavonóis, leucoantocianidinas, catequinas, flavononas, flavonóis, xantonas, esteroides, triterpenóides e saponinas. Os testes foram realizados com o extrato aquoso da folha da espécie vegetal coletada. Os resultados foram considerados positivos pelo surgimento da coloração, formação de precipitado e aparecimento de espuma.

Com a realização dos testes para taninos flabotênicos (condensados ou catéquicos) de acordo com a metodologia utilizada os resultados foram considerados positivos pela formação de precipitado verde. Foi observado também a presença de catequinas, através do aparecimento de uma coloração amarelada. Em relação à esteróides livres o resultado foi positivo, sendo constatado o surgimento de uma coloração azul evanescente seguida de verde permanente. Para saponinas os testes foram considerados positivos pela formação permanente de espuma ou colarinho após ser agitada.

3.3 Captura do radical livre DPPH

Através do teste de captura do radical livre DPPH foi possível verificar que o extrato das amostras de cunhã, nos diferentes níveis de adubação, possui atividade antioxidante (Figura 8). Dentre os extratos analisados, o tratamento T1 obteve maior eficiência na captura do radical DPPH, seguido do tratamento T5. Comparando o tratamento T1 com os demais tratamentos, que houve adubação (T2, T3 T4), a combinação de 200g de esterco de caprino e bovino confere maior capacidade antirradicalar a cultura da cunhã. Todavia, os tratamentos submetidos a substrato orgânico não apresentaram valores tão expressivos, sendo similares ou inferiores ao tratamento sem adubação.

Segundo Arbos et al. (2010), a presença de adubação orgânica pode conferir maior teor de compostos com ação antioxidante, tais como flavonoides e carotenóides. Apesar dos compostos fenólicos (especificamente os flavonoides) serem reconhecidos por serem princípios ativos antioxidantes, há fatores como padrão de substituição, tipo de esqueleto de flavonoide presente e o teor em um extrato são variáveis. A atividade de captura do radical DPPH de compostos fenólico é influenciada pela estrutura molecular, ou seja, da disponibilidade de doação de hidrogênio fenólico e ainda possibilidade de tornar o radical fenoxil estável por meio da doação de hidrogênio (SILVA, 2013).

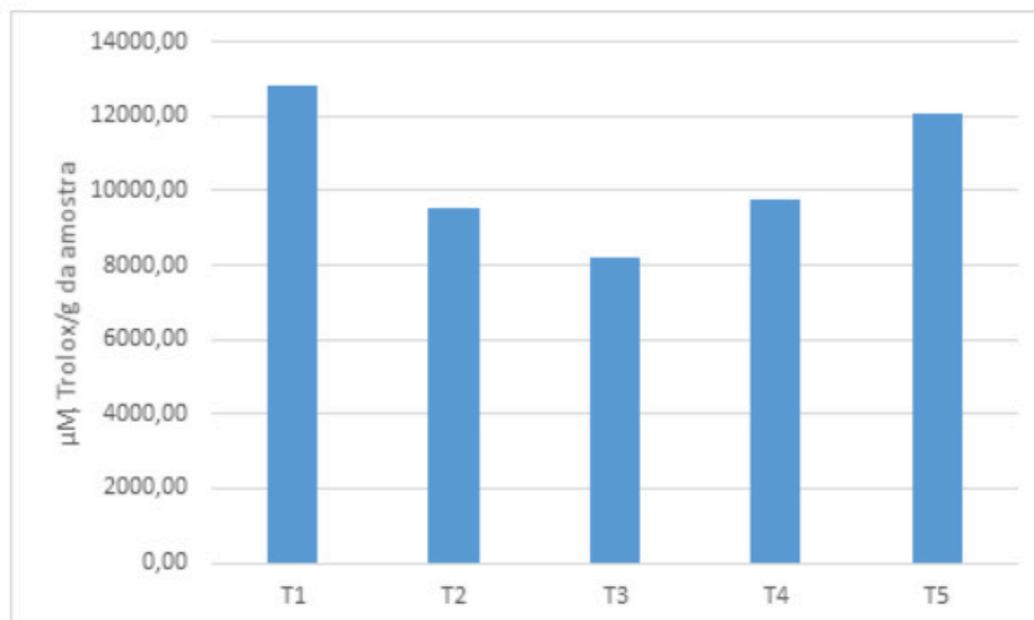


Figura 8. Atividade antioxidante de Cunhã nos tratamentos T1 – T5

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

3.4 Compostos fenólicos – folin ciocalteau

Os compostos derivados do metabolismo secundário estão relacionados com os sistemas de defesa dos vegetais contra a radiação ultravioleta, ataque de pragas ou patógenos, ou seja, são derivados ou produzidos a partir da interação da planta com os fatores abióticos, que influenciam nos mecanismos fisiológico dos vegetais (SARTORI; CASTRO; MORI, 2014). Dentre os metabólitos secundários mais abundantes estão os compostos fenólicos, que quimicamente são definidos como compostos que possuem um anel aromático com um ou mais grupos hidroxila. Esta classe de compostos bioativos podem ser subdivididos em quatro grupos: flavonoides, ligninas, ácidos fenólicos e estilbenos (SANTOS et al., 2011; OLIVEIRA, 2017).

A quantificação do teor de fenóis totais ocorreu por meio do método Folin–Ciocalteau que foi determinado pelo método espectrofotométrico o teor de fenóis totais dos extratos T1-T5 (Tabela 1). O teor de fenóis totais foi identificado por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração construída com padrões de ácido gálico (Figura 10) (CUNHA; ALMEIDA; SANTOS, 2016).

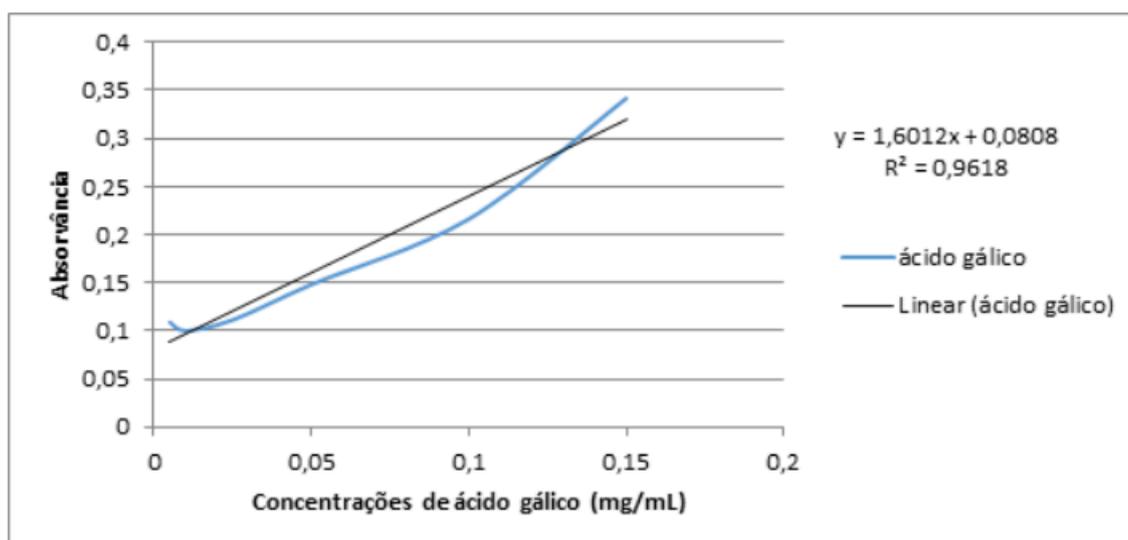


Figura 9. Curva de calibração de ácido gálico.

Amostra vegetal de Cunhã por tratamento	Teor de fenóis totais em mg EAG/ g da amostra
Cunhã –T1	168,42
Cunhã –T2	156,47
Cunhã –T3	161,84
Cunhã –T4	188,76
Cunhã –T5	174,78

Tabela 1 - Teor de fenóis totais, determinados nos extratos de Cunhã nos tratamentos T1 – T5

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

Dentre os extratos avaliados, o extrato do tratamento T4 apresentou maior teor de compostos fenólicos (188,76 mg EAG/g da amostra), seguido do extrato T5. Um dos fatores abióticos que pode influenciar na produção de metabólitos secundários está a adubação orgânica que pode aumentar a capacidade de troca catiônica do solo, elevando o pH e reduzindo o teor de alumínio trocável, aumenta a disponibilidade de nutrientes, além de diversificar a produção de metabólitos como fenóis (RAMOS et al., 2011). No entanto, para as amostras que foram submetidas a adubação percebe-se que não houve efeito para a produção de compostos fenólicos, pois apresentaram valores inferiores ou próximos ao extrato que não foi submetido a adubação. Por meio destes resultados, também, pode-se afirmar que não houve correlação da produção de compostos fenólicos com a atividade antioxidante.

A variação de compostos fenólicos também pode estar associada a restrição hídrica, pelo fato que na época de cultivo houve redução de chuvas, conseqüentemente houve aumento de temperatura que pode influenciar na produção de compostos bioativos (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

3.5 Quantificação do teor de flavonóides totais

Os flavonóides são formados por pigmentos que caracterizam os tons vermelho, azul e amarelo de flores e frutos; e sua estrutura química possui 15 átomos de carbono ($C_6 - C_3 - C_6$) (BOAS, 2014). Esta classe de compostos fenólicos é subdividida em: flavonas, flavonóis, chalconas, auronas, flavononas, flavanas, antocianidinas, leucoantocianidinas, proantocianidinas, isoflavonas e neoflavonóides (NACHBAR, 2013).

Através do método do cloreto de alumínio e de uma análise espectrofotométrica, determinou-se o teor de flavonóides totais para cada extrato analisado (Tabela 2). Os resultados foram obtidos por interpolação das absorbâncias contra a curva de calibração de quercetina (Figura10).

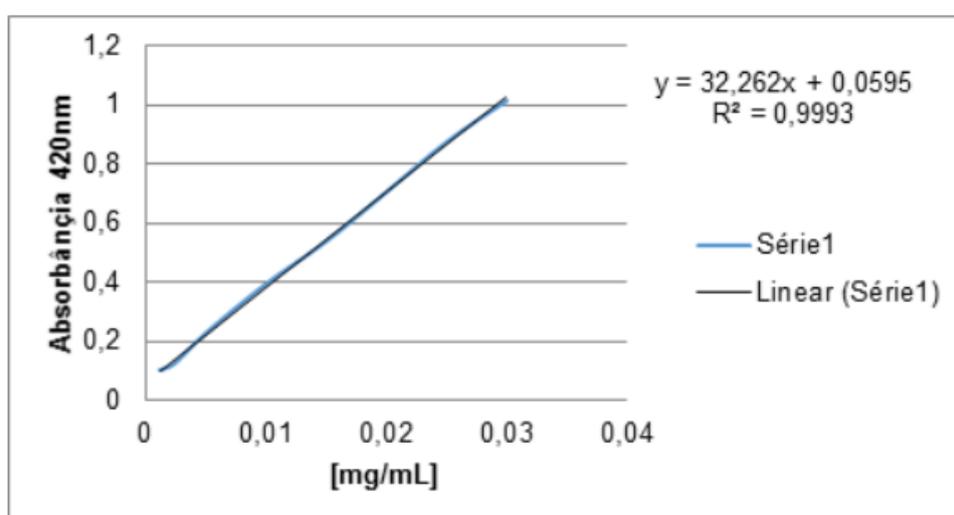


Figura 10. Curva de calibração de quercetina.

Amostra vegetal de Cunhã por tratamento	Teor de flavonóides totais em mg EQ/ g de extrato
Cunhã -T1	1365,55
Cunhã -T2	1404,71
Cunhã -T3	1482,58
Cunhã -T4	1453,20
Cunhã -T5	1342,32

Tabela 2 - Teor de flavonóides totais, determinados, nos extratos da Cunhã nos tratamentos T1-T5.

T1 - 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

Diante dos resultados obtidos, percebeu-se que a adubação apresentou efeito sobre a produção de teor de flavonoides, onde os extratos dos tratamentos T1-T4 apresentaram valores superior ao teor de flavonoides apresentado no tratamento T5. Entretanto, não se pode associar a produção de flavonoides apenas aos substratos orgânicos, pois a produção de metabólitos pode ser influenciada tanto por nutrientes

como por outros fatores ambientais como altitude, temperatura, restrição hídrica, radiação ultravioleta e poluição atmosférica. E dentre estes fatores, os que mais influenciam a produção de flavonoides são temperatura, radiação ultravioleta e restrição hídrica; deste modo pode-se relacionar a produção de flavonoides na cultura da forrageira Cunhã a esses fatores (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

4 | CONCLUSÃO

Diante das análises feitas e os resultados obtidos, verificou-se que a forrageira Cunhã possui atividade antioxidante, mas não foi influenciada pela adubação orgânica. Assim como é uma espécie rica em compostos fenólicos, porém não sofreram influência pela adubação, assim como não apresentaram correlação com a capacidade antioxidante dos extratos. Em termos de produção de flavonoides, os tratamentos submetidos aos esterco de caprino e bovino apresentaram teor de flavonoides superior ao tratamento que não foi submetido a adubação. Entretanto, a produção de metabólitos secundários não é restrita apenas a nutrição dos vegetais, mas a todos os fatores ambientais em que a planta está inserida. Outro fator, são as análises fisiológicas onde identificou-se a necessidade de uso de fertilizantes nitrogenados para melhor desenvolvimento da cultura, podendo associar esse fator, também, as análises químicas.

Deste modo, o estudo mostra a relevância da análise dos fatores ambientais, como a nutrição ou adubação, como fator importante para o estudo do potencial antioxidante de extratos vegetais, assim como para o desenvolvimento dos vegetais, em específico a forrageira Cunhã. Outro fator importante, é relacionar as condições ambientais com as características químicas e fisiológicas das plantas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S.; SANTOS, A. F. dos. **Phytochemical prospecting of the methanolic extract of leaves of the Species *Cymbopogon citratus***. Diversitas Journal. Volume 3, Número 2, pp: 519-525. 2018 DOI: 10.17648/diversitas-journal-v3i2.582. Disponível em file:///C:/Users/Aldenir/Downloads/582-2207-1-PB.pdf. Acesso em: 16 de out. 2018.

ARBOS, K. A.; et al. **Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais**. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol.30, nº2, p.501-506, 2010.

BOAS, A. C. V. **Caracterização físico-química, sensorial e atividade antioxidante de sucos de uva e blends produzidos no Sudoeste de Minas Gerais**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2014.

CUNHA, A. L.; ALMEIDA, A. S. ; SANTOS, A. F. . **Quantificação do teor de fenóis totais e flavonóides na cultura forrageira cunhã**. In: I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016, Campina Grande - PB. Anais I CONIDIS. Campina Grande - PB: Editora Realize, 2016. v. 1.

CUNHA, A. L.; COSTA, M. L. A.; SANTOS, A. F.. **Estudo do potencial antioxidante na cultura da forrageira cunhã**. In: I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016, Campina

Grande-PB. Anais I CONIDIS. Campina Grande-PB: Editora Realize, 2016, vol. 1.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. **Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários.** Revista Química Nova, vol.30, nº2, p.374-387, 2007.

GUIMARÃES, G. **Cama de frango e esterco bovino na produção de cana-de-açúcar.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2015.

MARCUCCI, M. C.; WOISKY, R. G.; SALATINO, A. **Uso de cloreto de alumínio n quantificação de flavonóides em amostras da própolis.** Disponível em: < <http://www.bichoonline.com.br/artigos/apa0014.htm>>. Acessado em: 12 de out. de 2015.

NACHBAR, F. R. F. **Compostos bioativos presentes em cultivares de maracujá.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso em Farmácia-Bioquímica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, 2013.

OLIVEIRA, L. R. **Influência da adubação fosfatada e potássica nas características agronômicas, físico-químicas e nos compostos bioativos da berinjela.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias. Universidade Federal de São João Del Rei, Sete Lagoas-MG, 2017.

OLIVEIRA, J. R.; et al. **Fenóis totais e atividade antioxidante das folhas de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.** 51º Congresso Brasileiro de Química – Meio Ambiente e energia. São Luís – MA, outubro de 2011. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/7/7-417-11380.htm>>. Acessado em: 12 de out. de 2015.

RAMOS, D. D.; et al. **Atividade antioxidante de *Hibiscus sabdariffa* L. em função do espaçamento entre plantas e da adubação orgânica.** Revista Ciência Rural, vol. 41, nº8, p.1331-1336, 2011.

REZENDE, L. C. **Avaliação da atividade antioxidante e composição química de seis frutas tropicais consumidas na Bahia.** Tese de doutorado, Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA, 2010.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; MORAIS, S.M.; SAMPAIO, C.G.; JIMÉNEZ, J.P.; CALIXTO, F.D.S. **Metodologia Científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH.** EMBRAPA. Comunicado técnico 127. Fortaleza – CE, julho, 2007.

SANTOS, A.F. dos et al. **Estudo do potencial antioxidante da *Anacardium occidentales* L. e determinação de seus compostos fenólicos.** Diversitas Journal. Vol. 3, Nº 2, p: 455-474 2018. Disponível em:< <file:///C:/Users/Aldenir/Downloads/637-2203-1-PB.pdf>> Acessado em: 16 out. 2018. 2011.

SARTORI, C. J.; CASTRO, A. H. F.; MORI, F. A. **Teores de Fenóis Totais e Taninos nas Cascas de Angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina*).** Floresta e Ambiente, vol. 21, nº 3: p. 394-400, 2014.

SANTOS, K. C. **Avaliação de espécies forrageiras disponíveis para ruminantes no semiárido.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Garanhuns-PE,2013.

SILVA, C. A. **Potencial de linhagens de feijão com relação aos teores de proteína e minerais nas sementes.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2011.

SILVA, F. P. M. **Efeito da adubação nitrogenada e fosfatada no desenvolvimento, atividade**

antioxidante e teor de fenóis, taninos condensados e flavonóides de *Hemerocallis fulva*. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS, 2013.

SILVA, R. M. **Adubação fosfatada na cultura da cunhã.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE, 2011.

PRELIMINARY SURVEY OF THE LARGE AND MEDIUM SIZE TERRESTRIAL MAMMALS IN THE STATE PARK OF SETE PASSAGENS, BAHIA

Rosana da Silva Peixoto

Universidade do Estado da Bahia, UNEB –
Departamento de Educação, Campus VII
Senhor do Bonfim - Bahia

RESUMO: O Parque Estadual de Sete Passagens possui 2.821 hectares e uma altitude média de 1000m. O parque possui um coberto vegetal composto por remanescentes de Mata Atlântica, Campo Rupestre, Floresta Estacional e Caatinga, tornando-o um importante local para estudos faunísticos. Entretanto, não existem dados sistematizados sobre as espécies de mamíferos da região, o que prejudica ações conservacionistas, assim como análises regionais. Objetivando identificar a fauna de mamíferos terrestres de médio e grande porte para futuras ações de monitoramento, efetuou-se um levantamento preliminar destes animais no parque. Os dados foram obtidos através de visualizações e quatro câmeras de fotoarmadilhagem no período de março/16 a outubro/17. Dezoito estações de coleta foram pré-estabelecidas em diversas áreas com indícios da presença de animais. Em cada estação posicionou-se uma câmara por trinta dias consecutivos, ativas durante 24 horas. Foram registradas 20 espécies representadas por 14 famílias e oito ordens: Mustelidae (*Eira barbara*), Canidae (*Cerdocyon thous*), Felidae

(*Puma concolor*, *Leopardus wiedii*, *L. pardalis* e *Panthera onca*), Procyonidae (*Procyon cancrivorus* e *Nasua nasua*), Mephitidae (*Conepatus semistriatus*), Cervidae (*Mazama gouazoubira*), Tayassuidae (*Pecari tajacu*), Leporidae (*Sylvilagus brasiliensis*), Cebidae (*Cebus apella* e *Sapajus xanthosternos*), Didelphidae (*Didelphis albiventris* e *Didelphis* sp.), Dasyproctidae (*Dasyprocta agouti*), Cuniculidae (*Cuniculus paca*), Dasypodidae (*Euphractus sexcinctus*) e Myrmecophagidae (*Tamandua tetradactyla*). A fauna encontrada corrobora a importância do parque como refúgio para animais silvestres, abrigando espécies que indicam boa qualidade ambiental, como *P. concolor* e potenciais presas como *M. gouazoubira* e *P. tajacu*.

ABSTRACT: The State Park of Sete Passagem has 2,821 hectares and an average altitude of 1000m. This park has a vegetation cover composed of remnants of atlantic forest, rocky field, seasonal forest and caatinga. However, there are no systematized data on the species of mammals in the region, which harms conservation actions, as well as regional analyzes. In order to identify the fauna of terrestrial mammals of medium and large size for future monitoring actions, a preliminary survey was carried out in the park. The data were obtained through visualizations

and cameratrapping from March/16 to outubro/17. Collection stations were pre-established in eighteen areas with evidence of the presence of animals. At each station a cameratrap was positioned for 30 consecutive days, active for 24 hours. A total of 20 species represented by 14 families and eight orders were recorded: Mustelidae (*Eira barbara*), Canidae (*Cerdocyon thous*), Felidae (*Puma concolor*, *Leopardus wiedii*, *L. pardalis* and *Panthera onca*), Procyonidae (*Procyon cancrivorus* and *Nasua nasua*), Mephitidae (*Conepatus semistriatus*), Cervidae (*Mazama gouazoubira*), Tayassuidae (*Pecari tajacu*), Leporidae (*Sylvilagus brasiliensis*), Cebidae (*Cebus paella* and *Sapajus xanthosternos*), Didelphidae (*Didelphis albiventris*, *Didelphis sp.*), Dasyproctidae (*Dasyprocta agouti*), Cuniculidae (*Cuniculus paca*), Dasypodidae (*Euphractus sexcinctus*) and Myrmecophagidae (*Tamanduá tetradactyla*). The fauna found corroborates the importance of the park as a refuge for wild animals, housing species that indicate good environmental quality, such as *P. concolor* and potential prey such as *M. gouazoubira* and *P. tajacu*.

KEYWORDS: mammals; survey; conservation unit

1 | INTRODUCTION

The State Park of Sete Passagens (PESP) is a conservation unit located in the Caatinga (semiarid scrub area), an endemic biome of northeastern Brazil. The area is recovering from anthropogenic pressure due to agriculture and mining from two decades ago, being at present a sanctuary for wildlife. Nevertheless, its current faunal diversity is still unknown.

Biodiversity surveys are important to document patterns of species richness, diversity and composition in different areas, as well as in different forest conditions, in order to enable sound decisions regarding biodiversity conservation. Camera-trapping is an increasingly popular method to study biodiversity, especially wildlife. Despite that, camera-trapping may be biased towards detecting mainly terrestrial species (Wilting et al., 2010), this technique has been shown to be highly effective in biodiversity surveys in areas where long term studies via direct observation and live-trapping are difficult for logistical reasons, such as remote and dense forest areas (Mohd-Azlan, 2006). This technique is also very effective for detecting wildlife that is rare, secretive or elusive, such as many mammal species (Bernard et al., 2012; Samejima & Semiadi, 2012; Bernard et al., 2013). Mammals are important taxa for study given that many species fill key ecological roles in the forest ecosystem, including predation, herbivory and seed dispersal, some of which can potentially influence forest regeneration and recovery (Nakashima et al., 2010). Some species are also excellent environmental bio indicators and their presence may reveal a good ecosystem conservation status.

Among the Caatinga protected areas, the Sete Passagens State Park (PESP) is one of the best preserved. At the time of its creation in 2000 it was still severely degraded by gold mining. Currently it is covered by a beautiful secondary forest with primary

forest remnants, Forest patches, rocky fields, logged and seasonal forest creating a mosaic of ecosystems. Its location close to a priority conservation area called Morro do Chapéu, let us hypothesize that PESP was not included in the list of relevant areas of the biome due to the absence of systematic studies on the biodiversity in the region. The lack of studies became evident in the report of the “Project for Conservation and Sustainable Use of Brazilian Biological Diversity (PROBIO)” released in 2002.

Considering the relevance of the Caatinga as a unique biome, and its high level of fragmentation, the goal of this study was to fill up gaps in current knowledge about the occurrence of mammal species in this conservation unit, through an inventory of terrestrial mammal species. This baseline information is necessary and very relevant once it contributes to knowledge about the distribution of mammals and is a first step towards the establishment of species conservation strategies (Costa *et al.* 2005; Ferregueti et al., 2014).

2 | METHOD

2.1 Study Area

This study was carried out in the State Park of the Sete Passagens, located in the municipality of Miguel Calmon-Bahia ($11^{\circ}39'02''$ S and $40^{\circ}53'16''$ W) in the North of Chapada Diamantina (Fig. 1). It belongs to the “Piemonte da Diamantina” Economic Region and comprises an area of 2,821 ha. The park is located within the Caatinga, but includes areas of atlantic forest, rocky fields, logged and seasonal forest. It is configured with altitudes above 1000 m and delimited to the south by the Jacobina Range, in its interior is composed of the mountains of Campo Limpo, Sapucaia and Jaqueira, being classified as an important biological refuge (INEMA, 2018). The PESP is within the basin of the river Itapicuru, and has high quality water sources.

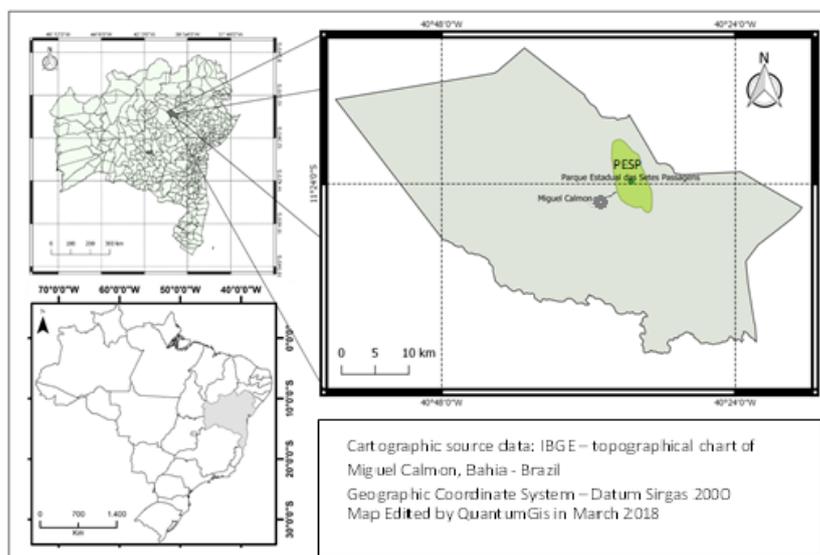


Figure 1. Map of the study area

2.2 Field Procedure

The field work was conducted during the months of March/2016 to October/2017. Two sampling methods were used: camera trapping and linear transect. Given the shortcomings of camera trapping to detect arboreal and small terrestrial mammals, we aimed at detecting medium to large-sized terrestrial mammals by this survey method. We used four automatic remote motion-triggered digital camera traps of two commercial brands (two Bushnell 12 mp; two Moultrie 10 mp). Eighteen camera stations were positioned in areas that appeared to be frequently travelled by animals, according to the presence of mammal tracks and the experience of park guides. The traps remained in each station for approximately thirty days and were placed on trees, with an average height between 25 and 35 cm from the ground (Fig. 2) and programmed to operate 24 hours uninterrupted, taking five shots in quick sequence at each trigger with a time delay of 10 seconds between triggers and/or a 30" film once triggered, were used either infrared or white flash at night.

Baits of bacon, banana, mango and wheat have been placed in the first day to attract mammals. The time and date of all photos were recorded automatically. Photographs of animals that could not be identified with certainty because of poor lighting, blurred photographs, or when only parts of the animals were caught by the camera were excluded.

A line transect was made every month along the park trails during the camera installation. As visual observations of mammals are rare, indirect evidence such as parts of carcasses, feces, tracks and bones were collected and identified according specialized literature (Dias and Mikich, 2006; Becker and Dalponte, 2013). Direct observations by the Park guides were also incorporated into the data set.



Figure 2. Installed camera trap at Sete Passagens State Park.

3 | RESULTS AND DISCUSSION

The total camera trapping effort summed up 9000 hours. We recorded a total of 20 native mammal species belonging to 14 families and 8 orders (Table 1). The most diverse order was Carnivora with nine species. All the felids recorded, puma (*Puma concolor*) (Fig. 3), margay (*Leopardus wiedii*) (Fig. 3), ocelot (*Leopardus pardalis*) and jaguar (*Panthera onca*), are classified as Vulnerable in the Red List of Brazilian mammals. One primate species, yellow-breasted capuchin (*Sapajus xanthosternos*) is critically endangered according to the IUCN red list (Kierulff et al 2015).

Among mastofauna, carnivores are important ecological components of ecosystems, controlling the populations of their prey, influencing the dispersal processes of seeds and community diversity (Terborgh, 1992). The presence of carnivores in the park area may be seen as an indicative that the area provides the requirements for their survival, at least, temporarily.

Order Family	Scientific Name	Common name english/ portuguese	Record
ARTIODACTYLA			
Tayassuidae	<i>Mazama gouazoubira</i> Fischer, 1814	common brown brocket/ veado catingueiro	PH
	<i>Pecari tajacu</i> Linnaeus, 1758	collared peccary/caetitu	PH
CARNÍVORA			
Felidae			
Canidae	<i>Puma concolor</i> Linnaeus, 1771	puma/suçuarana	DO/PH
Procyonidae	<i>Panthera onca</i> Linnaeus, 1758	jaguar/onça	DO
	<i>Leopardus wiedii</i> Schinz, 1821	margay/gato maracajá	PH
	<i>Leopardus pardalis</i> Linnaeus, 1758	ocelot/jaguaririca	PH
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> Linnaeus, 1766	crab-eating fox/cachorro do mato	PH/DO
Procionidae	<i>Procyon cancrivorous</i> , Cuvier, 1798	crab-eating racoon/mão pelada	PH
	<i>Nasua nasua</i> Linaeus, 1766	south american coati/quati	FE/PH
Mustelidae	<i>Eira barbara</i> , Linnaeus, 1758	tayra/ irara	PH
Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i> Bodaert, 1785	striped hog-nosed/ cangambá	PH
LAGOMORPHA			
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> Linnaeus, 1758	common tapeti/coelho-do- mato	FE/PH
PRIMATES			
Cebidae	<i>Cebus apella</i> Linnaeus, 1758	guianan brown capuchin/ macaco prego	DO/PH
	<i>Sapajus xanthosternos</i> Wied- Neuwied, 1826	Yellow-brestead capuchin/ macaco-prego-do-peito- amarelo	PH

RODENTIA Dasyproctidae	* <i>Dasyprocta leporine</i> Linnaeus, 1758	brazilian agouti/cotia	DO/PH
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> Linnaeus, 1766	spotted paca/paca	PH
CINGULATA Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i> Linnaeus, 1758	six-banded armadillo/tatu peba	PH
DIDELPHIMORPHIA Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	white-eared opossum/ sariguê	PH
	<i>Didelphis</i> sp.	opossum/sariguê	PH
PILOSA Myrmecofagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> Linnaeus, 1758	southern tamandua/ tamanduá mirim	PH

Table 1. List of mammal species identified in The State Park of Sete Passagens. PH (photo), DO (direct observation) and FE (feces).

*Previously designated as *D. aguti*

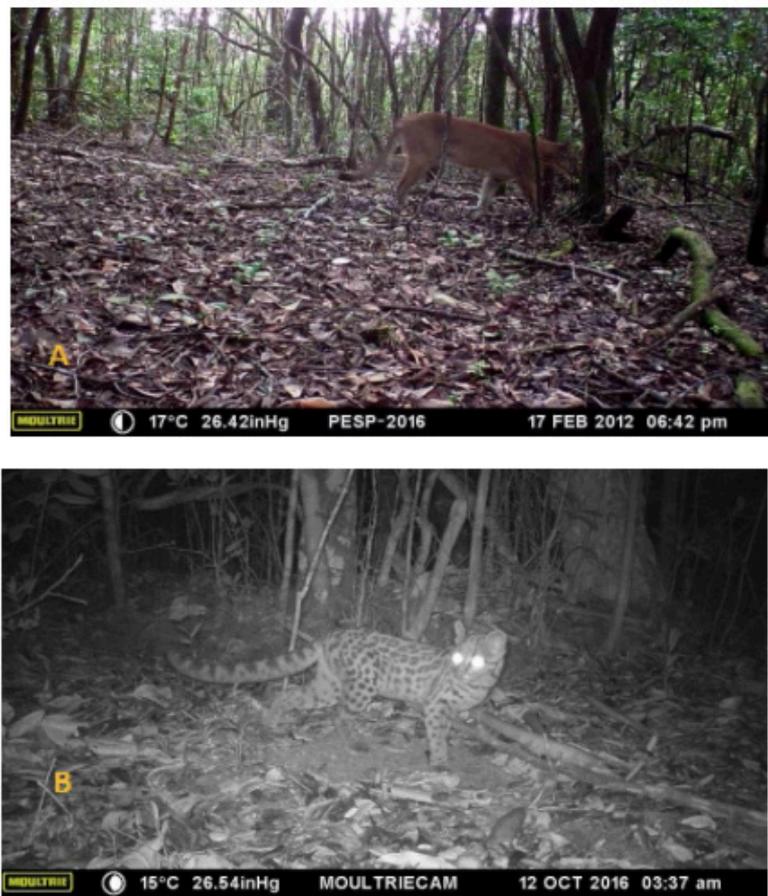


Figure 3. *Puma concolor* (A) e *Leopardus wiedii* (B) at Sete Passagens State Park.

As expected, all species detected in the present survey were terrestrial mammals or arboreal mammals that spend at least some time on the ground. The crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) (Fig. 4) and the white-eared opossum (*Didelphis albiventris*) (Fig. 4) were photographed in most of the stations and also with the highest photographic rate recorded. The crab-eating raccoon (*Procyon cancrivorus*), the common brown brocket (*Mazama Gouazoubira*), the south american coati (*Nasua nasua*), the tayra

(*Eira barbara*) and the collared peccary (*Pecari tajacu*) were photographed twice each (Fig. 5).



Figure 4. Recorded images of *Cerdocyon thous* (A) and *Procyon cancrivorus* (B) at Sete Passagens State Park.



Figure 5. Recorded images of *Mazama gouazoubira* (A), *Nasua nasua* (B), *Eira Barbara* (C), *Pecari tajacu* (D) and *Procyon cancrivorus* (E) at Sete Passagens State Park.

Some mammal species may be restricted to specific habitat types and therefore could have been missed if that habitat type was not represented in the sampling (Bernard et al., 2014). This may have occurred since the steep topography of the park in several zones makes several locations inaccessible to the pedestrian path, these sites may be serving as biological refuge for medium and large species most of the time since they are distant from human presence.

The surrounding area of the park is anthropized with animal husbandry, family farming, commercial agriculture, extraction of natural resources, roads with constant traffic and also illegal hunting (SEMARH, 2008). According to Pardini et al. (2003), the presence of anthropogenic surroundings in the environmental reserves affects mainly the medium and large fauna, since these animals need extensive areas of life for survival, and are therefore more subject to negative pressure exercised by human actions. The Inema (2018) reaffirms that the proposal of the PESP management plan is to protect the integrity of biodiversity by correcting wrongly practiced actions in order to facilitate the regeneration of degraded areas and, consequently, animal and plant biodiversity, since these conflicts between preservation practices and anthropogenic influences have persisted for decades. But, in spite of that, the identification of the

listed species, especially the felids, highlighted the importance of this conservation unit for mammals preservation in the region. And is also evident the need to monitor these species, which due to the loss and fragmentation of habitat may have their population compromised. The number of species, including cinegetic and endangered ones makes the PESP important to the conservation of medium and large-sized mammals in the state.

Studies of densities and habitat selection of the large mammals are being developed and field surveys will continue for a longer period to ensure that all major habitats are sampled in order to increase the probability of photo-capturing additional species in the PESP so far undetected.

ACKNOWLEDGES

I wish to thank all the staff of the Sete Passagens State Park, especially the park guides Deda, Etevaldo, Fábio, Amilton, Daniel and William who helped me in field surveys. I am also grateful to the students Jéssica Ellen de Jesus Guimarães and Crisliane de Jesus Pereira.

REFERENCES

- BECKER M.; DALPONTE J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Brasília: Universidade de Brasília, 2013. 166p.
- BERNARD, H. **Effects of selective logging on microhabitat-use patterns of non-volant small mammals in a Bornean tropical lowland mixed-dipterocarp forest**. *Nature and Human Activities*, 8: 1–11, 2004.
- BERNARD, H. et al. **Camera-trapping survey of mammals in and around Imbak Canyon conservation area in Sabah, Malaysian Borneo**. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 61(2): 861–870, 2013.
- COSTA, L.P. et al. **Conservação de mamíferos no Brasil**. *Megadiversidade* 1(1): 103–112, 2005.
- FERREGUETTI, A.C.; ROCHA, M.F.; MARTINS, R. L. **Non-volant mammals from Domingos Martins municipality, state of Espírito Santo, southeastern Brazil**. *Check List* 10(4): 829–834, 2014.
- INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Parque Estadual das Sete Passagens**. Bahia, 2018. Disponível em: www.inema.ba.gov.br/gestao-2/.../parque-estadual/parque-estadual-das-sete-passagens
- KIERULFF, M.C.M., MENDES, S.L. & RYLANDS, A.B. **Sapajus xanthosternos**. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2015.
- MOHD-AZLAN, J. **Mammal diversity and conservation in a secondary forest in Peninsular Malaysia**. *Biodiversity and Conservation*, 15: 1013–1025, 2006.
- NAKASHIMA, Y. E.; INOUE-MURAYAMA; SUKOR, J. R. A. **Functional uniqueness of a small carnivore as seed dispersal agents: A case study of the common palm civets in the Tabin**

Wildlife Reserve, Sabah, Malaysia. *Oecologia*, 164: 721–730, 2010.

PARDINI, R., et al. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte.** Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 181-201, 2003.

SAMEJIMA, H.; G. SEMIADI. **First record of Hose's civet *Diplogale hosei* from Indonesia, and records of other carnivores in the Schwaner Mountains, Central Kalimantan, Indonesia.** *Small Carnivore Conservation*, 46: 1–7, 2012.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Plano de Manejo Parque Estadual das Sete Passagens.** Salvador, 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/106968700/Sete-Passagens>

TERBORGH, J. **Maintenance of diversity in tropical forests.** *Biotropica*, Lawrence, v. 24, n. 2, pt. b, p. 283-292, 1992.

WILTING, A., H.; SAMEJIMA; MOHAMED, A. **Diversity of Bornean viverrids and other small carnivores in Deramakot Forest Reserve, Sabah, Malaysia.** *Small Carnivore Conservation*, 42:10–13, 2010.

PRODUÇÃO DE PELLETS DE CAPIM-ELEFANTE (*Pennisetum purpureum Schum*) SOB DIFERENTES TRATAMENTOS

Rosimeire Cavalcante dos Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias
Macaíba – Rio Grande do Norte

Izabelle Rodrigues Ferreira Gomes

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias
Macaíba – Rio Grande do Norte

Cynthia Patricia de Sousa Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias
Macaíba – Rio Grande do Norte

Sarah Esther de Lima Costa

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias
Macaíba – Rio Grande do Norte

Ana Carolina de Carvalho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias
Macaíba – Rio Grande do Norte

Damião Ferreira da Silva Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias
Macaíba – Rio Grande do Norte

Renato Vinícius Oliveira Castro

Universidade Federal de São João Del Rei,

Departamento de Ciências Agrárias
Sete Lagoas – Minas Gerais

Angélica de Cássia Oliveira Carneiro

Universidade Federal de Viçosa, Departamento
de Ciências Florestais
Viçosa – Minas Gerais

RESUMO: O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) apresenta-se como fonte de diversificação da matriz energética no semiárido brasileiro pela sua alta produtividade em um curto ciclo de desenvolvimento. Nesse sentido, uma alternativa eficaz que viabiliza a utilização energética desta gramínea é a pelletização, processo que permite a obtenção de produtos com densidades superiores às dos resíduos de origem, conferindo maior qualidade energética ao produto final. Objetivou-se produzir e avaliar a qualidade de pellets a partir dos resíduos de capim-elefante sob diferentes tratamentos. Caracterizou-se os resíduos a partir da determinação da umidade, análise química imediata e estrutural, poder calorífico superior, poder calorífico útil e densidade a granel. Para produção de pellets foram estabelecidos três tratamentos, sendo estes: T1 - 100% capim; T2 - capim sob adição de amido de trigo e T3 - capim sob adição de vapor. A caracterização dos pellets deu-se por meio das análises do poder calorífico superior e poder calorífico útil,

dimensões, densidade a granel, durabilidade, porcentagens de finos, dureza, umidade de equilíbrio higroscópico e densidade energética. Procedeu-se à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, com auxílio do software R. O tratamento T2 (capim + amido de milho) apresentou valores interessantes como baixos teores de cinzas e finos, alta durabilidade mecânica e dureza, conferindo a esse tratamento a melhor avaliação para produção de pellets. Conclui-se que os produtos obtidos foram homogêneos e de fácil manuseio, sendo, portanto, alternativa viável de fonte de renda para a população do semiárido.

PALAVRAS-CHAVE: Biomassa, pelletização, potencial energético.

ABSTRACT: Elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum) is a source of diversification of the energy matrix in the Brazilian semi-arid region due to its high productivity in a short development cycle. In this sense, an effective alternative that makes possible an energetic application of this grass is pelletization, a process that allows to obtain a greater quantity of products with density of origin residues, giving a higher quality to the final product. The aim of this work was to produce and evaluate the quality of pellets from elephantgrass residues under different treatments. Residues were characterized from moisture determination, immediate and structural chemical analysis, higher calorific value, useful calorific value and bulk density. For pellet production, three treatments were established: T1 - 100% grass; T2 - grass with addition of wheat starch and T3 - grass with addition of steam. The characterization of the pellets was carried out by means of the analyzes of the superior calorific value and useful calorific value, dimensions, bulk density, durability, percentages of fines, hardness, hygroscopic equilibrium moisture and energy density. The variance analysis was performed by the F test, and the means were compared by the Tukey test using software R. The treatment T2 (grass + corn starch) presented interesting values as low ash and fine contents, high mechanical durability and hardness, giving this treatment the best evaluation for pellet production. It is concluded that the products obtained were homogeneous and easy to handle, being, therefore, a viable alternative source of income for the population of the semiarid.

KEYWORDS: Biomass, pelletization, energy potential.

1 | INTRODUÇÃO

A cadeia de produção energética mundial é dependente do petróleo e do carvão mineral. Essas duas fontes vêm dominando o abastecimento da produção de energia a partir da revolução industrial, entre os séculos XVIII e XIX. Já no século XX, iniciou-se a busca por alternativas mais limpas de produção energética que sejam menos ofensivas ao planeta (ALVES, 2014).

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é uma forrageira perene, com alta taxa de crescimento, alta produtividade e os vários estudos com capim-elefante revelaram que a escolha da cultivar se deve a adaptação desta às condições edafo-

climáticas e ao seu desempenho produtivo (SILVA et al., 2001).

Tal adaptação é de suma importância para seu cultivo na região do semiárido, desta forma a sua utilização, além de forrageio, pode ser na produção de pellets com fins energéticos. A pelletização de resíduos agrícolas e agroindustriais consiste, na compactação de resíduos agrofloretais, de modo a obter produtos com maior densidade em kg/m³ e densidade energética em kg/m³ superiores às dos resíduos originais.

A pelletização é um processo de densificação da biomassa com ou sem aditivos com o objetivo de reduzir seu volume, baratear o transporte, facilitar seu uso final, além de aumentar a quantidade de energia por unidade de volume (DIAS et al., 2012; Carvalho et al. 2013).

Com isso, objetivou-se produzir e avaliar a qualidade de pellets a partir do aproveitamento dos resíduos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), sob diferentes tratamentos.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Painéis e Energia da Madeira (LAPEM), pertencente ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV), no município de Viçosa, Minas Gerais. Utilizou-se como matéria prima resíduos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), doado pelo LAPEM, composto por folhas, caules e, obtidos a partir de plantios instalados em áreas do Departamento de Zootecnia da UFV.

Inicialmente, o material foi triturado em moinho de laboratório tipo Wiley, de acordo com a norma 257 om-52. Em seguida, foi realizado peneiramento do material utilizando-se peneiras n° 16 internacional, com malha de 40 mesh e n° 24 internacional, com malha de 60 mesh, (American Society for Testing and Materials - ASTM, 1982), sendo utilizada a porção retida na peneira de 60 mesh, gerando as partículas.

As partículas de capim-elefante foram utilizadas sob três tratamentos, a saber: T1: 100% Capim, T2: além das partículas de Capim, 400g de amido de trigo e T3: Capim sob adição de vapor.

O teor de umidade das partículas foi determinado utilizando-se 3 amostras de cada tratamento, com aproximadamente 0,500 gramas. Estas foram colocadas no aparelho analisador de umidade de infravermelho modelo MB35 Halogen, da marca Ohaus a uma temperatura de 105°C. O referido aparelho é composto por balança de precisão e por uma unidade de secagem por luz halógena, que opera segundo o princípio termogravimétrico para secar as amostras e mensurar até a massa obter valor constante. A umidade do amido também foi mensurada, utilizando-se o mesmo princípio.

A determinação da composição química estrutural foi realizada por meio da

determinação dos teores de extrativos totais, realizada em duplicata, conforme a norma TAPPI 204 om-88 TAPPI (1996).

Os teores de lignina insolúvel foram determinados em duplicata pelo método Klason, modificado de acordo com o procedimento proposto por Gomide e Demuner (1986). O teor de holocelulose (celulose e hemicelulose) foi obtido pelo somatório dos teores de extrativos e lignina totais, decrescido de 100.

O Poder Calorífico Superior (PCS) foi determinado seguindo-se a norma ABNT NBR 8633 (1984), com a utilização de uma bomba calorimétrica adiabática. Para determinar o Poder Calorífico Útil foi utilizada a seguinte fórmula (1):

$$PCU = [PCI \times (1 - U)] - 600U \quad (1)$$

Onde:

PCU = Poder Calorífico Útil (kcal/kg);

U = umidade em base seca (%);

PCI = poder calorífico inferior.

A composição química imediata foi determinada de acordo com os procedimentos descritos na norma ABNT NBR 8112 (1986), utilizando uma mufla, para obtenção dos valores de materiais voláteis, teor de cinzas e teor de carbono fixo.

A densidade a granel (kg/m^3) foi obtida de acordo com a norma EN 15103 (DIN, 2010), onde utilizou-se um becker com volume de 1L, que foi preenchido com as amostras a serem analisadas, e em seguida procedeu-se a pesagem da massa.

A massa total obtida foi subtraída da massa do Becker e dessa forma obteve-se a massa das amostras, em m^3 . De acordo com a fórmula (2):

$$DG = M/V \quad (2)$$

Onde:

DG = densidade a granel (g/m^3)

M = massa inserida no becker (g);

V = volume do becker (m^3).

Para produção dos pellets utilizou-se, nos três tratamentos, aproximadamente, 9Kg de partículas de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). Para o tratamento T2, além das partículas de capim, 400g de amido de trigo que foi previamente misturado às partículas, com o intuito de agir como aglutinante no processo de pelletização. No T3, a adição de vapor, deu-se durante a alimentação da pelletizadora, não sendo mensurada a quantidade do mesmo.

Para tanto, utilizou-se uma prensa pelletizadora laboratorial com matriz circular horizontal. As dimensões dos canais de compressão da matriz consistiam em diâmetro interno de entrada 7,0 mm e de saída 6,3 mm e 30 mm de comprimento. A temperatura de pelletização variou de 99 a 112°C (Tabela 4) e a velocidade de rotação dos roletes foi de 1500 rpm.

Para a avaliação da qualidade dos pellets foram realizadas as análises de Poder Calorífico Superior, Poder Calorífico Útil, Dimensões, Densidade a Granel, Durabilidade, Porcentagens de Finos, Dureza, Umidade de Equilíbrio Higroscópico e Densidade Energética.

O diâmetro (mm) e comprimento (mm) foram obtidos seguindo a norma EN 16127 (DIN, 2010). Para tanto, pesou-se 60 gramas de pellets de cada tratamento e mediram-se todas as unidades.

A densidade a granel (kg/m^3) foi obtida de acordo com a norma EN 15103 (DIN, 2010). A taxa de compactação foi calculada dividindo-se a densidade a granel dos pellets pela densidade a granel do material.

A durabilidade mecânica e a porcentagem de finos (partículas menores que 3,15 mm) foram determinadas utilizando-se o equipamento Ligno-Tester, Holmen® (Figura 7), de acordo com a norma DIN EN 15210-1 (Deutsches Institut Für Normung, 2010) e instruções do equipamento. As amostras de pellets são ventiladas por meio de um jato de ar que simula a destruição natural dos pellets durante o transporte e manuseio, em uma câmara com formato de pirâmide quadrangular invertida.

Para a determinação da porcentagem de finos, o fluxo de ar tinha pressão de 30 milésimos de bar (mbar) e duração de 30 segundos. Posteriormente, as amostras sem finos foram submetidas a outro fluxo de ar controlado (70 mbar) durante 60 segundos para determinação da durabilidade mecânica.

A dureza ou resistência ao esmagamento foi determinada pelo ensaio de compressão diametral do pellet em um durômetro manual com escala de 0 a 100 kg, da marca Amandus Kahl. Um pellet, por vez, foi inserido no durômetro e foi aplicada carga crescente, até fratura da amostra. Então, fez-se a leitura da carga máxima, em kg, que um pellet pode suportar antes de rachar.

A umidade de equilíbrio higroscópico (UEH) dos pellets foi determinada após as amostras de biomassas serem acondicionados em câmara climática, sob temperatura de 23°C e umidade relativa do ar de 65% até atingirem massa constante.

A densidade energética dos pellets foi obtida através da multiplicação do poder calorífico útil pela densidade a granel dos pellets, sendo apresentada em MJ/m^3 .

O experimento foi analisado segundo um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos: T1 100% capim, T2 capim + adição de amido de trigo e T3 capim sob a adição de vapor.

Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors para testar a normalidade, e Cochran para testar a homogeneidade das variâncias. Em seguida, procedeu-se à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey. Considerou-se sempre o nível de significância de 5%.

Utilizou-se o software R, versão 2.13.1. (R Development Core Team, 2008)

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios para as análises de umidade, poder calorífico útil e análise química imediata do material utilizado para a produção dos pellets estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de umidade, poder calorífico útil, poder calorífico superior e análise química imediata do material utilizado para a produção dos pellets

Propriedades	Biomassa	
	Capim	Amido
UBS (%)*	12,79 b	14,70 a
Poder Calorífico Útil (Kcal/Kg)	3594,5 a	3430,3 b
Voláteis (%)	73,56 b	98,03 a
Cinzas (%)	11,45 a	0,07 b
Carbono Fixo (%)	15,00 a	1,90 b

UBS: Umidade em base seca. Mesmas letras entre linhas para uma mesma variável, não diferem significativamente pelo teste Tukey ($p=0,05$).

Indica-se, para uma melhor qualidade de pellets, a umidade da matéria-prima entre 8,0 a 12,0%. Caso a umidade se encontre abaixo desse intervalo, há uma maior dificuldade para a transferência de calor, ocorrendo, assim, a plastificação da lignina. Além disso, no caso de o teor de umidade das partículas encontrarem-se acima do intervalo, o diâmetro e o comprimento não apresentarão-se estáveis (OBERNBERGER; THEK, 2010).

De acordo com os resultados, houve diferenças significativas do poder calorífico útil entre o capim e o amido utilizados para a produção dos pellets. Observa-se ainda que o teor de materiais voláteis do amido foi superior, diferindo estatisticamente do capim. Sendo tais materiais responsáveis pela liberação rápida de energia, quanto maior o teor de materiais voláteis maior a velocidade de queima na fase gasosa (CARROL, 2012).

O teor de cinzas do capim expressou-se de forma superior ao observado para o amido, logo, não se espera um aumento desta variável nos pellets com adição de amido, visto que baixos teores de cinzas na biomassa têm pouca influência direta no processo de pelletização. Por outro lado, o valor de teor de cinzas encontrado para capim, por ser superior a 10%, provavelmente, irá causar desgaste dos roletes e da matriz de pelletização, diminuindo, assim, a vida útil do equipamento (OBERNBERGER; THEK, 2010). Desse modo, o valor obtido para esta variável em relação ao capim, não encontra-se dentro dos valores que garantem melhor qualidade ao produtos final.

O teor de carbono fixo do capim foi superior ao observado no amido, provavelmente

devido a composição química estrutural da biomassa. Dessa forma, o carbono fixo segue uma relação indireta com o teor de materiais voláteis, pois quanto maior o teor de voláteis, menor o teor de carbono fixo.

Na Tabela 2, são apresentados os valores médios das propriedades dos pellets em função dos tratamentos e a comparação com a norma européia.

Propriedades	T1 (100%Cap)	T2 (CapAmido)	T3 (CapVapor)	Pellets não madeira EN 14961-6 (DIN, 2012)
PCU (Kcal/kg)	3425,1 b	3218,0 c	3479,7 a	≥ 14,1
Diâmetro (mm)	5,9 b	5,9 b	6,1 a	6 ± 1
Comprimento (mm)	19,6 b	21,0 a	19,9 ab	≤ 40
Densidade a granel (Kg/m ³)	709,0 a	686,9 a	691,6 a	≥ 600
Durabilidade mecânica (%)	95,8 b	98,7 a	98,0 a	≥ 97,5
Finos (%)	0,12 a	0,03 b	0,05 b	≤ 2
Dureza (Kg)	16,0 b	18,9 a	17,8 a	-
Densidade Energética (MJ/kg)	10175,0 a	9261,2 a	10081,8 a	-

Tabela 2. Valores médios das propriedades dos pellets e a comparação com os valores estabelecidos pela norma EN 14961-6 (DIN, 2012)

Médias seguidas de mesma letra, na linha, para cada variável, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p=0,05\%$).

Em relação ao poder calorífico útil (PCU) das partículas, houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, sendo os pellets produzidos com o aditivo de amido os que obtiveram os menores valores. Esse comportamento, provavelmente, se deu devido a relação inversamente proporcional com a umidade. Segundo Pereira (2014), quando trata-se de PCU, deve-se levar em consideração a influência da umidade.

O T3 (capim + adição de vapor) apresentou maiores valores de diâmetro entre todos os tratamentos, sendo que nos tratamentos T1 e T2 não diferiram estatisticamente entre si. Por sua vez, em relação ao comprimento, os tratamentos T1 e T2 diferiram entre si, mas o T3 não apresentou diferenças, comparando-o aos tratamentos T1 e T2. Sendo assim, com base nos valores obtidos para as variáveis diâmetro e comprimento, os pellets estão de acordo com as exigências da norma. Tais propriedades são importantes pois, para o melhor funcionamento de fornalhas de pequena escala e equipamentos automáticos de aquecimento, as dimensões e formas dos pellets devem ser homogêneas (NARRA et al., 2010). Assim, a padronização das dimensões dos pellets otimiza a escolha e o dimensionamento das instalações de alimentação e das fornalhas (OBERNBERGER; THEK, 2010).

Apesar de o tratamento T1 apresentar maior valor de densidade dos pellets, o mesmo não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos. Segundo Obernberger

e Thek (2010), quanto maior for a densidade a granel dos pellets, maior será a sua densidade energética e, conseqüentemente, sua massa transportada ou armazenada em um container, de forma a minimizar custos de transporte e armazenamento. Geralmente, a densidade a granel de resíduos agrícolas e gramíneas variam entre 80 a 150 kg.m³ e a densidade a granel da madeira, em cavacos ou serragem, de 150 a 250 kg.m³ (TUMULURU et al., 2011).

Todavia, observa-se no presente estudo, que a densidade a granel foi superior a 600 kg.m³ para todos os materiais avaliados. Portanto, os valores obtidos apresentam-se superiores ao encontrado pelos referidos autores. Apesar de apresentar valores superiores aos encontrados na literatura, a densidade a granel de todos os tratamentos de pellets estão de acordo com as exigências da norma DIN EN 14588.

Para Carroll (2012), a durabilidade mecânica é o principal parâmetro para descrever a qualidade física de biocombustíveis sólidos densificados, como os pellets. E pode-se observar que os três tratamentos apresentaram valores estatisticamente semelhantes, onde todos atenderam as especificações da norma DIN EN 14588, por serem maior que 97,5%.

Os finos, por sua vez, são partículas diminutas, inferiores a 3,15 mm, gerados pelo atrito entre os pellets. Grandes quantidades dessas partículas é indesejável uma vez que, pode causar explosões em silos de armazenamento (TUMULURU et al., 2011), além de riscos à saúde. Nesse caso, na porcentagem de finos, apenas o T1 apresentou valor diferente estatisticamente dos demais tratamentos, no entanto, todos estão condizentes com a norma DIN EN 14588. O T1 diferiu estatisticamente dos demais tratamentos quando relacionou-se a dureza. Apesar da mesma não ser uma propriedade normatizada para pellets, o teste fornece uma medida rápida da resistência mecânica e pode auxiliar no ajuste do processo, a fim de melhorar a qualidade do produto final, dessa forma, sendo importante para a produção de pellets (ZAMORANO et al., 2011; PEREIRA, 2014). Ainda de acordo com estes autores, a dureza simula a compressão devido ao peso dos próprios pellets durante o armazenamento ou esmagamento em uma rosca transportadora.

Observa-se que os pellets produzidos não apresentaram diferenças estatísticas quanto a densidade energética. Provavelmente, esse comportamento se deve a densidade a granel dos tratamentos, em razão de quanto maior for a densidade a granel dos pellets maior é sua densidade energética e, maior será a massa transportada ou armazenada em um container ou silo de volume fixo (OBERNBERGER; THEK, 2010; CARROLL; PEREIRA 2014).

Ainda, Obernberger e Thek (2010) citam que a capacidade requerida para transporte e armazenamento é reduzida com o aumento da densidade de energética. Entretanto, os pellets com maior densidade energética são desejáveis porque liberam, durante a sua queima, maior quantidade de energia por unidade volumétrica, ou seja, a quantidade de energia transportada ou armazenada em um mesmo volume é aumentada quando tem-se pellets com maiores densidades energéticas (PEREIRA,

2014). Portanto, apesar de algumas ressalvas estatísticas, os pellets atendem a todas especificidades da norma EN 14961-6 (DIN, 2012) para pellets não-madeira.

4 | CONCLUSÃO

De acordo com os parâmetros avaliados, a biomassa do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) mostra-se viável para a produção de pellets, os produtos obtidos foram homogêneos e de fácil manuseio. Sendo uma alternativa viável como fonte de renda para a população do semiárido.

Considerando os dados deste estudo, o tratamento T2, Capim + amido, apesar do teor de umidade mais alto, obteve melhores valores nas análises, baixos teores de cinzas e finos, altos para durabilidade mecânica e dureza, conferindo a esse tratamento a melhor avaliação para produção de pellets.

Todos os tratamentos produzidos atendem as especificidades da NORMA EM 14961-6 (DIN, 2012) - NÃO MADEIRA.

Por fim, ressalta-se a necessidade de novos estudos com essa biomassa, bem como diferentes tratamentos para produção de pellets.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. M. L.; PEREIRA, B. L. C.; SOUZA, M. M. **Produção de pellets de madeira**. In. SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. Bioenergia e Biorrefinaria – cana-de-açúcar e espécies florestais. 1. ed. Viçosa: UFV, 2013.

CARROLL, J. P.; FINNAN, J. **Physical and chemical properties of pellets from energy crops and cereal straws**. Biosystems Engineering, v. 112, n. 2, p. 151-159, 2012.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG - DIN EN 14588 - **Terminology, definitions and descriptions**. Berlim, 2011.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG - DIN EN 14774-2 - **Solid biofuels - Determination of moisture content - Oven dry method - Part 2: Total moisture - Simplified method**. Alemanha, 2009.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG - DIN EN 14961-2 **Solid biofuels – Fuel specifications and classes – Part 2: Wood pellets for non-industrial use**. Alemanha, 2011.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG - DIN EN 14961-6 - **Solid biofuels – Fuel specifications and classes - Part 6: Wood pellets for non-industrial use**. Alemanha, 2012.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG - DIN EN 15103 - **Solid biofuels - Determination of bulk density**. Alemanha, 2010.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG - DIN EN 15210-1 - **Solid biofuels -Determination of mechanical durability of pellets and briquettes - Part 1: Pellets**. Alemanha, 2010.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG - DIN EN 16127 - **Solid biofuels - Determination of length and diameter of pellets**. Alemanha, 2012.

DIAS, J.J.M. **Utilização da biomassa: avaliação dos resíduos e utilização de pellets em caldeiras domésticas**. Universidade Técnica de Lisboa. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Lisboa, 2002. 112p.

OBERNBERGER, I.; THEK, G. **The Pellet Handbook-The production and thermal utilisation of biomass pellets**. Earthscan. ISBN 978-1-84407-631-4, 2010.

PEREIRA, B. L. C. **Propriedades de pellets: biomassas, aditivos e tratamento térmico**. 2014. 73f. Dissertação (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2014.

R Development Core Team (2008) R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

SANTOS, E. A. dos; SILVA, D. S. da; QUEIROZ FILHO, J. L. de. **Aspectos produtivos do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Roxo no brejo paraibano**. Revista Brasileira de Zootecnia. Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 30, n. 1, p. 31-36, 2001.

TAPPI TECHNICAL DIVISIONS AND COMMITTEES. **TAPPI test methods**. Atlanta, 1998. 46 p.

TUMULURU, J. S. **Effect of process variables on the density and durability of the pellets made from high moisture corn stover**. Biosystems Engineering, v. 119, p. 44-57, 2014.

TUMULURU, J. S.; WRIGHT, C. T.; HESS, J. R.; KENNEY, K. L. **A review of biomass densification systems to develop uniform feedstock commodities for bioenergy application**. Biofuels, Bioproducts and Biorefining, v. 5, n. 6, p. 683-707, 2011.

RICHNESS AND DISTRIBUTION OF MOSSES IN A BRAZILIAN DRY FOREST

Evyllen Rita Fernandes de Souza

Universidade Estadual da Paraíba, Departamento
de Biologia

Campina Grande – Paraíba

Joan Bruno Silva

Universidade Estadual da Paraíba, Departamento
de Biologia

Campina Grande – Paraíba

Shirley Rangel Germano

Universidade Estadual da Paraíba, Departamento
de Biologia

Campina Grande – Paraíba

RESUMO: A Caatinga encontra-se sob forte pressão de desertificação e apesar disso, pouco mais de 1% da sua área no estado da Paraíba está protegida por lei. Esse estudo buscou catalogar e descrever a comunidade de musgos presentes na Área de Proteção Ambiental das Onças (São João do Tigre, PB) sob o ponto de vista conservacionista, pois esta unidade apresenta informações insuficientes sobre sua vegetação. Nós utilizamos estatística multivariada e curva de rarefação com base no estimador de riqueza Chao 2 para descrição da flora. Em 92 amostras identificamos 16 espécies de musgos, distribuídas em seis famílias. Solo e rocha foram os substratos mais colonizados. A APA das Onças apresenta uma flora com composição e riqueza típicos de áreas secas,

sendo duas espécies pleurocárpicas e com maiores exigências ambientais, indicando um potencial para área bem conservada.

PALAVRAS-CHAVE: Área de Proteção Ambiental. Conservação. Florística. Semiárido.

ABSTRACT: The Caatinga is under heavy pressure from desertification, yet just a little more than 1% of its area in the state of Paraíba is protected by law. This study sought to catalog and describe the community of mosses present in the Área de Proteção Ambiental das Onças (São João do Tigre, PB) from a conservation point of view since there is insufficient information regarding its vegetation. We used multivariate statistics and rarefaction based on the Chao 2 richness estimator to describe the flora. In 92 samples we identified 16 species of mosses distributed among six families. Soil and rock were the most colonized substrates. The APA das Onças possesses a flora with species composition and richness typical of dry areas, with two pleurocarpous species with greater environmental requirements, suggesting that it is a well-conserved area.

KEY WORDS: Área de Proteção Ambiental, Conservation, Floristic, Semi-arid.

1 | INTRODUCTION

Dry forests cover large areas throughout the world (SORENSEN et al., 2009) and are one of the most endangered ecosystems on the planet (LEAL et al., 2003). Nonetheless, there have been few studies performed in these environments (WERNECK et al., 2011), which worsens the situation. In addition to the severe natural conditions of these environments, in Brazil the Caatinga is experiencing a scenario of susceptibility to desertification (VIEIRA et al., 2015), which is exacerbated by intensive unorganized exploitation of its natural resources (LEAL et al., 2003; ARAÚJO; SOUZA, 2011). This is particularly true for the state of Paraíba, where most of its territory has Caatinga vegetation – and is scarcely studied by floristically – yet only 1% of the area of the state is protected by a conservation unit (THE NATURE CONSERVANCE DO BRASIL AND ASSOCIAÇÃO CAATINGA, 2004). This protected area corresponds to 16 federal and seven state conservation units that protect Caatinga formations or transitional environments between Caatinga and other biomes (LEAL et al., 2005). Among these conservation units, the Área de Proteção Ambiental (APA; environmental protection area) das Onças, stands out as one of the largest, although studies related to its flora are especially scarce and recent (e.g. MELO et al., 2014; XAVIER et al., 2015; TORRES 2015 – unpublished data).

In dry forests, such as the Caatinga, insolation and water scarcity modulate the composition of plant communities (MORO et al., 2016), which is especially true for bryophytes, a group of avascular plants that regulate their water content according to the moisture saturation of the environment (i.e., poikilohydry –PÉREZ et al., 2011). In spite of this, bryophytes have been found as representatively composing assemblages in dry forests (e.g., PÔRTO; SILVEIRA; SÁ, 1994; FRAHM, 1996; SILVA; GERMANO, 2013; VALENTE et al., 2013; SMITH; STARK 2014). This is especially true to mosses, the structurally more complex plants among phyla of bryophytes plants (GLIME, 2017a).

Floristic knowledge regarding bryophytes is of great ecological importance because floristic inventories, in general, allow the assessment of conservation *status*, predictions of temporal and spatial changes of plant communities, evaluation of species richness along gradients of distance from the ocean (e.g. SUNDBERG; HANSSON; RYDIN, 2006; SILVA; SANTOS; PÔRTO, 2014) and geographic distribution patterns of species that can be used to infer the effects of niches in the composition of plant assemblages. Thus, our objective was to document and characterize the taxonomic and functional structure of the moss community of an area of Caatinga in an Área de Proteção Ambiental (APA das Onças, São João do Tigre, PB).

2 | METHODS

2.1 Study area

The Área de Proteção Ambiental das Onças (APA das Onças) was created in 2002 and is located in the extreme south of the state of Paraíba, in the municipality of São João do Tigre (08°4'53"S, 36°50'41"W), and protects a portion of the Caatinga, exclusively (Figure 1). With a total area of 360 Km², the APA is the largest conservation unit in the state. This APA is inserted within the complex of the Serras dos Cariris Velhos (Cariris Velhos Mountain Range), at an elevation of approximately 1192 m.

The municipality in which the APA is located possesses a typical landscape of the semi-arid region of Northeast Brazil, with vegetation composed of hyperxerophilic Caatinga with stretches of deciduous forests. The climate is of the semi-arid type of BShw, according to the classification of Köppen (1948), with summer rains beginning in November and ending in April, and an average annual precipitation of 431.8 mm (NASCIMENTO; ALVES, 2008). Its relief is predominantly softly undulating and cut by narrow valleys with dissected slopes. Part of its southern area is part of the Planalto da Borborema (Borborema Plateau) geo-environmental unit (MME, 2005).

2.2 Sampling design

The sampling points were selected according to the criteria of (a) ease of access and, mainly, (b) presence of dense vegetation. The importance of collecting in areas of dense vegetation is that they are locations with less human disturbance, less insolation, more humidity and potentially greater diversity.

Standard samples of 10 cm² were collected from floristic habitats considering all available substrates: live trunks, dead trunks, soil and rock (FRAHM et al., 2003). Herborization techniques followed Frahm (2003), the standard literature for the herborization of bryophytes.

Identification of taxa was based on bryological literature (e.g. SHARP; CRUM; ECKEL, 1994). The system of classification used was that proposed by Goffinet, Buck and Shaw (2009) and the nomenclature updated according to Bordin and Yano (2013) – for *Fissidens* Hedw. – and the site W³ TROPICOS (W3MOST –www.mobot.org/W3T/search/most.Hltm.osfato). Geographic distributions were based on Gradstein and Costa (2003) and, when necessary, specific literature, while growth forms followed Richards (1984). Voucher material is being accessioned by the herbarium Manuel de Arruda Câmara (ACAM), of the Universidade Estadual da Paraíba.

2.3 Data analysis

2.3.1 Floristic similarity

We evaluated floristic similarity between the APA das Onças and other areas of

the Caatinga of Paraíba using the Dice-Sørensen Similarity Index – here considering a cut-off point of 70%. This index was used to represent species common among communities, and allows an evaluation of similarity among samples because decreases the effect rare species incidence (VALENTIN, 2012). We then performed a cluster analysis with weighted means (Weighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages -WPGMA). This method minimizes the effects of varying sampling efforts (VALENTIN, 2012). To evaluate local richness we used the Chao 2 richness estimator, which takes into account rare species and the total number of species observed in the sample from the incidence (absence or presence) of a species in the samples. The results of the estimator were used to generate a rarefaction curve to analyze sample adequacy (CHAO, 1987).

2.3.2 Spatial distribution of species

We identified the main functional attributes responsible for the spatial distribution of species through Principal Component Analysis (PCA). This analysis summarizes the set of variables with a smaller one from the original set, identifying those variables that can best explain groupings. The “broken stick” method was used to arrive at the stopping point of the analysis (JACKSON, 1993). For this analysis we evaluated all the attributes for the corresponding species described in the literature (POREMBSKI; SEINE; BARTHLOTT, 1997; PROCTOR, 2000; GIGNAC, 2001; KÜRSCHNER, 2004; CRANDALL-STOTLER, BARTHOLOMEW-BEGAN, 2007; PROCTOR, 2008). Life forms were excluded from the analysis because in addition to being mutually exclusive, they present degrees of ecological importance according to each environment (GLIME, 2017b) and are not attributable to incidence.

3 | RESULTS

A total of 92 samples were collected in which 16 species were identified distributed among six families and eight genera (Table 1). Fissidentaceae (seven species) was the most species rich family of the APA, followed by Bryaceae, Stereophyllaceae, Bartramiaceae and Pottiaceae (two species each) and Calymperaceae (one species) (Table 1). *Tortella humilis* was the most frequent species, followed by *Bryum argenteum*.

With regard to the life forms of the species found, tuft was the most representative, with a predominance of acrocarpous over pleurocarpous species; only two species were pleurocarpous (*Entodontopsis leucostega* and *Eulacophyllum cultelliforme*) (Table 1).

3.1 Similarity

The similarity analysis revealed no groupings among the areas of the state of Paraíba, considering a cut-off of 70% (Figure 2). Regarding the present study area,

APA das Onças is in a group that possesses about 20% similarity and includes three areas of rocky outcrops and one area of campo rupestre (rupestrian field) present in Bahia. The species richness of APA das Onças was estimated by Chao 2 to have a mean of 13.21 species, while the rarefaction curve showed stabilization indicating that sampling was sufficient at representing the species of the APA (Figure 3).

3.2 Potential functional attributes of mosses

Regarding functional attributes, the first two axes of the PCA explained 79.27% of the groupings formed, with 45.52% being explained by the first axis and 33.75% by the second (Figure 4). Table 2 shows that axis 1 was most correlated with the attributes of whitish coloring of the leaf, and the presence of papillae and revolute margins. The formation of groups could also be observed according to the most important attributes for the establishment of this group in the APA. The presence of papillae was strongly correlated with the presence of the family Fissidentaceae; revolute margins and enrolled leaves were correlated with the families Bartramiaceae and Pottiaceae; and the presence of hyaline cells and whitish coloring were correlated with Bryaceae, Stereophyllaceae and Calymperaceae.

4 | DISCUSSION

4.1 Community composition and functional attributes

In comparison to wet forest areas, few species of moss were recorded for the studied area, but for a xerophytic environment the species richness found was consistent with that found in other areas of Caatinga (see PÔRTO; SILVEIRA; SÁ, 1994; BASTOS et al., 1998). The rarefaction curve based on the Chao 2 index revealed a tendency towards stabilization, indicating that the observed richness is consistent with the estimator and that species considered rare contributed to the value of the index.

In general, the species found are predominant in tropical and subtropical regions where they occupy several different habitats (COSTA; LUIZE-PONZO, 2010), and are well represented in the Caatinga (e.g. PÔRTO; SILVEIRA; SÁ, 1994; PÔRTO; BEZERRA 1996; BASTOS; BÔAS – BASTOS, 1998). The most frequent species in the APA was *T. humilis*, of the family Pottiaceae, which has been recorded in several environments of differing characteristics, and can therefore persist under a variety of different pressures such as desiccation, disturbance or extreme conditions (ZANDER, 1996). In addition, all the mosses recorded here for the APA have adaptive attributes either for drought avoidance or drought tolerance.

The APA constitutes a unique local delimitation when compared to other areas of Caatinga already studied in the state of Paraíba. Germano et al, (2016) explains the

low number of species found in this region in the extreme south of the state as due to the effects caused by the gradient of distance from the coast along with collecting in the interior being only incipient. Another issue that should be considered is the inadequate amount of bryophyte specialists in Brazil (FORZZA et al., 2010), especially those who study bryophytes in dry forests such as the Caatinga (SILVA, 2016).

4.2 Spatial distribution and adaptations of mosses

All of the mosses studied here possessed some type of adaptation to capture and store water (e.g. concave leaf, developed costa, presence of papilla) and/or to resist dehydration (e.g. changes in the orientation of the leaf, bordered margins, structures such as pseudoparaphyllia, and dead and hyaline cells – PROCTOR, 2000; KÜRSCHNER, 2004). Some of these characteristics were of greater importance for the establishment and maintenance of mosses in APA das Onças: papilla, hyaline cells, whitish coloring, enrolled leaf and revolute margins. These attributes are very important to these species for desiccation avoidance and tolerance (Table 2). The papillae provide increased surface area for absorption, and also form capillary spaces, which retain excess water (VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009) and act as a system of water circulation by rapid capillarity (PROCTOR, 2000). Hyaline cells can store water while whitish cells are important for reflecting solar radiation, thus reducing the stress it can cause. The enrolled leaf and revolute margins can protect the leaf from solar radiation and reduce water loss (KÜRSCHNER, 2004).

Among other adaptations found, some species possessed bordered margins, which is a characteristic with a significant role in mosses: assisting in the twisting of the leaves when they are dry. This trait provides protection to the caulidium, reduces desiccation and protects against solar radiation and dehydration (KÜRSCHNER, 2004). Leaves with a concave shape, which is well represented in the species *Entodontopsis leucostega*, *Eulacophyllum cultelliforme* and *B. argenteum*, favors water storage (PROCTOR, 2008).

Costae were present in all the species found in the APA. In *T. humilis* and *W. breutelii*, a layer of large, bulky, longitudinally arranged tabular cells was observed forming part of the conduction parenchyma. These cells are arranged between two layers of stereids and provide central support and facilitate water transport (VANDERPOORTEN; GOFFINET; BUCK; SHAW, 2009; CRANDALL-STOTLER; BARTHOLOMEW-BEGAN, 2007). The widening of this central vein provides the plant with greater resistance to drought, and can compensate photosynthesis (PROCTOR, 2000). Moreover, when leaves contort and curl around the stem when in a dry environment, the abaxial surface of the plant exposes the bright costa, which reflects radiation. This behavior can be observed in the family Pottiaceae (KÜRSCHNER, 2004).

In the species *Entodontopsis leucostega*, pseudoparaphyllia were observed, which are structures found only in pleurocarpous species. Their probable function is to protect

the beginning branches of the plant, and to increase external surface area, consequently increasing the absorption surface (CRANDALL-STOTLER; BARTHOLOMEW-BEGAN, 2007).

The predominance of acrocarpous over pleurocarpous species can be explained, according to Kürschner (2004), by the fact that in xeric environments, and when exposed to the sun, there is a tendency for more acrocarpy. Pleurocarpous mosses are more easily found in shaded, moist places or locations with water availability (KÜRSCHNER, 2004). According to Song et al. (2014), increased temperature and decreased water availability have a negative impact on the growth of epiphytic bryophytes. This explains the finding of just two pleurocarpous species in APA das Onças, both of which were found in shaded areas: *Entodontopsis leucostega* and *Eulacophyllum cultelliforme*.

The species composition and richness of the flora of APA das Onças is typical of dry areas, with the majority of plants being generalists or photophilous species. This area can be considered a potential refuge for bryophytes, since despite the adverse conditions, mosses with greater environmental requirements (*Entodontopsis leucostega* and *Eulacophyllum cultelliforme*) were recorded. Such species were located in places considered more conserved and with greater angiosperm densities, which promote more suitable environments for the establishment of these mosses at frequencies similar to that of most other mosses that are less demanding, thus indicating that the area is well conserved.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the Universidade Estadual da Paraíba for providing the necessary infrastructure for the development of this work. We also thank Dra. Emília de Brito Valente and Dr. Everardo Valadares de Sá Barreto Sampaio, for providing literature.

REFERENCES

ARAÚJO, C. D.S.F.; SOUSA, A. N. **Estudo do processo de desertificação na caatinga: uma proposta de educação ambiental**. Ciência & Educação, v. 17, n. 4, p. 975-986, 2001.

BASTOS, C. J. P.; ALBERTOS B, VILAS BÔAS S. B. **Bryophytes from some Caatinga areas in the state of Bahia (Brazil)**. Tropical Bryology, v. 14 n. 1, p. 69-75, 1998.

CHAO, A. **Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability**. Biometrics, v. 43, n. 4, p. 783-791, 1987.

COSTA, D. P.; LUIZI-PONZO, A. P. As Briófitas do Brasil. In: FORZZA, R. C. et al., (Org.). **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2010. p. 61-68.

CRANDALL-STOTLER, B. J.; BARTHOLOMEW-BEGAN, S. E. Morphology of mosses (phylum Bryophyta). In: SHAW, A. J.; GOFFINET, B. (Org.). **Flora of North America North of Mexico**. Oxford University Press, New York, 20017. p. 3-13.

FORZZA, R. C. et al. **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

FRAHM, J. P. **Diversity, life strategies, origins and distribution of tropical inserlberg bryophytes**. Anales del Instituto de Biología serie Botánica, v. 67, n. 1, p. 3-86, 1996.

FRAHM, J. P. **Manual of tropical bryology**. Tropical Bryology, 2003.

GERMANO, S. R.; SILVA, J. B.; PERALTA, D. F. **Paraíba State, Brazil: a hotspot of bryophytes**. Phytotaxa, v. 258, n. 3, p. 251-278, 2016.

GIGNAC, L. D. **Bryophytes as indicators of climate change**. The bryologist, v. 104, n. 3, p. 410-420, 2001.

GLIME, J. M. Water Relations: Habitats. Chapt. 7-8. In: GLIME, J. M. (Org.). **Bryophyte Ecology. Physiological Ecology** 2017a .p. 1: 1-27. Disponível em: <<http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>> Acesso em: 05 dez. 2017.

GLIME, J. M. Bryophyta- bryopsida Chapt. 2-7. In: GLIME, J. M. (Org.). **Bryophyte Ecology. Physiological Ecology**, 2017b. p. 1: 3-21. Disponível em: <<http://digitalcommons.mtu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=bryo-ecol-subchapters>> Acesso em: 24 maio. 2018.

GOFFINET, B.; BUCK, W. R.; SHAW, A. J. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. In: GOFFINET, B.; SHAW, A. J. (Org.) **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press, Canada, 2009. p. 55–126.

GRADSTEIN, S. R.; COSTA, D. P. The hepaticae and anthocerotae of Brazil. Memoirs - New York Botanical Garden Publishers, New York, 2003.

JACKSON, D. A. **Stopping rules in principal components analysis: a comparison of heuristical and statistical approaches**. Ecology, v. 74 n. 8, p. 2204-2214, 1993.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. Fundo de Cultura Econômica, *México*, 1948.

KÜRSCHNER, H. **Life strategies and adaptations in bryophytes from the Near and Middle East**. Turkish Journal of Botany, v. 28, n. 1-2, p. 73-84, 2004.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER, J. R. T. E. **Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil**. Conservation Biology, Inglaterra, v. 19, n. 3, p. 701-706, 2005.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. UFPE, Recife-Pernambuco, 2003.

MELO, J. I. M.; SILVA, F. K. G.; GONÇALVES, M. B. R.; LIMA, E. A.; LUCENA, L. A. F.; MACHADO-FILHO, H. O. **Boraginaceae sensu lato da Área de Proteção Ambiental (APA) das Onças, São João do Tigre, Paraíba**. Biofar: Revista de Biologia e Farmácia v. 5, n. único, p. 24-33, 2011.

Ministério de Minas e Energia. Geológico do Brasil (CPRM). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de São João do Tigre, estado da Paraíba. 2005 Disponível em:** <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Hidrologia/mapas_publicacoes/Atlas_Digital_RHS/paraiba/relatorios/SAOJ180.pdf> Acesso em: 04 maio.-05-04.2016.

MORO, M. F. N. I. C.; LUGHADHA, E.; DE ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. **A Phytogeographical Metaanalysis of the Semiarid Caatinga Domain in Brazil**. The Botanical Review, v. 82, n. 2, 91-148,

2016.

NASCIMENTO, S. S.; ALVES, J. J. A. **Ecoclimatology of the cariri paraibano**. Revista Geográfica Acadêmica, v. 2, n. 3, 28-41, 2008.

OLIVER, M. J.; VELTEN, J.; MISHLER, B. D. **Desiccation Tolerance in Bryophytes: A Reflection of the Primitive Strategy for Plant Survival in Dehydrating Habitats?** Integrative and Comparative Biology, v. 45 n. 5, p. 788-799, 2005.

PÉREZ, B. E.; DRAPER, I.; DE ATAURI, D.; BUJALANCE, R. B. **Briófitas: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas**. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Segunda época, v. 9, n. único, p. 19-73, 2011.

POREMBSKI, S.; SEINE, R.; BARTHLOTT, W. **Inselberg vegetation and the biodiversity of granite outcrops**. Journal of the Royal Society of Western Australia, v. 80, n. 3, p. 193-199, 1997.

PÔRTO, K. C.; SILVEIRA, M. F. G.; SÁ, P. S. A. **Briófitas da Caatinga 1. Estação Experimental do IPA, Caruaru, PE**. Acta Botanica Brasilica, v. 8, n. único, p. 77-85, 1994.

PÔRTO, K. C.; BEZERRA, M. D. F. D. A. **Bryophytes of caatinga 2: Agrestina, Pernambuco, Brasil**. Acta Botanica Brasilica, v. 10, n. 1, p. 93-102, 1996.

PROCTOR, M. C. F. **Mosses and alternative adaptation to life on land**. The New Phytologist, v. 148, n. único, p. 1-6, 2000.

PROCTOR, M. C. F. Physiological ecology. In: GOFFINET B.; SHAW, A. J. (Org.) **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press, New York, 2008. p. 237-261.

RICHARDS, P. W. The ecology of tropical forest bryophytes. In: SCHUSTER, R. M. (Org.) **New manual of bryology**. California University, 1984. p.1233-1270.

SHARP, A. L.; CRUM, H.; ECKEL, P. M. **Moss Flora of Mexico**. Memoirs The New York Botanical Garden Publishers, Bronx-New York, 1994.

SILVA, J. B.; GERMANO, S. R. **Bryophytes on rocky outcrops in the caatinga biome: a conservationist perspective**. Acta Botanica Brasilica, v. 27, n. 4, p. 827-835, 2013.

SILVA, J. B.; SANTOS, N. D. D., PÔRTO, K. C. **Beta-diversity: Effect of geographical distance and environmental gradients on the rocky outcrop bryophytes**. Cryptogamie, Bryologie, 35(2): 133-163, 2014.

SILVA, J. B. **Panorama Sobre a vegetação em afloramentos rochosos do Brasil**. Oecologia, v. 20, n. 4, p. 451-463, 2016.

SILVA, T. O.; SILVA, M. P.; PÔRTO, K. C. **Briófitas de afloramentos rochosos do Estado de Pernambuco, Brasil**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, v. 36, n. único, p. 85-100, 2014.

SMITH, R. J.; STARK, L. R. **Habitat vs. dispersal constraints on bryophyte diversity in the Mojave Desert, USA**. Journal of arid environments, v. 102, n. único, p. 76-81, 2014.

SONG, L.; LIU, W.; ZHANG, Y.; TAN, Z.; LI, S. Q. I. J.; YAO, Y. **Assessing the Potential Impacts of Elevated Temperature and CO₂ on Growth and Health of Nine Non-Vascular Epiphytes: A Manipulation Experiment**. American Journal of Plant Sciences, v. 5n. 11, p. 1587-1598, 2014.

SÖRENSEN, L. **A spatial analysis approach to the global delineation of dryland areas of relevance to the CBD Programme of Work on Dry and Subhumid Lands**. UNEP World

Conservation Monitoring Centre, Cambridge, 2007.

SUNDBERG, S.; HANSSON, J.; RYDIN, H. **Colonization of Sphagnum on land uplift islands in the Baltic Sea: time, area, distance and life history**. *Journal of Biogeography*, v. 33, n.8, p. 1479-1491. 2006.

THE NATURE CONSERVANCY DO BRASIL E ASSOCIAÇÃO CAATINGA. **As unidades de conservação do bioma Caatinga**. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L.V. (Org.) **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004. p. 1-382.

VALENTE, E. D. B.; PÔRTO, K. C.; BASTOS, C. J. P.; BALLEJOS-LOYOLA, J. **Diversity and distribution of the bryophyte flora in montane forests in the Chapada Diamantina region of Brazil**. *Acta Botanica Brasilica*, v. 27, n. 3, p. 506-518, 2013.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Interciência, Rio de Janeiro, 2000.

VANDERPOORTEN, A.; GOFFINET, B. **Introduction to bryophytes**. Cambridge University Press Publishers, Cambridge, 2009.

VIEIRA, R. D. S. P.; TOMASELLA, J.; DOS SANTOS ALVALÁ, R. C.; SESTINI, M.F.; AFFONSO, A. G.; RODRIGUEZ, D. A.; BARBOSA, A. A. **Identifying areas susceptible to desertification in the Brazilian Northeast**. *Solid Earth Discussions*, v. 6 n. 2, p. 3227-60, 2014.

W³ TROPICOS. **Tropicos Home, Missouri Botanical Garden**. 2010. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx>> Acesso em: 20 maio. 2017.

WERNECK, F. P.; COSTA, G. C.; COLLI, G. R.; PRADO, D. E.; SITES, J. J. W. **Revisiting the historical distribution of Seasonally Dry Tropical Forests: new insights based on palaeodistribution modelling and palynological evidence**. *Global Ecology and Biogeography*, v. 20, n. 2, p. 272-288, 2011.

XAVIER, S. R.; MENDONÇA, J. D. L.; FARIAS, R. P.; SILVESTRE, L. C. **Lista de samambaias e licófitas em trechos de semiárido na APA das Onças (Paraíba, Brasil)**. *Pesquisas Botânica*, v. 68, n. único, p. 375-380, 2015.

ZANDER, R. H. **Conservation of evolutionary diversity in Pottiaceae (Musci)**. *Anales del Instituto de Biología serie Botánica*, v. 67, n. único, p. 89-97, 1996.

FIGURAS E LEGENDAS

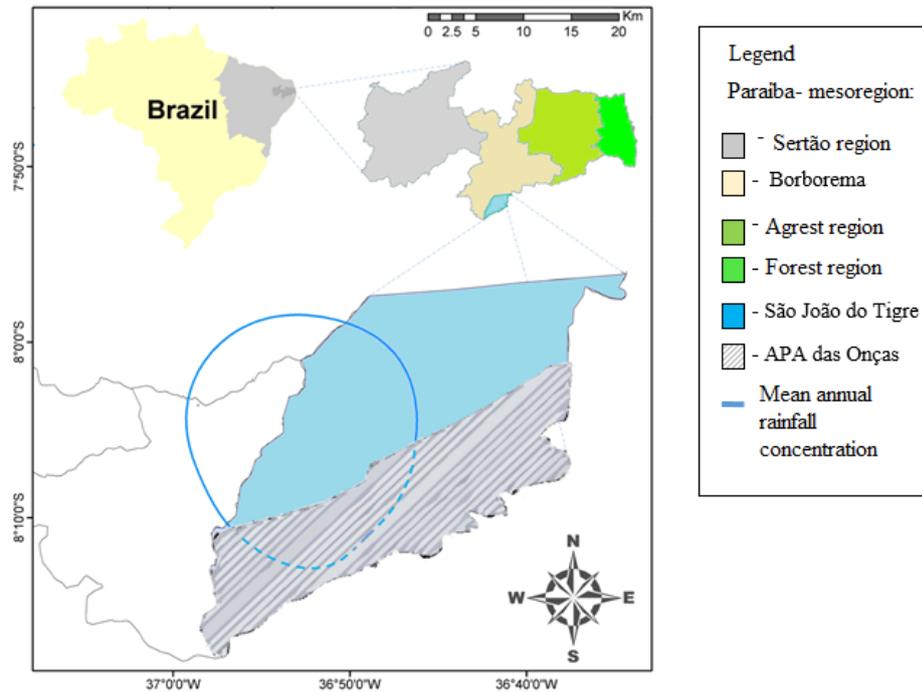


Figure 1. Map of APA das Onças, municipality of São João do Tigre - PB, Northeast Brazil.

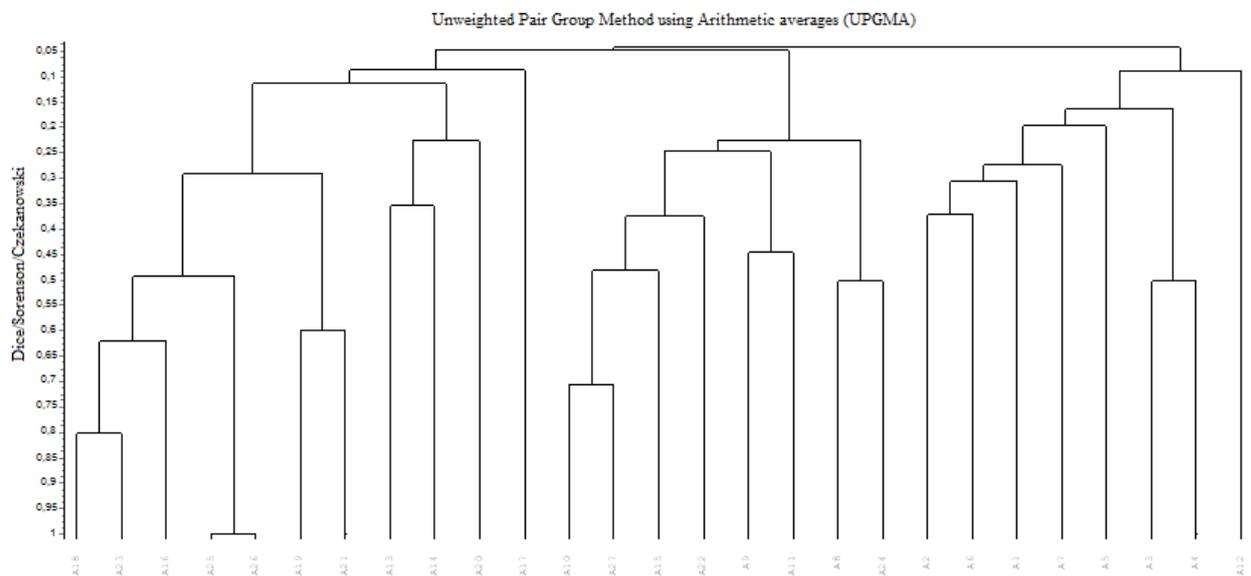


Figure 2. Dendrogram of floristic similarity (WPGMA) based on the similarity index of Sørensen. Legend: A1- APA das Onças; A2- Bahia; A3- Pernambuco; A4- Agrestina- PE; A5- Afloramento rochoso, Serra da Jibóia- BA; A6- Afloramento rochoso, Puxinanã- PB; A7- Afloramento rochoso- PE; A8- Areial- PB; A9- Afloramento rochoso 4- PB; A10- Afloramento rochoso 6- PB; A11- afloramento rochoso 5- PB; A12- Bananeiras- PB; A13- Remígio-PB; A14- Alagoa Grande-PB; A15- afloramento rochoso 7-PB; A16- Pombal- PB; A17- Campina Grande- PB; A18- Boqueirão- PB; A19- Junco do Seridó- PB; A20- Esperança- PB; A21-Juarez Távora- PB; A22- afloramento rochoso 3- PB; A23- Soledade- PB; A24- afloramento rochoso 2- PB; A25- São Mamede- PB; A26- Condado- PB; A27- afloramento rochoso 1- PB.

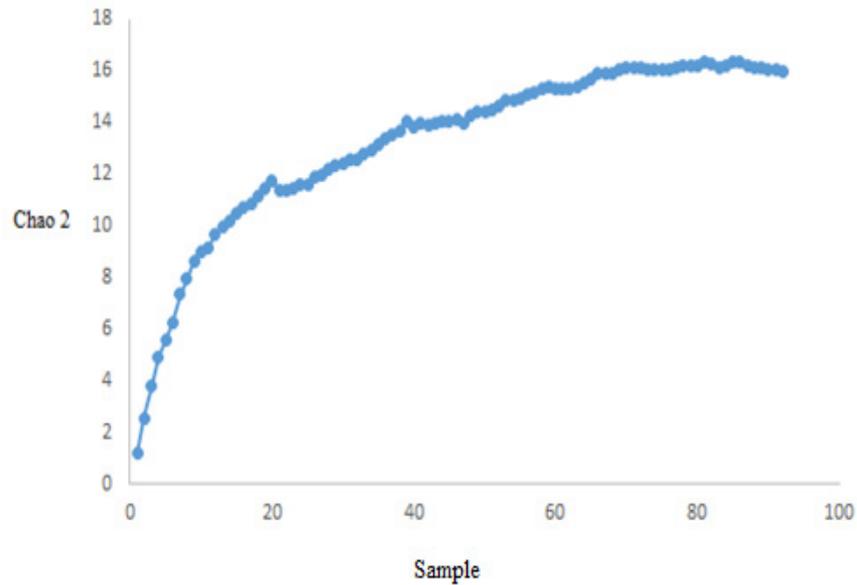


Figure 3. Rarefaction curve showing the amount of samples collected in the APA das Onças (São João do Tigre - PB), based on the Chao 2 wealth estimator.

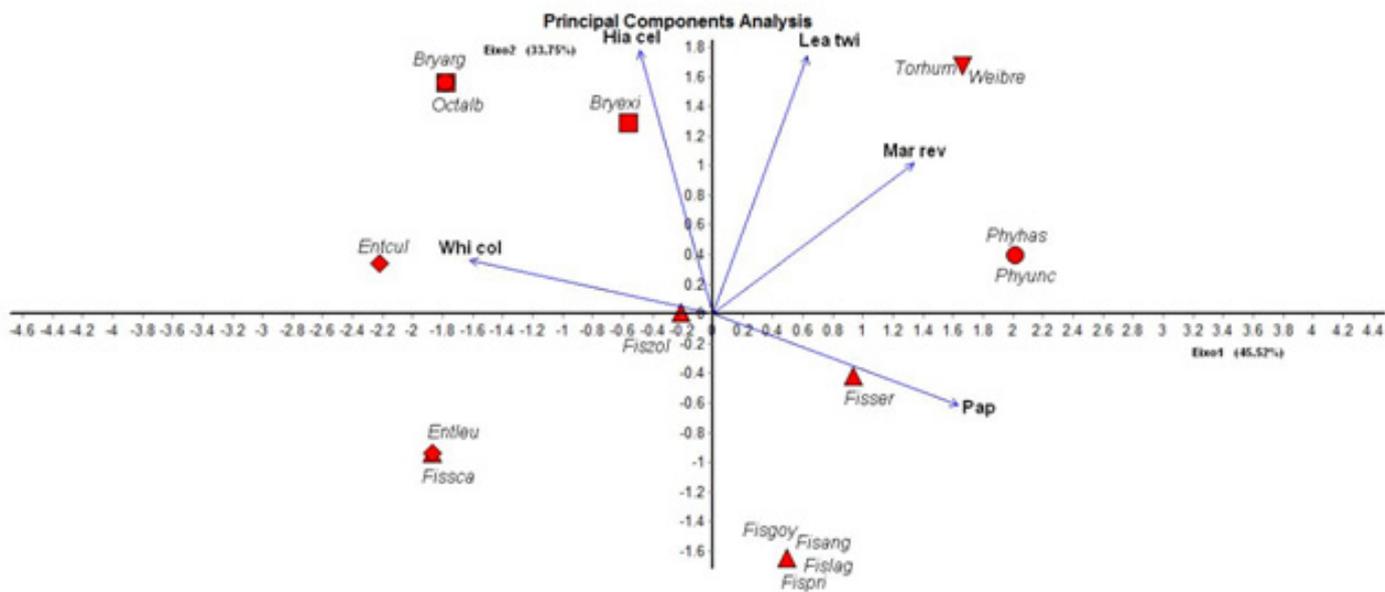


Figure 4. Ordering by Principal Component Analysis (PCA) showing species distribution. Arrows represent adaptive attributes. Legend: Lea twi = Leaf twisted, Mar. rev.= revolute margin, Pap = papila, Hia. cel. = célula hialina, Whi col = coloração esbranquiçada. Square- Bryaceae Family (Bryarg- *Bryum argenteum*; Bryexi- *Bryum exile*); Triangle- Família Fissidentaceae (*Fiszol*- *Fissidens zollingeri*; *Fisser*- *Fissidens serratus*; *Fissca*- *Fissidens scariosus*); Circle- Bartramiaceae Family (*Phyhas*- *Philonotis hastata*; *Phyunc*- *Philonotis uncinata*); Losangelo- Stereophylaceae Famiy (*Entcul*- *Eulacophyllum cultelliforme*; *Entleu*- *Entodontopsis leucostega*; Inverted Triangle- Pottiacea Family (*Torhum*-*Tortella humilis*; *Weibr*- *Weissia breutellii*).

Family / Species	Distribution		Life forms	Substrate				Relative frequency
	World	Brazil		Rock	Soil	Life trunk	Dead trunk	
Bartramiaceae								
<i>Philonotis hastata</i> (Duby) Wijk & Margad	Widely distributed	AM, PR, RO, BA, CE, MA, PI, GO, MS, MT, MG, RJ, SP, PA, RS.	Tuff	.	.			
<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid	Pantropical	AC, AM, AP, PA, RO, TO, BA, CE, PB, PE, PI, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PA, RS, SC.	Tuff				.	
Bryaceae								
<i>Bryum argenteum</i> Broth.	Widely distributed	AM, RR, AL, BA, CE, MA, PB, PE, RN, DF, GO, MS, MO, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.	Tuff		.		.	
<i>Bryum exile</i> (Dozy & Molk) J.R. Spence & H.P. Ramsay	Pantropical	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO.	Tuff		.			
Calymperaceae								
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw	Pantropical	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO.	Tuff		.			
Fissidentaceae								
<i>Fissidens angustifolius</i> Sull	Pantropical	AC, AM, BA, CE, GO, MA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SP.	Tuff		.			
<i>Fissidens goyazensis</i> Broth	Neotropical	AM, BA, CE, DF, GO, MG, PB, PE, PI, RJ, SP.	Tuff		.			
<i>Fissidens lagenarius</i> Mitt. var. <i>lagenarius</i>	Neotropical	AM, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SC, SP.	Fan		.			
<i>Fissidens prionodes</i> Mont	Neotropical	AC, AM, MT, PA, PB, RO, RR.	Fan		.			

<i>*Fissidens serratus</i> Müll. Hal.	Pantropical	AM, BA, ES, MA, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP.	Fan							
<i>Fissidens scariosus</i> Mitt.	Neotropical	AM, BA, ES, MA, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP.	Mat							
<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	Pantropical	AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SE, SP, TO.	Tuff							
Pottiaceae										
<i>*Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	Widely distributed	BA, DF, ES, GO, MA, MG, MS, PR, RJ, RS, SC, SP.	Tuff							
<i>*Weissia breutelii</i> Müll. Hal.	Neotropical	ES, PE, PB, RS, SC.	Tuff							
Stereophylaceae										
<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W.R. Buck & Ireland	Pantropical	AC, AM, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RN, RO, SP, TO.	Trama							
<i>Eulacophyllum cultelliforme</i> (Sull.) W.R. Buck & Ireland	Neotropical	AM, BA, CE, ES, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SE, SP, TO.	Trama							

Table 1. Table 1. List of species, worldwide distribution and in Brazil, life forms, substrata colonized by species and relative frequency of moss species. * Cited for the second time to the State of Paraíba. Frequency between 1-9% (), 10-19% (), 20-29% () e >30% ().

	Axis 1	Axis 2
Lea. twi.	----	0.8138
Rev. mar.	0.7279	----
Pap.	0.8868	----
Hya. Cel.	----	0.8302
Whit. Col.	-0.8781	----

Table 2. Correlation between axes and potentially adaptive attributes of mosses in xeric environments (PCA). Legend: Lea. twi. = Twisted leaf, Rev. mar. = revolute margin, Pap. = papila, Hya. cel.= hyaline cell, Whit. col = whitish coloring.

SECAGEM DE QUIABO (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) EM ESTUFA

Teresa Letícia Barbosa Silva

Universidade Federal de Campina Grande,
Unidade Acadêmica de Engenharia Química
Campina Grande – PB

Vimário Simões Silva

Universidade Federal de Campina Grande,
Unidade Acadêmica de Engenharia Química
Campina Grande – PB

RESUMO: As técnicas pertinentes ao uso de polímeros naturais para o tratamento de água captada para o consumo humano estão cada vez mais em evidência, devido à maior eficiência de resultados e o menor risco à saúde da população. O Quiabo, *Abelmoschus esculentus* L. Moench, é uma hortaliça muito cultivada nos trópicos e subtropicais. Seu fruto verde é muito utilizado na alimentação humana, enquanto o maduro é muito eficazmente empregado como agente floculante em tratamento de águas. Portanto, é de suma importância o estudo da sua cinética de secagem, no intuito de alcançar as melhores condições para se executar o processo, sem interferir na natureza do produto. Neste trabalho são realizados experimentos para analisar a cinética de secagem de rodela de quiabo, utilizando uma estufa de secagem nas temperaturas de 70°C, 80°C e 90°C a fim de avaliar sua influência no processo. Constatou-se forte influência da temperatura na

taxa de secagem. Dos modelos semiteóricos ajustados aos dados coletados, o Logarítmico foi o que melhor descreveu o comportamento da secagem do quiabo nas condições estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Quiabo, Secagem, Cinética.

ABSTRACT: Related Techniques about the use of natural polymers for the treatment of collected water for human consumption are increasingly evident due to the greater efficiency of results and the lower health risk to the population. Okra, *Abelmoschus esculentus* L. Moench, is a very popular vegetable in the tropics and subtropics. Its green fruit is widely used in human food, while the ripe fruit is very effectively used as a flocculating agent in water treatment. Therefore, it is highly significant study their drying kinetics in order to achieve the best conditions to perform the process without interfering in the nature of the product. In this paper, experiments were carried out to analyze the drying kinetics of okra slices using a drying oven at temperatures of 70°C, 80°C and 90°C to evaluate their influence on the process. It was observed an accentuated influence of the temperature on the drying rate. The logarithmic model was the one that better described the behavior of okra drying in the studied conditions.

KEYWORDS: Okra, Drying, Kinetics.

1 | INTRODUÇÃO

As constantes alterações ambientais, devido ao aumento da concentração populacional e industrial, são fatores importantes para contaminação da água e de seus reservatórios. Atualmente, vêm-se buscando os mais diversos métodos de prevenção ou tratamento dos impactos causados ao meio ambiente.

O quiabo, *Abelmoschus esculentus* L. Moench, é uma hortaliça da família *Malvaceae*, muito cultivada nos trópicos e subtropicais. Os frutos verdes são consumidos em saladas, cozidos ou assados. Já, estando maduras, suas sementes são ricas em óleos e proteínas. Como o fruto maduro é rejeitado pelo consumidor, este pode ser amplamente utilizado no tratamento de águas (LIMA, 2007). Por fazer parte da alimentação humana, o quiabo não apresenta riscos à saúde, além de ter baixo custo. Ao ser utilizado em conjunto com o sulfato de alumínio, pode diminuir a quantidade necessária deste coagulante sem afetar a eficiência do processo (ASSIS *et al.*, 2011). O Brasil possui ótimas condições para a lavoura do quiabo, como o clima, por exemplo, principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste. É o que afirmam Mota *et al.* (2005), que também se referem ao seu baixo custo de produção, bem como, resistência a pragas, alto valor nutritivo e ciclo rápido (*apud* MOTA, 2000).

Segundo Heck (sem data), a secagem se refere à retirada de água ligada fisicamente a uma substância, não incluindo os processos onde essa retirada se dê por meios mecânicos como centrifugação ou prensagem. Ela se aplica quando se deseja facilitar o manuseio de substâncias, baixar o custo de transporte de matérias-primas ou cumprir especificações relativas a um produto.

A umidade de um sólido pode ser classificada em duas categorias: base seca, que é a relação entre a massa de umidade (M_a) e a massa do sólido sem a umidade (M_d), e base úmida, que se refere ao quociente entre a massa de umidade e a massa do sólido úmido ($M_a + M_d$). A primeira pode ser expressa em massa de água por massa de sólido seco e a outra, em massa de água por massa de sólido úmido (PACHECO, 2013):

$$W_d = \frac{M_a}{M_d} \quad (1)$$

$$W_w = \frac{M_a}{M_a + M_d} \quad (2)$$

De acordo com Pacheco (2013), a relação entre uma umidade e outra é dada por:

$$W_d = \frac{W_w}{1 - W_w} \quad (3)$$

em que W_d é a umidade de base seca e W_w , a de base úmida.

Os modelos matemáticos mais aplicados para descrever o fenômeno de secagem de materiais de camada fina são os semiteóricos, vistos que se baseiam na suposição

de que as condições de fluxo sejam isotérmicas e que a resistência à transferência de massa se aplique apenas à superfície do produto, harmonizando teoria e facilidade de uso (SANTOS, 2014, apud BROOKER et al., 1992). Os parâmetros presentes nos modelos são ajustáveis de acordo com os dados experimentais. A razão de umidade adimensional, U_a , é calculada pela expressão:

$$U_a = \frac{X - X_{eq}}{X_0 - X_{eq}} \quad (4)$$

em que X é o teor de água no instante t , X_{eq} é o teor de água de equilíbrio e X_0 é o teor de água inicial (TEIXEIRA et al., 2015, apud SACILIK, 2007; DOYMAZ, 2011).

Este trabalho tem como objetivo principal estudar a cinética de secagem de quiabo em rodela, utilizando uma estufa. Seus objetivos específicos são a determinação da umidade das rodela de quiabo, a análise do efeito da variável operacional temperatura (70°C, 80°C e 90°C) na cinética de secagem e a aplicação de modelos que descrevem a cinética de secagem.

2 | METODOLOGIA

Foram pesadas três amostras de quiabo cortado em rodela, as quais foram colocadas em estufa a, aproximadamente, 105°C, durante 24 horas. Os dados de teor de umidade foram obtidos por meio das Equações (1) e (2).

A seguir, encontram-se figuras que representam as imagens das amostras de quiabo antes de depois da secagem.



Figura 1 – Rodelas de Quiabo antes da secagem por 24 horas, a 105°



Figura 2 - Rodelas de quiabo após 24 horas de secagem a 105°

A etapa seguinte do experimento foi realizada, também, em triplicata. Inicialmente, pesaram-se três amostras de quiabo em rodela na balança analítica. Após pesadas, as amostras foram colocadas, simultaneamente, na estufa com renovação e circulação de ar, já previamente aquecida a 70°C. A massa das amostras foi medida a cada pequeno intervalo de tempo (20 minutos), até que o decréscimo da massa fosse considerado insignificante, ou seja, até que a massa se mantivesse, praticamente, constante.

Os procedimentos acima descritos foram repetidos para as temperaturas de 80°C e 90°C da estufa, sendo que, para esta última temperatura, o intervalo de tempo tomado entre as medidas foi de 10 minutos e a temperatura ambiente média foi de 27°C.

Ressalta-se, aqui, que temperaturas inferiores a 70°C foram utilizadas neste trabalho, porém, descartadas uma vez que, nestas temperaturas, necessitava-se de um tempo de secagem de, aproximadamente, 24h horas para se atingir a massa de equilíbrio, tornando os experimentos bastante exaustivos e economicamente inviáveis. Figuras apresentando as imagens das amostras antes e após a secagem, para cada temperatura utilizada, encontram-se abaixo.



Figura 3 – Rodelas de Quiabo antes da secagem a 70 °C



Figura 4 – Rodelas de Quiabo após secagem a 70°C



Figura 5 – Rodelas de Quiabo antes da secagem a 80 °C



Figura 6 – Rodelas de Quiabo após a secagem a 80 °C



Figura 7 – Rodelas de Quiabo antes da secagem a 90 °C



Figura 8 – Rodelas de Quiabo após a secagem a 90 °C

Os dados experimentais foram tratados utilizando o *software* Origin 8, que já implementa os cálculos do coeficiente de determinação (R^2), a soma dos quadrados dos resíduos (SQE) e o erro padrão da estimativa (SE). A equação (5) define o coeficiente R^2 , que mede a qualidade do ajuste do modelo para estimar corretamente os valores da variável resposta:

$$R^2 = \frac{(\sum_1^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))}{[\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_1^n (y_i - \bar{y})^2]} \quad (5)$$

em que x_i é o i -ésimo valor observado da variável independente, \bar{x} é o valor médio da série x ; y_i é o i -ésimo valor observado da variável y , \bar{y} é o valor médio da série y e n é o número de elementos.

A equação (6), a seguir, contém a expressão para o cálculo da SQE:

$$SQE = \sum_1^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (6)$$

Para se poder afirmar que um modelo de ajuste reproduziu bem todos os pontos

dos experimentos, o valor do coeficiente de determinação deve estar próximo à unidade, ou seja, 100%, enquanto a soma dos quadrados dos erros deve ser a mínima possível (OLIVEIRA, 2017, *apud* DRAPER e SMITH, 1998).

O cálculo do erro padrão da estimativa, SE, que é uma medida da incerteza ligada à estimativa da média na população, é descrito na equação (7):

$$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

em que n é o número de elementos e σ é o desvio padrão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Determinação da umidade das rodela de quiabo

A Tabela 1, a seguir, contém os valores de massa das amostras de quiabo medidas antes e após a secagem de 24h a 105°C.

Tempo (h)	Amostra 1 (g)	Amostra 2 (g)	Amostra 3 (g)
0	14,96	12,88	21,07
24	2,10	1,60	2,51

Tabela 1 - Massa de quiabo antes e depois da secagem a 105°C

Os valores da umidade em base seca e úmida foram obtidos de acordo as equações (1) e (2) e encontram-se em seguida:

Umidade	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Média
W_d	6,12	7,05	7,39	6,85
W_w	85,96	87,58	88,09	87,21

Tabela 2 - Umidade do quiabo (g água/g quiabo seco, em umidade de base seca - W_d , e g de água/ g quiabo total, por cento, em umidade de base úmida - W_w)

3.2 Análise do efeito da temperatura sobre a velocidade de secagem

As figuras a seguir representam os gráficos da massa *versus* o tempo de secagem para as temperaturas de 70°C, 80°C e 90°C, criados a partir do *software* Origin 8, utilizando os dados contidos nas tabelas presentes no Apêndice A.

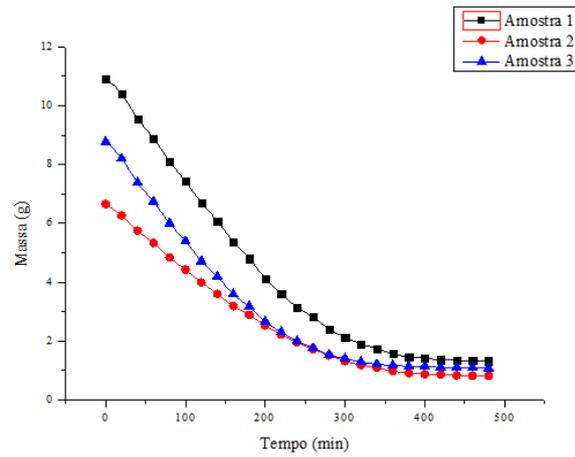


Figura 9 - Comportamento da massa das amostras 1, 2 e 3 com o tempo para temperatura de 70°C

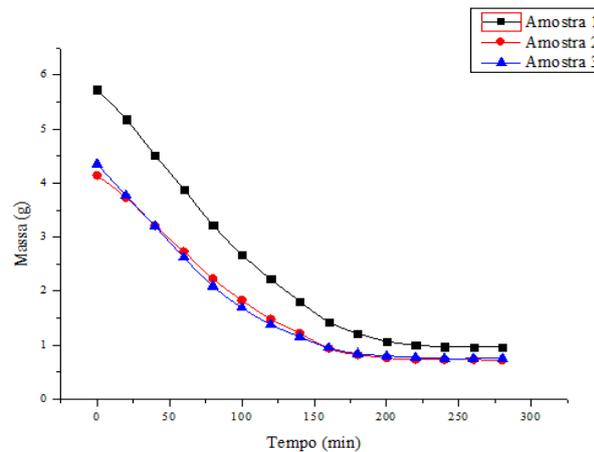


Figura 10 - Comportamento da massa das amostras 1, 2 e 3 com o tempo para temperatura de 80°C

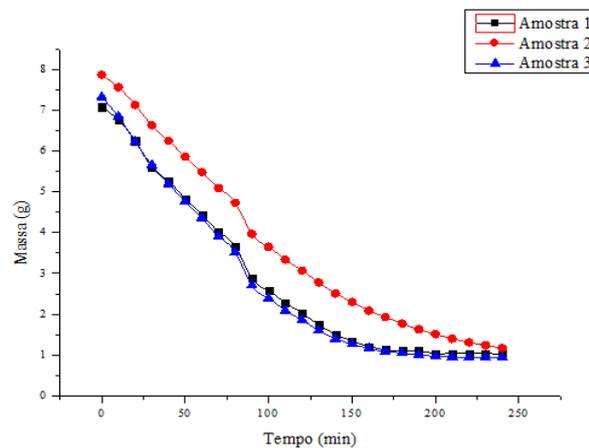


Figura 11 - Comportamento da massa das amostras 1, 2 e 3 com o tempo para temperatura de 90°C

A partir da análise dos gráficos das figuras anteriores, pode-se afirmar que os experimentos se deram de maneira satisfatória. Algumas interferências sofridas, como pode ser visto mais claramente na Figura 11, entre a nona e a décima medida, devem-se ao fato de que a temperatura da estufa não se mantinha constante em 100% do tempo, pela necessidade de abri-la para realizar as pesagens e por seu termômetro

análogo ser de difícil manuseio.

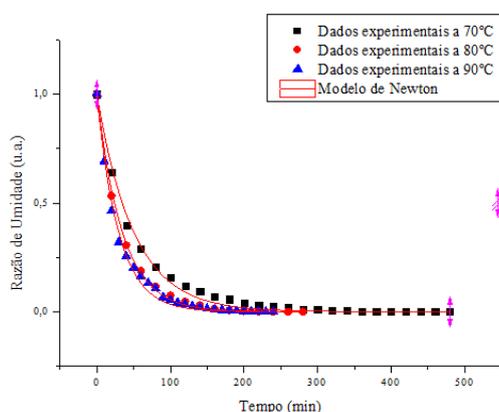
Pelos dados das tabelas, vê-se que, à temperatura de 70°C, houve remoção de cerca de 88% da massa inicial das amostras em 480 minutos de secagem e à temperatura de 80°C, levaram-se 280 minutos para remover, em média, 83% da massa inicial das amostras. A maior eficiência ocorreu à temperatura de 90°C, na qual foram removidos em torno de 86% da massa inicial das amostras em 240 minutos, como já era esperado, pois é sabido que a elevação da temperatura do ar de secagem influencia diretamente a energia térmica das moléculas de água, aumentando seu coeficiente de difusão e tornando a secagem mais rápida (OLIVVEIRA, 2017, *apud* QUEIROZ e NEBRA, 2001; NICOLETI *et al.*, 2001; PARK *et al.*, 2001).

Os valores calculados para a razão de umidade (U_a), a partir da Equação (4), encontram-se nas tabelas do Apêndice B, separados por temperatura.

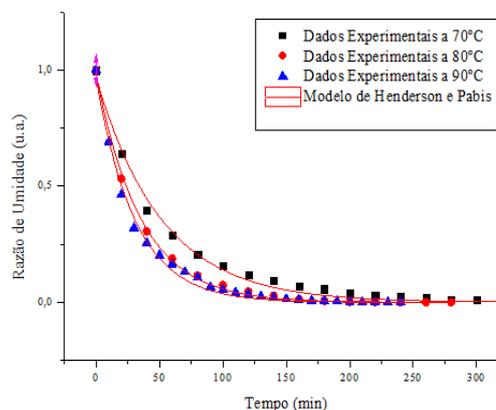
3.3 Ajuste dos modelos de secagem

Utilizando o *software* Origin 8, construíram-se os gráficos das razões de umidade obtidas para cada temperatura em função do tempo. Estes gráficos foram ajustados, por meio da função de ajuste não linear, aos modelos semiteóricos citados na revisão bibliográfica.

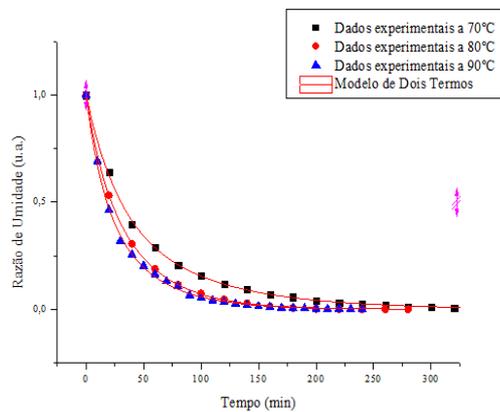
Observando a Figura 12, que segue, percebe-se que todos os quatro modelos se ajustaram aos dados experimentais coletados de maneira satisfatória, sendo o modelo de Dois termos o que obteve o melhor valor para o coeficiente de determinação, R^2 , para as três temperaturas utilizadas, que, conforme visto, deve apresentar um valor próximo a 100%. O modelo que apresentou o melhor conjunto de resultados, levando em consideração o valor de R^2 e do erro padrão da estimativa, SE, referente aos valores encontrados para seus parâmetros, foi o modelo Logarítmico, embora o modelo de Newton também tenha satisfeito as expectativas. No modelo de Dois Termos e no de Henderson e Pabis é que, apesar de o valor de R^2 ter sido bastante aceitável, os valores de SE não foram tão satisfatórios.



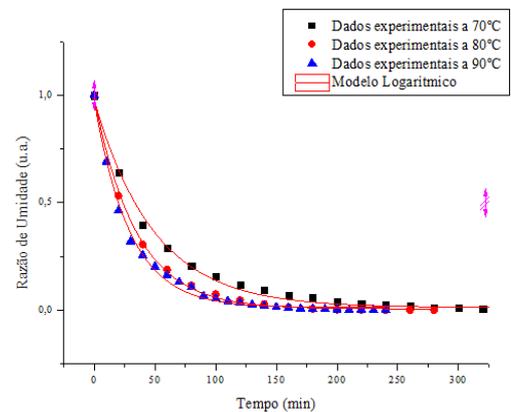
(a) Modelo de Newton



(b) Modelo de Henderson e Pabis



(c) Modelo de Dois Termos



(d) Modelo Logarítmico

Figura 12 – Ajustes dos modelos analisados na secagem do quiabo

Os resultados dos coeficientes de terminação e das somas dos quadrados dos resíduos para todos os ajustes realizados encontram-se na Tabela 3.

Modelos	R ² (%)			SQE		
	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C
Newton	99,24	99,81	99,28	4,23708*10 ⁻⁴	1,4295*10 ⁻⁴	4,3137*10 ⁻⁴
Henderson e Pabis	99,30	99,81	99,34	3,9506*10 ⁻⁴	1,4060*10 ⁻⁴	3,9624*10 ⁻⁴
Dois Termos	99,94	99,99	99,87	3,3114*10 ⁻⁵	8,2051*10 ⁻⁶	7,9509*10 ⁻⁵
Logarítmico	99,44	99,83	99,44	3,1411*10 ⁻⁴	1,3101*10 ⁻⁴	3,3645*10 ⁻⁴

Tabela 3 – Valores obtidos para R² e SQE nos ajustes dos modelos matemáticos

As tabelas seguintes contêm os valores dos parâmetros e seus respectivos erros padrões da estimativa encontrados para cada modelo ajustado.

T (°C)	k	SE
70	0,02005	5,23179*10 ⁻⁴
80	0,02888	5,26532*10 ⁻⁴
90	0,03375	8,14644*10 ⁻⁴

Tabela 4 – Parâmetros e seus respectivos erros obtidos do ajuste do modelo de Newton

$$\text{Expressão: } U_a = e^{-kt}$$

T (°C)	a	SE-a	k	SE-k
70	0,9700	0,01765	0,0194	1,59056
80	0,9874	0,01124	0,0285	0,73278
90	0,9691	0,01700	0,0326	0,88689

Tabela 5 – Parâmetros e seus respectivos erros obtidos do ajuste do modelo de Henderson e Pabis

$$\text{Expressão: } U_a = a \cdot e^{-kt}$$

T (°C)	a	SE-a	k ₀	SE-k ₀	b	SE-b	k ₁	SE-k ₁
70	0,4825	0,05835	0,0125	5,04766	0,5208	0,05782	0,0375	2,3393
80	0,2321	0,04647	0,0727	2,23843	0,7680	0,04648	0,0238	1,2425
90	0,5861	0,09032	0,0232	3,35375	0,4192	0,08940	0,0706	2,36072

Tabela 6 – Parâmetros e seus respectivos erros obtidos do ajuste do modelo de Dois Termos

$$\text{Expressão: } U_a = a \cdot e^{-k_0 t} + b \cdot e^{-k_1 t}$$

T (°C)	a	SE-a	k	SE-k	c	SE-c
70	0,96506	0,01610	0,02041	6,6345*10 ⁻⁴	0,0123	0,00457
80	0,9838	0,01123	0,0291	7,1338*10 ⁻⁴	0,00576	0,00406
90	0,9650	0,01604	0,0342	1,1200*10 ⁻³	0,01174	0,00504

Tabela 7 – Parâmetros e seus respectivos erros obtidos do ajuste do modelo Logarítmico

$$\text{Expressão: } U_a = a \cdot e^{-k_0 t} + b \cdot e^{-k_1 t}$$

4 | CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o modelo Logarítmico foi o que representou de melhor maneira a cinética de secagem do quiabo por apresentar o melhor conjunto de resultados no que se refere ao coeficiente de determinação, R², com valor próximo a 100% e aos menores valores da soma dos quadrados dos resíduos, SQE, e do erro padrão da estimativa, SE, para os parâmetros.

O melhor comportamento de secagem obtido para o quiabo se deu à temperatura de 80°C para todos os modelos ajustados; A temperatura é o principal fator controlador do procedimento de secagem, influenciando de maneira diretamente proporcional a velocidade do mesmo, ou seja, quanto maior for o seu valor, mais rapidamente se chegará ao valor de equilíbrio da secagem.

Os resultados deste relatório foram apresentados como alternativa para otimização do processo de utilização do quiabo com floculante em tratamento de águas.

REFERÊNCIAS

ASSIS, G. B. R.; SILVA, E. M. S.; SILVA, A. C. **Ensaio de desidratação do quiabo (*Abelmoschus esculentus*) para uso como floculante**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência, 63., 2011, Goiânia. *Anais eletrônicos...* Goiânia: [s.n.], 2011. p. 1-4. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/63ra/arquivos/jovem/41ensaio.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2017.

HECK, N. C. **Secagem**. Metalurgia Extrativa dos Metais Não-Ferrosos II-A - DEMET / UFRGS. Disponível em: <<http://www.ct.ufrgs.br/ntcm/graduacao/ENG06632/Secagem.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2017.

LIMA, G. J. de A. **Uso de polímero natural do quiabo como auxiliar de floculação e filtração em tratamento de água e esgoto**. 2007. 154 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2007/GuilhermeJulioMdeAbreuPEAMB_2007.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2017.

- MOTA, W.F.; FINGER, F.L.; SILVA, D.J.H.; CORRÊA, P.C.; FIRME, L.P.; NEVES, L.L.M. **Caracterização físico-química de frutos de quatro cultivares de quiabo**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.3, p.722-725, jul.-set. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v23n3/a06v23n3.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2017.
- OLIVEIRA, A. E. T. P. **Estudo da Secagem de Scaffold Para Regeneração Óssea**. 2017. 52 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.
- PACHECO, C. R. F. **Conceitos Básicos de Secagem**. 2002. 13 p. Optativa Aplicada (Engenharia de Alimentos II) - Universidade de São Paulo, [S.l.], 2002. Disponível em: <http://sites.poli.usp.br/d/pqi2530/alimentos/pacheco_secagem_cap_1.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2017.
- SANTOS, H. C. **Secagem de folhas de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) em estufa**. 2014. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.
- TEIXEIRA, P. C. M.; ZUNINGA, A. D. G.; RIBEIRO, L. **Modelagem Matemática e Cinética da Secagem da Amêndoa do Baru (*Dipteryx alata* Vog)**. 2015. 16p. (Engenharia de Alimentos) - Centro Científico Conhecer, Enciclopédia Biosfera, Tocantins, 2015. 11. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/modelagem%20matematica.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2017.

SOINGA: UMA NOVA RAÇA PARA PRODUZIR NO SEMIÁRIDO

Fabíola Franklin de Medeiros

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

Fábio Santos do Nascimento

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

Nágela Maria Henrique Mascarenhas

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Campina Grande - Paraíba.

Luanna Figueirêdo Batista

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

Mirella Almeida da Silva

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

Antonio Leopoldino Neto

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

Maycon Rodrigues da Silva

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

João Paulo da Silva Pires

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

Deivyson Kelvis Silva Barros

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

Paloma Venâncio da Silva

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

Leonardo Flor da Silva

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

Bruna Marques Felipe

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Campina Grande - Paraíba.

Bonifácio Benício de Souza

Universidade Federal de Campina Grande, UFCG,
Patos - Paraíba.

RESUMO: Conhecida como a raça do semiárido, ovino potiguar, o Soinga é um animal “tricross”, resultado de cruzamento entre as raças Bergamacia, originária da Itália, Morada Nova Branca, selecionada no Nordeste do Brasil, e Somali Brasileira, da África do Sul. O Soinga é um ovino rústico, precoce, pesado e prolífero, mesmo em habitat com condições adversas como o Semiárido. O Soinga já é considerado por criadores como uma raça nobre, devido à sua carne marmorizada. Além disso, enquanto raças como a Somalis Brasileira e outras demoram até um ano e meio para atingir a plenitude, os primeiros cortes de Soinga podem ser feitos com seis meses de vida. Possui boa habilidade materna, fator importante para que as crias sejam mais resistentes e cresçam saudáveis. Em 2014 o MAPA iniciou o processo de reconhecimento da raça, e a Arco autorizou

o início da marcação dos animais, dentro dos padrões oficiais estabelecidos pela Acosb e Mapa. o rebanho Soinga, hoje, supera 15.000 cabeças, apenas no Nordeste do Brasil. Porém ainda não existem pesquisas científicas que comprovem a eficiência e particularidades desse grupo genético, dessa forma essa revisão tem como objetivo retratar a origem e principais características do Soinga.

PALAVRAS-CHAVE: Grupo genético, ovinos, adaptabilidade e Nordeste

ABSTRACT: Known as the semiarid breed, the Sotirie is a tricross animal, a result of crossbreeding between the Bergamacia breeds, originally from Italy, Morada Nova Branca, selected in Northeast Brazil, and Somali Brazil, from Africa South. Soinga is a rustic sheep, precocious, heavy and prolific, even in habitats with adverse conditions such as the Semi - arid. The Soinga is already considered by breeders as a noble breed, due to its marbled flesh. In addition, while breeds like the Somalis Brasileira and others take up to a year and a half to reach fullness, the first cuts of Soinga can be done with six months of life. It has good maternal ability, an important factor for the young to be more resistant and healthy. In 2014 MAPA began the process of recognition of the breed, and Arco authorized the beginning of the marking of the animals, within the official standards established by Acosb and Mapa. the Soinga herd, today, exceeds 15,000 head, only in Northeast Brazil. However, there are still no scientific studies that prove the efficiency and peculiarities of this genetic group, so this review aims to portray the origin and main characteristics of Soinga.

KEYWORDS: Genetic group, sheep, adaptability and Northeast

1 | INTRODUÇÃO

O objetivo de todo criador no Nordeste é possuir animais de boa conversão alimentar e persistentes nos períodos de estiagem. Este objetivo também era do veterinário José Paz de Melo que, ao longo de vinte anos, foi realizando cruzamentos até chegar ao grupo genético Soinga que, de acordo com a grande parte dos criadores, vem se transformando em uma das melhores opções para o semiárido. Para chegar a este resultado, o veterinário iniciou os estudos em 1968 em Ingazeira, Pernambuco, que geraram o grupo genético denominado Ingazeira, fruto do cruzamento da Bergamácia, uma ovelha europeia reconhecida pela qualidade de sua carne e a Morada Nova que também é louvada pelas mesmas características.

Partindo desses estudos, foram mais 20 anos de pesquisas até chegar num cruzamento de três raças reunindo as duas anteriores denominadas de Ingazeira com a Somalis Brasileira que deu origem ao Soinga, que consegue aproveitar 20% mais de pasto que os outros carneiros. Além disso, tem aproveitamento de 54% de carne e o resto é pele, osso e vísceras (CAPRIL VIRTUAL, 2012).

Em 2014 o MAPA iniciou o processo de reconhecimento do Soinga como raça, e a Arco autorizou o início da marcação dos animais, dentro dos padrões oficiais estabelecidos pela Acosb e Mapa, o rebanho Soinga, hoje, supera 15.000 cabeças,

apenas no Nordeste do Brasil. Porém ainda não existem pesquisas científicas que comprovem a eficiência e particularidades desse grupo genético, dessa forma essa revisão tem como objetivo retratar a origem e principais características do Soinga.

2 | METODOLOGIA

O Trabalho constou do processo de revisão bibliográfica, buscando pelas principais fontes de pesquisas e autores que fizessem menção ao grupo genético Soinga.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conhecida como a raça do semiárido, o Soinga é um animal “tricross”, resultado de cruzamento entre as raças Bergamacia, originária da Itália, Morada Nova Branca, selecionada no Nordeste do Brasil, e Somali Brasileira, da África do Sul. Deste cruzamento surgiu o Soinga, um ovino rústico, precoce, pesado e prolífero, num habitat totalmente integrado às condições adversas do Semiárido (FATOR BRASIL, 2011).

Iniciou-se com o cruzamento de um Reprodutor Somalis Brasileiro e quarenta matrizes oriundas do cruzamento do Bergamacia com Morada Nova Branca, denominadas Ingazeira, todos os animais numerados a ferro candente, com numero ZERO, na orelha direita. As crias resultantes deste cruzamento tiveram as numerações subsequentes na mesma orelha até a oitava geração, depois dessas etapas, então não houve mais o controle a ferro candente, em virtude de o objetivo alcançado superar a expectativa. A escolha de reprodutores, foi realizada buscando-se através de seleção massal o melhor exemplar por cada etapa ou fase, visando-se à próxima sequência, e assim sucessivamente. Em outubro de 2007, foi criada a Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos Soinga do Brasil - ACOSB, em 2008 foi constituído um conselho técnico que revisou o padrão racial e iniciou a catalogação dos reprodutores e matrizes. Hoje é possível encontrar exemplares em vários estados brasileiros em especial no nordeste do Brasil (PADRILHA, 2009).

O Soinga já é considerado por criadores como uma raça nobre, devido a sua carne marmorizada, o que significa que a gordura entremeada nas fibras da carne pode ser vista no corte. Além disso, também é considerada por especialistas como uma carne de excelente sabor. “O sabor da carne e a resistência do animal são o carro chefe do Soinga, mas tem outras características muito boas como autossuficiência de leite, a mortalidade reduzida, é um animal muito prolífero, precoce e tem habilidades maternas muito boas”, explica José Salustino (CAPRIL VIRTUAL, 2014).

Diferentemente de outras raças, a Soinga apresenta condições de maternidade dificilmente encontrada. As fêmeas são prolíferas e possuem boa habilidade materna, fatores importantes para que as crias sejam mais resistentes e cresçam saudáveis.

Suportar as intempéries do Semiárido carece de características específicas como aproveitar 20% mais de pasto que qualquer outra raça. Além disso, enquanto raças como a Somalis Brasileira e outras demoram até um ano e meio para atingir a plenitude, os primeiros cortes de Soinga podem ser feitos com seis meses de vida (PATUNNEWS, 2013).

Segundo o presidente da Associação Brasileira de Criadores Soinga (ABCSOINGA), Inácio José Salustino, a estimativa da associação é que no Rio Grande do Norte já haja cerca de 10 mil cabeças de ovinos espalhadas pelos municípios, principalmente em Mossoró, Santa Cruz e Caicó. Além desses criadores, já existem outros em estados como Paraíba, Pernambuco, Bahia, Maranhão, Piauí e Ceará (CAPRIL VIRTUAL, 2014).

4 | CONCLUSÃO

O Soinga apresenta características para o desenvolvimento da ovinocultura na região semiárida, sendo resistente e precoce, porém ainda se faz necessário pesquisas que comprovem todas as repostas descritas pelos produtores, para melhor conhecimento e produção do mesmo.

REFERÊNCIAS

CAPRIL VIRTUAL. **Raça de ovinos soinga é reconhecida oficialmente na festa do boi.** Rio Grande do Norte, 10 out. 2014. Disponível em: <<http://www.caprilvirtual.com.br/noticias3p.php?recordID=6757>>. Acesso em: 02 out. 2017.

FATOR BRASIL. **Ovino 100% brasileira participa da Feinco.** Disponível em: <http://www.revistafatorbrasil.com.br/ver_noticia.php?not=150465>. Acesso em: 20 de Set. 2017.

O BERRO. **O Soinga fez a festa na Feinco.** Uberaba, 19 abr. 2011. Disponível em: <<http://www.revistaberro.com.br/?materias/ler,1569>>. Acesso em: 30 Set. 2017.

PADILHA, R. **Uma raça Brasileira com certeza, Soinga!** Fortaleza, 17 mai. 2009. Disponível em: <<http://reproduz.blogspot.com.br/2009/05/uma-raca-brasileira-com-certeza-soinga.html>>. Acesso em: 25 Set. 2017.

PATUNNEWS. **Festa do boi 2014: Galêgo de Elaído se destaca nacionalmente como criador da nova raça de ovinos Soinga.** Patu, 20 out. 2014. Disponível em: <<http://blog.patunews.com.br/2014/10/festa-do-boi-2014-galego-de-elaido-se.html>>. Acesso em: 02 out. 2017.

TECNOLOGIA MITIGADORA DOS EFEITOS DA SECA EM ESPÉCIES DA CAATINGA COMO ESTRATEGIA PARA O RECAATINGAMENTO

Carlos Alberto Lins Cassimiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Sousa-PB

Francisco de Sales Oliveira Filho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

Lidiana Vitória Calisto Alencar

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

Selma dos Santos Feitosa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Sousa-PB

Edvanildo Andrade da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Sousa-PB

Eliezer da Cunha Siqueira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Sousa-PB

RESUMO: complexo florístico da Caatinga é rico em espécies endêmicas de grande importância biológica e agrícola como frutíferas, forrageiras, melíferas, medicinais e ornamentais. O manejo inadequado destas espécies, aliado a condições de escassez hídrica, proporcionam insustentabilidade a região causando desertificação, em especial devido à perda de biodiversidade. Outro fator desfavorável são as limitações sobre conhecimentos científicos que comprometem a diversidade e

consequentemente o seu potencial produtivo. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo a ampliação do conhecimento sobre as respostas morfofisiológicas de espécies arbóreas nativas da Caatinga, com ênfase em Uvaia (*Eugenia uvalha* Cambess) e Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva*), submetidas a aplicação de Hidrogel®. Para a avaliação do desenvolvimento das espécies estudadas foi adotado um delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 5, cujo o primeiro fator é representado pelas espécies *E. uvalha* e *M. urundeuva*; e o segundo pelas concentrações do Hidrogel® 0, 3, 6 e 9 g planta⁻¹, acrescido de um tratamento adicional, sem adição de Hidrogel® e com rega, sendo configurado duas espécies expostas a cinco condições cada. Os resultados encontrados apontam maior teor de água nas espécies em função do tratamento 9 g planta⁻¹, confirmando a eficiência do polímero. Diante da taxa crescimento relativo, a quantidade de material vegetal produzido por determinada quantidade de material existente resultou que as espécies sem o Hidrogel® se comportaram similarmente/ ou superior aos tratamentos com as doses do polímero, confirmando a resistência das plantas nativas da Caatinga diante de escassez hídrica. Conclui-se que as espécies condicionadas a uma quantidade maior de Hidrogel® não

obtiveram vantagens fisiológicas significativas no período de trinta dias, e que as mesmas espécies condicionadas sem Hidrogel® teve uma resposta similar e/ou melhor em relação ao tratamento com o hidroretentor.

PALAVRAS-CHAVE: Hidrogel; semiárido; plantas nativas; recaatingamento

ABSTRACT: The Caatinga floristic complex is rich in endemic species of great biological and agricultural importance such as fruit, forage, honey, medicinal and ornamental. The inadequate management of these species, together with water scarcity conditions, render unsustainable the region causing desertification, especially due to the loss of biodiversity. Another disadvantage is the limitations on scientific knowledge that compromise diversity and consequently its productive potential. In this context, the present work aims to increase knowledge about the morphophysiological responses of native Caatinga tree species, with emphasis on Uvaia (*Eugenia uvalha* Cambess) and Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva*), submitted to application of Hidrogel®. For the evaluation of the development of the species studied, a randomized block design with four replications was used and the treatments were arranged in a 2 x 5 factorial scheme, the first factor being represented by the species *E. uvalha* and *M. urundeuva*; and the second by the concentrations of Hidrogel® 0, 3, 6 and 9 g plant⁻¹, plus an additional treatment, without addition of Hidrogel® and with irrigation, being configured two species exposed to five conditions each. The results show a higher water content in the species as a function of the 9 g plant⁻¹ treatment, confirming the efficiency of the polymer. Faced with the relative growth rate, the amount of plant material produced by a certain amount of existing material resulted in that the species without the Hidrogel® behaved similarly or superior to the treatments with the doses of the polymer, confirming the resistance of the native plants of the Caatinga before water scarcity. It is concluded that species conditioned to a greater amount of Hidrogel® did not obtain significant physiological advantages over the period of thirty days, and that the same conditioned species without Hidrogel® had a similar and / or better response to treatment with the hidroretentor.

KEYWORDS: Hydrogel; semiarid; native plants; reassurance

1 | INTRODUÇÃO

A Caatinga é uma das últimas áreas consideradas selvagens do planeta e representa cerca de 40% da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O complexo florístico atual da Caatinga está bastante descaracterizado e perdeu pelo menos 70% dos remanescentes originais (MMA, 2002) por diversos fatores, indo estes das variações climáticas a ação antrópica, atingindo o solo, os recursos hídricos e a qualidade de vida da população do semiárido, o que contribui para o processo de desertificação, a exemplo do Estado da Paraíba onde mais de 90% do seu território apresenta áreas susceptíveis a degradação.

A disponibilidade hídrica se constitui num fator limitante ao desenvolvimento e

a sobrevivência de espécies vegetais no semiárido nordestino, especialmente por possuir precipitação entre 250 a 800 mm e prolongadas secas, assim, é fundamental a implantação de ações sustentáveis que assegurem a exploração do complexo florístico.

O uso de gel hidrorretentor se constitui numa tecnologia para atenuar os efeitos do estresse hídrico, que contribui para redução das perdas de água por percolação e melhoria na aeração e drenagem do solo, além de redução das perdas de nutrientes por lixiviação (CÂMARA et al., 2011), mas, apesar das propriedades promissoras que os hidrogéis apresentam, são necessários estudos para a determinação dos efeitos no componente edáfico e no comportamento das plantas, buscando-se identificar dosagens adequadas para cada espécie e situação (NAVROSKI et al. 2015).

Assim, se as condições hídricas são adequadas, sem que ocorram estresses às plantas, a espécie irá responder conforme sua necessidade no respectivo estágio de crescimento aliado a possibilidade de promover a cobertura vegetal utilizando espécies nativas que impedirá o avanço da desertificação no Bioma Caatinga.

Nesse contexto, a proposta de trabalho apresenta componentes de valor ecológico e social, a exemplo da utilização de tecnologia para mitigar os efeitos do déficit hídrico na produção e estabelecimento de mudas de espécies da Caatinga com vistas à restauração de ecossistemas alterados e/ou em processo de desertificação por meio da implementação de sistemas de agroflorestas, e ainda, terá como função importante a melhoria da renda dos agricultores, como, também contribuir com os objetivos do Programa “Agricultura de Baixo Carbono” do governo Federal.

O objetivo do presente trabalho é investigar a eficiência da tecnologia do uso de Hidrogel® no desenvolvimento de mudas de espécimes nativas da Caatinga visando gerar conhecimento científico no tocante ao grau de sobrevivência destas espécies e suporte de umidade, visando a restauração de ecossistema alterado e/ou em processo de degradação no Alto Sertão da Paraíba.

2 | METODOLOGIA

Apesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, campus Sousa, unidade São Gonçalo, em casa de vegetação coberta com sombrite® 70% de luminosidade, e cobertura plástica para proteção da água da chuva (Figura 1). O clima local é semiárido quente do tipo BSH segunda classificação de Koppen, assim, a taxa de evaporação é superior a precipitação, com pluviosidade média anual de 654 mm, chuvas concentradas no primeiro semestre do ano e temperatura e umidade médias de 28°C e 64%, respectivamente.



Figura 1. Distribuição dos tratamentos na área experimental no Viveiro de mudas, IFPB, Campus Sousa, 2017.

Para a avaliação do desenvolvimento das espécies foi adotado delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 5, cujo primeiro fator foi constituído pelas espécies vegetais Uvaia (*Eugenia uvalha* Cambess) e Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva*) e o segunda pelas concentrações de Hidrogel® 0, 0C (com rega) 3, 6 e 9 g planta⁻¹, com seis plantas por tratamento, totalizando assim, 240 plantas. Foi feita uma irrigação inicial a fim de permitir que o solo atingisse a capacidade de campo após a aplicação dos tratamentos referentes às diferentes concentrações de Hidrogel®. Com exceção do tratamento 0C, os demais permaneceram sem irrigação por 60 dias.

Foi avaliado aos 30 dias após o plantio (DAP) e a cada três dias ao longo do experimento, a Sintomatologia do estresse hídrico (SEH) sendo adotado o seguinte critério de análise, o número de dias que cada planta permanecia em cada condição: SEM – planta sem sintomas (planta turgida, visualmente vigorosa, sem sintomas de déficit hídrico); PSM – planta com poucos sintomas de murcha (ápice e brotações novas murchas); SMM – planta com sintomas moderados (planta em ponto de murcha permanente, com o ápice escurecido e curvado); SSM – planta com sintomas severos de murcha (folhas secas e/ou em abscisão). Para a sobrevivência foi adotado o código PPV – número de dias que a planta permaneceu viva (NAVROSKI et al. 2014).

Avaliou-se aos 30, 45 e 60 DAP as seguintes aferições morfofisiológicas das plantas: massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSR) a partir da colocação do material em estufa com temperatura de 70 °C até atingir massa constante, antes da pesagem em balança analítica e também foram calculados os índices fisiológicos, a saber, Taxa de crescimento absoluto (TCA), g dia⁻¹; Taxa de Crescimento Relativo (TCR), g g⁻¹ dia⁻¹; Área Foliar Específica (AFE) e Razão de área foliar (RAF), cm² g⁻¹ (BENINCASA, 2003). A área foliar foi determinada pelo método do disco, utilizando-se um perfurador de 1,3 cm de diâmetro. Sendo obtida pelo produto entre a área total

dos discos e o peso seco total das folhas (PSF), dividido pelo peso médio dos discos (PSD) Calculou-se, também, o Teor relativo de água foliar (TRA).

A pesquisa foi do tipo experimental cujas análises dos dados foram realizadas por métodos probabilísticos de amostragem. Foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, realizada por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise de sintomatologia do estresse hídrico (Figura 1) constaram uma predominância dos padrões SEM-planta sem sintomas garantindo uma uniformidade de 83,33% das plantas, as diferenças ficaram no parâmetro SMM – planta com sintomas moderados representando 12,5% das plantas e 4,16% no parâmetro PSM – planta com poucos sintomas de murcha. As diferenças podem ter sido causadas por excesso do polímero de Hidrogel® utilizado nos respectivos tratamentos e outra possível causa provavelmente em função do transplântio feito dos tubetes para os sacos de mudas que podem ter afetados o sistema radicular da planta acarretando sintomas negativos posteriores.

	30 DAP	45 DAP	60 DAP
SEM	33	31	36
PSM	03	03	01
SMM	06	06	01
SSM	0	0	0

Tabela 1. Sintomatologia do estresse hídrico em diferentes épocas após o transplântio.

Não foi observada interação significativa entre os fatores de estudo, nem efeito individual, sobre a razão de área foliar (Figura 2A e B), das espécies estudadas, nas diferentes épocas de avaliação. Sendo assim, ambas as espécies responderam de forma similar as diferentes concentrações de Hidrogel®. Em estudo com Hidrogel® por Bogarim et al. (2014) todas as concentrações, em geral, mostraram o desenvolvimento da largura da folha considerado normal, todavia um tratamento apresentou médias maiores em relação a determinada espécie. Podendo assim constatar que, as espécies nativas expostas ao tratamento com Hidrogel® não obterão área fotossintética maior em relação as que estavam em tratamento sem Hidrogel®.

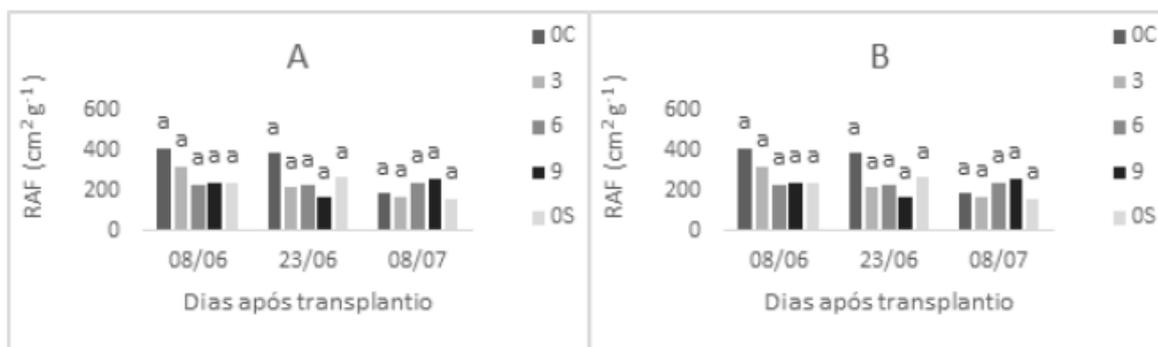


Figura 2. Razão de área foliar (RAF) em cm²g⁻¹ de plantas de Uvaia (A) e Aroeira (B) aos 30, 45 e 60 DAP, condicionadas a diferentes concentrações de Hidrogel®.

Para o parâmetro teor relativo de água, observou-se uma melhor reposta das mudas de Aroeira (Figura 3B) em relação à dosagem de 9 g planta⁻¹ de Hidrogel®, na segunda leitura (23/06), onde se observou um TRA de 69,47%. Para as demais épocas de avaliação, as mudas de Aroeira tiveram um TRA similar, independente dos diferentes tratamentos aplicados.

Com relação à Uvaia (Figura 3A), pode-se observar que, a umidade se manteve uniforme em relação aos diferentes tratamentos aplicados, na primeira época da avaliação (08/06), 30 DAP, contudo na segunda avaliação (23/06), 45 DAP, o tratamento 0S (sem Hidrogel® e sem rega) foi o que proporcionou o menor TRA (25,84%), quando comparado com os demais tratamentos, os quais tiveram comportamento similar. Na terceira época de avaliação (08/07), 45 DAP, foi observado um TRA similar para os tratamentos sem Hidrogel® e o tratamento com maior concentração, 9 gramas planta⁻¹. Confirmando assim a função do Hidrogel® como uma tecnologia de retenção de água viável para a produção de plantas nativas da Caatinga.

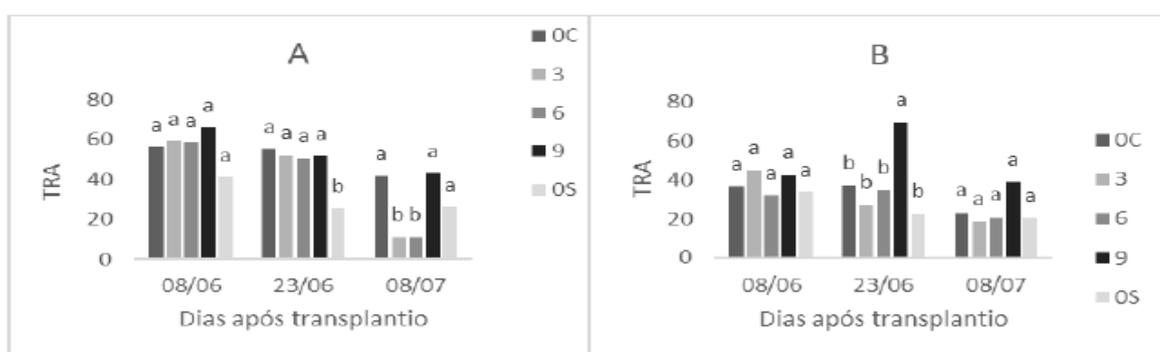


Figura 3. Teor relativo de água foliar (TRA) em % de plantas de Uvaia (A) e Aroeira (B) aos 30, 45 e 60 DAP, condicionadas a diferentes concentrações de Hidrogel®.

Analisando a variável massa seca total (MST), verificou-se que houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos avaliados, para primeira e segunda época de avaliação em plantas de Uvaia (Figura 4A) e apenas na terceira avaliação para plantas de Aroeira (Figura 1B). Com relação à Uvaia, observou-se que a concentração 9 g planta⁻¹ de Hidrogel®, foi a que proporcionou o maior acúmulo de MST, com 45,9%

superior ao tratamento OS, na avaliação realizada dia 08/06, 30 DAP e 46,09% superior ao OS, no dia 23/06, portanto 45 DAP. Resultados que diferem aos de Felipe et al. (2016) onde os tratamentos com e sem Hidrogel® não tiveram diferença estatística.

Para as mudas de Aroeira (Figura 4B), apenas na última avaliação (08/07), 45 DAP, foi observado comportamento diferenciado no acúmulo total de matéria seca em função dos diferentes tratamentos aplicados, onde a concentração de Hidrogel® correspondente a 9 g planta⁻¹ foi a que proporcionou os maiores incrementos (51,85%), quando comparado com a ausência de Hidrogel®, sem irrigação. Esse comportamento reflete a influência do polímero hidroretentor na melhor adaptação de espécies vegetais em ambientes com limitações hídricas, o que possibilita o reflorestamento efetivo destas áreas.

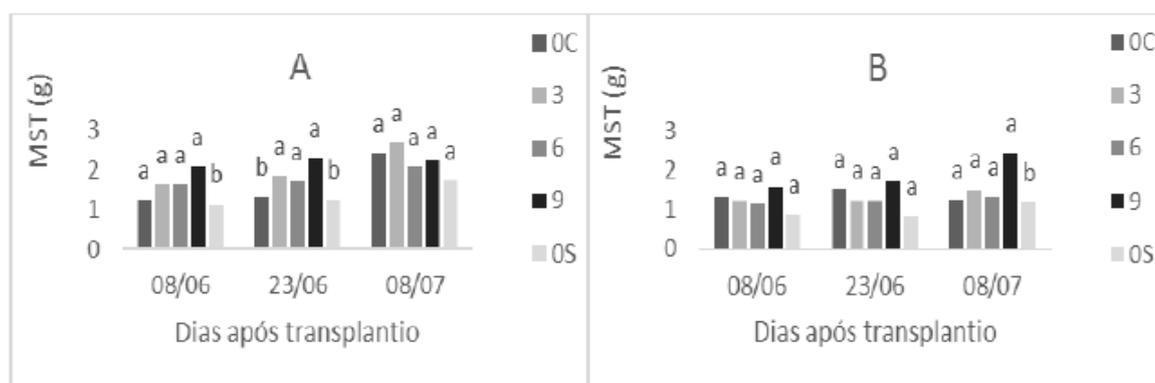


Figura 4. Matéria seca total (MST) de plantas de Uvaia (A) e Aroeira (B) aos 30, 45 e 60 DAP condicionadas a diferentes concentrações de Hidrogel®.

Não foi observada interação significativa entre os fatores de estudo, nem efeito individual, sobre a taxa de crescimento relativo (TCR) (Figura 5A e B), das espécies estudadas, nas diferentes épocas de avaliação. Sendo assim, ambas as espécies responderam de forma similar as diferentes concentrações de Hidrogel®. Observou-se que não houve crescimento significativo (Figura 5) em relação aos tratamentos na espécie uvaia. Já para a aroeira pode-se notar uma perda de massa e uma diferença significativa no tratamento. A perda de massa na espécie pode ter sido ocasionada por excesso de Hidrogel®, resultados similares de perda de matéria seca foram encontrados no trabalho de Navroski et al. (2015).

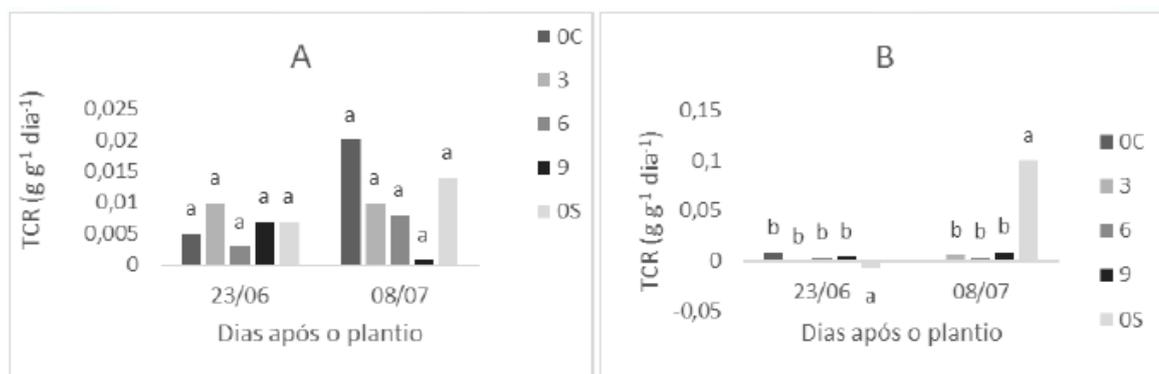


Figura 5. Taxa de crescimento relativo (TCR) em g g⁻¹ dia⁻¹ de plantas Uvaia (A) e Aroeira (B) aos 45 e 60 DAP condicionadas a diferentes concentrações de Hidrogel®.

4 | CONCLUSÃO

A utilização do Hidrogel® não demonstrou ganhos significativos nas variáveis fisiológicas, sendo que as espécies na ausência do Hidrogel® se comportaram similarmente e/ou melhores em termos fisiológicos.

Os resultados encontrados permitem concluir que as espécies estudadas respondem bem a situações de escassez hídrica, e que a presença de umidade no solo não acarreta vantagens significativas na estrutura crescimento inicial das mesmas.

REFERÊNCIAS

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: Funep, 2003. 41p

BOGARIM, E. P. A. **Uso de hidrogel no desenvolvimento de espécies nativas, visando aplicação em áreas degradadas**. 2014. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal de Grandes Dourados, Dourados, 2014.

CÂMARA, G. R.; REIS, D. F.; ARAÚJO, G. L.; CAZOTTI, M. M.; DONATELLI JUNIOR, E. J. Avaliação do desenvolvimento do cafeeiro Conilon robusta tropical mediante uso de polímeros hidro-retentores e diferentes turnos de rega. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13; p. 135 - 146, 2011.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

LEAL, Inara R. **Ecologia e conservação da Caatinga**- Editora: UFPE

NAVROSKI, M. C. et al. Uso de hidrogel possibilita redução da irrigação e melhora o crescimento inicial de mudas de *Eucalyptus dunnii* Maiden. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 106, p. 467-476, jun. 2015.

NAVROSKI, M. C et al. Influência do polímero hidrotentor na sobrevivência de mudas de *Eucalyptus dunnii* sob diferentes manejos hídricos. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 2, p.108-113, abr./jun.2014

UM SER-TÃO OUTRO: DOIS PONTOS, DUAS VISTAS

Amilton Gonçalves dos Santos

Programa de Pós-Graduação Mestrado em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos - UNEB, Juazeiro - Bahia

Nilha Verena Fonseca Ferreira

Programa de Pós-Graduação Mestrado em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos - UNEB, Juazeiro - Bahia

RESUMO: O presente trabalho resulta da articulação de dois pontos de vista sobre o Sertão, a partir de um discurso biográfico das experiências no Sertão Baiano de dois mestrados, que se propuseram a analisar, através das suas memórias, o processo construtivo da concepção de Sertão. Objetiva-se discorrer sobre a apreensão da ideia de tal concepção a partir da relação entre o que se veicula em materiais bibliográficos e meios de comunicação e os relatos de experiências desses dois sujeitos que vivenciam a realidade territorial em questão. Nesse percurso, apresenta-se também uma representação do sertão numa perspectiva endógena e exógena, fomentando a compreensão de pontos de vista acerca da idealização desse espaço territorial. Descreve-se como os livros, novelas, filmes, seriados, jornais, TV e vários outros canais de comunicação perpetuam a construção imagética da concepção de sertão

como território inóspito, hostil e selvagem, de fome e miséria, de seca e do chão rachado, de carcaças de animais mortos e das folhas secas. Nesse sentido, traz a educação escolar (básica e superior) como re/produtora de um movimento de cristalização ou re-significação da imagem, dizibilidade e visibilidade do Sertão, bem como uma dicotomia entre urbano, rural e litoral. As diferentes representações estabeleceram pontos de convergência em relação à influência de um discurso que reforça estigmas negativos sobre este espaço e tornando invisíveis as suas potencialidades, vocações, saberes, culturas e possibilidades. Pretende-se por meio deste estudo contribuir para uma reflexão sobre a forma de representação e (re)construção da ideia de Sertão.

PALAVRAS-CHAVE: Sertão baiano, Ser-tão, Discurso, Memória, Representação.

ABSTRACT: The present work results from the articulation of two points of view on the Sertão, from a biographical discourse of the experiences in the Sertão Baiano of two masters, who set out to analyze, through their memories, the constructive process of the conception of Sertão. The objective is to discuss the apprehension of the idea of such a conception based on the relationship between what is conveyed in bibliographical materials and the means of communication and the experiences

reports of these two subjects who experience the territorial reality in question. In this way, there is also a representation of the sertão in an endogenous and exogenous perspective, fomenting the understanding of points of view about the idealization of this territorial space. It is described how books, novels, films, serials, newspapers, TV and various other channels of communication perpetuate the imaginary construction of the conception of sertão as inhospitable, hostile and savage territory, of hunger and misery, of drought and cracked ground, dead carcasses and dead leaves. In this sense, it brings school education (basic and higher) as a re-producer of a movement of crystallization or re-signification of the image, readability and visibility of the Sertão, as well as a dichotomy between urban, rural and coastal. The different representations established points of convergence in relation to the influence of a discourse that reinforces negative stigmas about this space and making invisible its potentialities, vocations, knowledge, cultures and possibilities. The aim of this study is to contribute to a reflection on the representation and construction of the Sertão idea.

KEYWORDS: Bahia Sertão, Ser-tão, Speech, Memory, Representation.

1 | INTRODUÇÃO

O Sertão apresentado como música, poesia, filme, pinturas e tantas outras produções culturais, nos remete ao imaginário e romântico ensaio sobre as pessoas – vistas a partir do outro, os animais, sua fauna, sua flora e suas características geológicas e climáticas. Compreender uma realidade a partir do seu contexto outro pode representar significações dicotômicas do que é realidade ou justificar verdades de um não-texto – um pretexto intencional que produz subjetivamente um cenário cristalizado. Nesse sentido, podemos abrir espaço para um questionamento próprio sobre como vemos o Sertão.

Pensar a ideia de Sertão a partir do entendimento de cada sujeito pode revelar uma analogia com a sua etimologia. Sua origem, como palavra, assume diversos significados constituídos por mais variados meios, engendrando assim referência de desertão (do latim desertunu); região pouco povoada, do interior, associada à floresta ou mato, longe da costa, lugar inculto, incivilizado – segundo dicionário da língua portuguesa do século XVIII e XIX; região agreste, distante das povoações ou da terras cultivadas, terreno coberto de mato, longe do litoral, interior pouco povoado – conforme dicionário Aurélio Buarque de Holanda Ferreira; mulcetão (celtão, certão, mato longe da costa) – de acordo com o dicionário da Língua Bunda de Angola (VASCONCELOS, 2007).

Essa interpretação sobre o Sertão conota explicações sobre uma imagem físico-geográfica, de fora para dentro, que podemos entender como definições propostas a partir de visões alheias à realidade local (sertão). É outro olhar que constrói um discurso e se cristaliza na medida em que essa mesma fala é reproduzida também de dentro para fora, ou seja, de quem vive nesta região. Assim, é salutar pensar como

cada sujeito internaliza e externaliza sua concepção sobre este espaço no qual está inserido, o sertão, “visto que a variabilidade do termo é infinita e que o seu significado depende de quem, de onde e quando se pronuncia” (VASCONCELOS, 2007, p. 58).

A priori, não nos propomos aqui a discorrer sobre os processos históricos que permeiam a construção deste território e sua identidade, apesar de que fragmentos podem surgir no seu desenvolvimento. Queremos sim, trazer a representação e (re)construção das vistas de um ponto, ou melhor, descrever dois imaginários, dois contextos, dois pontos de vista sobre o Sertão, um discurso biográfico da realidade a partir das experiências no Sertão Baiano.

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo discorrer sobre a apreensão da ideia de sertão a partir da relação entre o que se veicula em materiais bibliográficos e meios de comunicação e os relatos de experiências de dois sujeitos que vivenciam a realidade do referido território.

Assim, dividimos o corpo deste trabalho em dois momentos, onde se expõem essas duas visões, de um “ser-tão” – empregamos propositalmente o hífen a esta palavra, para denotar a subjetividade de um ser, na sua intensidade, que a partir de sua realidade, se propõe a significar o sertão. Primeiro, um ponto de vista de dentro do sertão, resultado do envolvimento com este espaço, representado suas raízes e experiências imbricadas com este contexto; e uma segunda visão “forasteira”, outro olhar, que traz na sua vivência uma compreensão diferenciada.

2 | METODOLOGIA

No intuito de atender ao objetivo deste trabalho, o qual tem como prioridade as representações e significações do discurso sobre o sertão, parte-se da subjetividade como elemento intrínseco a compreensão do objeto em estudo. Assim, segue-se um percurso metodológico de caráter qualitativo, utilizando um viés autobiográfico a fim de compreender o fenômeno em estudo, que apresenta fragmentos de memória, ou seja, subjetividades, trabalhando com emoções e intuições, que denotam uma realidade multifacetária da realidade social (ABRAHÃO, 2003). Assim a pesquisa autobiográfica “[...] é o componente essencial na característica do(a) narrador(a) com que o pesquisador trabalha para poder (re)construir elementos de análise que possam auxiliá-lo na compreensão de determinado objeto de estudo” (ABRAHÃO, 2003, p. 80). Para tal utilizou-se de relatos de experiência (histórias de vida), bem como de revisão bibliográfica sobre o discurso e contexto do sertão.

3 I DE DENTRO DO SER-TÃO DOIS SERTÕES - VISÃO DE SERTÃO A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS DE AMILTON GONÇALVES DOS SANTOS

“... o Sertão nada mais é que um longe perto que pode estar em toda parte, ser o mundo e, ao mesmo tempo, estar dentro da gente...” (VASCONCELOS, 2007, p. 56)

Do norte da Bahia, Sertão nordestino do Brasil, vi crescer um eu menino, franzino e alegre. Natural de Uauá, fui erradicado em Juazeiro, cidade banhada pelas águas do rio São Francisco, a qual me proporcionou uma realidade pessoal de Ser-tão diferente. Dispunha de água em abundância, energia elétrica, acesso as mais diversas formas de tecnologia e educação, dentre tantas outras coisas. Mas minha alegria se dava nas férias escolares. Nestas, o caminha era a roça, o rural, o interior, especificamente, as casas da minha avó e de outros familiares.

Naquele tempo via tudo com outros olhos. Não dispunha de riquezas e minhas raízes sempre estiveram no campo, na roça, na agricultura, foi de lá a minha descendência. O espaço urbano com casas bonitas – feias também, algumas ruas asfaltadas, televisão, água gelada, carros que passavam a todo o momento e vários outros contextos, davam espaço há um cenário mais rústico, rural.

O ônibus partia e o cenário urbano já dava espaço à vegetação lateral que naquela época do ano estava verdinha; um carro nos ultrapassava, a poeira amarela subia e a visão ficava turva. Povoados eram deixados para trás e me inquietava as casinhas de taipa à beira da estrada, tão distantes e solitárias. Algumas horas e chegava ao destino: Fazenda Caldeirão da Serra, zona rural de Uauá-BA.

O contexto era outro. Já aos cuidados da minha vovó, aguardava o carro que nos levaria à sua casa: tratava-se de uma caminhonete Chevrolet C-10 a gás. O cheiro do referido combustível (gás) dissipava-se no ar, enquanto num canto da carroceria do veículo outro botijão de cozinha estava à disposição do motorista, como se fosse um “jogador reserva” que poderia entrar em campo a qualquer momento.

Entrincheirava-me em meio às pernas dos passageiros. De longe avistava o alpendre e a calçada alta. Descia à beira da estrada, dividindo espaço com o “poirão” e caminhava por uma reta e curta estrada que dava de frente à porta da casa. Por esta mesma porta de madeira, montada rusticamente em partes, adentrava à casa e tão logo via o querosene inundando o candeeiro e a luz propagando-se pelos cômodos da casa, enquanto isso o cheiro do café já exalava. O mesmo cheiro fazia parte do despertar que era acompanhado dos cantos dos pássaros e eu já corria as veredas e “trepava” os umbuzeiros deliciando o fruto direto do “pé”. Neste intervalo, um grito estremecia na mata: menino vem tomar café!

Esta epopeia perdurou vários anos. Contudo, esta visão romântica paulatinamente passou a representar apenas uma visão do passado. Eis o motivo de iniciar com este relato de infância para poder aqui descrever como se constituiu a imagem do sertão no qual estou inserido.

“O sertão se reinventa” (BURSZTYN, 2008, p. 21). O sertão que eu inventei se reinventou, com isso me percebi sem sertão. Entendia como um espaço, território neutro – alheio às mudanças – com características que me cativavam. Nesse imaginário, meu lugar perdeu sentido na medida em que o cenário passou por uma descaracterização. À beira da estrada as casas se modernizaram, os postes levaram luz e as grandes antenas parabólicas anunciaram as programações da TV. Os transportes como jumentos, cavalos e bicicletas cederam lugar às motocicletas; os potes de água tornaram-se enfeites dando lugar à geladeira; os banhos de cuia de cabaça com água retirada dos tanques, barreiros e caldeirões perderam espaço para o chuveiro com água encanada; os candeeiros apagaram-se mediante a chegada da energia elétrica e suas lâmpadas. Em meio a tantas mudanças, sobrou espaço também para as cisternas de captação de águas da chuva: essas não me incomodaram, por ser uma invenção de tão grande utilidade e valorização do bem mais precioso que era a água. E eu inventei um Ser-tão de saudade e tradição.

Nesse processo, dois momentos assumem características relevantes na concepção pessoal de Sertão: a educação escolar básica e a educação acadêmica. Através da educação básica passei a estereotipar e reproduzir o que os livros propagavam e também reverberava nas falas dos professores. O saber constituído do mergulho no mar daquela educação inundou e afogou-me no universo de significações que “de fora” conceituam o sertão (meus dois sertões), num íterim de representações as quais a cultura, os saberes, as riquezas humanas deste território são elementos de invisibilidade em detrimento às definições “do outro” tido como culto e desenvolvido. Tal contexto fez-me criar, imaginar, dizer e fazer do rural, Sertão. Um sertanejo (re) produzindo e cristalizando imagens de um outro Sertão inserido no mesmo espaço. Um local que se caracteriza pela ideia do não “progresso”. Aí está o porquê da saudade e tradição.

Num outro momento, a universidade (academia) constituiu elementos suscetíveis ao repensar e re-significar a ideia de Sertão, engendrando condições para romper com certos preceitos do mal-estar com o novo, com as mudanças. Entendia o Sertão como aquele espaço territorial longe da cidade e desprovido de benesses urbanas não percebendo que se tratava do mesmo contexto: o urbano e o rural vistos na dicotomia de dois sertões que reverberam dentro de um Ser-tão. Em meio aos estudos pude desnudar-me da cegueira acerca da estereotipia multiplicada na TV (filmes, novelas, séries, etc.), jornais, livros e tantos outros veículos de comunicação, perpassando pelos discursos descontextualizados que se reproduzem como explicações de dizibilidade e invisibilidade dos saberes, riquezas e culturas deste território. Assim, através desta educação, abriram-se portas para conhecer um Ser-tão rico em sua singularidade e que deve ser visto pela sua diversidade em beleza, no afã de re-significar as definições estereotipadas, cristalizadas e divulgadas nos livros, artes e mídias.

Retornando ao Ser-tão de saudade e tradição, passeando nas literaturas vi-me na fala de ALBUQUERQUE JUNIOR (1994, p. 105) quando cita que “o saudosista,

assim como o tradicionalista são reacionários ao novo, são construtores, no presente, de territórios que se assemelham ao passado”. Nunca parei para questionar minhas interpretações. Visitava aquele Sertão uma ou duas vezes ao ano e jamais percebi como as pessoas que ali residiam poderiam desejar acesso às mesmas benesses tecnológicas e todas as outras mudanças, as quais eu já dispunha. O Sertão que conhecia se tornou dois e a homogeneidade imaginária a qual percebia engendrou um Sertão heterogêneo no mesmo Sertão.

O Sertão que estava longe, descobri-o bem perto e em todo lugar. Encontrei-me perpetuando e reproduzindo uma idealização de Sertão que transcende a palavra e permeia vários dos discursos econômicos, políticos, culturais e midiáticos – livros, músicas, novelas, filmes, jornais e tantos outros. Esse processo não se resume ao presente, mas se constitui de forma histórica como bem diz VASCONCELOS (2007, p. 59):

No Brasil, as imagens de Sertão vão-se transformando de acordo com o período histórico; por ser este um conceito abrangente e movente, será utilizado de diversas formas de acordo com os interesses e as conveniências tanto de uma elite intelectual quanto do artista popular que produz opiniões e pensamentos sobre o país. Desta forma, criam-se novos sentidos que tomam lugar das significações passadas e ampliam os sentidos construídos anteriormente.

Alheio ao meu Ser-tão, com uma imagem memorizada, não me interessava pensar o que este representava, bastava-me o rio, o meu oásis. Contudo, o inverso era verdadeiro e outros pensavam o Sertão. O discurso proferia uma estereotipia negativa, principalmente a que recaía sobre o Sertão do Nordeste – justamente onde me insiro como sertanejo – este sendo atribuído como sinônimo de miséria, região problema, desprovida de cultura, incivilizada, terra de preguiçosos, etc. A imagem estereotipada que inferioriza o Sertão se reflete principalmente numa ideia propagada pela literatura, músicas, filmes e novelas os quais traduzem a este espaço a figura da seca e da terra rachada, da fome e das carcaças de animais mortos, ou seja, uma visibilidade de terra hostil.

Diversas obras, principalmente literárias, consagraram-se ao descrever o Sertão e suas particularidades, mesmo que ainda negativa, aportando em seu conteúdo imagens e ideias que muitas vezes são ambíguas e contraditórias na medida em que descrevem o homem que nela habita, sua fauna e flora. Isso pode ser percebido nas variadas obras que descrevem as características do homem sertanejo, como cita VASCONCELOS (2007, p. 64):

[...] mesmo visando a enaltecer a bravura do homem do interior (considerado por esses autores como essência da nação), ou para denunciar o descaso com que os governos tratam essas populações, terminam criando ou reforçando estigmas negativos ou positivos, sempre redutores, que fixam a imagem do sertanejo como eterno resistente à modernidade, representante do atraso e da barbárie, ainda presentes no pensamento social contemporâneo, como forma de negação dos elementos rurais.

Essa ideia de Sertão, estereotipada e cristalizada a partir de mecanismos que

propagam um saudosismo do imagético, conduz o sertanejo a reproduzir e se posicionar na condição de miserabilidade e vítima da seca. É nesse ponto que o momento educacional acadêmico mostra-se importante na construção de perspectivas de resignificações a partir de elementos como a educação contextualizada e os mecanismos de convivência com a seca, os quais ganham respaldo em ações promovidas por diversas instituições (universidades, ONGs, etc.). Estas são ações qualificadas que visam agregar novos saberes e assim contribuir para romper com um processo de colonização imposto “de fora”, do outro e, ao mesmo tempo, como diz SILVA (2010, p.3), com “o objetivo de construir comunidades e sociedades felizes com modos de vida sustentáveis”. O sertanejo é um homem do Sertão e sua história já lhe ensina a conviver com este.

Posso concluir que o meu Sertão não é mais um Ser-tão “outro” e que meu ponto de vista não se resume a dois pontos ou duas vistas. Meu Sertão se descreve na riqueza da sua multiplicidade e diversidade em cultura e povo, como se fossem muitos outros; mas é apenas um. Estar preso a um estereótipo ou estereótipos fez-me cegar como sertanejo e parte deste Sertão abundante, que não se resume à seca e se constrói a cada dia em sua exuberância natural. Vejo o Sertão a partir do sertanejo que no seu cotidiano já sabe lidar com o ciclo natural como diz CARVALHO (2010, p. 118):

O sertanejo é esse ser que se permite referir-se ao mundo (semiárido) por sua maneira de ser interativa e de convivência com os regimes de signos, códigos e alternâncias dos geoambientes da Caatinga. Uma relação que lhe permite viver e sobreviver em um vasto território configurado pela irregularidade de chuvas. Ser absorvido nesse mundo semiárido, para o sertanejo, é lidar com os ciclos dessa natureza entre o “tempo do verde” ou “tempo do inverno” para o período das chuvas e o “tempo da seca, das prolongadas estiagens.

Por fim, ver um Ser-tão, não mais “outro”, representa construir uma visibilidade de um território que na verdade traduz-se pela riqueza da sua multiplicidade, pela pluralidade cultural, geográfica, climática, étnica e pela variada fauna e flora. Ser-tão é um convite à aprendizagem do bom viver.

4 | DE FORA DO SERTÃO: UM SER-TÃO NOVO - VISÃO DE SERTÃO A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS DE NILHA VERENA F. FERREIRA

“A novidade é que o Brasil não é só litoral, É muito mais, é muito mais que qualquer zona sul [...]”. (Milton Nascimento e Fernando Brant, 1981)

Cresci correndo pela praia, sentindo a brisa forte no rosto e o gostinho salgado da água do mar. Vivi boa parte da minha vida na faixa litorânea da Bahia, desfrutando da beleza das praias da minha cidade natal, Valença e da capital, Salvador.

Durante a minha infância e adolescência, o sertão só aparecia nas fotos e ilustrações dos livros didáticos utilizados nas escolas e nas imagens da televisão. Uma vez ou outra, lá estava “o sertão”, seco, inóspito, desprezado, de cor alaranjada

da terra batida e rachada, cheio de carcaças de animais que sucumbiram à sede e a fome. Assim, Malvezzi (2007) traz uma caracterização e uma crítica acerca desse ponto de vista:

A imagem difundida do Semi-árido, como clima, sempre foi distorcida. Vendeu-se a ideia de uma região árida, não semi-árida. É como se não chovesse, como se o solo estivesse sempre calcinado, como se as matas fossem secas e as estiagens durassem anos. As imagens de migrantes, de crianças raquíticas, do solo estorricado, dos açudes secos, dos retirantes nas estradas, dos animais mortos, da migração da Asa Branca – essas imagens estão presentes na música de Luiz Gonzaga, na pintura de Portinari, na literatura de Graciliano Ramos e na poesia de João Cabral de Mello Neto. E um ponto de vista, ao mesmo tempo, real e ideológico, que muitas vezes serve para que se atribua a natureza problemas políticos, sociais e culturais, historicamente construídos.

Esta era a imagem que eu visualizava, na maioria das vezes durante as aulas sobre a geografia da Bahia, estudando o tipo de clima e a vegetação da região, caracterizado por ser tropical na faixa litorânea – onde há manguezal e floresta tropical – e semiárido no Sertão, cuja vegetação predominante é a caatinga. Por vezes observei essa diferença geográfica, como se existissem duas regiões dentro de uma mesma região. Assim, me parecia que o sertão estava muito distante, em outro estado brasileiro. Ele não fazia parte da minha realidade, bastava olhar pela janela do prédio escolar, e do outro lado da pista, lá estava o mar da praia de Itapuã (Praia de Itapuã, localizada no Bairro Itapuã, em Salvador – BA).

Enxergo implícito nesta minha pequena visão, o que me foi ensinado: que há uma distância entre o litoral e o Sertão, tanto em relação a questões geográficas, quanto sociais e culturais, trazendo uma falsa ideia de que o Sertão não é um bom lugar, melhor é o litoral.

Isso me remete as palavras de Albuquerque Junior (1999), quando da análise que ele fez sobre a oposição entre litoral e sertão, presente na obra literária “Os sertões”, de Euclides da Cunha, em que o litoral representa o processo “colonizador e desnacionalizador”, influenciado pela cultura europeia. Em contraponto, o Sertão “aparece como o lugar onde a nacionalidade se esconde, livre das influências estrangeiras” (p. 54), exótico, interiorano, que esconde as raízes e a essência do país.

Vasconcelos (2007), em seu estudo sobre esta mesma obra literária, explicita que o litoral é visto como representante da modernidade, “espaço que histórica e simbolicamente se contrapôs ao sertão” (p. 62). Imbuído neste discurso está a ideia de que o Sertão não é moderno, e de que o bom e novo vem de fora do país.

Constata-se que essa representação limitada do sertão, descrita pela análise realizada até aqui, está presente nos discursos dentro dos muros das escolas tanto do litoral quanto do próprio Sertão. É reforçada pelos livros didáticos e pela mídia, sendo assumida e reproduzida pela sociedade (REIS, 2010). E não possibilita a quem está de fora do sertão, vê-lo na sua especificidade.

Como disse anteriormente, vez ou outra eu ouvia falar do sertão. Tão logo se findou o percurso escolar, fui esquecendo-me do sertão que o livro didático e a televisão

me mostraram. Não era costume pensar sobre ele, até mesmo quando me casei e tive que deixar o litoral e ir para o Sertão baiano, morar na cidade de Juazeiro, região norte do estado. Na empolgação para “começar uma vida nova”, não me preocupei muito com a questão do clima, da vegetação e os problemas apontados pelos livros didáticos.

Ao chegar à cidade, notei as principais avenidas arborizadas e urbanizadas; o vistoso rio São Francisco fazendo divisão com a cidade pernambucana de Petrolina; o contraste urbano-rural através da mistura das carroças e carros no trânsito; o casamento dos prédios modernos com os antigos, e percebi que diferente das cidades onde já tinha morado, a maioria das fachadas das casas eram conservadas, não havia infiltração ou mofo pela ação da umidade, chuvas ou vento, o que as tornava mais bonitas e conservadas. O clima seco e quente, ao qual fui me adaptando, não me pareceu um problema, diante das belezas que foram se revelando.

Conheci outras cidades do sertão baiano, visitei alguns distritos e povoados, nestes últimos pude adentrar a caatinga e ver de perto aquela imagem construída na infância. Por vezes eu vi um ambiente seco e sem folhagem, mas me surpreendi, em outras tantas vezes com uma vegetação esverdeada, frutífera, molhada pela chuva. Ali estava diante dos meus olhos um Sertão que eu não havia visto, que não tinha conhecido nos livros e na televisão.

Por diversas vezes eu pensei “nossa, mas eu não sabia que no sertão podia...”. E no sertão chove? Neste solo se planta? É apropriado para a criação de animais? O Semiárido brasileiro é o mais chuvoso do planeta (CARVALHO, 2006; MALVEZZI, 2007), embora estas chuvas sejam irregulares e as águas que caem sofram um alto nível de evaporação pela falta de cobertura das plantas e incidência de sol. Desta forma, a água da chuva que cai sobre o sertão deve receber um cuidado especial, deve ser utilizada de maneira inteligente, estocando-a e protegendo-a da evaporação.

A visão da terra seca e rachada deu lugar a um novo olhar, formulado a partir da percepção da realidade à minha volta, da pequena plantação de tomates que eu estava observando, e das roças que eu ia visitando. Nem tudo era solo rachado, nem tão pouco seco. A irrigação permitia uma variedade de cultivos. Assim, este pedaço do sertão baiano em que meu encontrava, era uma região promissora, com potencial produtivo, como explicita Reis (2010, p. 114),

Somos uma região promissora, atestado, por exemplo, pelo polo Juazeiro – BA e Petrolina – PE, que desponta com a vocação para a vinicultura, para a ovinocaprino cultura e para a fruticultura irrigada. Ou seja, um novo roteiro turístico e de produção de divisas e geração de emprego e renda vai surgindo – e isso é apenas uma das inúmeras potencialidades da região.

Em muitas das roças pelas quais eu ia passando, sempre se ouvia os balidos dos bodes e cabras, revelando que ali, além de ser uma terra fértil também era um lugar propício à criação destes animais, pelo fato deles se adaptarem melhor à região.

Então, a caveira do gado que aparece na imprensa nacional não é o bode, que

está sobrevivendo, resistindo às intempéries do clima e segurando as famílias no Semiárido, mas sim do bovino, que inapropriado para a região, continua sendo criado sem se levar em consideração as condições climáticas e a adaptabilidade desses animais à região. (REIS, 2010, p. 111).

A percepção que tive foi a de que os livros mostram apenas uma realidade do sertão, resultado de anos de desprezo, fruto do desconhecimento de suas características e das leis que regem este ecossistema. Conhecer mais profundamente formas de se adaptar à região, ao clima, as suas intempéries, tornam viável a vida e a produção da existência neste lugar. O sertão é sim uma região seca, mas a sua imagem não pode ser apenas a de uma terra “de cor alaranjada da terra batida e rachada, cheio de carcaças de animais”, como citei no início do texto, mas também de um lugar com vocações, potencialidades e possibilidades, e com espaços naturais belíssimos, inclusive com cachoeiras, como a Cachoeira do salitre (Cachoeira do Salitre, distrito de Salitre, localizada à 39 km da cidade de Juazeiro – BA).

Assim, alargou-se a minha visão e eu pude perceber que num país tão diversificado territorialmente como o Brasil – e por isso reconhecidamente rico – o Sertão é um território que compõe essa riqueza, através da sua singularidade, da beleza de seus recursos naturais, da sua cultura, do seu povo. Assim como em todas as outras regiões, existem limitações e potencialidades, que podem ser o ponto de partida para a superação de seus desafios, um movimento que Carvalho (2006) descreve como a “emergência da lógica da convivência com o Semiárido”, o qual,

[...] visa focar a vida nas condições sócio-ambientais desta região, em seus limites e potencialidades, pressupondo novas formas de aprender a lidar com esse ambiente, na busca de alcançar e transformar todos os setores da vida. [...] oportunizando organizar e criar alternativas de produção a partir dos limites e possibilidades que a natureza oferece. (CARVALHO, 2006, p. 8-9)

Desta forma, meu ponto de vista acerca do sertão vai se (re)construindo dentro de mim. Eu não “brotei” no sertão. Eu entrei no sertão. Eu pude vê-lo com outros olhos e tirar minhas próprias conclusões. E tudo isso se deu num momento marcado pela novidade: o de começar uma *nova* vida, num *novo* lugar – que realmente se fez *novo* para mim. A desconstrução da imagem e do discurso equivocados sobre o Sertão que me foi passado fez nascer em mim um Ser-tão *novo*.

Não se trata de criar mais um conceito ou de negar as limitações e restrições que este espaço possui, romantizando-o ao ponto de torná-lo quimérico. Mas de percebê-lo com características próprias que tem restrições e possibilidades, riquezas e pobreza, mazelas e benesses as quais devem ser utilizadas como elementos pertinentes a sua (re)construção.

Espaço rural e urbano, moderno e antigo, com traços de desenvolvimento e não desenvolvido, permeado de cultura, história, natureza, de um povo específico. O litoral também tem tudo isso. Tem problemas, tem encantos. Neste pude, em uma parte da minha vida, vivê-los um pouco. Agora estou destinando a outra parte, a viver e aproveitar o Ser-tão novo.

5 | CONCLUSÃO

A construção desse trabalho, com o objetivo de correlacionar duas visões sobre o Sertão, construídas a partir de realidades e experiências tão distintas, pretendeu trazer uma contribuição reflexiva sobre a construção da ideia de Sertão. Através deste exercício, o de (re)percorrer nossas trajetórias na tentativa de retratar o “nosso Sertão”, pudemos entender mais como o discurso negativo produzido historicamente sobre o Sertão, de alguma maneira nos influenciou. Olhar para o passado, nesse sentido, se fez libertador.

Ouvir um discurso que caracteriza o Sertão apenas como um cenário que remete à seca, a miséria, a escassez de água e alimento, ao abandono, e aceitá-lo, ingenuamente como verdade – nos discursos produzidos através da história, presentes no livro, nosso “porta-voz do saber”, ou na imprensa, ou nas artes, ou até mesmo na fala daquele que está próximo – provocou uma segregação entre litoral e Sertão, e no próprio Sertão a ideia de dois sertões: um urbano e outro rural. Isto, de certa forma, permeado por um juízo de superioridade e inferioridade, atenuado pela não percepção de que se trata do mesmo contexto (Sertão), da mesma região (Bahia).

Deste modo, em ambos os casos, aceitamos e reproduzimos uma idealização de Sertão que permeia vários dos discursos econômicos, políticos, culturais, sociais, geográficos. A escola, de certa forma contribuiu muito para que ocorresse essa pré-concepção. Pelo fato de apenas nos informar um lado da verdade sobre o Sertão, nos deseducou.

Mas esse descompasso pode ser desconstruído, quando da oportunidade do outro olhar. Não nos referimos ao olhar de quem está fora do contexto do sertanejo e (re)produz o discurso contido nos livros, mas o olhar da vivência, da experiência, da realidade, que observa o contexto deste espaço e vê que na verdade o Sertão é um só, embora ele tenha ares de modernidade em alguns lugares e em outros ainda cultive traços do seu passado; que em momentos ele esteja sem folhagem e em outros revele a exuberância de suas plantas naturais; que possua limites e restrições, mas também potencialidades e possibilidades. Não o notamos pior, ou melhor, do que outro lugar. É nele que estamos construindo nossas vidas, e estamos aprendendo o Sertão.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Maria Helena M. B. Memórias, narrativas e pesquisa autobiográfica. **Revista História da Educação**, ASPHE/FaE/UFPEl, Pelotas, nº 14, p. 79-95, set. 2003.

ALBUQUERQUE JUNIOR, Durval Muniz de. **A invenção do Nordeste e outras artes**. São Paulo: Cortez, 1999.

ALBUQUERQUE JUNIOR, Durval Muniz de. **O engenho anti-moderno: A invenção do Nordeste e outras artes**. 1994. 500 f. Tese de Doutorado (Departamento de História do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas) Universidade Estadual de Campinas. São Paulo.

BURSZTYN, Marcel. **O poder dos donos**: Planejamento e clientelismo no Nordeste. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

CARVALHO, Luzineide D. A Emergência da Lógica da “Convivência Com o Semi-Árido” e a Construção de uma Nova Territorialidade. In: RESAB. Rede de Educação do Semi-árido Brasileiro (Org). **Educação para a Convivência com o Semi-árido**: reflexões teórica-práticas. Juazeiro – BA: RESAB, 2006.

CARVALHO, Luzineide D. **Ressignificação e Reapropriação Social da Natureza**: Práticas e Programas de Convivência com o Semiárido no Território de Juazeiro – Bahia. 2010. 342f. Tese de Doutorado (Núcleo de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Educação e Ciências Humanas) Universidade Federal de Sergipe. Sergipe.

MALVEZZI, Roberto. **Semi-árido**: uma visão holística. Brasília: Confea, 2007.

NASCIMENTO, Milton; BRANT, Fernando. Notícias do Brasil. M. Nascimento; F. Brant. [Compositores]. In: **Caçador de mim**. BMG: Ariola, 1981.

REIS, Edmerson dos Santos. Educação para a convivência com o Semiárido: desafios e possibilidades. In: SILVA, Conceição de M. de S.; LIMA, Elmo de S., CANTALICE, Maria L. de, ALENCAR, Maria Tereza de, SILVA, Waldirene A. L. da. (Org.). **Semiárido Piauiense**: Educação e Contexto. Campina Grande PB: Triunfal, 2010. p. 109-130.

SILVA, José de Souza. **Aridez mental, problema maior**: Contextualizar a educação para construir o “dia depois do desenvolvimento” no Semi-Árido Brasileiro. Campina Grande: EMBRAPA Algodão, 2010.

VASCONCELOS, Cláudia Pereira. **Ser-Tão Baiano**: O lugar da sertanidade na configuração da identidade baiana. 2007. 115 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade) Universidade Federal da Bahia, Bahia.

UTILIZAÇÃO DA ESTATÍSTICA PARA DIAGNÓSTICO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO E O ACESSO À ÁGUA DOS MORADORES DA ZONA URBANA DE ESPERANÇA - PARAÍBA

Joyce Salviano Barros de Figueiredo

Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande - PB

Ana Rebeca de Melo Araújo

Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande - PB

Francisco Ian Batista da Silva

Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande - PB

Mylla Christian Bezerra de Oliveira

Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande - PB

André Luiz Fiquene de Brito

Universidade Federal de Campina Grande
Campina Grande - PB

RESUMO: O presente trabalho tem o objetivo de diagnosticar o perfil socioeconômico dos moradores da zona urbana do município de Esperança, na Paraíba, e possíveis relações com o acesso à água. Uma vez que a insuficiência de água potável é um dos graves problemas que a população vem enfrentando, tendo em vista que, aproximadamente um ano não existe o fornecimento de água encanada nas residências. Desta forma, os moradores ficam à mercê de políticas públicas deficientes e assistencialistas, impelindo-os a soluções alternativas como cisternas, chafarizes, poços

artesianos, caminhões-pipa e/ou a água da chuva. A referida pesquisa foi realizada durante dois dias em um período de 16 horas, abrangendo uma amostra de 98 residências. Foi elaborado um questionário socioambiental, semiestruturado e aplicado na forma de entrevista, contendo questões objetivas abordando os aspectos socioeconômicos dos residentes, com ênfase na despesa mensal com água, assim como o armazenamento, a utilização e a origem da mesma. Incluíram-se no estudo todas as famílias cuja casa estivesse aberta por ocasião da visita dos pesquisadores e que houvesse a presença de um responsável adulto para responder ao questionário. Os resultados obtidos indicam que os habitantes apresentam escolaridade baixa, e em sua grande maioria compram água dos carros-pipa, representando mensalmente um custo significativo no orçamento das famílias esperancenses.

PALAVRAS-CHAVE: Crise hídrica, semiárido paraibano, escassez, perfil socioeconômico.

ABSTRACT: The present study has the aim of diagnose the socioeconomic profile of the inhabitants of the urban area of the city of Esperança, in the state of Paraíba, and possible relationships with access to water. Since the insufficiency of drinking water is one of the serious problems that the population is facing,

considering that, approximately one year, there is no piped water supply in the homes. In this way, the residents are left at the mercy of deficient public policies, impelling them to alternative solutions like cisterns, fountains, artesian wells, water tankers and / or rainwater. This research was carried out over two days over a period of 16 hours, covering a sample of 98 residences. A socio-environmental questionnaire was developed, semi-structured and applied in the form of interviews, containing objective questions addressing the socioeconomic aspects of residents, with emphasis on monthly water expenditure, as well as the storage, use and origin of the same. All the families whose home was open during the visit of the researchers were included in the study and that an adult guardian was present to answer the questionnaire. The results indicate that the inhabitants have low schooling, and most of them buy water from the water tankers, representing a significant cost in the families' monthly budget.

KEYWORDS: Water crisis, semi-arid Paraíba, scarcity, socioeconomic profile.

1 | INTRODUÇÃO

A água é um recurso primordial à manutenção da vida de todas as espécies no planeta e está diretamente relacionada ao bem-estar dos seres vivos e do ambiente no qual estão inseridos [10].

Segundo o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), quase metade da população mundial não conta com serviços de saneamento básico e que, uma em cada seis pessoas ainda não possuem sistema de abastecimento de água adequada. Se essa realidade permanecer, em 2050 mais de 45% da população mundial não terão a cota mínima diária, estipulada pela OMS, de 50 a 100 litros de água por pessoa [6].

O Brasil é um país que possui recursos hídricos em abundância, porém necessita-se que os mesmos sejam utilizados de maneira racional e consciente para os presentes e gerações futuras [1].

A legislação brasileira, com a Política Nacional de Recursos Hídricos (lei nº 9433/97), vem evoluindo com o passar do tempo. Porém, embora existam leis que garantam o acesso à água potável como direito de todos (segundo a OMS, todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas, têm o direito a um suprimento adequado de água), grande parcela da população brasileira, ainda não têm acesso desta para consumo [7].

O Nordeste brasileiro sempre apresentou problemas ligados à escassez pluviométrica, altos índices de evaporação e estiagem prolongada, decorrentes de fatores naturais como a posição geográfica e o clima semiárido. Porém, atualmente, a escassez de água não é somente em decorrência do clima, como também, a falta de políticas públicas que garantam a assistência devida. Os investimentos realizados na região, em sua maioria, possuem caráter emergencial, apenas minimizando os efeitos [5].

O problema ao acesso a água se intensifica, então, no semiárido nordestino que se caracteriza por possuir longos períodos de estiagem e falta de aproveitamento das águas durante os períodos chuvosos [10].

Desta forma, é corriqueiro ver a população que sofre com a escassez de água possuir em suas residências sistemas de armazenamento de água para longos períodos de tempo como cisternas, caixas d'água, tonéis e entre outros.

Como destacado anteriormente, o Estado da Paraíba, atravessa um momento onde a estiagem está afetando rigorosamente as cidades das regiões semiáridas com a falta do abastecimento de água encanada. O município estudado, Esperança, encontra-se em uma área que possui elevado índice de aridez e risco de seca.

O Açude Vaca Brava, localizado no município de Areia, era a fonte de água responsável pelo abastecimento de água encanada de Esperança e outras cidades vizinhas. Entretanto através dos dados e gráficos disponibilizados na plataforma da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA) o açude, que possui a capacidade máxima de 3.783.556 m³, atualmente conta com um volume hídrico quase nulo [9].

Portanto com a falência absoluta do sistema de abastecimento de água encanada no município de Esperança, a economia da cidade vem passando por uma séria crise onde as famílias são sujeitas a reduzir gastos com alimentação, por exemplo, para custear o consumo de água comprada dos carros-pipa. O valor de 10 mil litros de água é em torno de R\$ 200,00 (duzentos Reais). Porém, a situação torna-se ainda mais precária para os menos favorecidos que, por não possuírem cisternas ou reservatórios que possam armazenar uma significativa quantidade de água, têm de comprar água para o consumo familiar em tambores de 250 litros que custa em média R\$12,00 (doze Reais), ou seja, pagam aproximadamente o dobro do valor por litro em relação às pessoas que compram os 10 mil litros [3].

Diante disso, o presente artigo tem como objetivo, analisar o perfil socioeconômico dos moradores da zona urbana, do município Esperança, localizada no Estado da Paraíba, com relação ao acesso a água. Uma vez que, a região vem sendo esquecida em termos de políticas públicas que garantam o bem-estar social da população, como abastecimento de água potável e de rede de esgoto. Assim, tendo que recorrer às soluções alternativas, como cisternas, caminhões pipas, chafarizes ou água da chuva.

2 | METODOLOGIA

O município de Esperança localiza-se em uma área que geograficamente abrange o semiárido brasileiro, pertencente ao estado da Paraíba e situado na mesorregião do agreste paraibano. A município ocupa uma área de 161.138 km², com uma população estimada em 33.266 habitantes segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2016.

2.1 Diagnóstico socioeconômico e ambiental

Com o intuito de se obter resultados estatísticos sobre aspectos econômicos e ambientais em relação à água dos residentes do município foi elaborado um questionário socioambiental, semiestruturado e aplicado na forma de entrevistas, com foco em questões objetivas que abordaram parâmetros socioeconômicos dos moradores do município.



Figura 1. Localização do município de Esperança- PB. FONTE: IBGE (2017).

2.2 Classificação da pesquisa

Para classificar a pesquisa, adotou-se a metodologia de Silva e Menezes (2005). Considerando a natureza da pesquisa a mesma pode ser classificada como aplicada, pois tem o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática e que são dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto à abordagem do problema, a pesquisa classifica-se como quantitativa pois considera que tudo pode ser quantificável e traduz em números opiniões e informações com a finalidade de classificá-las e analisá-las. Quanto aos objetivos da pesquisa, a mesma pode ser classificada como descritiva pois visa descrever a característica de determinada população, fenômeno ou estabelecimento de relação entre as variáveis. E do ponto de vista dos procedimentos técnicos pode ser considerada como um levantamento, pois a pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas entrevistadas no qual tiveram experiências práticas com o referido problema.

2.3 Aplicação do questionário

A pesquisa foi feita mediante visitas nos sábados, dias 26 de agosto e 16 de setembro de 2017. Usando como ferramenta um questionário com questões objetivas que abordaram aspectos socioambientais dos moradores com ênfase na despesa mensal com água, a forma de armazenamento e a origem da mesma, bem como se há

tratamento da água utilizada para consumo e para uso geral. Seguindo a metodologia de cálculo do tamanho da amostra, presente em Barbetta (2002), considerando que a pesquisa tolera um erro de 10%, foram visitadas de forma aleatória 17 residências nos quatro maiores bairros e 15 residências nos outros dois bairros já que a município é composta por 6 bairros totalizando 98 residências abordadas. Foram incluídas no estudo todas as famílias cuja residência estivesse aberta por ocasião da visita dos pesquisadores e que houvesse a presença de um responsável adulto para responder o questionário e que também pudesse aceitar a participação da pesquisa de forma voluntária, figura 2 e 3.



Figura 2. Morador sendo entrevistado por uma das integrantes da pesquisa.

FONTE: Autoria Própria.



Figura 3. Mapeamento das ruas da município de esperança e definição do trajeto.

FONTE: Autoria Própria.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a aplicação dos questionários em período diurno, foi obtido o perfil das residências do município de Esperança-PB, zona urbana. Foi confirmado que $98\pm 10\%$ das residências entrevistadas consomem água de fontes alternativas pela compra de água por carros-pipa e caminhões com tambores ou toneis.

As figuras 4 a 6 descrevem as residências em quantidade de moradores,

maior nível de escolaridade, presença de menores de 18 anos e maiores de 18 anos. Com relação ao número de residentes, muitas casas têm mais de uma pessoa, o que demanda maior quantidade de água. A presença de idosos foi marcante, não só como componente familiar, mas como principais mantenedores. Enquanto que a escolaridade, grande parte é de ensino fundamental, os residentes mais jovens tinham o ensino médio, refletindo nos $26\pm 10\%$.

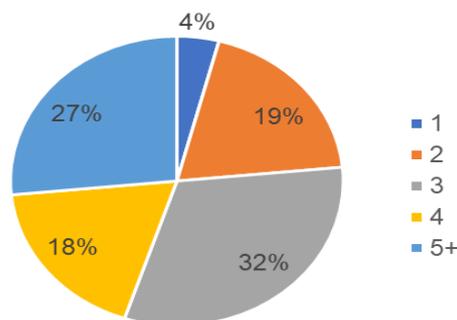


Figura 4. Número de moradores por habitação da zona urbana do município de Esperança.

FONTE: Autoria Própria.

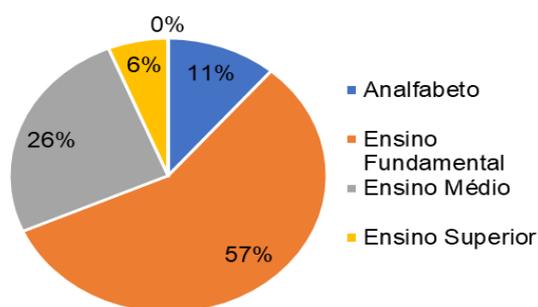


Figura 5. Último nível de instrução presente nas residências da zona urbana do município de Esperança.

FONTE: Autoria Própria

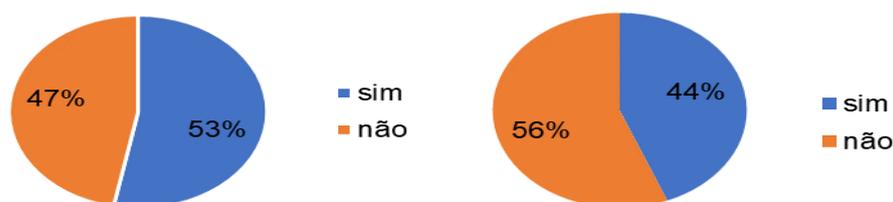


Figura 6. (a) Presença de menores de 18 anos na residência e (b) Presença de maiores de 60 anos nas residências da zona urbana de Esperança.

FONTE: Autoria Própria.

Na figura 7, vemos que $30\pm 10\%$ das famílias da região urbana vivem com menos de um salário mínimo por mês. E quando comparado com o gasto médio de água realizado em um mês, figura 8, o gasto tende a comprometer o orçamento que deve

ainda pagar por comida e energia elétrica.

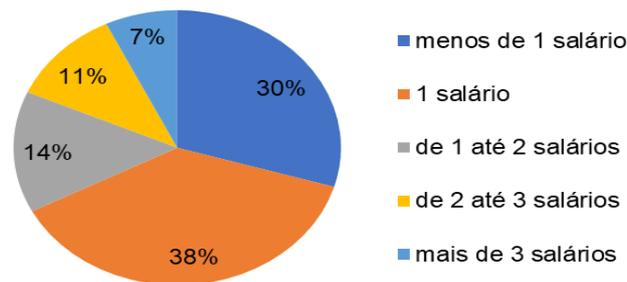


Figura 7. Renda familiar das residências da zona urbana do município de Esperança.

FONTE: Autoria Própria.

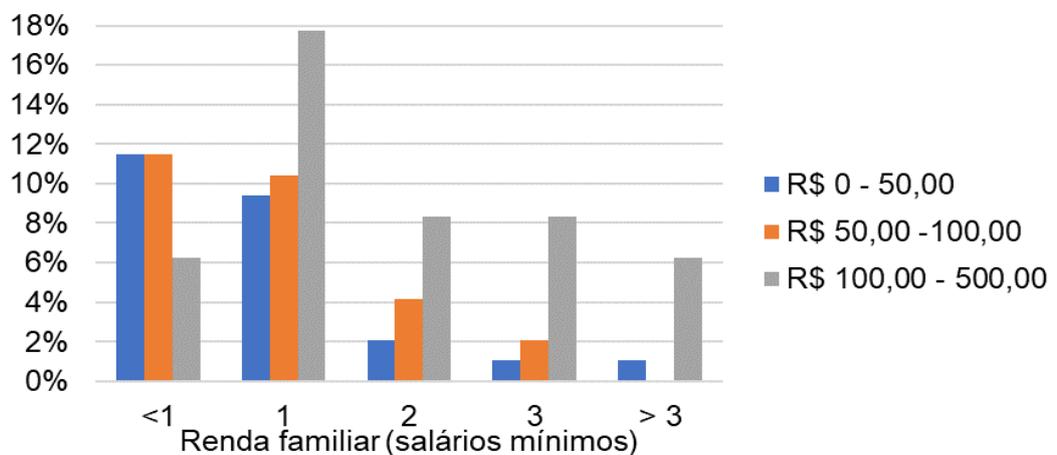


Figura 8. Frequência do gasto mensal médio com compra de água para as faixas de renda familiar.

FONTE: Autoria Própria.

E, se comparado os gastos mensais com a compra de água com o número de residentes na habitação, figura 9, a situação fica ainda mais crítica, onde casas com mais de 4 pessoas gastam mensalmente até R\$ 50,00. Considerando que um tonel, do menor preço vale 12,00 por 250 litros, assim são 750 litros durante um mês para 5 pessoas ou mais usarem, e 4±10% se encontram nesta situação.

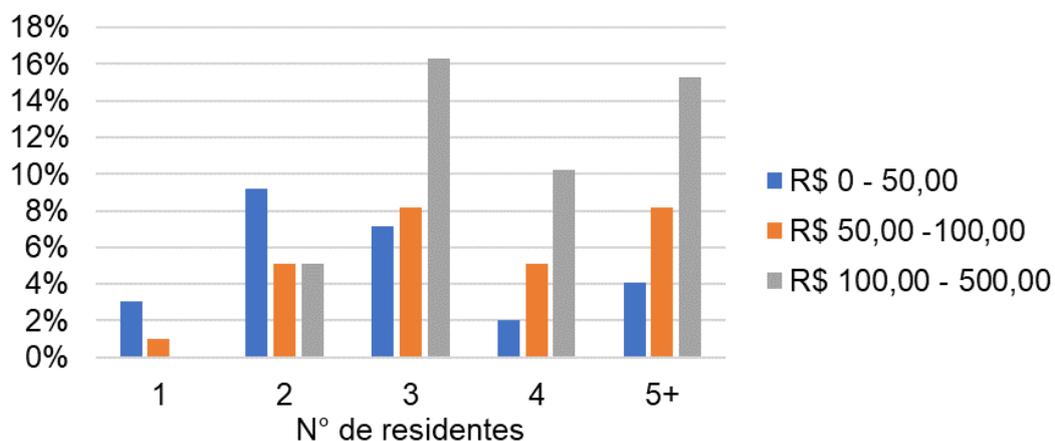


Figura 9. Frequência do gasto mensal médio com compra de água para consumo para o número de residentes.

FONTE: Autoria Própria.

Nas residências visitadas, 36% delas tinham cisterna, o mesmo total de residências com renda familiar maior que um salário mínimo, e destas 34% usam bombas elétricas para elevar a água para caixas d'água, o restante utiliza baldes para retirada e uso da água, considerando uma margem de 10%.

4 | CONCLUSÕES

O desenvolvimento do presente trabalho possibilita uma análise de como o perfil socioeconômico das residências da região urbana do município de Esperança, estado da Paraíba, afeta o direito ao acesso à água. De um modo geral, as residências são, em sua grande maioria, de grupos familiares que compram água. Ao aplicar o questionário, ficou evidenciado que as residências com mais moradores e com renda familiar baixa tinham um gasto com água baixo, como mostram os Gráficos 8 e 9. Assim, o questionário com perguntas fechadas conseguiu mostrar a situação destes moradores, onde cada morador, entre eles crianças e idosos, sobrevivem com pouca água. Para mais, também foi evidenciado que os habitantes em questão não conseguem água de fontes gratuitas ou doadas, somente por compra, que pode ser causada pela escolaridade e por conseguinte estiagem que afeta a agricultura, o que ajuda a justificar o fato.

5 | FOMENTO

Agradecemos primeiramente a Deus e familiares, a Vimário Simões, nosso coordenador administrativo do Curso de Engenharia Química e ao professor Dr. André Fiquene de Brito por acatar nossa ideia, orientar e incentivar a seguirmos em frente com o estudo.

REFERÊNCIAS

- [1] ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 12ed.ampl e ref. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009.
- [2] BARBETTA, P. A.; REIS, M. M. BORNIA, A. C. **Estatística aplicada às Ciências Sociais** 8 ed. São Paulo: Editora UFSC, 2012.
- [3] BÚ, J.C. do. **Avaliação da conjuntura socioeconômica e disponibilidade hídrica na formação da região metropolitana de Esperança – PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – UEPB, 2014
- [4] **Informações sobre as municípios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. < <https://municipios.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=250600>>. Acesso em 18 de setembro de 2017, às 13:20.
- [5] MELO, A.; ANDRADE, J.. A Escassez e Abastecimento de Água na Ambiência Urbana do Município de Assunção - Paraíba. **Revista de Geografia (Recife)**, América do Norte, 3315 08 2016.
- [6] **Ministério do Meio Ambiente**, Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao09062009025910.pdf>. Acesso em 26 de setembro de 2017 às 15:00.
- [7] **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivi_l_03/leis/L9433.htm>. Acesso em 26 de setembro de 2017, às 14:47.
- [8] SILVA, E. L. MENEZES, E. M. Da Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4. ed. **rev. atual**. Florianópolis: Editora UFSC, 2005.
- [9] **Site da AESA**. Disponível em : <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaGraficos&codAcude=3273>>. Acesso em 27 de setembro de 2017, às 12:30.
- [10] XAVIER, R, P. **Influência de barreiras sanitárias na qualidade da água da chuva armazenada em cisternas no semiárido paraibano**.2010.130f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental)-Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande-PB, 2010.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALAN MARIO ZUFFO Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-192-3

