

Ensaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 2

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

The logo for Atena Editora, featuring the word "Atena" in a large, serif, red font, with "Editora" in a smaller, sans-serif, red font below it.

Ano 2019

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

Ensaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 2

Atena Editora
2019

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. Elio 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 Gislene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di 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)

E59 Ensaios nas ciências agrárias e ambientais 2 [recurso eletrônico] /

Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. –

Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensaios nas

Ciências Agrárias e Ambientais; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-021-6

DOI 10.22533/at.ed.216191701

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -
Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario.

CDD 630

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 “Ensaios nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu Volume II, apresenta, em seus 21 capítulos, conhecimentos aplicados nas Ciências Agrárias com um grande apelo Ambiental.

O uso adequado dos recursos naturais disponíveis na natureza é importante para termos uma agricultura sustentável. Deste modo, a necessidade atual por produzir alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, constitui um campo de conhecimento dos mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas, assim como, de atividades de extensionismo que levem estas descobertas até o conhecimento e aplicação por parte dos produtores.

As descobertas agrícolas têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias e manejos estão sendo atualizadas para permitir os avanços na Ciências Agrárias. A meta é que junto com a evolução tecnológica, se garanta a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como agricultura orgânica, agroecologia, manejo de recursos hídricos e manejo de recursos vegetais. Temas contemporâneos de interrelações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e Ambientais, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar aos profissionais das Ciências Agrárias e áreas afins, trazer os conhecimentos gerados nas universidades por professores e estudantes, e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e manejos que contribuíam ao aumento produtivo de nossas lavouras, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A AGRICULTURA ORGÂNICA E AGROECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE CANGUÇU, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: UMA REALIDADE EM CONSTRUÇÃO	
Jussara Mantelli	
Éder Jardel da Silva Dutra	
DOI 10.22533/at.ed.2161917011	
CAPÍTULO 2	12
A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM OBRAS RODOVIÁRIAS – MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA DUPLICAÇÃO DA BR-050/MG	
Leonardo da Silva Lima	
Jessica de Freitas Delgado	
DOI 10.22533/at.ed.2161917012	
CAPÍTULO 3	28
A LOGÍSTICA REVERSA E O TRIPLE BOTTOM LINE DA SUSTENTABILIDADE	
Adriana dos Santos Bezerra	
Lúcia Santana de Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.2161917013	
CAPÍTULO 4	44
AGROECOLOGIA COMO CIÊNCIA, PRÁTICA E MOVIMENTO DENTRO E FORA DA UNIVERSIDADE: A EXPERIÊNCIA DO NÚCLEO DE AGROECOLOGIA APÊTÊ CAAPUÃ - UFSCAR SOROCABA	
Sarah Santos Viana	
Fernando Silveira Franco	
Fabia Schneider Steyer	
Suzana Marques Alvares	
DOI 10.22533/at.ed.2161917014	
CAPÍTULO 5	51
ANÁLISE DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PLANO ESTRATÉGICO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE, CEARÁ	
Angela Maria Moraes Silva	
Maria Aparecida Fernandes	
Francisca Laudeci Martins Souza	
Victória Régia Arrais de Paiva	
DOI 10.22533/at.ed.2161917015	
CAPÍTULO 6	61
LEVANTAMENTO DE BIOFÁBRICAS PARA CULTURA DE TECIDOS EM TRÊS ESTADOS DO NORDESTE.	
Karollayne Tomaz Emiliano Fonseca	
Andressa Kamila Souza Alves	
Sabrina Kelly dos Santos	
Otalício Damásio da Costa Júnior	
Núbia Pereira da Costa Luna	
DOI 10.22533/at.ed.2161917016	

CAPÍTULO 7 **69**

O AR CABOUÇO INSTITUCIONAL FRENTE ÀS TRANSFORMAÇÕES RECENTES NA AGRICULTURA DO ESTADO DO AMAPÁ

Claudia Maria do Socorro Cruz Fernandes Chelala
Charles Achcar Chelala

DOI 10.22533/at.ed.2161917017

CAPÍTULO 8 **85**

ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS COMO INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO EM ZONAS RIPÁRIAS

Jéssica Freire Gonçalves de Melo
Rayane Dias da Silva
Amanda Cristina Soares Ribeiro
Giulliana Karine Gabriel Cunha
Arthur Miranda Lobo de Paiva
Karina Patrícia Vieira da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.2161917018

CAPÍTULO 9 **99**

ATRIBUTOS FÍSICOS VARIAM EM FUNÇÃO DO USO E MANEJO DO SOLO

Daniel Nunes da Silva Júnior
Ellen Rachel Evaristo de Moraes
Maria da Costa Cardoso
Anna Yanka de Oliveira Santos
Giovana Soares Danino
Ermelinda Maria Mota Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.2161917019

CAPÍTULO 10 **106**

ATUAÇÃO DO NÚCLEO DE ESTUDOS EM AGROECOLOGIA DO IFMA - MONTE CASTELO NA CONSTRUÇÃO DO DEBATE DO CONHECIMENTO AGROECOLÓGICO

Georgiana Eurides de Carvalho Marques
Roberta Almeida Muniz
Lucas Silva de Abreu
Clenilma Marques Brandão
Vivian do Carmo Loch

DOI 10.22533/at.ed.21619170110

CAPÍTULO 11 **114**

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE AS QUESTÕES DE USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA DA COMUNIDADE RIBEIRINHA DO CÓRREGO SOBERBO DA SERRA DO CIPÓ/SANTANA DO RIACHO-MG

Patrícia Aparecida de Sousa
Samara Francisco Ribeiro
Hygor Aristides Victor Rossoni

DOI 10.22533/at.ed.21619170111

CAPÍTULO 12 **121**

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA A GESTÃO AMBIENTAL DE REGIÕES SEMIÁRIDAS TROPICAIS

Ingredy Nataly Fernandes Araújo
Jéssica Freire Gonçalves de Melo
Amanda Cristina Soares Ribeiro
Rayane Dias da Silva
Giulliana Karine Gabriel Cunha
Karina Patrícia Vieira da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.21619170112

CAPÍTULO 13 **132**

AVALIAÇÃO DO DESTINO FINAL DO ESGOTO E SANEAMENTO DA CIDADE DE JAGUARIBE - CE

Lucas Nunes de Miranda
Marcelo Tavares Gurgel

DOI 10.22533/at.ed.21619170113

CAPÍTULO 14 **149**

CHARACTERIZATION AND POTENTIAL USE OF CAATINGA VEGETAL RESOURCES IN ALAGOAS, BRAZIL

Mayara Andrade Souza
Albericio Pereira de Andrade
Kallianna Dantas Araujo
Elba dos Santos Lira
Élida Monique da Costa Santos
Danúbia Lins Gomes
João Gomes da Costa
Aldenir Feitosa dos Santos
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão

DOI 10.22533/at.ed.21619170114

CAPÍTULO 15 **161**

CONFLITOS E VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS: TRAJETÓRIA DO CONFLITO NA VILA DE TRINDADE - PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BOCAINA, PARATY-RJ

Bernardo Silveira Papi
Cristiane da Silva Lima
Daniele Gonçalves Nunes
Luiza Araújo Jorge de Aguiar
Marília de Sant'Anna Faria
Mateus Benchimol Ferreira de Almeida
Patrick Calvano Kuchler
Priscilla de Paula Andrade Cobra
Raíssa Celina Costa Sousa
Rafael Alves Esteves

DOI 10.22533/at.ed.21619170115

CAPÍTULO 16 176

CONSTRUÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA AGRICULTURA FAMILIAR DA MICRORREGIÃO DE UBÁ E OFERECIMENTO DE CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA PELO NEA DO IF SUDESTE MG - CAMPUS RIO POMBA

Henri Cácaro
André Narvaes da Rocha Campos
Francisco César Gonçalves
Marcos Luiz Rebuças Bastiani
Eli Lino de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.21619170116

CAPÍTULO 17 186

CONTRIBUINDO PARA ATITUDES ECOLÓGICAS COM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM AMBIENTES NATURAIS

Felicíssimo Bolívar da Fonseca
Moacir Penazzo
Marco Antônio de Oliveira Barros
Kátia Terezinha Pereira Ormond
Fernanda Silveira Carvalho de Souza
Edgar Nascimento
Andreza Arcanjo Puger

DOI 10.22533/at.ed.21619170117

CAPÍTULO 18 195

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE APlicATIVO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA ATIVA DE APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE PROCESSOS BIOLÓGICOS DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Douglas Alexandre Ramos De Araújo
Maicon Nascimento Evangelista dos Santos
Daniel Bragança de Araújo
Álvaro Souza Barreto Cardoso
Antônio Jovalmar Borges Machado
Pietro Gondim Castro
Alex Barbosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.21619170118

CAPÍTULO 19 207

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA COMUNIDADE RURAL SANTANA II, MONTEIRO-PB

Fábia Shirley Ribeiro Silva
Wesley Cristyan Batista da Silva
Hugo Morais de Alcântara

DOI 10.22533/at.ed.21619170119

CAPÍTULO 20 214

O BAIRRO COMO UM DOS LÓCUS DE SUSTENTABILIDADE URBANA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Natasha Almeida de Moraes Rego
Valdenildo Pedro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.21619170120

CAPÍTULO 21 214

O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA POS-CONSUMO DO ÓLEO LUBRIFICANTE AUTOMOTIVO:
ESTUDO DE CASO NO POSTO DALLAS

Adriana dos Santos Bezerra

Danilo de Oliveira Aleixo

Janaína Oliveira de Araújo

Maria Zélia Araújo

Sonaly Duarte de Oliveira

Maria Dalva Borges da Silva

DOI 10.22533/at.ed.21619170121

SOBRE OS AORGANIZADORES 235

A AGRICULTURA ORGÂNICA E AGROECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE CANGUÇU, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: UMA REALIDADE EM CONSTRUÇÃO

Jussara Mantelli

Universidade Federal do Rio Grande, Docente no Programa de Pós Graduação em Geografia e Coordenadora do Núcleo de Estudos Agrários e Culturais.

Rio Grande, Rio Grande do Sul.

Éder Jardel da Silva Dutra

Universidade Federal do Rio Grande, Bolsista PNPD no Programa de Pós Graduação em Geografia e membro do Núcleo de Estudos Agrários e Culturais
Rio Grande, Rio Grande do Sul.

(ARPA SUL).

PALAVRAS CHAVE: Agricultura orgânica, Comercialização, Canguçu

ABSTRACT: This research, which is about the evolution of organic and agroecological agriculture in the municipality of *Canguçu*, in *Rio Grande do Sul*, aims to identify the main characteristics of this production way. The direct contact with the municipality farmers and consumers, contributed to support the study that could subsidize the public agencies in the elaboration of public polices to the familiar agriculture, in reference of the organic and agroecological production in the municipality. Methodologically, the interviewed were farmers, who develop the organic and agroecological production, and the consumers of these products, at the fairs of *União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu (UNAIC)* and of *Associação Regional dos Produtores Agroecológicos da Região Sul (ARPA SUL)*.

KEYWORDS: Organic agriculture, Commercialization, Canguçu

1 I ASPECTOS SÓCIO HISTÓRICOS DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Canguçu tem seu processo de formação e evolução atrelado à agricultura,

em especial às unidades familiares de produção. Foi a evolução das unidades familiares que propiciou em parte, a atual estrutura fundiária baseada em pequenas propriedades, que configuram o município, reconhecido informalmente, como a capital nacional da agricultura familiar, dado o expressivo número de estabelecimentos que se caracterizam como familiares. Os diversos momentos dessa agricultura fomentaram a presença de uma diversificada teia de relações que envolvem o meio rural, em articulação com o urbano. Se retomarmos os momentos históricos de Canguçu é necessário recorrer a Bento (2000 e 2007), quando em suas obras, destaca a evolução do município atrelada ao meio rural e especificamente a agricultura familiar.

Dentro desse contexto, é possível identificar quatro importantes ciclos econômicos, como marcas da realidade rural do município:

- a. o primeiro, marcado pela agricultura de subsistência;
- b. o segundo, caracterizado pelo ciclo econômico conserveiro;
- c. o terceiro constituído pela inserção da produção fumageira, e;
- d. o quarto, pelo surgimento e a estruturação da produção de alimentos orgânicos e agroecológicos.

Esta estruturação não significa dizer que esses ciclos sejam estanques, ao contrário, há sobreposições das características das atividades, ao longo do tempo. A produção de pêssego, fortemente atrelada às indústrias de conservas presentes em Pelotas, se manteve até o final do século XX como uma atividade geradora de renda ao município ao lado da produção de fumo, também com uma forte relação com as indústrias processadoras do produto, como parte do Complexo Agroindustrial. Na atualidade, por exemplo, a fumicultura mantém uma forte expressão enquanto atividade econômica ocupando uma significativa área de produção que atinge a maioria das propriedades familiares do município, mas concomitante ganha força a produção de alimentos orgânicos e agroecológicos. Esse conjunto de fatos confirma a diversidade da (na) agricultura familiar. Wanderley (1999), com base em Lamarche (1993) destaca que: “[...] a agricultura familiar não é um elemento da diversidade, mas contém nela mesma, toda a diversidade de elementos e atores”.

A discussão proposta por Schneider (2003) salienta que:

[...] a agricultura familiar vem ganhando legitimidade social, política e acadêmica no Brasil, passando a ser utilizada com mais frequência nos discursos dos movimentos sociais rurais, pelos órgãos governamentais e por segmentos do pensamento acadêmico, especialmente pelos estudiosos das ciências sociais que se ocupam da agricultura e do mundo rural. (p. 99)

A confirmação da agricultura familiar no cenário brasileiro, de acordo com Schneider (2003) tem várias razões, destacando:

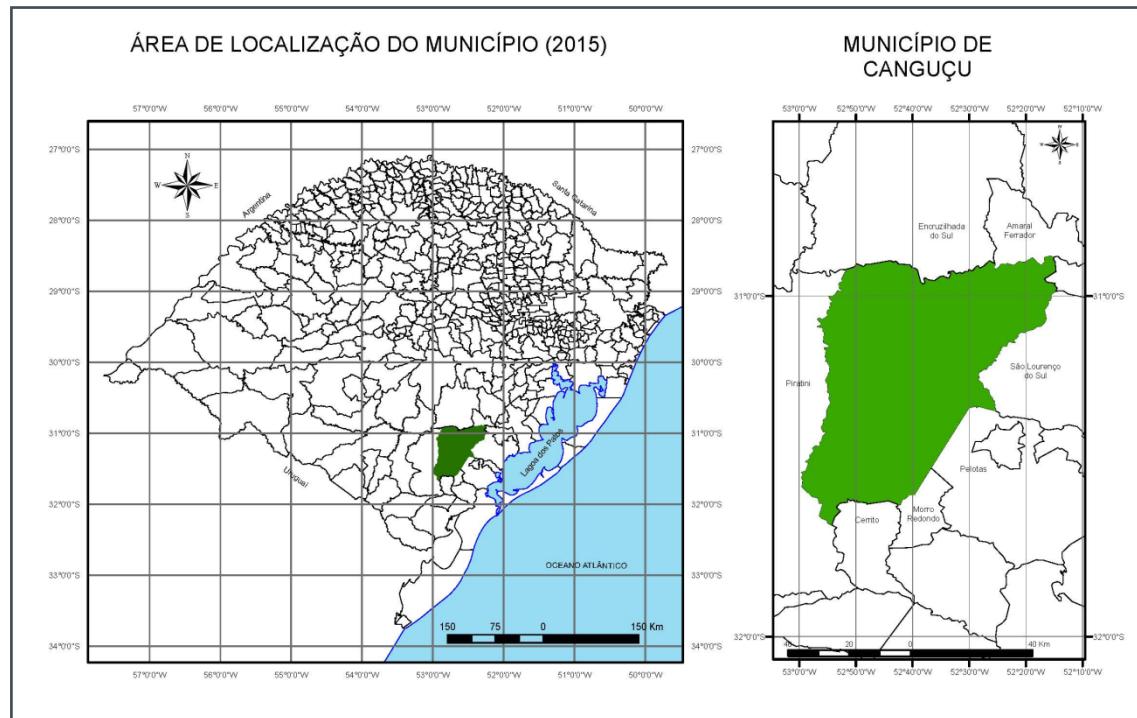
[...] relacionada à legitimação que o Estado lhe emprestou ao criar em 1996, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Esse programa, formulado como resposta às pressões do movimento sindical rural desde

o início dos anos de 1990, nasceu com a finalidade de prover crédito agrícola e apoio institucional às categorias de pequenos produtores rurais que vinham sendo alijadas das políticas públicas ao longo da década de 1980 e encontravam sérias dificuldades de se manter na atividade. (Ibid., p. 100)

Schroder (2010) ao destacar a agricultura familiar brasileira e seu contexto, afirma que:

O termo agricultura familiar passou a ser assimilado no Brasil pelos textos acadêmicos ou pela ação política dos agricultores e de suas organizações de representação, ou mesmo pelas políticas públicas, a partir da década de 1990, conformando uma categoria social, que é referência para a elaboração de políticas públicas ou pesquisas científicas, e uma categoria sindical ou profissional, que norteia um conjunto de ações e propostas dos sindicatos e de outras organizações de representação social dos agricultores. (p. 6)

Guanziroli, *et.al* (2001) mencionam que a prevalência da “[...] produção familiar na agricultura dos países capitalistas, [...] pode ser observada, fundamentalmente, pelo reconhecimento de sua importância político-estratégica em projetos de desenvolvimento nacional”. O objeto central desta pesquisa é compreender as razões que estão levando os agricultores familiares de Canguçu a aderirem gradativamente à produção de alimentos orgânicos e agroecológicos, realidade que começa a consolidar-se no município. Cabe mencionar que essa é uma atividade que não guarda equidade territorial, tendo a produção concentrada, basicamente naqueles distritos, onde há domínio das unidades familiares de produção. Para efeitos de entendimento espacial, no contexto estadual, o mapa 1 apresenta a localização do município de Canguçu no estado do Rio Grande do Sul.



Mapa 1- Área de localização do município de Canguçu (2015)

Fonte: Michele Barbosa da Silva Moraes, 2015.

No contexto municipal, a produção de alimentos orgânicos e agroecológicos estrutura-se e ganha impulso nos últimos dez anos, período que coincide com o desligamento de muitos produtores da atividade relacionada ao tabaco, do sistema integrado de produção.

2 | METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram identificados junto a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio Grande do Sul (EMATER/RS) e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural (SMDR), os produtores de alimentos orgânicos e agroecológicos em Canguçu. Já com os consumidores, foi realizado o acompanhamento nas feiras públicas, onde foram aplicadas as entrevistas, com perguntas abertas, até atingir a saturação da amostra. Como menciona Almeida (1989):

Ao recorrer à amostragem como método, destacam-se algumas considerações e restringe-se a selecionar uma parcela da população, realizar observações sobre essa parcela e generalizar os resultados para toda a população. As evidências apontam que, nas áreas rurais, há dificuldade para estabelecer o contato com as pessoas, pelo difícil acesso às propriedades e por um fato bem peculiar, que está relacionado à desconfiança inicial, especialmente dos agricultores em participar de uma investigação.

Almeida (Ibid.) com base em Kerlinger (1966) menciona que a população ou universo é “[...] definido como todos os membros de um conjunto bem delimitado de pessoas, eventos ou objetos. A população pode ser a população real ou um subgrupo dentro da população”. Ainda neste quesito, Almeida (1989), quando se refere a amostra intencional, explica que esta consiste: “[...] em selecionar um grupo de elementos considerados típicos, em função das variáveis estudadas”.

Ao entrevistar os produtores de orgânicos e agroecológicos, procurou-se demonstrar a realidade e perspectivas desses sobre a produção de alimentos. Já as entrevistas junto aos consumidores, objetivaram entender as motivações que levaram esse grupo a aderir ao consumo de alimentos orgânicos e agroecológicos. Com a aplicação das entrevistas caracterizadas por perguntas abertas aos produtores e aos consumidores reuniu-se um conjunto de informações, que permitiram o entendimento do processo de transição de uma agricultura convencional, que faz uso de insumos químicos para uma agricultura orgânica e agroecológica, que desconsidera e abomina a utilização destes produtos. De posse deste conhecimento da realidade acredita-se possível subsidiar a tomada de decisões por parte dos órgãos públicos municipais, no sentido de elaborar políticas de Estado que promovam o desenvolvimento da agricultura familiar com características que atendam a produção orgânica e permitam aliar a geração de emprego e renda nas unidades familiares, com a produção de alimentos de qualidade. Para a aplicação das entrevistas com os consumidores, foi utilizado o princípio da saturação da amostra.

Pires (2008) acerca da saturação da amostra expõe que:

A coleta de dados se faz em função das necessidades de análise e da construção teórica: à medida que se colocam questões, ou se formulam hipóteses, buscam-se os elementos empíricos para prosseguir ou encerrar a análise. Em qual momento deve-se por um fim a esta tarefa sem fim? Quando se tem material suficiente já investido pela reflexão teórica para sustentar as análises, verdadeiros resultados da pesquisa. (p. 189)

Em caráter complementar, a pesquisa foi subsidiada com dados secundários, obtidos junto a órgãos públicos, ou entidades privadas como: Secretaria de Desenvolvimento Rural da Prefeitura Municipal de Canguçu, Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Canguçu (STRC), Emater/RS, Associação Regional de Produtores Agroecologistas da Região Sul (ARPASUL) e, por fim União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu (UNAIC).

O surgimento e a consolidação da produção orgânica e agroecológica, cujos principais produtos são: couve, milho, abóbora, cenoura, beterraba, alho, cebola, alface, entre outras variedades é uma realidade que passa a constituir-se em uma fonte de renda aos agricultores e suas famílias. É uma produção que visa basicamente a relação de respeito aos tempos da natureza, mas também no que se refere à produção de alimentos que estejam isentos da utilização de agroquímicos. Neste contexto, destacam-se os pressupostos que balizam a agricultura orgânica e agroecológica como fundamentais, para a existência de uma produção agrícola que seja ambientalmente correta, socialmente justa e economicamente viável.

3 | OS PRESSUPOSTOS DA PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA

Os pressupostos da agroecologia, onde a produção orgânica se insere, são encontrados em diferentes obras, como em Hecht (1999), onde se tem a definição do termo.

El uso contemporáneo del término agroecología data de los años 70, pero la ciencia y la práctica de la agroecología son tan antiguos como los orígenes de la agricultura. A medida que los investigadores exploran las agriculturas indígenas, las que son reliquias modificadas de formas agronómicas más antiguas, se hace más notorio que muchos sistemas agrícolas desarrollados a nivel local, incorporan rutinariamente mecanismos para acomodar los cultivos a las variables del medio ambiente natural, y para protegerlos de la depredación y la competencia. Estos mecanismos utilizan insumos renovables existentes en las regiones, así como los rasgos ecológicos y estructurales propios de los campos, los barbechos y la vegetación circundante. (p 15).

Altieri (2004, p.28), demonstra que os sistemas agrícolas tradicionais surgiram no decorrer de séculos de evolução biológica e cultural. Eles representam as experiências acumuladas de agricultores, interagindo com o meio ambiente sem acesso a insumos externos, capital ou conhecimento científico (Brokenshaw, Warren e Werner, 1979).

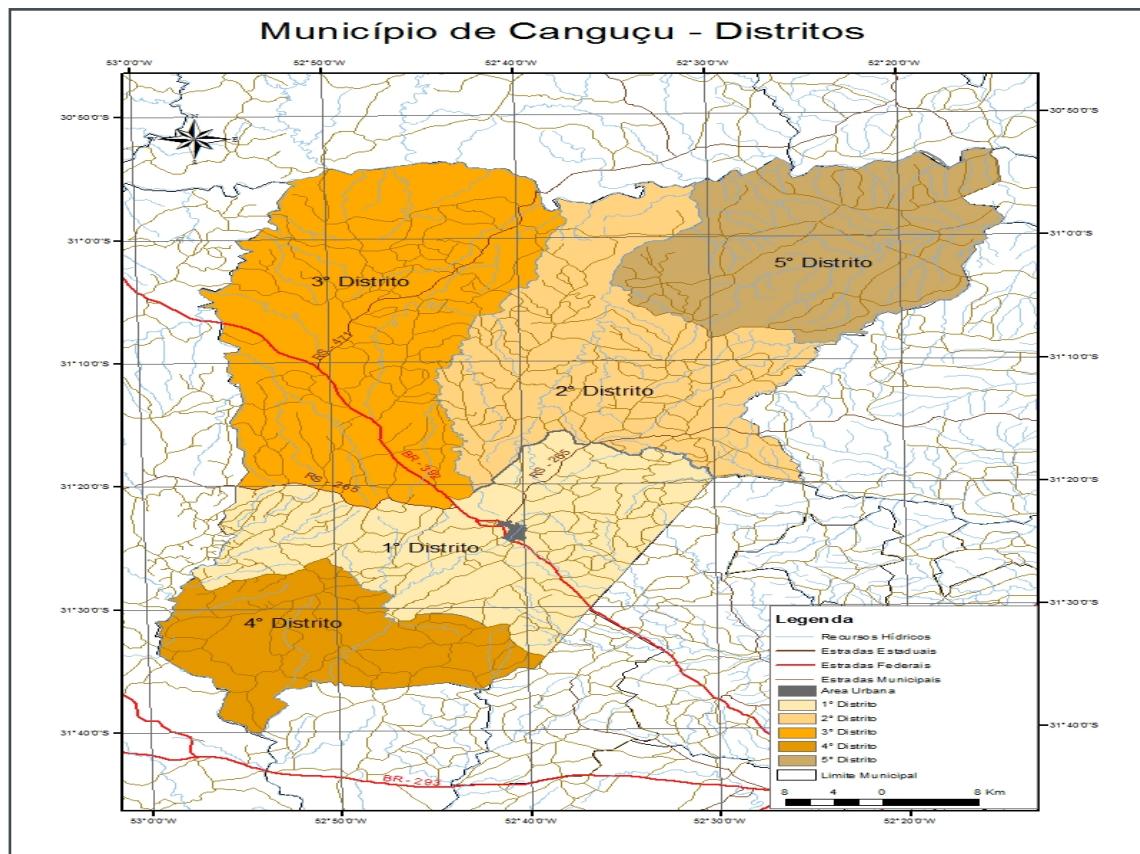
A discussão segue e Altieri (2004, p.28), complementa que:

Utilizando a autoconfiança criativa, o conhecimento empírico e os recursos locais disponíveis, os agricultores tradicionais frequentemente desenvolveram sistemas agrícolas com produtividades sustentáveis (Harwood, 1979). Uma característica notável desses sistemas é o grau de diversidade das plantas, geralmente na forma de policultivos e/ou padrões agroflorestais (Clawson, 1985). Essa estratégia de minimizar o risco através do cultivo de várias espécies e variedades de plantas estabiliza a produtividade a longo prazo, promove a diversidade do regime alimentar e maximiza os retornos com baixos níveis de tecnologia e recursos limitados. (Richards, 1985)

Altieri (2004, p. 23) evidencia que a agroecologia, fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão profunda, tanto da natureza dos agroecossistemas, como dos princípios, segundo os quais eles funcionam. Trata-se de uma abordagem que integra os princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias, sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo. No contexto regional, é importante destacar a existência da Associação Regional de Produtores Agroecologistas da Região Sul (ARPASUL), possuindo atuação de mais de 20 anos e congregando produtores dos municípios de Canguçu, Pelotas, Turuçu, Morro Redondo e Arroio do Padre. Destaca-se, que em Canguçu a realização da feira ecológica da ARPASUL é recente, completando sete anos de existência, no ano de 2016. A feira da UNAIC completou um ano de funcionamento em 2016. Nesse contexto enfocam-se alguns resultados de campo, obtidos pelo acompanhamento dos consumidores nas feiras e nas entrevistas realizadas junto aos produtores.

4 | RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

O município de Canguçu é formado por cinco distritos, incluindo a sede municipal, como pode ser observado no Mapa 2. As entrevistas, com os produtores, foram realizadas nos diferentes distritos do município de Canguçu, especialmente no 1º e 2º, onde se concentra a maior parcela de produtores enquadrados na categoria de orgânicos e agroecológicos, proposta para este estudo.



Mapa 2- Divisão distrital do município de Canguçu (2015)

Elaboração: Michele Barbosa da Silva Moraes, 2015.

Foram entrevistados os produtores de alimentos orgânicos e agroecológicos, sendo as entrevistas realizadas junto a produtores da feira da UNAIC e da feira ARPASUL. Além de considerar as características quantitativas de coleta de dados, foram levadas em conta para a análise as respostas orais dos produtores para dar maior visibilidade às suas ideias referente à produção e comercialização dos produtos. O fragmento da fala de um produtor que realiza suas vendas na feira da UNAIC, deixa claro a possibilidade de começar a trabalhar de forma diferenciada, adotando uma produção sob novas características, mesmo tendo tradição de longa data na produção de fumo:

Eu plantava fumo, mas foi ficando difícil, fiquei com pouca gente e não tenho mais forças para um trabalho tão duro e com tanto veneno. A prefeitura e a UNAIC, me convidaram, para ingressar na produção orgânica. Ainda estou aprendendo, mas gostando muito. Planto cebola, batata, milho verde, abóbora alface, repolho, couve e outras coisas do período e vendo na feira da UNAIC, o que sobra se vende, nos mercados da cidade. (Fala do produtor).

Os dados obtidos junto aos produtores mostram as possibilidades de sucesso e a viabilidade econômica da atividade, ainda que existam percalços. Muitos dos produtores de orgânicos, em um passado recente eram produtores de fumo e por diversas imposições da fumicultura (atividade extenuante, utilização expressiva de agroquímicos, exigências das fumageiras muitas vezes incompatível com as condições dos produtores, entre outras...), optaram pela inserção gradativa na produção de

alimentos orgânicos.

Esses produtores, em suas entrevistas demonstram a importância de elementos que apontam para a sustentabilidade socioeconômica da atividade. A fala de um produtor, que tem sua propriedade localizada no 1º Distrito, revela alguns elementos representativos que reforçam a viabilidade da transição:

Eu já planto orgânicos faz dois anos. O início foi difícil, mas estou melhorando, principalmente a qualidade da produção, e a EMATER, foi fundamental, se não fossem eles, Quando desisti do fumo, tinha muito medo, que não desse certo a plantação de orgânicos, nem sabia se teria comprador, para mim tudo era novidade. Mas depois desse tempo, a UNAIC, sugeriu a feira, vi que acertei, a produção de alimentos, é uma saída para o colono, tá sempre entrando dinheiro, seja aqui na feira, as segundas, na entrega aos supermercados e mercadinhos, ou na venda que faço de casa em casa.

A figura 1 demonstra parcialmente uma área no município, utilizada para cultivar diferentes variedades de produtos, que posteriormente serão vendidos na feira da UNAIC, em mercados localizados na área urbana de Canguçu, ou ainda através da venda direta aos consumidores, o chamado comércio “de porta em porta”.



Figura 1- cultivo de produtos orgânicos;

Fonte: Acervo dos autores, 2016.

Como pode ser observado, a área é utilizada para a produção de diversas variedades como repolho, beterraba, alface, mas pelo relato do produtor, em certos períodos a variedade de produtos é bem maior (amendoim, abóbora, cenoura, aipim, beterraba, morango, salsinha, cebola, batata doce, melancia, caqui, laranja, goiaba, rúcula, ...). Este produtor ainda destaca: “o que me dá mais retorno, é o morango, quando tenho, vendo tudo, nem consigo atender as encomendas e o preço do

morango, é sempre bom, outra coisa que me dá um lucro bom, é a alface". Salienta-se que na organização produtiva, os produtores dão preferência aos produtos mais demandados pelos consumidores e para os que assumem um maior valor comercial, proporcionando um maior rendimento econômico à sua produção.

Outra entrevista realizada com uma produtora de orgânicos que atua nas feiras da UNAIC e ARPASUL traz importantes elementos, quando se tem em conta a realidade dos produtores. A mesma comenta:

Nós somos uma das famílias que produzimos de tudo. Já plantamos fumo, morango, tomate,.. dentro de um sistema convencional, mas ao longo do tempo, vimos a necessidade de mudar. A agricultura com a quantidade de veneno, que se usa, não dá mais. Agora, depois de todo o auxílio da EMATER, da Secretaria de Desenvolvimento Rural, melhorou muito, hoje vendemos frango, linguiça colonial em parceria com outro produtor, e vários tipos de verduras, dá um bom dinheiro. Mas não é uma coisa fácil, plantar orgânicos, exige muito cuidado e dedicação. (Fala de uma produtora).

A produtora ainda complementa, "hoje nosso carro chefe é o frango, só não produzimos mais, por que não dispomos de gente suficiente, não conseguimos atender a demanda, muitas vezes falta frango". Nesta mesma fala pode-se perceber outro elemento que afeta o campo como um todo, sobretudo as áreas de agricultura familiar que é a diminuição da população trabalhadora. Esta mesma produtora, ainda destaca: "o pessoal da EMATER e da Prefeitura Municipal, foram fundamentais, para que hoje possamos estar aqui na feira, se não fossem eles, não teríamos, como estar aqui". A figura 2 mostra a feira da Arpa Sul, próximo ao horário de encerramento.



Figura 2- Feira da ARPASul;

Fonte: Acervo dos autores, 2016.

Esta feira, quando da realização da pesquisa, no ano de 2016, ocorria há sete anos, todas as quintas feiras pela manhã. Com um total de oito produtores que fazem a venda de diversos produtos, mas principalmente verduras, hortaliças, frutas, mel, frango, linguiça, peixe, entre outros, oriundos das propriedades familiares. Através do acompanhamento da realização das feiras semanalmente e a posterior aplicação das entrevistas com os produtores de orgânicos, verificou-se que em um passado recente, muitos plantavam fumo ou trabalhavam com aviários. Estes produtores abandonaram a fumicultura, especialmente, em razão do uso intensivo de agroquímicos e também pelas extenuantes jornadas de trabalho que caracterizam essa atividade. Ainda são bastante presentes os produtores de frango, que produziam para uma cooperativa de atuação regional, e com as elevadas exigências da atividade, somada às incertezas do mercado, se viram inviabilizados para continuarem com essa produção.

Uma nova dinâmica salientada pelos produtores que realizaram a transição para a produção de alimentos orgânicos e deixaram a fumicultura é a presença de uma maior autonomia na produção, realidade não presente quando a indústria determina praticamente todas as fases do processo produtivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura orgânica e agroecológica são uma realidade em implantação no município de Canguçu, com a migração de alguns produtores de fumo, para a produção de alimentos, sem a aplicação de agroquímicos. Por ser uma atividade nova, que passa a ganhar força nos últimos 10 anos, é passível de erros e acertos, mas com possibilidades de sucesso, como é o caso das feiras da UNAIC e ARPA SUL. Os relatos dos produtores entrevistados mencionam o apoio da EMATER e da Prefeitura Municipal, no sentido de possibilitar a realização das feiras, bem como a instrumentalização dos agricultores, para atender as exigências dos programas específicos como o fornecimento de alimentos, a merenda escolar na rede municipal de ensino. Nesse sentido comprova-se a importância da presença e atuação dos órgãos públicos como apoiadores das novas dinâmicas produtivas.

A transição para a produção de orgânicos organiza-se como a possibilidade de geração de empregos e renda no meio rural de Canguçu, com a consequente melhoria na autonomia e nas condições de vida dos agricultores e de suas famílias. Desta forma, o apoio dos órgãos públicos, em especial o auxílio da extensão rural são fundamentais para consolidar a produção, bem como valorizar a tarefa do produtor rural, que neste contexto, consiste em produzir alimentos isentos de agroquímicos

REFERENCIAS

- ALMEIDA, J. **Pesquisa em extensão rural**: um manual de metodologia. Brasília: MEC/ABEAS, 1989.
- ALTIERI, M. **Agroecologia**: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- BENTO, C. M (org). **Canguçu reencontro com a história**: um exemplo de reconstituição da memória comunitária. Rio de Janeiro: Irmãos Drumond, 2007.
- _____ . **Revista dos 200 anos de Canguçu**. Comemorativa dos 200 anos de Canguçu, aos 500 anos de descobrimento do Brasil e ao ingresso no terceiro milênio. Canguçu: Acandhis, 2000.
- GUANZIROLI, C. et.all. **Agricultura familiar e reforma agraria no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.
- HECHT, S.B. **La evolución del pensamiento agroecológico (15-30)** In: ALTIERI, M.A. **AGROECOLOGIA**: Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Editorial Nordam-Comunidad, 1999.
- PIRES, A.P. Amostragem e pesquisa qualitativa: ensaio teórico e metodológico. In: POUPART, J; DESLAURIERS, J.P; GROULX, L.H; LAPIERRE, A; MAYER, R; PIRES, A. **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos. Rio de Janeiro: Petrópolis, 2008. p. 154-201.
- SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais** (Impresso), São Paulo, v. 18, n. 151, p. 99-121, 2003.
- SCHRODER, M. **Políticas públicas e agricultura familiar no Brasil**: inovações institucionais a partir do Pronaf. In: Seminário temático, 34º Encontro Anual da ANPOCS. Anais, 2010.
- WANDERLEY, M.N.B. Raízes do campesinato brasileiro. In: Tedesco, J.C. **Agricultura Familiar: Realidades e Perspectivas**. Passo Fundo: EDUPF, 1999. p 23-56.

A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM OBRAS RODOVIÁRIAS – MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA DUPLICAÇÃO DA BR-050/MG

Leonardo da Silva Lima

Universidade Federal Fluminense, LAGEMAR

Niterói – Rio de Janeiro

Jessica de Freitas Delgado

Universidade Federal Fluminense, LAGEMAR

Niterói – Rio de Janeiro

RESUMO: As obras de implantação e adequação das rodovias federais proporcionam reordenações espaciais e acabam acarretando alterações ambientais. A rodovia BR-050/MG constitui-se em importante eixo viário interestadual proporcionando a integração de Brasília com o Triângulo Mineiro e viabilizando um corredor viário até São Paulo. Atendendo a Legislação Ambiental brasileira, foi realizado o monitoramento da Qualidade da Água no trecho compreendido entre a Divisa MG/GO e a cidade de Uberlândia perfazendo a distância de 58,9 km. As referidas ações de monitoramento são relevantes, pois qualquer intervenção realizada nos sistemas hidrológicos altera o equilíbrio dinâmico natural dos rios. Ressalta-se que estas interferências raramente são sentidas somente em locais pontuais. As ações de Monitoramento da Qualidade da Água justificam-se no sentido de mitigar os possíveis impactos das ações de obras nos principais corpos hídricos que estão na área de influência do empreendimento. O objetivo das atividades aqui apresentadas foram

o de efetuar o acompanhamento das possíveis modificações ambientais que pudessem ocorrer nos principais recursos hídricos interceptados pelas obras do empreendimento, permitindo a implantação de medidas que assegurem a manutenção de sua qualidade e quantidade e sua adequação aos usos benéficos da água de acordo os parâmetros da Resolução CONAMA 357/05.

1 | INTRODUÇÃO

O monitoramento da qualidade da água define-se como o conjunto de práticas que buscam o acompanhamento de determinadas características de um sistema, onde são analisadas as alterações nas características físicas, químicas e biológicas da água, decorrentes de atividades antrópicas e de fenômenos naturais. Portanto é de grande importância a realização destas análises, para que possa prevenir de danos à saúde humana e ao meio ambiente. (ANA,2007)

A rodovia BR-050 é uma estrada federal radial considerada como relevante eixo viário do País, interligando Brasília à região do Triângulo Mineiro, onde atende diretamente as cidades de Araguari, Uberlândia e Uberaba.

De maneira indireta a rodovia BR-050

atende, dentre outras, as seguintes cidades: Brasília (DF), Cristalina (GO), Catalão (GO), Araguari (MG), Uberlândia (MG), Uberaba (MG), Ribeirão Preto (SP), Araras (SP), Limeira (SP), Americana (SP), Campinas (SP), Jundiaí (SP), São Paulo (SP), São Bernardo do Campo (SP), Cubatão (SP) e Santos (SP).

O trecho da BR-050, considerado no presente estudo, é servido por várias rodovias federais como as BR-365, BR-497, BR-452, que oferecem à cidade de Uberlândia condições para sediar grandes estabelecimentos atacadistas e distribuidores da produção agrícola e industrial da região.

2 | METODOLOGIA

Área de Estudo

A área de estudo engloba a região dos municípios de Uberlândia e Araguari, localizada na micro-região do Vale do Paranaíba, pertencente à zona geográfica do Triângulo Mineiro. O clima na área em questão é controlado pelas massas de ar Equatorial Continental, Tropical Atlântica e Polar Atlântica. Nos municípios localizados na área de estudo, a precipitação média anual da serie histórica é de 1.587 mm/ano (Uberlândia) e de 1.479 mm/ano (Araguari).

A bacia hidrográfica do rio Paranaíba está situada entre os paralelos 15° e 20° sul e os meridianos 45° e 53° oeste, e possui uma área de drenagem de 222,6 mil km². Situada na região central do país, a bacia ocupa cerca de 2,6% do território nacional e compreende os estados de Goiás (63,3%), Mato Grosso do Sul (3,4%) e Minas Gerais (31,7%), além do Distrito Federal (1,6%) (ANA, 2002).

O município de Araguari, localizado no Triângulo Mineiro, possui uma população de 109.081 habitantes, dos quais aproximadamente 90% estão concentrados na área urbana (IBGE, 2010). A cidade passou nas últimas décadas por uma crescente urbanização, porém associada à falta de planejamento, o que acarreta impactos nos corpos hídricos da região.

No que diz respeito aos aspectos hidrogeológicos, a área de estudo situa-se no limite nordeste do Sistema Aquífero Guarani (SAG). Segundo Velasquez et al. (2008) o município de Araguari representa uma zona de interflúvio entre os rios Araguari e Paranaíba. Ou seja, o município cuja a altitude aproximada é 1.000 m, funciona como divisor de águas para os 4 corpos hídricos analisados no presente estudo.

Pontos de Amostragens e Procedimentos

No presente estudo realizou-se 1 campanha no ano de 2010 (junho) e 3 coletas no ano de 2011 (janeiro, abril e outubro), levando-se em conta a sazonalidade. As coletas foram realizadas nos seguintes corpos hídricos: rio Paranaíba, rio Jordão, rio Araguari e córrego Buriti, sendo um ponto à montante da rodovia BR-050 e outro à

jusante. As quatro estações de monitoramento selecionadas encontram-se descritas no Quadro 1.

Estação	Localização	Coordenadas	
		E	S
01	Rio Paranaíba	810 164	7 960 320
02	Rio Jordão	810 106	7 960 352
03	Rio Araguari	790 777	7 922 167
04	Córrego Buriti	789 469	7 913 595

Tabela 1 – Estações de monitoramento da Qualidade da Água ao longo da rodovia BR-050/MG

As amostras foram coletadas em dois locais de maior representatividade próximos à rodovia BR-050. Para a escolha dos pontos foi levado em consideração fatores que poderiam influenciar significativamente, de forma direta ou indireta, a qualidade do corpo hídrico, como a presença de descargas, pontuais ou difusas, e as captações, que podem surtir efeito significativo nos resultados.

Em cada ponto selecionado, foram coletadas 2 amostras: uma aproximadamente a 100 metros à montante da intersecção com a rodovia e a segunda a aproximadamente 200 metros à jusante. Justifica-se a medida à montante como sendo o padrão dos recursos hídricos locais e à jusante para indicar o aporte trazido pelas obras realizadas nas obras de melhoria da BR-050.



Figura 1 – Localização do Ponto 01 de monitoramento da Qualidade da Água.

O Rio Paranaíba é o principal formador do rio Paraná. Possui cerca de 1.070Km de extensão até a junção com o Rio Grande, onde ambos formam o Rio Paraná.

O trecho do rio Paranaíba onde a coleta foi realizada está situado no município de Araguari, a jusante da UHE de Emborcação, próximo à ponte Estrelita Campos. Este trecho é bastante utilizado por pescadores profissionais e, principalmente, amadores.

A largura do rio, neste trecho, varia de 100 a 150 m. O hidrodinamismo é

caracterizado por corredeiras alternadas por poções. Como no Rio Araguari, tal trecho encontra-se entre dois empreendimentos hidrelétricos.

A água é turva, mas com coloração clara. A margem é coberta por capim e o substrato é formado por areia e argila.



Figura 2 – Localização do Ponto 02 de monitoramento da Qualidade da Água – rio Jordão.

Localizado no município de Araguari, o rio Jordão, afluente do rio Araguari, é o terceiro rio em ordem de grandeza, se comparado a todos os outros corpos hídricos estudados.

Em relação às condições de hidrodinamismo e batimetria, o rio Jordão apresenta as seguintes características: largura entre 12 e 15 metros, profundidade variando entre 1 a 2 metros na região do canal e de 0,3 a 1 metro nas margens, com correnteza muito forte.

O entorno do ponto amostral é composto, principalmente, por pastagens. A mata ciliar, fragmentada e estreita, está presente em ambos os lados e varia entre 1 metro a 15 m de largura.



Figura 3 – Localização do Ponto 03 de monitoramento da Qualidade da Água – rio Araguari.

O rio Araguari é um dos principais afluentes do rio Paranaíba e o segundo maior rio entre os pontos de coletas selecionados para amostragem.

Foram selecionados dois diferentes pontos: o primeiro, a 30 m da BR 050, e o segundo, próximo à ponte que cruza a rodovia. Ambos estão situados em uma ramificação do lago da UHE Amador Aguiar I.

No entorno dos pontos amostrados encontra-se, além da rodovia, trechos com mata riparia formados por pasto e capoeira. As margens do reservatório estão bastante descaracterizadas, e são comuns o acúmulo de galhos e troncos. Por ser um trecho de reservatório, apresenta baixo hidrodinamismo. A água é clara com tonalidade esverdeada e transparência de aproximadamente 3 m.

O córrego Buriti está localizado no município de Uberlândia (MG). Em seu entorno, são encontradas propriedades rurais que apresentam vegetação bastante descaracterizada composta, predominantemente, por pasto e capoeira. A mata ciliar nas proximidades da rodovia é fragmentada e composta por árvores, arbustos e gramíneas.

No trecho próximo a rodovia, o Córrego Buriti, possui a predominância de corredeiras fortes, com águas claras. O leito do rio é formado, essencialmente, por areia e cascalho.



Figura 4 – Localização do Ponto 04 de monitoramento da Qualidade da Água – córrego Buriti.

A metodologia de coleta e preservação das amostras foi baseada no roteiro do Standart Metods (APHA, 1989), que contém informações sobre a forma adequada do acondicionamento das amostras, armazenamento e tempo máximo permitido entre a coleta e a análise, de maneira a não comprometer a integridade da amostra e consequentemente os resultados das análises.

As amostras foram coletadas com garrafa Van Dorn, em subsuperfície, e armazenadas em frascos de vidro, esterilizados. Métodos próprios de controle de qualidade foram utilizados na coleta.

Os parâmetros verificados nas campanhas de monitoramento da qualidade da água foram definidos em função de estudos realizados previamente às obras de pavimentação da rodovia, e foram os seguintes:

- Determinação de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, turbidez, cor, série de sólidos e nitrogênio amoniacal; , nitrato (NO₃⁻), nitrito (NO₂⁻), amônio (NH₄⁺), potássio (K⁺);
- Determinação de DBO₅ e Oxigênio Dissolvido – OD;
- Determinação de Fósforo Total;
- Determinação de coliformes termotolerantes

A determinação do Índice de Qualidade da Água (IQA) foi realizado tendo como base oxigênio dissolvido, coliformes termotolerante, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio, nitrogênio total, fosfato total, temperatura, turbidez e sólido total. Para cada parâmetro foram traçadas curvas médias da variação da qualidade da água em função das suas respectivas concentrações (CETESB, 2004).

O cálculo do IQA foi realizado pelo produtório ponderado dos parâmetros de qualidade de água, conforme a fórmula:

n

$$IQA = \sum q_i * w_i$$

i = 1

em que:

IQA - índice de qualidade da água, um número de 0 a 100;

qi - qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade;

wi - peso entre 0 e 1, correspondente a i-ésima variável.

A partir do cálculo será determinada a qualidade da água, tendo como base a classificação apresentada na Tabela 2.

Nível de Qualidade	Faixa
Excelente	90 < IQA < 100
Bom	70 < IQA < 90
Médio	50 < IQA < 70
Ruim	25 < IQA < 50
Muito Ruim	0 < IQA < 25

Tabela 2 – Classificação do Índice da Qualidade da Água

O Índice de Qualidade das Águas - IQA reflete a contaminação das águas em decorrência da matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes e sintetiza em um único número a interpretação de nove parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas. O IQA, por reunir em um único resultado os valores de nove diferentes parâmetros, oferece ao mesmo tempo vantagens e limitações. A vantagem reside no fato de sumarizar a interpretação de nove variáveis em um único número, facilitando a compreensão da situação para o público leigo. A limitação relaciona-se à perda na interpretação das variáveis individuais e da relação destas com as demais.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O pH é uma variável abiótica importante nos ecossistemas aquáticos que reflete a concentração relativa dos íons de hidrogênio numa solução (Esteves, 2011). A análise do pH pode fornecer inúmeras informações a respeito da qualidade da água, e sua alteração pode aumentar o efeito de substâncias químicas, possibilitam a precipitação de metais, além de afetar o metabolismo de diferentes espécies.

O valor médio do pH foram mais baixos para os períodos menos chuvosos se comparados com as épocas de chuva. Os valores de pH variaram de 6,44 a 8,87, no período menos chuvoso, e de 7,05 a 9,16 no período mais chuvoso. Observa-se na Figura 2 que, exceto na coleta de outubro/2011 para o ponto 02, as amostras de água

analisadas neste estudo apresentam o pH abaixo dos limites mínimos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos de água classe 2 (6,0 a 9,0) (BRASIL, 2005).

De acordo o teste ANOVA (Análise de Variância), a localização dos pontos de monitoramento não possuem influência significativa no valor médio do pH aceitando a hipótese nula.

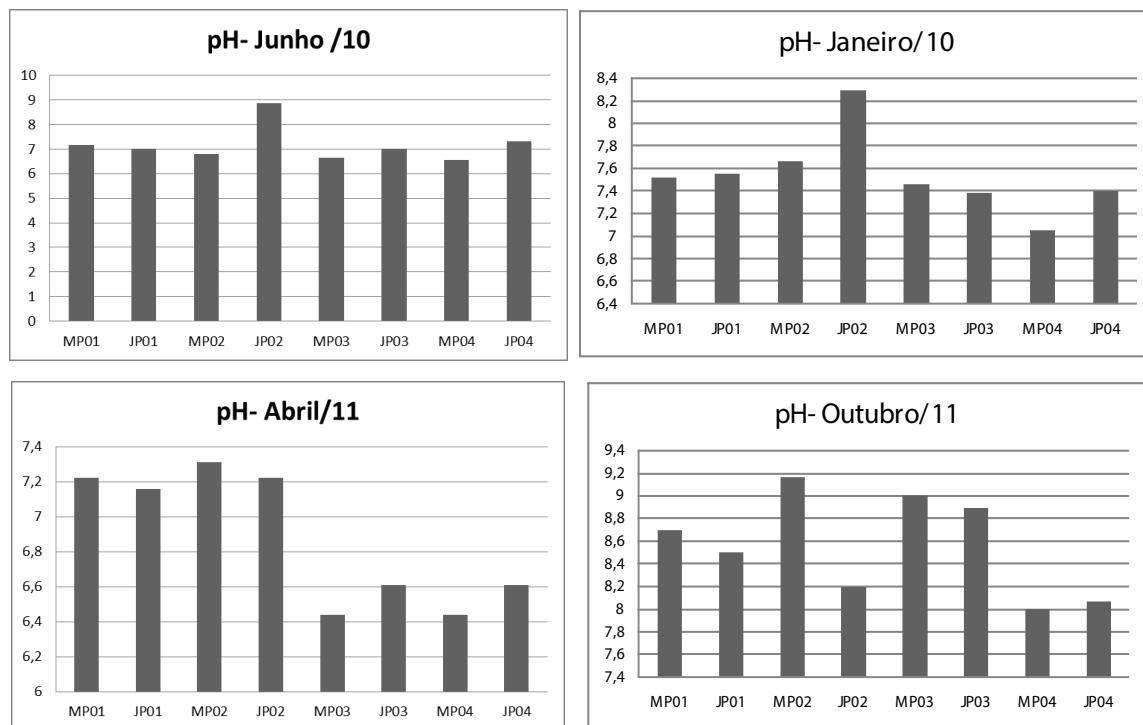


Figura 5 – Resultados encontrados nas 4 coletas para o parâmetro pH. Os parâmetros foram verificados nos pontos a montante e jusante da rodovia BR-050.

Segundo Von Sperling (2007), fatores antropogênicos como o lançamento de esgotos domésticos ou industriais ou condições naturais como a dissolução das rochas pode afetar o pH dos corpos hídricos.

De acordo com Esteves (2011) a condutividade elétrica é um parâmetro que pode expor modificações na composição dos corpos d'água. Segundo Piñeiro Di Blasi et al. (2013), a condutividade elétrica é um importante parâmetro determinar o estado e a qualidade de água. Ainda conforme Esteves (2011), a condutividade nas regiões tropicais está associada às características geoquímicas da região e condições climáticas (periodicidade de precipitações).

Os resultados na área de estudo apontaram uma variação dos teores de condutividades de 12,00 a 95 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no período menos chuvoso e de 6,00 a 43 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nas estações chuvosas.

No gráfico que apresentam os resultados verifica-se que durante o período menos chuvoso, particularmente no ponto 01 (rio Paranaíba). De acordo com Von Sperling (2005) os diferentes usos do solo podem alterar a composição da água, refletindo na condutividade elétrica. No caso em questão o ponto 01 está situado próximos à

fazendas e de acordo com Rosa e Sano (2014), mais de 60% da área encontra-se ocupada com pastagem ou cultura anual.

Os resultados encontrados no presente estudo estão de acordo com o proposto por Esteves (2011). De acordo com o autor a condutividade elétrica se modifica de acordo com a sazonalidade, sendo no período chuvoso menor por conta do aumento do fator de diluição dos íons. Na legislação (CONAMA 357/2005) não há um limite estabelecido para a condutividade elétrica, contudo Von Sperling (2007) afirma que as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

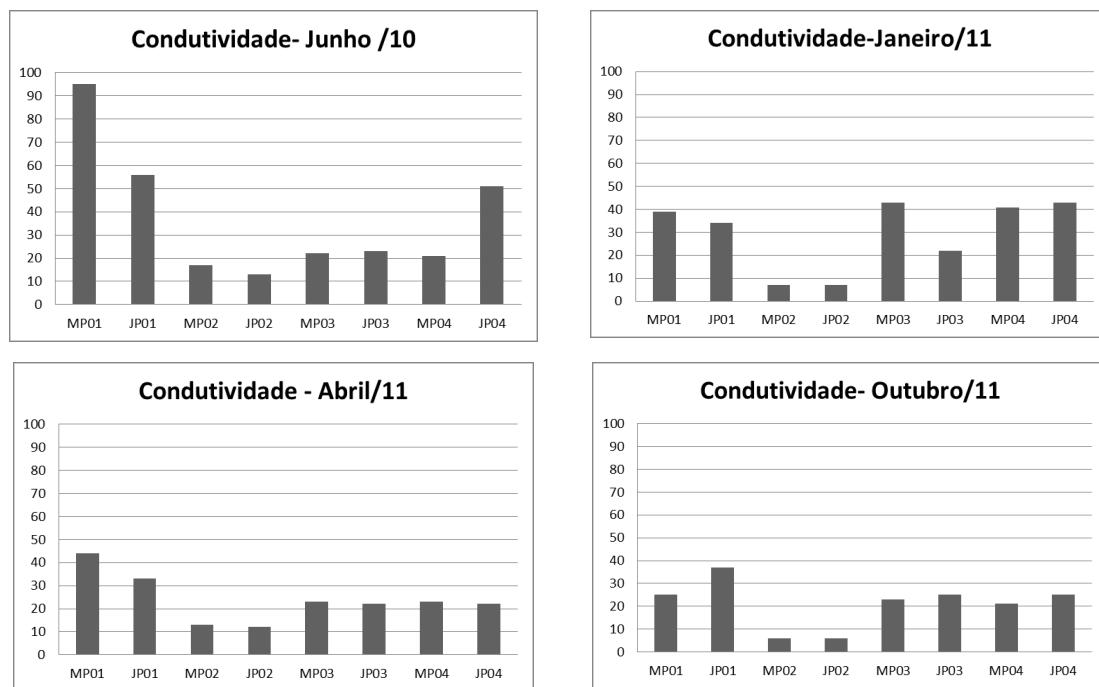


Figura 6 – Resultados encontrados nas 4 coletas para o parâmetro Condutividade. Os parâmetros foram verificados nos pontos a montante e jusante da rodovia BR-050.

A intensidade de calor na água é verificada por meio da temperatura, que está atrelada a fatores como composição geológica, condutividade elétrica das rochas, clima da área de estudo, dentre outras (Matic et al., 2013). No presente estudo as temperaturas nos meses mais secos variaram de 18,30°C a 26,50°C e no período chuvoso constatou-se a variação de 23°C a 27°C.

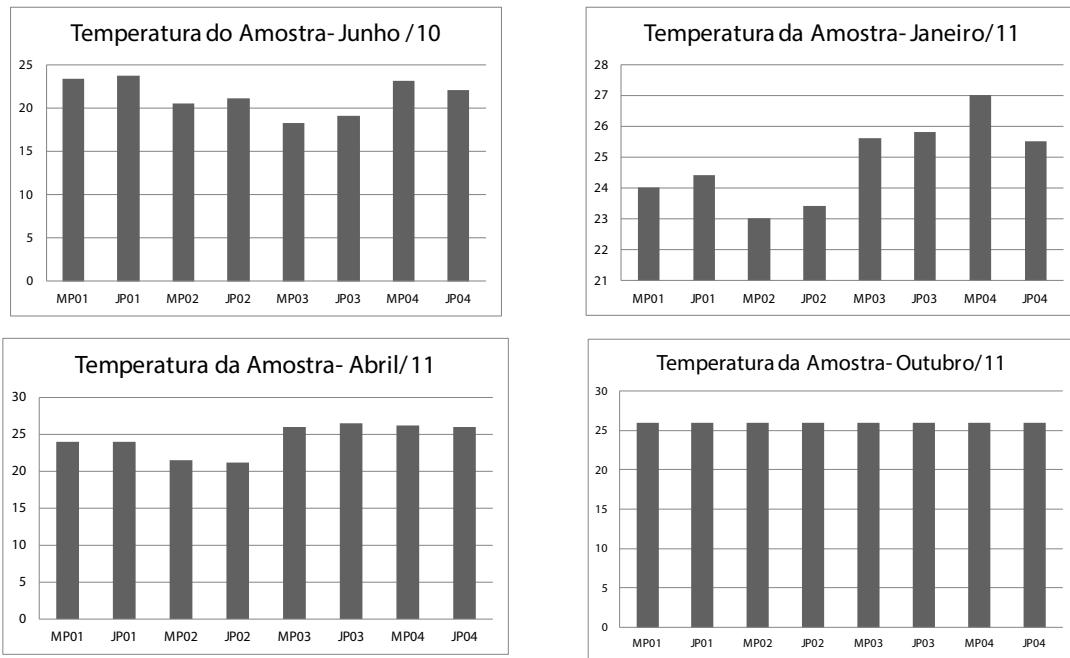


Figura 7 – Resultados encontrados nas 4 coletas para o parâmetro temperatura. Os parâmetros foram verificados nos pontos a montante e jusante da rodovia BR-050.

Segundo Araújo e Oliveira (2013) os Sólidos Totais Dissolvidos (STD) estão diretamente ligados à condutividade elétrica e servem como parâmetros para a mensuração de efeitos causados por atividades antrópicas. Os resultados encontrados no presente estudo para STD estão apresentados na Tabela 2. Os valores variaram de 12 mg/l a 16 mg/l durante o período mais seco. Já no período de chuvas os valores foram de 3,90 mg/l a 332,00 mg/l. Os valores mais altos foram encontrados no ponto 01 na coleta de janeiro/11.

Os teores médios de STD obtidos no presente estudo foram menores que 500 mg/l, limite estabelecido pela resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe I, II e III (CONAMA, 2005).

A cor está associada à presença de subsatânicas dissolvidas e/ou em suspensão. De acordo com Santos et al., (2015) a cor é um parâmetro que de acordo com a legislação é avaliado em estudos de qualidade da água para potabilidade. No presente estudo os valores encontrados para cor foram de no máximo 2,5 mg Pt/L para o período menos chuvoso. Já para os meses com maiores índices pluviométricos os valores encontram-se entre 2,00 e 19,00 mg Pt/L.

Com a intensificação das chuvas, verifica-se o aumento do transporte de material orgânico e inorgânico drenado nas margens dos rios, o que influência no aumento dos índices para o parâmetro cor.

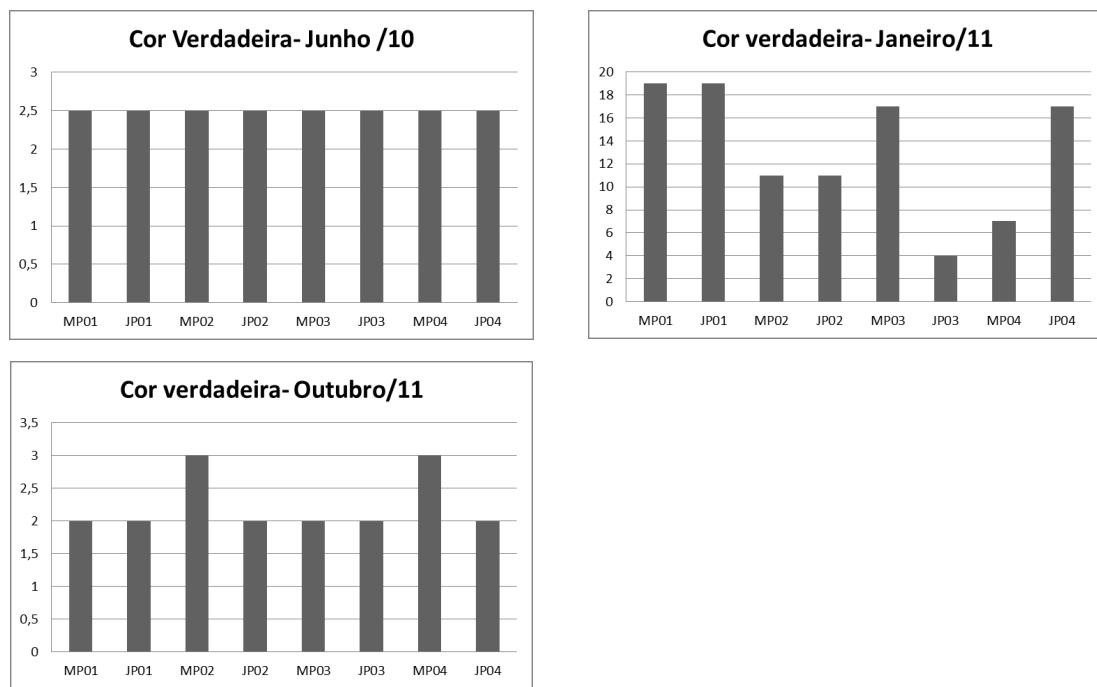


Figura 8 – Resultados encontrados nas 4 coletas para o parâmetro Cor. Os parâmetros foram verificados nos pontos a montante e jusante da rodovia BR-050. Na campanha do mês de abril/11 os dados obtidos estavam abaixo do limite mínimo.

Ao avaliar-se o nível de Oxigênio Dissolvido, constatou-se que os valores obtidos nos pontos 02, 03 e 04 de coleta de água no mês de junho/10, apresentaram um valor abaixo do valor mínimo de 5,0 mg/l. Nas demais coletas os valores de 5,20 a 7,20 mg/l no período de menos chuva e de 4,0 a 7,40 mg/l nos meses mais chuvosos.

Segundo Santos et al., (2017) o aumento expressivo das concentrações de DBO está associado ao aporte de materiais de origem predominantemente orgânica.

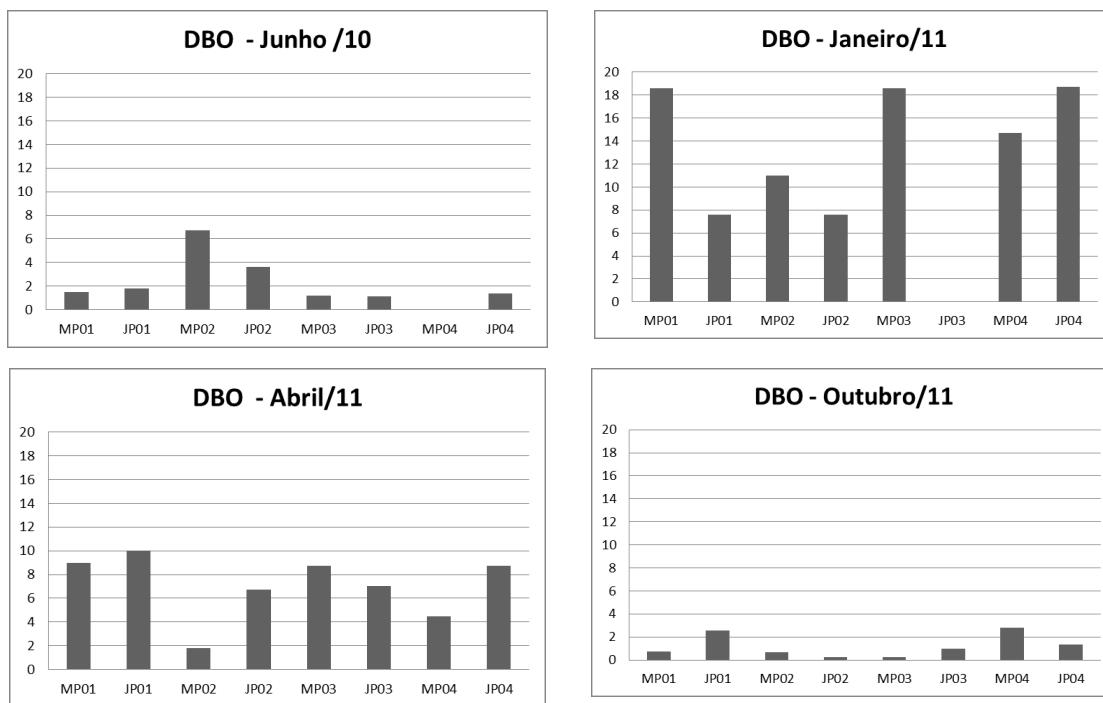


Figura 9 – Resultados encontrados nas 4 coletas para a Demanda Bioquímica de Oxigênio. Os parâmetros foram verificados nos pontos a montante e jusante da rodovia BR-050.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, os coliformes termotolerantes são bactérias gram-negativas e em forma de bacilos, que podem estar presentes em fezes humanas e de outros animais homeotérmicos, ocorrendo ainda em solos, plantas ou matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal, são um importante parâmetro para determinação da qualidade da água de um sistema.

No presente estudo, durante o monitoramento constatou-se concentrações de coliformes termotolerantes entre 70 e 1200 NMP 100 mL-1 nos meses com menos precipitações e de 43 a 4100 NMP 100 mL-1 no período mais chuvoso.

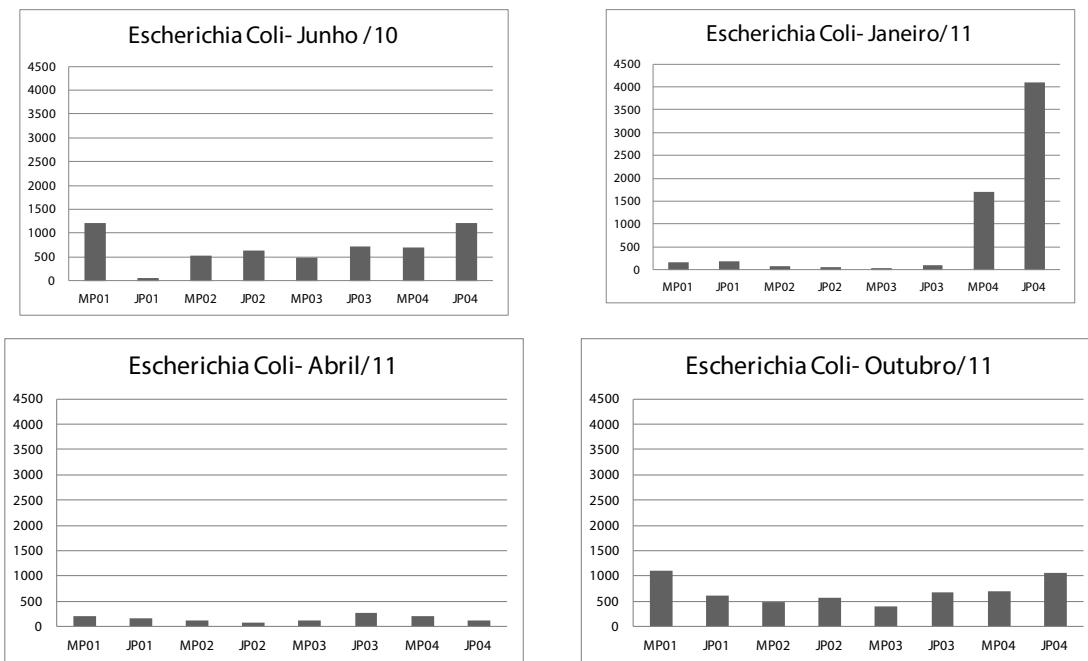


Figura 10 – Resultados encontrados nas 4 coletas para a Demanda Bioquímica de Oxigênio. Os parâmetros foram verificados nos pontos a montante e jusante da rodovia BR-050.

Considerando o limite permissível para Classe II de 1000 coliformes termotolerantes por 100 ml, pode-se concluir que o ponto 04 apresentou os resultados mais altos.



Figura 11 – Resultados encontrados nas 4 coletas para o parâmetro Fósforo. Os parâmetros foram verificados nos pontos a montante e jusante da rodovia BR-050. Na campanha do mês de abril/11 os dados obtidos estavam abaixo do limite de detecção.

Dentre os macronutrientes, o fósforo se destacou por apresentar uma variabilidade mais localizada (pontual) no mês de janeiro de 2011, com os maiores valores variando de 0,05 a 0,25 mg/L⁻¹.

No quadro a seguir na Figura 12 são apresentados os resultados de IQA para os 4 (quatro) cursos hídricos amostrados à montante e à jusante. Tais valores demonstram que os rios encontram-se dentro das classes de qualidade *Média* (100%).

Ponto	IQA	Qualitativo	Ponto	IQA	Qualitativo
Montante	Montante		Jusante	Jusante	
MP01	69	Média	JP01	68	Média
MP02	66	Média	JP02	64	Média
MP03	68	Média	JP03	66	Média
MP04	63	Média	JP04	65	Média
Média	66,75	Média	Média	65,75	Média
Mínimo	63		Mínimo	64	
Máximo	69		Máximo	68	
Amplitude	12		Amplitude	4	
Desvio Padrão	3,5020		Desvio Padrão	2,0052	

Quadro 01 - Valores referentes à estatística descritiva dos parâmetros analisados à montante e jusante nos cursos hídricos.

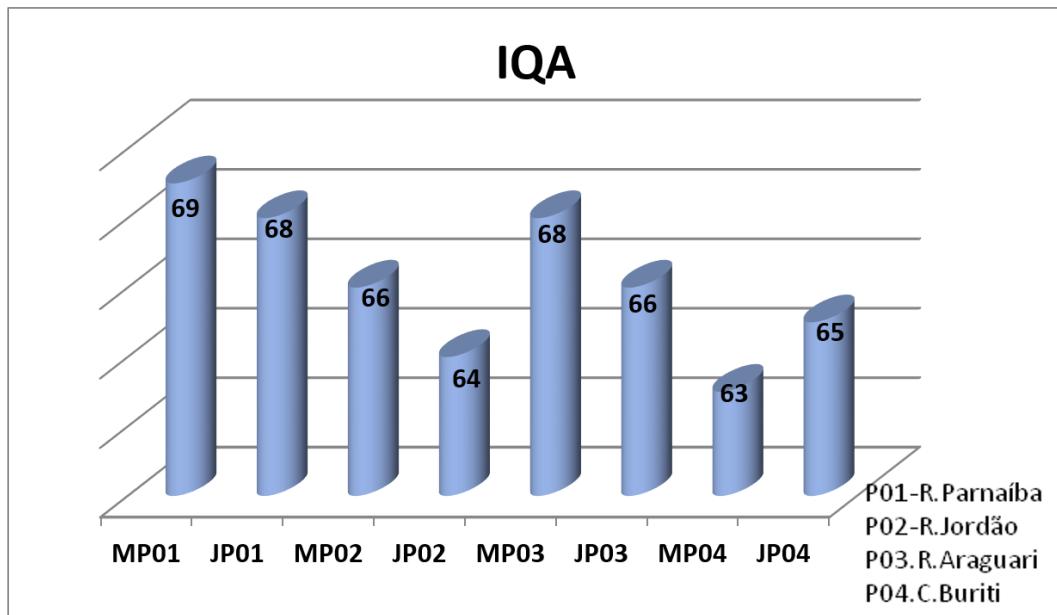


Figura 12 – Resultados do Índice de Qualidade da Água – IQA obtidos nas 4 coletas

Por fim, a qualidade da água é definida por um conjunto de características intrínsecas ou parâmetros de qualidade, geralmente mensuráveis, de natureza física, química e biológica. Estas características, se mantidas dentro de certos limites (critérios ou padrões), viabilizam determinados usos aos qual o corpo de água foi destinado conforme a classificação das águas do território nacional estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências...”.

O quadro 02 apresenta uma distribuição comparativa dos valores de IQA para todos os rios, considerando os pontos à montante e à jusante, onde se pode evidenciar que o índice de qualidade da água é considerado médio de acordo com a classificação do relatório anual do IGAM – 2006, onde preconiza média quando o valor for $50 < \text{IQA} < 70$ e quando o resultado for $70 < \text{IQA} < 90$.

Comparativo do Monitoramento dos Cursos Hídricos - BR-050									
Campanha Ano	Pontos	Nº de amostras							
		MP01	JP01	MP02	JP02	MP03	JP03	MP04	JP04
1ª 01/06/2010	IQA	72	84	74	68	72	63	69	70
2ª 01/01/2011	IQA	72	73	77	82	80	78	74	78
3ª 01/04/2011	IQA	50	55	73	73	78	68	73	50
4ª 01/10/2011	IQA	66	61	66	64	65	67	63	68

Quadro 02 - Valores referentes à estatística descritiva dos parâmetros analisados à montante e jusante nos cursos hídricos

4 | CONCLUSÕES

As águas superficiais do território nacional seguem classificação e padrões de

qualidade determinados pela Resolução 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Esta resolução classifica as águas doces (salinidade <0,5%), salobras (salinidade entre 0,5 e 30%) e salinas (salinidade >30%) do Território Nacional de acordo com a qualidade requerida para seus usos preponderantes e as divide em treze classes de qualidade.

As águas dos rios apresentam uso compatível com águas de classe 2, as quais são destinadas: ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; a proteção das comunidades aquáticas; a recreação de contato primário; a atividade de pesca; a irrigação de hortaliças e plantas frutíferas que são consumidas cruas. Desta forma, os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos destes rios foram avaliados em função dos limites estabelecidos para as águas de classe 2.

Neste estudo foram monitorados parâmetros indicadores de qualidade da água superficial de três rios e um córrego ao longo da BR-050, entre a Ponte do Rio Paranaíba, passando pela cidade de Araguari até dentro da cidade de Uberlândia, compreendendo o sub-trecho entre a divisa GO-MG e o entroncamento com as rodovias BR's 365(a)/452/455/497 no Estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

BRASIL - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil. 2007. <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA%20DO%20ENQUADRAMENTO.pdf>, Brasília, Distrito Federal, 2007, Acesso em 21 agos. 2018.

BRASIL. (2005) Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).** **Resolução n.º 357.** Diário Oficial da União, Brasília. Disponível em: . Acesso em: 16 ago 2018

CASTRO, C. B. de; MENDONÇA, A. S. F. **Impactos de ações antrópicas em bacias de manancial rurais de montanha sobre parâmetros de qualidade de água.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 09, n. 01, p.17-26, 2004.

ESTEVES, F. **Fundamentos de limnologia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826 p.

FERREIRA, I. L., SOUZA L. H. F., SÍLVIO C. R. 2007. **Estudos Geomorfológicos em Áreas Amostrais da Bacia do Rio Araguari – MG: Destaque para a Importância da Cartografia Geomorfológica.** Espaço e Geografia, Vol.10, No 1 (2007), 143:171.

FIGUEIRÊDO, M. C. B., VIEIRA; V. de P. P. B.; MOTA F. S. B. **Avaliação do risco de eutrofização em reservatórios da bacia do Acaraú, Ceará, Brasil.** Revista Tecnologica, v. 27, n. 02, p. 179-189, 2006.

LOPES, F. B. et al. **Proposta de um índice de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, Ceará, Brasil.** Revista Ciência Agronômica, v. 40, n. 02, p. 185-193, 2009.

MARQUES, M.N.; CONTRIM, M.E.; BELTRAME FILHO, O.; PIRES, M.A.F. (2007) **Avaliação do impacto da agricultura em áreas de proteção ambiental, pertencentes à bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, São Paulo.** Química Nova, v. 30, n. 5, p. 1171-1178.

MATIC, N.; MIKLAVCIC, I.; MALDINI, K.; DAMIR, T.; CUCULIC, V.; CARDELLINI, C. ET AL. **Geochemical and isotopic characteristics of karstic springs in coastal mountains (Southern**

Croatia). Journal of Geochemical Exploration, n. 132, p. 90–110, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gexplo.2013.06.007>

PIRATOBA, Alba Rocio Aguilar et al . Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil. Rev. Ambient. Água, Taubaté , v. 12, n. 3, p. 435-456, May 2017.

RÊGO, J. C. L. ; Soares-Gomes, A. ; SILVA, F. S. da. Lossofvegetation cover in a tropical island of the Amazon coastal zone (Maranhão Island, Brazil). 2018, Niterói, disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837717307457>> Acesso em: 12 de junho de 2018.

ROSA, R.; BRITO. J. L. S.; LIMA, E. F.; SIQUEIRA, C. A.; MACEDO, D. Elaboração de uma base cartográfica e criação de uma banco de dados georreferenciados da Bacia do Rio Araguari – MG. In: Gestão ambiental da Bacia do Rio Araguari – rumo ao desenvolvimento sustentável. Orgs. S. C. Lima e R. J. Santos. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia/ Instituto de Geografia; Brasília: CNPq, p.69-87. 2004.

ROSA, R.; SANO, E. E. Uso da Terra e Cobertura Vegetal na Bacia do Rio Paranaíba. CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v.09, p.19, p.32-56. Outubro de 2014.

SALLA, Marcio Ricardo et al. Integrated modeling of water quantity and quality in the Araguari River basin, Brazil. Lat. Am. J. Aquat. Res. [online]. 2014, vol.42, n.1, pp.224-244. ISSN 0718-560X. <http://dx.doi.org/103856/vol42-issue1-fulltext-19>.

SANTOS, Rosa Cecília Lima et al . Aplicação de índices para avaliação da qualidade da água da Bacia Costeira do Sapucaia em Sergipe. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, 2017

SILVA, Ana Paula de Souza; DIAS, Herly Carlos Teira; BASTOS, Rafael Kopschitz Xavier and SILVA, Elias. Qualidade da água do Reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) de Peti, Minas Gerais. Rev. Árvore[online]. 2009, vol.33, n.6, pp.1063-1069. ISSN 1806-9088. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622009000600009>.

SHRESTHA, S.; KAZAMA F. Assessment of surface water quality using multivariate statistical techniques: A case study of the Fuji river basin, Japan. Environmental Modelling & Software, v. 22 n. 04, p. 464-475, 2007.

SOARES, A.M. (2008) A dinâmica hidrológica na Bacia do Alto Uberabinha, Minas Gerais. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

TRINDADE, Ana Laura Cerqueira et al . Tendências temporais e espaciais da qualidade das águas superficiais da sub-bacia do Rio das Velhas, estado de Minas Gerais. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 22, n. 1, p. 13-24, Feb. 2017 .

VELÁSQUEZ, L.N.M. e ROMANO, A.W. Caracterização hidrogeológica do município de Araguari – MG. Belo Horizonte, 2004. 80p (Relatório Final: SAE/FUNDEP/UFMG/DGEO).

VON SPERLING, M. (2007) Quality standards for water bodies in Brazil. In: International Conference on Diffuse Pollution, 11./Joint Meeting of the IWA Diffuse Pollution and Urban Drainage Specialist Groups, 1. Anais... Belo Horizonte.

VON SPERLING, M. Estudos de modelagem da qualidade da água de rios. Belo Horizonte: UFMG, 2007. Vol. 7. 452 p.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS C. E. O emprego de parâmetros físicos e químicos para a avaliação da qualidade de águas naturais: uma proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA. Química Nova na Escola, v. 31. 2009.

A LOGÍSTICA REVERSA E O TRIPLE BOTTOM LINE DA SUSTENTABILIDADE

Adriana dos Santos Bezerra

UNIFACISA – Centro Universitário

Campina Grande – Paraíba

Lúcia Santana de Freitas

Universidade Federal de Campina Grande

- Unidade Acadêmica de Administração e
Contabilidade

Campina Grande – Paraíba

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo identificar quais são as contribuições que o processo de logística reversa pode trazer para cada uma das dimensões da sustentabilidade conforme o modelo Triple Bottom Line (TBL). Para tanto, realizou-se uma revisão da literatura que buscou mostrar a evolução dos conceitos da Logística Reversa (LR) e sua relação com a sustentabilidade, considerando as três dimensões da sustentabilidade abarcadas pelo referido modelo, tendo como foco os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Foi possível constatar que os benefícios econômicos são mais evidentes e estão relacionados com ganhos diretos e indiretos. Em relação à dimensão social foi possível observar que esta tem recebido pouca atenção da literatura existente, mesmo este sendo este um fator crítico para avaliar o comprometimento da empresa com a sustentabilidade. As discussões sobre a influência da LR na dimensão social são

praticamente inexistentes e consideram em sua maioria apenas a sua capacidade de contribuir para geração de emprego e renda com a atividade de reciclagem. Sobre os benefícios ambientais com a prática de LR, a literatura encontrada aborda a redução da poluição do solo, da água e do ar, o aumento da vida útil dos aterros, a melhoria das condições de saúde pública, a redução de resíduos sólidos, podendo evitar ainda a escassez de recursos ambientais. Contudo, para que os benefícios econômicos, sociais e ambientais sejam concretizados é imprescindível ter atividades de LR coerentemente estruturadas e avaliadas frequentemente.

PALAVRAS-CHAVE: Logística Reversa; Dimensões da Sustentabilidade; Triple Bottom Line.

ABSTRACT: This work aimed to identify the contributions that the reverse logistics process can bring to each of the sustainability dimensions according to the Triple Bottom Line (TBL) model. A literature review was carried out to show the evolution of the concepts of Reverse Logistics (LR) and its relationship with sustainability, considering the three dimensions of sustainability covered by this model, focusing on economic, social and environmental aspects. environmental impacts. It was possible to verify that the economic benefits are more evident and

are related to direct and indirect gains. In relation to the social dimension, it was possible to observe that it has received little attention from the existing literature, even this being a critical factor to evaluate the company's commitment to sustainability. Discussions about the influence of LR on the social dimension are practically nonexistent and consider for the most part only their ability to contribute to job and income generation through recycling activity. Regarding the environmental benefits of LR, the literature found addresses the reduction of soil, water and air pollution, the increase in the life of landfills, the improvement of public health conditions, the reduction of solid waste, and to avoid the scarcity of environmental resources. However, for the economic, social and environmental benefits to be realized it is essential to have LR activities that are coherently structured and evaluated frequently.

KEYWORDS: Reverse Logistics; Dimensions of Sustainability; Triple Bottom Line.

1 | INTRODUÇÃO

O aumento da escala de produção decorrente da padronização e mecanização do trabalho após a Revolução Industrial aliado ao poder das mídias de massa difundiram o acesso aos bens e serviços e incentivaram o consumo, bem como, as alterações nos padrões da demanda dos consumidores aumentaram as exigências por maior disponibilidade de estoque e rapidez nas entregas. Neste sentido, a atividade de distribuição ganhou a importância devido à necessidade de escoar o excedente de produção, tornando-se imprescindível viabilizar a redução do intervalo entre produção e demanda, com a integração das diversas áreas das empresas para satisfazer os clientes com redução de custos e otimização de tempo e espaço.

Neste contexto, a logística empresarial se desenvolveu, influenciada pela logística militar utilizada como estratégia para ganhar guerras, passando então a ser empregada como estratégia na criação de valor, tornando os produtos disponíveis no momento correto e nas condições e locais desejados pelos clientes.

Entretanto, é a partir da década de 80 que a atividade logística torna-se ainda mais relevante, passando a ser considerada pelo seu potencial competitivo e não mais como um centro de custo, visando ajustar estrategicamente produção e consumo, tornando-se uma das principais ferramentas para uma organização conquistar e fidelizar clientes, propiciando disponibilidade de produtos e agilidade nas entregas.

Como evolução da logística tradicional surge a logística reversa, pela necessidade de acompanhar o ciclo de vida e mercadológico dos produtos, que por algum motivo necessitem retornar ao ciclo de negócios, tais como produtos com pouco uso, consumidos, defeituosos ou dentro da garantia, obsoletos, com validade vencida ou mesmo produtos que tiverem a substituição precoce proposital como estratégia para alavancar as vendas e conquistar novos mercados pretendidos pelas empresas.

A princípio, as primeiras descrições de logística reversa foram apresentadas por Lambert e Stock em 1981, que descreveram como “indo na direção errada em uma

rua de mão única, porque a grande maioria dos embarques de produtos flui em uma mesma direção". No entanto, as primeiras definições sobre o termo "Logística Reversa" surgiram apenas nos anos 90 com as publicações do *Council of Logistics Management (CLM)*. Ao longo da evolução dos conceitos de Logística Reversa observou-se que na busca por consolidação de conceitos a temática foi tratada inicialmente sobre o papel estratégico para redução de custos e em seguida sobre oportunidades obtidas pelo gerenciamento de fluxos, oportunidade de ganhos por diferenciação de imagem corporativa e recuperação de valor.

Na visão de Donato (2008) quando uma empresa que recebe um produto como consequência de devolução, por qualquer motivo, já está aplicando conceitos de Logística Reversa, bem como, aquele que compra materiais recicláveis para transformá-los em matéria-prima. Contudo, o referido autor ressalta a existência de uma confusão conceitual entre Logística Verde e Logística Reversa, por se tratar de uma ciência em desenvolvimento, lembrando que a Logística Verde ou Ecologística é a parte da logística que se preocupa com os aspectos e impactos ambientais causados pela atividade logística, considerando apenas como atividade Ecologística quando o retorno de materiais resulta em algum ganho ambiental, tendo como finalidade o Desenvolvimento Sustentável. Sobre essa questão Xavier e Corrêa (2013) observam que enquanto a LR prioriza as três dimensões conforme o conceito do *Triple Bottom Line (TBL)* ou o tripé da sustentabilidade considerando os requisitos sociais, ambientais e econômicos, a logística verde focaliza apenas a dimensão ambiental.

Recentemente observa-se uma tendência crescente em considerar a importância dos aspectos ambientais relacionados aos referidos fluxos reversos, principalmente pela necessidade de atender às questões ambientais impostas pela legislação ou pelo mercado consumidor. Neste sentido, na literatura referente ao tema Logística Reversa passou a abordar com frequência a redução de resíduos no meio ambiente pela restituição destes ao setor produtivo competente para reaproveitamento ou destinação adequada. Neste contexto, observa-se a visão da logística reversa tem sido ampliada como instrumento de desenvolvimento econômico e social, sendo igualmente essencial para viabilização de práticas sustentáveis almejadas na atualidade.

Após a comparação dos diversos conceitos, para que seja possível concentrar maior atenção nas metas de sustentabilidade pretendidas pelas empresas, torna-se coerente tratar a LR, para fins deste estudo a partir do modelo *Triple Bottom Line*, priorizando as três dimensões da sustentabilidade: social, ambiental e econômica, conforme a visão de Xavier e Corrêa (2013), que defendem que a LR deve priorizar requisitos sociais, ambientais e econômicos. Diante do exposto, o presente ensaio tem como objetivo identificar quais são as contribuições do processo de logística reversa de produtos pós-venda e pós-consumo a partir das dimensões da sustentabilidade conforme o modelo *Triple Bottom Line*.

2 | LOGÍSTICA REVERSA E O TRIPLE BOTTOM LINE (TBL)

2.1 Logística de bens de pós-consumo e de pós-venda

O fluxo de produtos e materiais segue primeiramente por canais de distribuição diretos e se inicia com a entrada de matérias-primas indo até o consumidor final, podendo passar neste trajeto por fabricantes, atacadistas, varejistas. No caso dos canais de distribuição reversos, estes seguem o fluxo contrário, partindo do mercado consumidor ou de outro ponto ao longo do canal para retorno, reuso, recuperação para aproveitamento das partes ou reciclagem, para upgrade (modificação na configuração para atualização) ou ainda para incineração ou descarte.

Neste sentido, Leite (2003) observa que existem duas categoriais de canais de distribuição reversos, definidas como pós-consumo e pós-venda. Os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais constituintes originados no descarte dos produtos depois de finalizada sua utilidade original e que retornam ao ciclo produtivo de alguma maneira. Nesta categoria, o referido autor observa que surgem dois subsistemas reversos: canais reversos de reciclagem e os canais reversos de reuso e o restante será dirigido a uma destinação final segura de forma que não provoque poluição ou ainda a uma destinação inadequada, provocando impactos negativos sobre o meio ambiente. Em suas considerações sobre a categoria de pós-consumo Leite (2003) incluiu ainda os produtos descartáveis que apresentam vida útil de algumas semanas.

Sobre a categoria dos canais de distribuição reversos de pós-venda, Leite (2003) assevera que são constituídos pelas diferentes formas e possibilidades de retorno de uma parcela de produtos, com pouco ou nenhum uso, que fluem no sentido inverso, do consumidor ao varejista ou ao fabricante, do varejista ao fabricante entre as empresas, motivados por problemas relacionados à qualidade em geral ou a processos comerciais entre empresas, retornando ao ciclo de negócios de alguma maneira. Compartilhando da mesma visão, Guarnieri (2005) observa que a logística reversa de pós-venda ocorre quando há a reutilização, a revenda como subproduto ou produto de segunda linha e a reciclagem de bens que são devolvidos pelo cliente a qualquer ponto da cadeia de distribuição por erros comerciais, expiração do prazo de validade e devolução por falhas na qualidade, ao varejista, atacadista ou diretamente à indústria.

A esse respeito, segundo Resende (2004), os motivos de retorno podem ser por término de validade, estoques excessivos no canal de distribuição, consignação ou problemas de qualidade. Neste sentido, o referido autor observa que o fluxo reverso de pós-venda origina-se em diferentes momentos da distribuição direta. Porém, afirma que para alguns estudiosos caso a empresa se prepare para logística reversa de um bem de pós-venda reconhece falhas, quando deveria suprimir os retornos, eliminando a logística reversa.

2.2 A evolução dos conceitos da Logística Reversa rumo à sustentabilidade

O conceito de logística e sua finalidade têm evoluído continuamente ao longo do tempo buscando incorporar as exigências impostas pelo ambiente altamente competitivo em que as organizações estão inseridas. Assim, a atividade logística passou a ter sua imagem gradativamente desvinculada de uma função puramente de distribuição, posicionando-se como um importante diferencial competitivo.

Neste sentido, Hickford e Cherrett (2007) lembram que o termo ‘logística’ teve origem no contexto militar, referindo-se à forma como o pessoal adquiria, transportava e armazenava materiais e equipamentos. Coronado (2007), ao abordar a evolução da logística, salienta que ao longo da história do homem, o poder e a capacidade da logística nas guerras foi utilizado como um diferencial para ganhar batalhas, evidenciando o papel estratégico da logística. Para Hickford e Cherrett (2007), apenas na década de 60 o termo passou a ser adotado na comunidade de negócios, usado para se referir à forma como os recursos são adquiridos, transportados e armazenados ao longo da cadeia de abastecimento.

Desde então a logística tem se desenvolvido continuamente e na visão de Ballou (2007) alguns fatores encorajaram este desenvolvimento, destacando as alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores que impulsionaram o surgimento de pontos de venda adicionais e passaram a demandar maior variedade de mercadorias ofertadas e entregas mais frequentes para ressuprimento. Neste contexto, o autor observa que houve o aumento da importância da atividade de distribuição, como também os custos associados. Com o intuito de reduzir custos e necessidade de melhorar a produtividade, a logística passou então a ser percebida como sendo a última fronteira para redução de custos.

A Logística Reversa (LR) passou então a fazer parte das estratégias empresariais, sendo considerada como importante fator de diferenciação e fidelização de clientes, justificando os altos investimentos de implantação necessários para seu funcionamento.

Autor (es)	Definições de LR
(Stock, 1992) apud De Brito e Dekker (2003)	[...] o termo usado frequentemente para se referir ao papel da logística na reciclagem, eliminação de resíduos e gestão de materiais perigosos; uma perspectiva mais ampla inclui todas as questões relacionadas com atividades logísticas realizadas em redução na fonte, reciclagem, substituição, reutilização de materiais e eliminação.
Rogers e Tibben-Lembke (1999)	O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recuperar o valor ou destinar à apropriada disposição.
Fleischmann (2000)	Logística Reversa é o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo de entrada e armazenamento de bens secundários e informações relacionadas, oposto ao sentido da cadeia de abastecimento tradicional para fins de recuperação de valor ou destinação adequada.

Autor (es)	Definições de LR
Leite (2003)	Área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.
Donato (2008)	Área da logística que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo.
Lei 12.305/10 – artigo 3º/ XII	Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.
<i>Council of Supply Chain Management Professional – CSCMP (2013)</i>	Segmento especializado da logística focado na movimentação e gestão de produtos e recursos após a venda e após a entrega ao cliente. Inclui devoluções de produtos para o reparo e/ou crédito.

Quadro 1 - Definições de Logística reversa

Fonte: Elaborado pelos autores

Tratando sobre a evolução dos conceitos em torno da temática LR, de acordo com De Brito e Dekker (2003), foi o conselho de gerenciamento da logística (CLM) que publicou a primeira definição conhecida do conceito de Logística Reversa no início da década de 90, com o livro de Stock em 1992. No entanto, para Rogers e Tibben-Lembke (2001), uma das primeiras descrições de LR foi dada por Lambert e Stock em 1981, ao se referirem ao fluxo contrário ao usual. Em seguida, Rogers e Tibben-Lembke (1999) forneceram uma definição em que descreveram a Logística Reversa salientando sua meta e os processos envolvidos. Com base nestes conceitos iniciais e limitados de LR surge a preocupação por parte de diversos teóricos em melhor delinear sua abrangência e funções (ver Quadro 1).

Neste sentido, De Brito e Dekker (2003), para dar margem ao fluxo de retorno de produtos que não foram consumidos ou para que os produtos possam retornar a outro ponto que não seja a origem, uma definição adequada de LR não deve se referir a “ponto de consumo”, nem a “ponto de origem”, pois os produtos podem retornar para qualquer ponto de recuperação, sem necessariamente terem sido consumidos.

Fleischmann (2000) adota uma definição abrangente, semelhante a de Rogers e Tibben-Lembke (1999), defendendo a LR como parte da logística tradicional, observando a intenção de recuperação de valor ou destinação adequada. Neste sentido, De Brito e Dekker (2003) ressaltam que a LR não deve ser confundida com a gestão de resíduos, encarregada da coleta e tratamento de resíduos para os quais não há novo uso. Desta forma, adverte ainda que o foco da LR se concentra nos fluxos onde existe algum valor a ser recuperado, e seu resultado entra em uma nova cadeia de suprimentos.

No entanto, devido à evolução e diversidade de conceitos tratados anteriormente, torna-se necessário ainda ressaltar que LR também não deve ser confundida com

Logística Verde. Tratando sobre essa questão, Rogers e Tibben-Lembke (2001) demonstram as diferenças e as sobreposições entre os termos “Logística Reversa” e “Logística Verde” ao afirmar que atividades primeiramente motivadas pelas considerações ecológicas devem ser rotuladas de “logística verde” definindo-as como os esforços para medir e minimizar o impacto ambiental das atividades logísticas. Entretanto, os autores lembram que existem atividades em que os dois termos podem ser aplicados, como atividades de reciclagem, remanufatura e reutilização de embalagens, como pode ser observado na Figura 1, onde as sobreposições representam atividades comuns aos dois termos, e as demais atividades são específicas de cada termo.

Como exemplo de atividade que pode ser classificada como LR e Logística Verde, os autores mencionam uso de recipientes reutilizáveis que evitem a utilização de caixas de papelão sem retorno. Por outro lado, uma atividade que resulte na redução de embalagens poderia ser incluída como atividade de Logística Verde, mas não como LR.

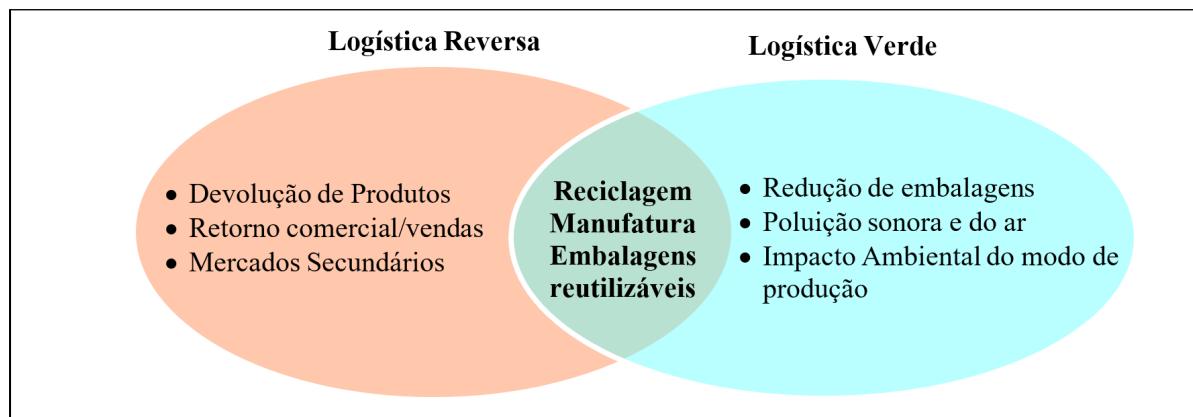


FIGURA 1 - Comparação da Logística Reversa com a Logística Verde

Fonte: Adaptado de Rogers e Tibben-Lembke (2001, p. 131)

Donato (2008), ao abordar a confusão conceitual entre os dois termos, propõe uma definição similar a Rogers e Tibben-Lembke (2001) para a logística verde, ressaltando que o termo está relacionado aos aspectos e impactos ambientais causados pela atividade logística, enquanto que a LR trata do retorno de materiais e embalagens ao processo produtivo.

Leite (2003), mesmo explicitando sua visão abrangente, corrobora com a diferenciação entre os termos ao conceituar a LR observando os diversos valores que estão agregados às atividades logísticas, tais como: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. Observa-se, portanto que o conceito de LR não se restringe apenas aos valores ambientais. Essa distinção fica mais evidente com a visão de Xavier e Corrêa (2013) quando enfatizam que a LR prioriza as três dimensões da sustentabilidade (requisitos sociais, ambientais e econômicos) conforme o conceito do *Triple Bottom Line* ou Tripé da Sustentabilidade, enquanto que a Logística Verde enfoca apenas a dimensão ambiental. A partir deste mesmo viés, a Lei 12.305/10

(BRASIL, 2010) percebe a LR como instrumento de desenvolvimento econômico e social e observa os ganhos ambientais ao viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial ou destinação final ambientalmente adequada.

2.3 Logística Reversa e as dimensões da sustentabilidade

Ao longo da relação entre o homem e natureza sempre foi possível observar modificações no meio ambiente, contudo antigamente o homem retirava apenas o suficiente para seu sustento e mesmo modificando o meio ambiente para adequá-lo às suas necessidades percebia-se o respeito à natureza como algo divino, que impossibilitava a degradação indiscriminada. No entanto, sobre essa relação Donato (2008) observa que o ser humano sempre precisou dos recursos naturais para sobreviver, contudo apenas a partir da Revolução Industrial a degradação ambiental tomou uma dimensão muito maior, impossibilitando a recuperação da natureza no mesmo ritmo da degradação.

A preocupação com a degradação ambiental só surgiu a partir do momento em que passou nitidamente a influenciar a qualidade de vida da humanidade. Neste sentido, Dias (2008) lembra que a conscientização ambiental ao longo da segunda metade do século XX ocorreu paralelamente ao aumento das denúncias sobre os problemas de contaminação do meio ambiente, tendo como resultado um grande número de normas e regulamentos internacionais. Neste contexto, em diversos países surgiram inúmeros órgãos responsáveis pelo acompanhamento e aplicação destes instrumentos legais, como também organizações não governamentais com atuação ambiental, que passaram a pressionar governos e empresas para a adoção de políticas voltadas para um desenvolvimento sustentável.

Segundo Barbieri *et al.* (2010), a expressão “desenvolvimento sustentável” se popularizou a partir da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992. A ideia atrelada a tal expressão de satisfazer as necessidades imediatas da humanidade sem comprometer as gerações futuras logo se difundiu mesmo se tratando de uma proposta complexa.

Para Dias (2008), embora seja um conceito amplamente utilizado, não há um consenso sobre seu significado. Contudo, o referido conceito passou a influenciar o processo de tomada de decisão das organizações até então baseados em critérios puramente econômicos. A gestão sustentável como forma de obtenção de vantagem competitiva passou então a ser ambicionada pelas organizações após a difusão do termo sustentabilidade.

Neste sentido, Seiffert (2007) ressalta que a partir do surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável, iniciou-se um discurso cada vez mais articulado, procurando condicionar a busca de um novo modelo de desenvolvimento aliado à noção de conservação do meio ambiente. Contudo, como condição para alcançar de fato o desenvolvimento sustentável, alguns teóricos passaram a observar a necessidade de

haver equilíbrio entre pressupostos básicos.

Conforme Dias (2008), o desenvolvimento sustentável nas organizações apresenta três dimensões: a social, a ambiental e a econômica. Do ponto de vista econômico, a sustentabilidade prevê que as empresas devem ser economicamente viáveis. Em termos sociais, as empresas devem satisfazer aos requisitos de proporcionar as melhores condições de trabalho aos seus empregados, procurando contemplar a diversidade cultural existente na sociedade em que atua. Do ponto de vista ambiental, as organizações devem pautar-se pela ecoeficiência dos seus processos produtivos, seguindo uma postura de responsabilidade ambiental.

Seguindo essa mesma linha de pensamento, para a inserção do conceito de sustentabilidade no contexto empresarial, surge o conceito do tripé da sustentabilidade. O conceito do ‘*triple bottom line*’ ou 3P (*People, Planet, Profit*) abrange os aspectos econômicos, social e ambiental e passou a ganhar espaço no meio acadêmico, fazendo parte das estratégias das empresas como inovação e geração de valor (ELKINGTON, 2001).

Segundo Nikolaou *et al.* (2012), o conceito de ‘*triple bottom line*’ (TBL) foi cunhado por Elkington em 1997, que destacou a distinção das dimensões econômica e social da sustentabilidade, que foram absorvidas pela dimensão ambiental da sustentabilidade. Ainda segundo o citado autor, apesar de existirem várias definições diferentes, com significados diferentes, a maioria dos acadêmicos concorda que os conceitos de Responsabilidade Social Corporativa, Sustentabilidade Empresarial e *Triple Bottom Line* (TBL) são semelhantes, promovendo a eficiência econômica, gestão ambiental e justiça social.

Diante do contexto de evolução de tais conceitos o processo de tomada de decisão empresarial passou a necessitar de mudanças em seu foco. Neste sentido, com a adoção do conceito do TBL as empresas com foco em ganhos financeiros passariam a ter como foco os aspectos econômicos, sociais e ambientais e a interações entre as três dimensões da sustentabilidade. Para Presley *et al.* (2007), com a adoção da filosofia do tripé da sustentabilidade, uma organização assume uma posição na prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social.

Na visão de Amato Neto (2011) é necessário considerar além dos aspectos anteriormente expostos a importância dos aspectos culturais, observando que o termo sustentabilidade deve ser compreendido como um conceito sistêmico, relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana, devendo, portanto objetivar o atendimento das necessidades presentes na sociedade, sem comprometer a possibilidade de gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades.

Sobre as pressuposições atreladas ao conceito de Desenvolvimento Sustentável Seiffert (2007, p. 27) enfatiza a existência de cinco dimensões: ecológica, social, econômica, cultural (respeito às especificidades culturais e importância da conscientização ambiental através da educação) e geográfica ou espacial (cujo foco é

a configuração rural-urbana equilibrada).

Na visão de Barbieri *et al.* (2010), este movimento pelo desenvolvimento sustentável trata-se de um dos movimentos sociais mais importantes deste início deste século e milênio. Desde então, este consistente conceito de desenvolvimento sustentável tem sido tomado como base por diversos teóricos, como é o caso de Seiffert (2007), que propõe ainda o acréscimo da dimensão tecnológica às dimensões mencionadas inicialmente por Sachs.

No entanto, Presley *et al.* (2007) afirmam que dentro deste contexto evolutivo, tomadores de decisão organizacionais têm sido sobrecarregados com uma infinidade de questões das partes interessadas, pressões por órgãos ambientais e maior consciência social para com trabalhadores, consumidores e comunidades, sendo necessário haver equilíbrio destas questões com a garantia de um retorno razoável sobre o investimento e a viabilidade da empresa em longo prazo para os acionistas da organização.

Tratando sobre a sustentabilidade no Brasil, Kronemberger (2008) observou que neste há um grande capital natural, entretanto, o uso destes recursos é, de forma geral, insustentável, sendo rapidamente dilapidado, sem trazer expressivos ganhos sociais ou econômicos. Sobre a dimensão social, constatou que o Brasil encontra-se em situação intermediária, pois enquanto alguns indicadores já alcançaram a sustentabilidade (razão de alfabetização por sexo) ou estão próximos (domicílios com iluminação elétrica e imunização contra doenças infecciosas infantis), outros se mantêm em situação insustentável, como é o caso do esgotamento sanitário no domicílio ou quase insustentável, como os indicadores de segurança. Sobre a dimensão econômica, observou que se trata de um país em desenvolvimento, com problemas estruturais sérios, entretanto, com bolsões de prosperidade e setores dinâmicos comparáveis às economias desenvolvidas (*Op. cit.*, 2008).

Um estudo recente conduzido em 2014 pelas Universidades de Yale e Columbia nos Estados Unidos, o Índice de Performance Ambiental 2014 (HSU *et al.*, 2014), avaliou 178 países, classificando o Brasil em 77º colocado em desempenho ambiental, sinalizando que a posição ruim do país se justifica principalmente pelo péssimo desempenho em alguns critérios como qualidade da gestão dos recursos naturais e ainda pela tendência para o aumento de intensidade de carbono, prejudicando a qualidade de vida da população.

Neste contexto, observa-se então a necessidade de adotar práticas sustentáveis que minimizem a utilização dos recursos naturais no Brasil, como é o caso da LR, atividade intimamente relacionada à sustentabilidade, que mesmo tendo seus benefícios reconhecidos, carece de detalhamento para sua implantação. Para Nardi (2013), uma vez compreendido que o conceito de sustentabilidade é algo amplo o suficiente para abranger o conceito e justificar as práticas de logística reversa, pode-se dizer, então, que as ações de LR são capazes de impactar os agentes envolvidos no que diz respeito aos fatores ambientais, sociais e econômicos que estejam a

importância da sustentabilidade.

Diante do exposto, torna-se evidente a estreita relação entre LR e sustentabilidade tendo como base o conceito do TBL, profundamente relacionado ao conceito da LR, na medida em que os processos de LR podem contribuir para a sua materialização. Neste sentido, torna-se imprescindível observar o papel da LR em cada uma das dimensões da sustentabilidade considerados neste estudo.

2.3.1 Dimensão econômica e a Logística reversa

A partir do conceito do TBL observa-se na literatura que não apenas os ganhos financeiros devem ser considerados com a prática da logística reversa, sendo necessário identificar além destes, os ganhos sociais e ambientais resultantes da implementação da LR.

Tratando sobre o aspecto econômico nos canais reversos, Leite (2003) identifica oportunidades de obtenção de benefícios econômicos por meio das ações de LR observando que o objetivo econômico da implementação da logística reversa de pós-consumo pode ser entendido como a motivação para a obtenção de resultados financeiros por meio de economias obtidas nas operações industriais, principalmente pelo aproveitamento de matérias-primas secundárias, provenientes dos canais reversos de reciclagem, ou de revalorizações mercadológicas nos canais reversos de reuso e de remanufatura.

Leite (2003) observa apenas os ganhos diretos dos canais reversos de reciclagem, conseguidos pela reintegração dos materiais constituintes dos bens de pós-consumo, pela substituição de matérias-primas primárias ou fabricação de outros produtos. Considera como fontes de economia de revalorização as economias obtidas com o diferencial de preços entre as matérias-primas primárias e secundárias e com a redução no consumo de insumos. Contudo, para que exista fluxo reverso o mencionado autor observa a necessidade de alcance do objetivo econômico em todas as etapas reversas, considerando que a falta de rentabilidade em um dos elos provocaria o desequilíbrio oferta-demanda dos produtos de pós-consumo.

Sobre essa questão, De Brito e Dekker (2003) entendem que os benefícios econômicos estão relacionados com ganhos diretos e indiretos em todas as ações de recuperação. Os ganhos diretos podem ser obtidos com a redução do uso de matérias-primas, agregação de valor com a recuperação ou com a redução dos custos de eliminação.

Xavier e Corrêa (2013) observam que os indicadores de desempenho econômico tendem a acompanhar as exigências do mercado que estão vinculadas geralmente aos mecanismos regulamentadores e por essa razão afirmam que a regulamentação ambiental tem impacto no desempenho financeiro das organizações produtivas.

Em suma, os ganhos diretos estão relacionados a insumos, custo, redução e recuperação de valor. Os ganhos indiretos estão relacionados à antecipação a

legislação futura, proteção de mercado, imagem ‘verde’ e ainda com a melhor relação entre cliente/fornecedor.

2.3.2 Dimensão social e a Logística Reversa

Sob a ótica do TBL, além dos aspectos econômicos, a prática da LR deve resultar em benefícios sociais que de fato contribuam para a melhoria da qualidade de vida da população, que não resultem apenas em retorno financeiro da referida atividade.

Presley *et al.* (2007) ao abordar dimensão social, considera que esta tem recebido pouca atenção da literatura e as discussões sobre a influência da LR na dimensão social são praticamente inexistentes. Corroborando com essa percepção, Nikolaou *et al.* (2012), afirma que as pesquisas acadêmicas neste sentido são raras, mesmo este sendo este um fator crítico para avaliar o comprometimento da empresa com a sustentabilidade. Para Nardi (2013), os estudos existentes referem-se principalmente às questões relacionadas a emprego de pessoas que não possuem melhor qualificação, por falta de oportunidade. Buscando preencher a lacuna de estudos sobre essa questão, Sarkis *et al.* (2010) propõem alguns indicadores sociais em logística reversa, como a estabilidade no emprego, as práticas de emprego, saúde e segurança, o capital humano, o capital produtivo, o capital da comunidade e a influência das partes interessadas.

Neste sentido, a LR merece destaque devido a sua capacidade de contribuir para geração de emprego e renda com a atividade de reciclagem, porém, em muitos casos as condições de trabalho são precárias. Conforme Xavier e Corrêa (2013), o desempenho social das cadeias reversas pode ser avaliado principalmente pela geração de postos de trabalho, contudo, observa que podem existir restrições em relação à atuação de catadores no caso de resíduos considerados perigosos ou até mesmo limitações de ordem técnica.

Nardi (2013) destaca algumas ações resultantes das práticas de LR sob a perspectiva social, tais como a geração de emprego aos indivíduos sem formação ou desempregados, a redução da contaminação do meio ambiente devido à destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos e ainda a menor exposição dos indivíduos a materiais cortantes.

Logo, torna-se evidente a importância de canais reversos bem estruturados para assegurar o sustento dos sujeitos que dependem da atividade de reciclagem sem comprometimento da saúde.

2.3.3 Dimensão Ambiental e a Logística Reversa

Considerando os aspectos ambientais, segundo a proposta do TBL, a prática da LR deve não apenas resultar em benefícios sociais e econômicos, mas deve trazer benefícios que de fato contribuam para a redução da crescente degradação ambiental.

Conforme Xavier e Corrêa (2013), o desempenho ambiental das cadeias reversas pode ser avaliado basicamente por meio do monitoramento das emissões, consumo energético e consumo de água.

Sobre estes aspectos, para Amato Neto (2011), a dimensão ambiental apresenta uma série de questões mais sérias em termos dos impactos do modelo de desenvolvimento econômico adotado ao longo do último século. Para Sarkis *et al.* (2010), a LR é uma estratégia organizacional que pode ajudar a desacelerar ou prevenir a degradação ambiental, podendo influenciar em uma série de questões sociais além de apenas as questões ambientais, conforme tratado anteriormente.

Conforme Nikolaou *et al.* (2012), os indicadores ambientais são baseados na redução de gestão de resíduos, eliminação de influências sobre a biodiversidade e minimização do impacto das emissões.

Os benefícios ambientais relacionados às práticas de LR envolvem principalmente a redução da extração de matérias-primas minimizando a degradação ambiental e redução da quantidade de resíduos descartados, com a possibilidade de reaproveitamento de produtos retornados e materiais constituintes. Outro benefício importante que devem ser considerado com a adoção de atividade de LR é o aumento da vida útil dos aterros, que com a redução da quantidade de resíduos irá adiar o esgotamento da capacidade dos aterros.

As atividades de LR podem ainda reduzir a quantidade de resíduos que fatalmente teriam disposição inadequada, em locais impróprios, trazendo graves problemas de saúde pública. Tratando sobre essa questão, na visão de Nardi (2013) os benefícios ambientais com a prática de LR são a redução da poluição do solo, da água e do ar; aumento da vida útil dos aterros; melhores condições de saúde pública; redução de resíduos sólidos e, por fim, cita que evita a escassez de recursos ambientais.

Enfim, observa-se que os ganhos ambientais decorrentes das atividades de LR, se coerentemente estruturadas, são significativos com a prevenção ou redução da degradação ambiental, influenciando diretamente na qualidade do solo, água e ar e consequentemente determinando a qualidade da saúde pública e meio ambiente.

2.4 Considerações finais

Diante do objetivo proposto, este estudo procurou identificar quais são as contribuições que o processo de logística reversa de produtos pós-venda e pós-consumo podem trazer para cada dimensão da sustentabilidade conforme o conceito do *Triple Bottom Line* considerando os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Por meio de uma revisão bibliográfica baseada na literatura especializada através de consulta a artigos científicos selecionados foi possível identificar, na visão dos diversos autores, os benefícios que a LR pode trazer quando coerentemente estruturada. Contudo, foi possível observar que os benefícios econômicos que podem ser obtidos com a implementação da LR recebem uma maior atenção por parte dos autores

consultados. Em relação aos benefícios ambientais, estes têm recebido grande atenção por parte dos autores consultados, que enfatizam sua relevância tanto pelas determinações da legislação como também pelo mercado consumidor, que está cada vez mais atento às questões ambientais. Sobre a percepção dos autores em relação aos benefícios sociais foi possível constatar que estes percebem a pouca atenção que tem sido dada tanto na literatura, como também nas discussões sobre a influência da LR na dimensão social. Observou-se que pesquisas acadêmicas neste sentido são raros, mesmo este sendo um fator determinante para avaliar o comprometimento das empresas com a sustentabilidade, que não se restringe apenas a geração de emprego e renda para os indivíduos sem formação ou desempregados. Por fim, cabe então salientar a necessidade de aprofundar as discussões acerca das possíveis contribuições da LR na dimensão social, para que de fato a LR se consolide como instrumento de desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

AMATO NETO, João. **Sustentabilidade e Produção**: Teoria e Prática para uma Gestão Sustentável. São Paulo: Atlas, 2011.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2007.

BARBIERI, José Carlos; VASCONCELOS, Isabella Freitas Gouveia de; ANDREASSI, Tales; VASCONCELOS, Flávio Carvalho. **Inovação e sustentabilidade**: novos modelos e proposições. Rev. adm. empres. [online], vol.50, n.2, 2010, p. 146-154.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, Lei 12.305. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/.../lei/l12305.htm. Acesso em: 18 de mai. 2014.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; BATALHA, Mário Otávio. **Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis?** Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. Gest. Prod. [online], vol.13, n.3, 2006, p. 423-434.

CORONADO, O. **Logística Integrada**. São Paulo: Atlas, 2007.

CSCMP. COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAL –**Supply Chain Management Terms and Glossary** 2013. Disponível em: http://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary2013.pdf. Acesso em: jun. de 2014.

DE BRITO, Marisa P., DEKKER, Rommert. **A Framework for Reverse Logistics**. Erasmus Research Institute of Management. Report Series Research In Management. Erasmus University Rotterdam. Roterdão, Holanda, 2003. Disponível em: repub.eur.nl/pub/354/ERS-2003-045-LIS.pdf. Acesso em: mai. de 2014.

DIAS, R. **Gestão Ambiental**: Responsabilidade Social e Sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2008.

DONATO, Vítorio. **Logística Verde**. Uma abordagem Sócio-ambiental. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

ELKINGTON, John. **Canibais com Garfo e Faca**. São Paulo: MAKRON Books, 2001.

FLEISCHMANN, Moritz. **Quantitative Models for Reverse Logistics**. Tese de Doutorado. Erasmus University Rotterdam, 2000. Disponível em: <<http://repub.eur.nl/>>. Acesso em: maio de 2014.

GUARNIERI P.; KOVALESKI, J. L.; STADLER C. C; OLIVEIRA, I.L. **A caracterização da logística reversa no ambiente empresarial em suas áreas de atuação**: pós-venda e pós-consumo agregando valor econômico e legal. *Tecnologia & Humanismo*, Curitiba, v. 19, n. 1, 2005, p. 120-131.

HICKFORD, A.J.; CHERRETT, T.J. **Green Logistics WM10: Developing innovative and more sustainable approaches to reverse logistics and the collection, recycling and disposal of waste products from urban centres**. Literature Review Preparation Date: 29th January, 2007. Disponível em: <http://www.greenlogistics.org>. Acesso em: maio de 2014.

HSU, A., J. EMERSON, M. LEVY, A. de SHERBININ, L. JOHNSON, O. MALIK, J. SCHWARTZ, and M. JAITEH. **The 2014 Environmental Performance Index**. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Disponível em: www.epi.yale.edu. Acesso em: maio de 2014.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna *et al.* **Desenvolvimento sustentável no Brasil**: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade. *Soc. nat. [online]*, vol.20, n.1, 2008, p. 25-50.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa**: Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

NARDI, P.C.C. **Logística Reversa**: proposta de um modelo para acompanhamento da sustentabilidade de um processo produtivo de Ref. PET. 2013, 237 p. Tese (Doutorado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

NIKOLAOU, Ioannis E; EVANGELINOS, Konstantinos I.; ALLAN, S. **A reverse logistics social responsibility evaluation framework based on the triple bottom line approach**. *Journal of Cleaner Production*, 2012, p. 1-12.

PRESLEY, ADRIEN; MEADE, Laura; SARKIS, Joseph. **A strategic sustainability justification methodology for organizational decisions**: A reverse logistics illustration. *International Journal of Production Research* 45(18/19), 2007, p. 4595–4603.

RESENDE, Eduardo Lima. **Canal de Distribuição Reverso na Reciclagem de Pneus**: Estudo de Caso. 120p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. DEI PUC-Rio, 2004.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **An Examination of Reverse Logistics Practices**. *Journal of Business Logistics*, Vol.22, n. 2, 2001.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards**: Reverse Logistics Trends and practices. Reno, University of Nevada: 1999. Disponível em: <http://www.rlec.org/reverse.pdf>. Acesso em maio/2014.

SARKIS, J., HELMS, M.M., HERVANI, A. A. **Reverse logistics and social sustainability**. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* Vol. 17(6), 2010, p. 337-354.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2007.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

XAVIER, Lúcia Helena; CORRÊA, Henrique Luiz. **Sistemas de Logística Reversa**: criando cadeias de suprimento sustentáveis. São Paulo: Atlas, 2013.

AGROECOLOGIA COMO CIÊNCIA, PRÁTICA E MOVIMENTO DENTRO E FORA DA UNIVERSIDADE: A EXPERIÊNCIA DO NÚCLEO DE AGROECOLOGIA APÊTÊ CAAPUÃ - UFSCAR SOROCABA

Sarah Santos Viana

Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba –
São Paulo

Fernando Silveira Franco

Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba –
São Paulo

Fabia Schneider Steyer

Universidade Federal de São Carlos. Araras –
São Paulo

Suzana Marques Alvares

Universidade Estadual de Campinas – São Paulo

agricultura de base ecológica. Os principais desafios são a institucionalização do núcleo dentro da universidade e seu fortalecimento através de redes de ensino, pesquisa e extensão em agroecologia.

PALAVRAS-CHAVE: extensão agroecológica; reforma agrária; agricultura familiar.

ABSTRACT: The Apetê Caapuã Agroecology group is a university research and extension collective at UFSCar Sorocaba, which works with groups of farmers, public and private institutions and NGOs in the region of Sorocaba, with the objective of promoting a more sustainable agriculture, wellbeing and income with agricultural activity, within the precepts of Agroecology. Several actions have been carried out, among regional events, study groups, research, field activities with farmers in the region, valuing the knowledge of the local population, culminating in the approximation of the university with the reality of family agriculture in the region, the dissemination of Agroecology, sustainable food production and the strengthening of the transition process from conventional agriculture to ecologically based agriculture. The main challenges are the institutionalization of the nucleus within the university and its strengthening through networks of teaching, research and extension in agroecology.

RESUMO: O Núcleo de Agroecologia Apetê Caapuã é um coletivo de pesquisa e extensão universitária da UFSCar Sorocaba, que atua junto a grupos de agricultores, instituições públicas, privadas e ONGs na região de Sorocaba, com o objetivo de promover uma agricultura mais sustentável, bem estar e renda com a atividade agrícola, dentro dos preceitos da Agroecologia. Diversas ações têm sido realizadas, entre eventos regionais, grupos de estudo, pesquisas, atividades em campo junto a agricultores da região, valorizando o conhecimento da população local, culminando na aproximação da universidade com a realidade da agricultura familiar da região, a divulgação da Agroecologia, da produção sustentável de alimentos e o fortalecimento do processo de transição da agricultura convencional para a

1 | INTRODUÇÃO

O atual quadro de degradação ambiental e social observado no meio rural do Brasil decorre de um processo histórico multidimensional, envolvendo poderes oligárquicos, pressões políticas e econômicas, leis e o conjunto de técnicas da “Revolução Verde”, disseminadas pelo chamado processo de “modernização” agrícola. Este processo culmina hoje na ampla dependência de agroquímicos e sementes transgênicas pelos agricultores, tornando o Brasil o maior usuário mundial de agrotóxicos e ameaçando cada vez mais a autonomia da agricultura. Frente a isso, a Agroecologia emerge como uma ciência pela real sustentabilidade no campo, capaz de agregar conhecimentos, agentes multidisciplinares e movimentos sociais, por isso também é um movimento e uma prática. Na região da Bacia do Sorocaba Médio Tietê e mais especificamente na região de Sorocaba, há a presença significativa de famílias que vivem, produzem e comercializam alimentos da advindos da agricultura familiar, o que demanda extensão rural na região com fomento agroecológico. A universidade, que continha curso de agrárias e biológicas inserida num campus sustentável, trazia pouca ou quase nenhuma referência às técnicas e práticas em agroecologia, baseando-se no sistema de modernização agrícola.

Nesse contexto regional, foi criado em 2009 o Núcleo de Agroecologia Apetê Caapuã (NAAC) na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, no Campus Sorocaba, pelo anseio de professor e alunos em compartilhar a extensão e a pesquisa em agroecologia. Desde sua criação, participou de alguns editais de fomento que possibilitou várias atividades na área de extensão rural e pesquisa científica envolvendo alunos da graduação e pós-graduação, comunidades locais e tradicionais, agricultores familiares e parceiros, como outras instituições de ensino, pesquisa e extensão, ONGs e entidades com interesses em comum na ciência da agroecologia. Na época, o edital 058 do CNPq, com objetivo de fomentar núcleos de agroecologia, possibilitou a criação do núcleo, contribuindo financeiramente com apoio de bolsas e outros recursos para o NAAC, sendo, em 2013, novamente contemplado pelo edital CNPq 081. Atualmente o núcleo conta com bolsistas do Programa de Educação Tutorial (PET), desde 2010, e não bolsistas de alguns cursos de graduação e pós-graduação, apoio e participação de professores e parceiros. As atividades realizadas pelo NAAC são livres e abertas, podendo qualquer um conhecer e participar, pois a missão da equipe é disseminar e adquirir conhecimento pela troca de experiências e, neste aspecto, entende-se que todos têm algo a dar e a receber.

O objetivo deste trabalho é compartilhar as experiências educativas em agroecologia adquiridas com a criação e atuação do núcleo de agroecologia Apetê Caapuã (NAAC), que desde o começo tem como missão tecer redes que possam

fortalecer a agroecologia na região e no Brasil.

2 | DESCRIÇÃO E REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA

Dentre os eixos de atuação do núcleo, destaca-se o resgate do manejo agroecológico e o estímulo à biodiversidade agrícola e alimentar, explora os aspectos técnicos produtivos, estimula a organização e o trabalho em redes junto a agricultores e outros parceiros. A missão é promover espaço de diálogo e vivências dentro e fora do espaço acadêmico, incentivando práticas agroecológicas economicamente viáveis nos meios urbano e rural.

Tem-se como princípio a defesa da vida, da autonomia da mulher, do agricultor familiar e todos os agentes promotores da agroecologia. Fazemos isso criando processos participativos em todas nossas ações, envolvendo redes de saberes, apoiando a resistência no campo e realizando debates críticos que questionam a forma que a sociedade tem se organizado.

Neste sentido, as ações educativas ocorrem em locais e eventos onde o núcleo atua. Adequam-se assim, os locais dentro do campus UFSCar Sorocaba, em reuniões, na feira agroecológica da UFSCar, nas áreas de experimentação e práticas agroecológicas (UEPA), assentamentos da região como o Horto Bela Vista e Fazenda Ipanema, quilombo Cafundó. Consideram-se também os locais onde ao longo do tempo realizaram-se cursos, capacitações, trabalhos com agricultores e com ações realizadas com parcerias: no campus da UFSCar de Araras, nos municípios de Botucatu (Demétria), Piedade e Araçoiaba da Serra, em propriedades de agricultores, eventos realizados conjuntamente com o SESC e em feiras e articulações de agroecologia na cidade (GARFOS, feira Chico Mendes). Realizaram-se parcerias com as universidades da região, convidando-os para eventos e somando em eventos realizados por estas. No Comboio Agroecológico do Sudeste, que contou com as caravanas estaduais e excursões científicas, principalmente nos eventos em São Paulo, o núcleo auxiliou em sua construção e execução, sendo seus resultados muito auspiciosos.

No eixo pedagógico é interessante evidenciar que os discentes que participam do projeto reconhecem os objetivos do núcleo em seu processo educativo e profissional, maturidade acadêmica, que aflora nos grupos de discussão entre discentes e docente, por meios dos fóruns e seminários dentro e fora da universidade. Maturidade acadêmica e profissional que é colocada à prova nas atividades desenvolvidas por discentes da graduação e de pós-graduação nos diversos grupos de trabalhos que compõem o NAAC.

A fundamentação metodológica para o desenvolvimento das atividades teóricas e práticas tiveram como referencial a construção coletiva do conhecimento, tendo como referências teóricas Paulo Freire (FREIRE, 1979) e da Pedagogia Social, (SCHOENMAKER, 2003; LIEVEGOED, 2009). Processos pedagógicos que projetam o

NAAC dentro da comunidade acadêmica, por ser um espaço de ensino e aprendizagem que nos provocam a refletir sobre o viés metodológico adotado nas distintas atividades promovidas pelo NAAC em seus campos teórico, prático e interdisciplinar que, muitas das vezes, não são trabalhadas em sala de aula e levam os discentes que participam como bolsistas do núcleo e os que participam das atividades a vivenciar metodologias participativas e dialógicas. Levam também muitos destes discentes a romper a cultura do silêncio e questionar o modelo de educação horizontal e bancária, por exemplo, pela prática dos Círculos de Cultura de Paulo Freire e das Instalações Pedagógicas. Ainda no campo da inovação metodológica, o Núcleo utilizou metodologias sociais adaptadas ao processo de gestão, tais como a Pedagogia Social e o *Dragon Dreaming*.

As oficinas e palestras organizadas ao longo dos anos, para atrair o debate sobre assuntos e atividades que comumente não são discutidos e/ou realizadas em sala de aula, se tornam uma estratégia para que mais pessoas se envolvam no debate dentro da universidade e que possam se apropriar de atividades realizadas regionalmente abrangendo questões sociais, econômicas e ambientais.

Como exemplo da indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão das atividades, o Abril Vermelho, ciclo de palestras anual, composto por convidados assentados da reforma agrária que participam como palestrantes e buscam socializar e expor a dinâmica social, política, econômica vividas diariamente dentro dos assentamentos. O tema tem alimentado o mais amplo repertório de discussão: agrotóxicos, organismos transgênicos, produção de alimentos agroecológicos e suas vantagens em comparação à produção convencional de alimentos, violência no campo e reforma agrária. O evento conta com a participação de representantes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, agricultores, professores e alunos da UFSCar e de outras instituições de ensino. Além deste ciclo de debates, mesas redondas e palestras, ocorre, paralelamente, uma exposição de fotografias de assentamentos da reforma agrária, da luta pela terra e do cotidiano destes agricultores. Estes são eventos que articulam estudantes de diversas universidades, profissionais das áreas mais variadas e professores interessados neste contexto.

Ainda na Universidade observam-se práticas em agroecologia, com o projeto que permite a manutenção de uma unidade demonstrativa de 3.000 m² onde são desenvolvidas as aulas práticas de SAF e técnicas de manejo, que contribuem para agroecossistemas sustentáveis, possibilitando que os alunos do núcleo e demais cursos tenham contato com esta prática e tentem aplicá-la diariamente em sua rotina, através de oficinas realizadas diretamente dentro desta unidade de observação e demonstração.

Outra estratégia de comunicação e extensão foi a Caravana Agroecológica e Cultural Sorocabana, que teve como objetivo divulgar as experiências agroecológicas, de agricultores da região de Sorocaba, sendo os atores do núcleo, conjuntamente com os agricultores, os articuladores deste trabalho. O evento teve como metodologia as visitas às unidades produtivas familiares, a atuação destes agricultores quanto ao

trabalho na área rural, a geração de renda, a visibilidade da mulher camponesa, o jovem no campo, a melhoria da saúde, a conservação da biodiversidade local e as políticas públicas relacionadas ao agricultor agroecológico. Ao todo foram organizados quatro roteiros de viagens que abrangeram as cidades de Iperó, Piedade, Ibiúna, Itapetininga e Araçoiaba da Serra.

Na tentativa de dar resposta positiva à fragilidade constatada na prática da atividade anterior no que tange a venda direta, foi organizada a Feira Agroecológica e da Agricultura Familiar, com frequência semanal a feira ocorre no campus da UFSCar de Sorocaba. A feira tem promovido a interação da comunidade externa com o espaço e a dinâmica da universidade e aproximado a comunidade de docentes e discentes da problemática da insustentabilidade da agricultura convencional e dos impérios alimentares, e fazem o ato de comprar alimento um ato político, o que tem apresentado críticas benéficas quanto à iniciativa. Os atores envolvidos nesta feira são os agricultores da região que estão em distintas fases da transição agroecológica e orgânicos certificados.

Ao final de um ano de atividade da feira foi criado o grupo de consumo de Cestas Apetê, demanda surgida da necessidade de ampliar as vendas dos grupos participantes da feira. O grupo de consumo formado por membros do NAAC, professores, estudantes e funcionários da universidade, possibilita uma maior segurança para os feirantes à medida que tem o compromisso de adquirir os produtos semanalmente e com pagamento adiantado. Nas cestas os produtos são escolhidos pelos próprios agricultores e são priorizados os produtos de época e da região, com valorização da agrobiodiversidade e promoção da alimentação saudável e do resgate de variedades crioulas e das plantas alimentícias não convencionais (PANCs).

Observando o território de atuação, as experiências na prática refletem a realidade para além da teoria. Promovem-se muitos debates, como os sugeridos pelo Grupo de Estudos, de maneira a criar um ambiente de discussão crítica sobre os mais diversos temas: sobre a reforma agrária, certificação, criação de mercados consumidores, economia solidária, feminismo, interação campo/cidade, difusão de conhecimento sobre a problemática dos agrotóxicos, entre outros. Também se contribui com essa construção através de publicações, como TCCs, dissertações, livros e produção de materiais (cartilhas, folders, camisetas, adesivos), produções digitais (vídeos, site, páginas em redes sociais que são alimentadas constantemente).

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar novamente, por meio das diversas ações realizadas pelo Núcleo de Agroecologia Apetê-Caapuã, o contato entre estudantes e diversos públicos, tais como camponeses assentados da reforma agrária, agentes de ATER, pesquisadores, entre outros, diante das atividades e trocas de experiência e conhecimento, bem como

a participação em eventos a nível regional e nacional do tema da Agroecologia. O contato direto com a academia, no ponto de vista científico, e com temas técnicos que abrangeram as diversas áreas do conhecimento trabalhadas nas atividades de pesquisa, capacitação, e em estudos e confecção de trabalhos que foram enviados e apresentados a eventos científicos, trouxe também um grande acréscimo na formação dos estudantes de graduação e pós-graduação. Além disso, como resultado, temos cada vez mais o engajamento político e social diante dos assuntos atuais que estão diretamente relacionados com a temática abordada: transgênicos, código florestal, reforma agrária, políticas públicas e situação política do país. Assim, podemos correlacionar o conhecimento acadêmico visto no âmbito da universidade com a realidade e as necessidades da região de Sorocaba, bem como de outras regiões.

Por fim, cabe ressaltar que as ações do núcleo têm fortalecido o papel da Universidade na região, criando espaços de aproximação da sociedade em geral e promovendo o seu envolvimento com a estrutura universitária e outras instituições que atuam no meio rural em toda a região de Sorocaba. Dessa forma, acredita-se ter contribuído para o papel social da universidade na região e no estado, principalmente com o fortalecimento da Articulação Paulista de Agroecologia, colocando seus serviços e sua estrutura de forma mais próxima para a comunidade.

Um ponto para avançar seria a institucionalização, dentro da estrutura da universidade, a partir do fortalecimento que tem ocorrido por meio do edital 081, das chamadas de Redes Regionais de NEAs, e os CVTs estaduais. Pode-se pensar em uma ação conjunta junto às universidades para garantir essa oficialização dentro da estrutura organizativa das mesmas. A perenização dos NEAs poderia ser também como uma política pública do MEC dentro das universidades e institutos federais, podendo se basear no funcionamento do Programa de Educação Tutorial (PET), voltado pra Agroecologia, como existe, por exemplo, o PET Saúde, que conta com grande apoio em termos institucionais e de recursos para diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão, incluindo bolsas para educandos, tutores e também para custeio de algumas atividades.

Pode-se afirmar que os múltiplos objetivos estabelecidos pelo Núcleo têm se mostrado complementares na construção desta proposta agroecológica dentro e fora da universidade. Este projeto estruturante tem aberto espaço para a criação de parcerias com entidades, instituições públicas e privadas, agricultores e sociedade civil em geral, incluindo cada vez mais a pauta da Agroecologia em todas estas esferas.

Sabe-se que o caminho da agroecologia é uma jornada árdua, fundamentada na resistência em um sistema de organização social, econômico e político que valoriza o veneno e deprecia a vida. Porém, observa-se com grande expectativa o fortalecimento das redes e saberes que tornam a agroecologia uma realidade cada vez mais reconhecida e prezada pela sociedade.

REFERÊNCIAS

FREIRE, P. *Extensão ou Comunicação? Paz e Terra*, Rio de Janeiro, 1979. 43 p.

LIEVEGOED, B. *O campo de atuação a Pedagogia Social*, Tradução: Tradução: Jos Schoenmaker, São Paulo, Associação de Pedagogia Social, 2009, 25p.

SCHOENMAKER, J. *A Lei Social Principal e o desenvolvimento social sustentável*, São Paulo, Boletim Pedagogia Social, n. 18, 2003.

ANEXOS



LEGENDA: A. Oficina de Compostagem; B. Fim de Semana Agroecológico; C. II Fórum de Agroecologia e VI Encontro da APA; D. Oficina de Biofertilizantes, Quilombo Cafundó; E. I Reunião da Região Sorocabana da APA; F. Mutirão Agroecológico com grupo PRONERA; G. Cartaz da I Semana de Agroecologia da UFSCar Sorocaba e I Encontro da Regional Sorocabana da APA; H. Cartaz do II Fórum Paulista de Agroecologia e VI Encontro da APA; I. Cartaz do Curso de Certificação de Sistemas Orgânicos de Produção.

Figura 1 - Imagens de atividades do Núcleo de agroecologia Apetê Caapuá

ANÁLISE DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PLANO ESTRATÉGICO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE, CEARÁ

Angela Maria Morais Silva

Universidade Federal do Cariri – UFCA. Crato-CE,
Brasil.

Maria Aparecida Fernandes

Universidade Federal do Cariri – UFCA. Crato-
Ceará

Francisca Laudeci Martins Souza

Universidade Regional do Cariri – URCA;
Universidade Federal do Cariri – UFCA. Crato-
Ceará.

Victória Régia Arrais de Paiva

Universidade Federal do Cariri – UFCA. Crato-
Ceará

região ou município na busca da melhoria da qualidade de vida populacional. De acordo com essa afirmativa, o Plano Estratégico Municipal, deve ser visto como um caminho a ser percorrido na busca do Desenvolvimento Sustentável. No entanto, desenvolver-se de maneira sustentável é um cenário que consolida uma visão mais holística das relações do homem com a natureza, onde a harmonia deve predominar em todas as vertentes do desenvolvimento. Objetivou-se com essa pesquisa analisar o processo de construção do Plano Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável do município de Juazeiro do Norte, Ceará, discutindo se os métodos utilizados nessa construção convergem com a literatura citada sobre a temática, com vistas ao alcance do desenvolvimento regional sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Sustentável; Planejamento estratégico; Gestão pública; Melhoria da qualidade de vida.

ABSTRACT: In the face of a series of socio-environmental threats, public management, as well as organizations and civil society, must seek alternatives to deal with this problem in order to improve their local reputation and increase their competitiveness in the face of challenges, commitments and Given municipality has with its people, thus promoting the improvement of local quality of life. It is known that planning must

RESUMO: Diante de uma série de ameaças socioambientais, a gestão pública, assim como as organizações e sociedade civil, precisam buscar alternativas para lidar com esta problemática, de modo a melhorar a sua reputação local e aumentar a competitividade frente aos desafios, compromissos e responsabilidade que um dado município tem com seu povo, promovendo assim a melhoria da qualidade de vida local. Sabe-se que o planejamento deve ser o primeiro passo que antecede a elaboração e/ou execução de qualquer atividade, pois é a partir dele, que o gestor público conseguirá elementos capazes de direcionar e traçar caminhos para favorecer o desenvolvimento de uma determinada

be the first step that precedes the elaboration and / or execution of any activity, since it is from it, that the public manager will obtain elements capable of directing and tracing ways to favor the development of a certain region or Improvement of the population's quality of life. According to this statement, the Municipal Strategic Plan must be seen as a path to be pursued in the pursuit of Sustainable Development. However, developing sustainably is a scenario that consolidates a more holistic view of man's relationships with nature, where harmony must prevail in all developmental strands. The objective of this research was to analyze the process of construction of the Strategic Plan for Sustainable Development of the city of Juazeiro do Norte, Ceará, discussing whether the methods used in this construction converge with the cited literature on the subject, with a view to achieving regional development Sustainable development.

KEYWORDS: Sustainable Development; Strategic planning; Public administration; Improvement of quality of life.

INTRODUÇÃO

O crescimento progressivo e desordenado das cidades é uma realidade preocupante para gestores públicos, uma vez que este crescimento promove o desenvolvimento econômico, mas conjuntamente é coautor dos mais variados fatores depreciativos do patrimônio ambiental local como um todo, uma vez que esse crescimento fortalecido é percebido apenas pelo setor econômico. Dessa forma, tem-se a degradação e/ou negligência com o patrimonial-ambiental, por vezes intensificado, à qual é causa de grandes preocupações. De tal modo, se torna cada vez mais desafiador alcançar a sustentabilidade nos centros urbanos em virtude de uma gama de fatores como saneamento básico, infraestrutura, drenagem, educação ambiental, história e cultura local, saúde pública, dentre outros que contribuem negativamente no aspecto sustentabilidade.

A percepção dos gestores públicos tem se voltado para as questões ambientais de forma mais enfática pelo fato de que se busca atender uma demanda socioambiental de qualidade e também por ser este um ponto de boa visibilidade para os investimentos futuros. Segundo Busch e Ribeiro (2009), a reputação de uma companhia, importante elemento que garante o seu sucesso, é moldada pela legitimização de suas atividades perante a sociedade. Compreende-se assim que as ações políticas voltadas para a vertente meio ambiente e sociedade de forma benéficas fortalecem também as políticas setoriais de interesses econômicos, uma vez que a sociedade de modo geral preza pela boa qualidade ambiental e de vida traduzindo, por sua vez, em retornos financeiros.

Diante de uma série de ameaças socioambientais, a gestão pública, assim como as organizações e sociedade civil, precisam buscar alternativas para lidar com esta problemática de modo a melhorar a sua reputação local e aumentar sua competitividade à frente os desafios, compromissos e responsabilidade que um dado município tem

com seu povo.

Observa-se que há uma crescente demanda da sociedade pelo uso sustentável dos recursos naturais, sendo isto, de certo modo decisório no que tange a percepção e o compromisso com gestão ambiental estratégica. Almeida, Kruglianskas e Guimarães (2008) afirmam que a gestão ambiental, pelo seu processo normativo e regulador, exige mudanças em estruturas, cultura e o emprego de novas tecnologias, podendo resultar num determinado momento ameaça para alguns setores, visto que ainda se encontram com uma visão limitada do desenvolvimento e da sustentabilidade, ou ainda que buscam apenas e somente o alimento do capital na perspectiva de acumular bens e serviços.

Entretanto, os mesmos autores defendem a gestão ambiental estratégica como oportunidade empresarial, uma vez que a sustentabilidade é um importante elemento para a continuidade no processo desenvolvimentista, sendo esta uma visão mais holística dos gestores públicos.

Diante da promoção de melhorias no que tange o planejamento estratégico sustentável e, visando a mitigação nos aspectos socioambientais como por exemplo, a educação ambiental, segurança, qualidade dos recursos naturais e manutenção dos mesmos, ampliação das melhorias em saúde, haja vista a qualidade ambiental local e, nesta vertente percebe-se que é de suma relevância a implantação de planejamento estratégico que possa atender toda essa demanda de forma equitativa e sustentável.

Nesta perspectiva e também de conciliar financiamentos no que tange a gestão pública e ainda com o objetivo de melhorar a opinião pública sobre o município de Juazeiro do Norte localizado no extremo sul do Ceará, núcleo da Região Metropolitana do Cariri (RMC), a gestão pública municipal coaduna o Plano Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável de Juazeiro do Norte para o período 2017-2020. A finalidade deste planejamento é atender os aspectos gerais da gestão pública atual os quais se destacam em territorialidade, economia, saúde, bem-estar, inclusão social, alteridade com os gêneros, turismo, elevação do índice de desenvolvimento humano, equilíbrio fiscal, dentre outros.

Dessa forma, o objetivo da pesquisa é analisar o processo de construção do Plano Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável de Juazeiro do Norte - Ce, discutindo se os métodos utilizados nessa construção convergem com a literatura atual sobre a temática, com vistas ao alcance do desenvolvimento regional sustentável.

METODOLOGIA

Sob o ponto de vista de sua natureza, esta é uma pesquisa aplicada com uma abordagem qualitativa. Na abordagem qualitativa há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números (SILVA e MENEZES,

2001). Apresenta um caráter exploratório, cujos procedimentos técnicos-metodológicos utilizados foram: pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. Neste último ponto, foi abordada a análise atual da cidade de Juazeiro do Norte, localizada no extremo sul do estado do Ceará, lócus da pesquisa.

A revisão bibliográfica foi realizada no intuito de adquirir embasamento na temática “Planejamento Estratégico Sustentável” possibilitando uma discussão com os fundamentos utilizados na construção desse plano. Para a análise da situação atual no município, buscou-se a pesquisa documental, em que possibilitou uma visão mais abrangente no contexto político desenvolvimentista municipal.

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO MUNICIPAL – PEM

Segundo Rezende (2009), o Planejamento Estratégico Municipal (PEM), é um instrumento de planejamento e de gestão de municípios e de prefeituras, cuja a importância é inquestionável. As dificuldades dos múltiplos recursos nos municípios e em obediências à Constituição Federal (CF) e à Lei de Responsabilidade Fiscal, exigências do Estatuto da Cidade e Lei Orgânica Municipal, assim como, pelas pressões dos municíipes e dos interessados na cidade (atores sociais), se faz necessário a implantação do PEM, do Plano Plurianual Municipal (PPAM) e do Plano Diretor Municipal (PDM) como instrumentos de gestão (REZENDE, 2009).

O gestor municipal deve entender que o maior desafio de um planejamento estratégico está em pensar a cidade no futuro, pois segundo Mara (2000), *apud* Mascarenhas (2013), o PEM, é o processo pelo qual a organização pública se mobiliza para construir o futuro das cidades, e as ações devem ser desenvolvidas a curto, médio e longo prazo. Essa visão temporal fará com que o gestor tenha condições para identificar e planejar os recursos e caminhos necessários para obtenção dos resultados pretendidos.

Outro grande desafio dos gestores a ser considerado é inserir a participação da sociedade, uma vez que o envolvimento comunitário dos cidadãos é necessário e bastante complexo, contudo, esse envolvimento comunitário dos cidadãos com suas pretensões individuais e coletivas, pode proporcionar a descentralização, além de compartilhar das decisões dos administradores locais.

O PEM, como uma política pública de gestão, trata das questões físico-territoriais, econômicas, financeiras, administrativas, sociais, histórico-culturais, ambientais e de gestão. O equilíbrio entre estes eixos temáticos exige a efetiva participação dos atores locais que demandam qualidade de vida mais apropriada e diante desses imperativos e relevantes, a administração pública municipal busca competência e efetividade dos seus gestores que devem se modernizar e agir por meio de instrumentos técnicos, contemporâneos e práticos de planejamento e de gestão (REZENDE, 2009).

Bryson e Roering (1987), *apud* Silva (2014) apresentam planejamento estratégico

como um esforço disciplinado para tomar decisões e definir ações fundamentais que moldam e orientam o que uma organização é, o que faz e por que faz. Afirmam também que esse planejamento auxilia as organizações do setor público a:

- pensarem estrategicamente e a desenvolverem estratégias;
- vislumbrarem direcionamentos;
- estabelecerem prioridades;
- dimensionarem as consequências futuras de ações presentes;
- desenvolverem uma base coerente e defensável para a tomada de decisão;
- controlarem suas atividades;
- tomarem decisões em diferentes níveis e funções;
- otimizarem sua performance;
- responderem a situações que mudam com o tempo;
- desenvolverem expertise (BRYSON e ROERING, 1987 *apud* SILVA, 2014).

Na visão de Costa e Dagnino (2008) *apud* Mascarenhas (2013), p. 22,

Quando o gestor opta pelo modelo estratégico, presume-se que ele está preparado para participar de um jogo complexo e com múltiplos atores. Essa nova forma de governar, ou seja, a predisposição para fazer planejamento e para construir a gestão estratégica, torna-se um desafio para as gestões que querem ser transformadoras e desejam buscar resultados objetivos e diferentes dos tradicionais.

Dentro do planejamento estratégico é possível incluir os princípios da sustentabilidade, sendo esta uma conduta da missão, considerada como parte fundamental estratégica e corporativa, ou seja, vista como um valor central do PEM. Almeida, Kruglianskas e Guimarães (2008) dizem que “empresas que adotam a produção sustentável, estão preparadas para uma nova realidade e prontas para atender as exigências de mercado” (ALMEIDA, KRUGLIANSKAS E GUIMARÃES, 2008, p. 5).

Para Ferreira e Guerra (2012) as organizações têm um vasto campo no que tange a compreensão das dimensões possíveis do homem para o século XXI, na perspectiva de vida girando em torno do trabalho. Dessa forma, no que tange a complexidade das estratégias de sustentabilidade, as organizações buscam inovar as formas de gestão, investindo em atributos além do econômico.

O alcance dos produtos ambientalmente corretos, a ética vivenciada entre as partes interessadas, ou seja, a sociedade como um todo, a valorização no setor da saúde e da segurança, a preservação ambiental e patrimonial e ainda o bem-estar social, é parte de um planejamento estratégico com vistas ao desenvolvimento sustentável de uma gestão pública que se abre para uma gestão participativa, contribuindo efetivamente para o desenvolvimento sustentável da sociedade local. Pode-se ainda compreender que o desenvolvimento deixa de ser local e transcende para o regional e global quando em sua abrangência máxima é efetivo.

Busch e Ribeiro (2009), diz que a ética é também vista como uma responsabilidade social, ou seja, implica no compromisso com a sociedade, respeitando os direitos individuais, com senso de justiça e dignidade para com o bem-estar coletivo, firmando um compromisso com a sustentabilidade da rede da vida. Assim, uma visão holística do mundo passa a ser externalizada por um novo prisma, no que se refere à gestão ambiental e social, sendo estas responsáveis pela promoção do desenvolvimento sustentável no âmbito regional (FERREIRA e GUERRA, 2012).

DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL

Acosta (2007) traz o conceito de “desenvolvimento sustentável” como aquele que “permite satisfazer as necessidades das gerações presentes sem comprometer as possibilidades das gerações futuras, para que elas, assim, tenham condições de atender a suas próprias necessidades” (ACOSTA, 2007, p. 61). Lang (2016) retrata o desenvolvimento como um processo natural e cíclico. Dessa forma, a lógica do capitalismo considera que o desenvolvimento é um processo linear e ilimitado, visto até o século XX como todo-poderoso e de supremacia absoluta. Todavia, a autora em sua literatura infere que o desenvolvimento é tido como crescimento econômico e assim, se contradiz com a sustentabilidade de equidade e inclusão, corroborando com a ideia de desenvolvimento sustentável.

É neste pensamento de “desenvolvimento como crescimento econômico” que Acosta (2007) relata que “todos os esforços para sustentar o conceito de desenvolvimento não renderam os frutos esperados” e que isto foi devido as aberturas de caminhos para o neoliberalismo ocorridas ao longo das décadas de 80 e 90, os quais encontraram seus limites muito rapidamente. No entanto, o autor discute uma forma de desenvolvimento sustentável a partir do bem viver. Este é um cenário que consolida uma visão mais holística das relações do homem com a natureza, onde a harmonia predomina em todas as vertentes do desenvolvimento.

Jara (2001) diz que se vive um novo estado de transformação cultural e de transição histórica, vivenciam-se as mudanças sob uma nova ordem mundial e essa boa nova conduz à racionalidade político-estratégica para a sustentabilidade onde é essencial a participação da sociedade compartilhando conjuntamente o novo desenvolvimento para melhoria da qualidade de vida. Neste refletir, Milanez (2002) corrobora de forma mais amiúde, o autor referencia que a sustentabilidade transmite, de forma sintética e simples, uma visão conjunta da qualidade de vida, dos valores da sociedade e futuro desejado, ou seja, não há como estilhaçar áreas de modo que é de suma relevância no processo construtivo do desenvolvimento regional sustentável se ter uma sociedade atuando diretamente na constituição desse processo.

Sachs (2004) citado por Macedo (2015) conceitua o desenvolvimento como multidimensional, ou seja, o crescimento econômico, ainda que necessário, tem um valor apenas instrumental, sendo que o desenvolvimento não pode ocorrer sem

crescimento. Para tanto, se faz necessário exercer a alteridade no sentido de manter o equilíbrio macroeconômicos, e o trabalho decente deve ser o objeto central do desenvolvimento. Nesta perspectiva, tem-se o desenvolvimento includente, o qual requer garantias no exercício dos direitos citadinas, cívicos e políticos, como por exemplo, de assistência para a população necessitada, educação, saúde, moradia, dentre outros. Assim, o crescimento deve ser entendido como a variável estratégica fundamental e não como um parâmetro resultante de escolhas que visam a maximizar a taxa de crescimento do PIB (SACHS, 2004 *apud* MACEDO, 2015).

Oliveira e Lima (2003), trazem em sua literatura um conceito de desenvolvimento a partir da valorização dos fatores endógenos, onde as políticas econômicas partem do outro pressuposto, ou seja, é necessário que as populações locais sejam ouvidas. Neste sentido, o autor supracitado enfatiza que ao pensar no desenvolvimento regional se pensa ao mesmo tempo na participação da sociedade local, no planejamento contínuo do espaço e da distribuição no contexto crescimento-desenvolvimento. Manzini e Vezzoli (2005) *apud* Keinert (2007), propõem o conceito de “desmaterialização” da demanda social de bem-estar como base de critério correto de desenvolvimento sustentável.

Neste cenário, novos paradigmas surgem por meio da análise das relações políticas estatais, das alianças empresariais e fatores sociais (OLIVEIRA e LIMA, 2003). Numa visão mais holística, percebe-se que as alianças entre as secretarias municipais, assim como dos setores privados-públicos e a participação da sociedade, no que tange os fatores sociais, econômicos, políticos institucionais, ambientais e históricos culturais, complementa-se nas exterioridades inerentes a cada ator local, fundamentado nos aspectos oriundos e ao mesmo tempo influenciadores do desenvolvimento regional sustentável (INACIO *et al*, 2013). Dessa forma, vê-se o desenvolvimento sustentável não mais como apenas um produto de bens e serviços, mas um produto que possibilite o bem-estar socialmente aceitável, consequentemente uma mudança paradigmática no que tange a lógica operacional do sistema produtivo.

Sen (2000) mostra que o desenvolvimento requer a retirada das principais fontes de privações de liberdade, que a negação da liberdade de participar da vida social, política e econômica da comunidade, vincula-se estreitamente à carência de serviços públicos e assistência social, como por exemplo a ausência de um sistema bem planejado, onde as instituições trabalham para a melhoria da coletividade. É nesta vertente que o Planejamento Estratégico Municipal dialoga com o desenvolvimento sustentável na busca por melhorias em todas as vertentes, sejam elas de ordem social, ambiental, econômica, de saúde e segurança, dentre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável de Juazeiro do Norte, parte de uma construção conjunta entre o prefeito, vice-prefeito, secretarias,

órgãos e técnicos municipais, sob a coordenação do economista e professor da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Lauro Chaves Neto, que atua com consultorias e realizações de projetos para administrações municipais do Estado e instituições privadas.

Almeida (2002) relata em sua literatura que o desenvolvimento clássico tinha o homem como mero animal de produção o qual era o consumidor dos recursos naturais, dessa forma, tratava-se como desenvolvimento sustentável onde apenas a elite era privilegiada por fazer uso de toda a energia do planeta. Contudo, o autor ressalta que no mundo atual onde tudo afeta todos, se faz necessário que a sociedade seja administradora de modo tal, que consigam conjuntamente fazer a diferença no que diz respeito a sustentabilidade dos recursos naturais, assim como da economia e gestão como um todo. Neste ponto de vista, surge as secretarias conjugando e incrementando no que tange os meios técnicos, estratégicos e operacionais, os quais direcionam e buscam o alcance do desenvolvimento sustentável municipal.

Neste processo inicial, os responsáveis diretos, realizaram encontros, reuniões e assembleias onde a participação popular, acadêmica, empresarial, comercial, institucional e ONG's foram consideradas de grande importância, haja vista, o alcance do desenvolvimento sustentável seja de abrangência mais holística, sendo, portanto, a população local, a população visitante local e da região os principais beneficiários, uma vez que o município se encontra no núcleo da Região Metropolitana do Cariri.

Numa perspectiva mais ampla, desenvolvimento pode ser entendido como algo relacionado à questão da qualidade de vida e de seus determinantes, sejam eles culturais, políticos, econômicos, sociais, e até mesmo individuais (KEINERT, 2007). Percebe-se que neste planejamento, trata-se de uma gestão para o desenvolvimento, numa visão mais abrangente, levando em consideração as dimensões ambiental, econômica e político-social. Todavia, para colocar as dimensões supracitadas em práticas, Almeida (2002) cita como indispensáveis os pré-requisitos como, a democracia e estabilidade política, a paz, o respeito à lei e à propriedade e aos instrumentos de mercado, ausência de corrupção, haja transparência e previsibilidade de governo.

O Plano Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável de Juazeiro do Norte, versou pelos seguintes eixos: econômico, social, urbano e natural. Nesta perspectiva, foram elaborados os objetivos e estimadas as metas. Os objetivos foram elaborados juntamente com a sociedade juazeirense. A partir destes, cada secretaria municipal assumirá a responsabilidade de desempenhá-los de acordo com suas capacidades e competências.

Neste sentido, Neto, Castro e Brandão (2017) sugere uma construção de um sistema em que o desenvolvimento regional alcance dentre seus objetivos, a capacidade de endogeneizar as melhorias ante as características de cada território, amiúde, seus atributos distintivos e peculiares, por vezes, exibindo suas fragilidades. Os mesmos autores dizem que deve ser formado por uma rede articulada que promova, direta e indiretamente as relações de poder próprio, onde o controle dos ativos estratégicos

seja predominante dos atores locais culturalmente enraizados, partilhando a história local assim como também os valores, hábitos e costumes construídos por estes mesmos atores.

Foi com este pensar, que os métodos utilizados para a construção do Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável para Juazeiro do Norte, foram fragmentados em etapas, sendo a primeira etapa, a elaboração prévia do mesmo com a participação dos gestores, a segunda etapa foi a exposição da ideia elaborada com os objetivos e metas. Nesta etapa, foram convocados para uma assembleia a sociedade juazeirense, onde tiveram a oportunidade de opinar acerca da elaboração do instrumental, contribuindo com suas sugestões e melhorando atributos considerados incompletos. A terceira etapa foi a exposição em assembleia mais uma vez para a sociedade, onde se ampliou e/ou edificou os objetivos do plano.

A etapa quatro está em andamento, nesta as secretarias municipais estão trabalhando as metas estabelecidas no plano e projetando estratégias de atuação (caminhos do meio), no intuito de alcançar os objetivos traçados com a máxima eficiência e eficácia, uma vez que são responsáveis diretas pelo alcance destes, e assim, atingir as metas dentro do Planejamento para o quadriênio 2017 – 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável de Juazeiro do Norte é um instrumento de gestão e administração pública, o qual ainda está em fase de construção (etapa final). Contudo, até o presente, percebe-se que esta construção corrobora com a literatura aqui citada, pois busca a sustentabilidade local, versando, por sua vez, pelos eixos ambiental, social, econômico e político. No que diz respeito a participação (ação) da sociedade local, a literatura infere que uma gestão participativa é de cunho fundamental para qualquer planejamento que almeje a expansão e melhoramento de uma sociedade e ainda, os objetivos traçados estão voltados para o desenvolvimento na sua maior abrangência, além de contar com estratégias interligadas entre os setores públicos e privados, atuando conjuntamente.

Todavia, o alcance do desenvolvimento sustentável é ainda uma realidade bastante peculiar. As dimensões envolvidas requerem um período bem mais prolongado que uma gestão municipal de apenas quatro anos (4 anos), porém, ao ver que o primeiro passo foi dado, pode-se acreditar na possibilidade do alcance da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. O bem viver. Ed. 2^a. Edit. Elefante. 2007.

Almeida, F. A. O bom negócio da Sustentabilidade. 2002. Disponível em: <<http://www.fernandoalmeida.com.br/livros/livro-fernando-almeida-sustentabilidade.pdf>> Acesso em 03 de Jul. de 2017.

ALMEIDA, F., KRUGLIANSKAS, I., & GUIMARÃES, A. T. R. (2008) Estratégia empresarial e o negócio: uma visão prospectiva sobre a produção sustentável. In: Simpósio de Engenharia da Produção (SIMPEP), 15º. (pp. 109-125). São Paulo, SIMPEP.

BUSCH, S. E.; RIBEIRO, H. Responsabilidade socioambiental empresarial: revisão da literatura sobre conceitos. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente. V. 4, n. 2, Artigo 1. Maio/agosto. 2009. www.interfacehs.sp.senac.br Acesso em: 31. Mai. 17.

DILGER, G.; LANG, M.; PEREIRA FILHO, J. Alternativas ao Desenvolvimento. IN: Descolonizar o imaginário. Fundação Rosa Luxemburgo. Edit. Elefante. São Paulo. 2016.

FERREIRA, B. S.; GUERRA, J. A. P. Responsabilidade socioambiental: um olhar sistêmico em uma organização estatal. Revista Gestão & Conhecimento. Edição Especial. Nov. 2012. Disponível em: <http://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/esp1_8cbs/artigos_8cbs_2012.html> Acesso em 03. Jun. 17.

INACIO, R. O.; RODRIGUES, M. D.; XAVIER, T. R.; WITTMANN, M. L.; MINUSSI, T. N. Desenvolvimento regional sustentável: abordagens para um novo paradigma. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador – BA. 2013. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_187_064_22941.pdf> Acesso em: 20. Mai. 2017.

JARA, C. J. As dimensões intangíveis do desenvolvimento sustentável. Brasília. Instituto Iberamericano de Cooperação para a Agricultura. IICA. 2001. 352 p.

KEINERT, T. M. M. Organizações Sustentáveis. In: Sustentabilidade: entre utopias e inovações. Org. São Paulo: Annablume. Belo Horizonte. Fapemig. 2007. Disponível em: <http://www.zeeli.pro.br/wpcontent/uploads/2012/06/Desenvolvimento_Sustentavel.pdf> Acesso em: 09. Jun. 17.

MACEDO, R. C. Resenha: SACHS, Ignacy. Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro. Ed. Garamond. 151p. 2004. Campo Território: Revista de geografia agraria, v. 10, n. 20, p. 562-565, jul, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/27656/17037>> Acesso em: 08. Jul. 17.

MASCARENHAS, C. C. Fatores Críticos de Baixa Efetividade no Planejamento Estratégico das Cidades: um estudo na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Guaratinguetá: [s.n], 2013.

MILANEZ, B. Resíduos Sólidos e Sustentabilidade princípios, indicadores e instrumentos de ação. Dissertação de Mestrado. Programa de Pó Graduação em Engenharia Urbana. 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/269634191_Residuos_solidos_e_sustentabilidade_principios_indicadores_e_instrumentos_de_acao> Acesso em: 02. Mai. 17.

NETO, A. M.; CASTRO, C.; BRANDÃO, C. A. Desenvolvimento regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas. Org. Rio de Janeiro. Ipea, 2017.

OLIVEIRA, G. B.; LIMA, J. E. S. Elementos endógenos do desenvolvimento sustentável regional: considerações sobre o papel da sociedade local no processo de desenvolvimento sustentável. Revista FAE, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 29-37, maio/dez. 2003.

REZENDES, D. A. Planejamento Estratégico Municipal: projeto de planejamento de política pública de um município brasileiro. Planejamento e Políticas Públicas – PPP, n.32. jan/jun. 2009.

SEN, A. K. Desenvolvimento como liberdade. São Paulo. Companhia das Letras. 2000.

SILVA, C. B. H. e., Planejamento no setor público: um estudo de casos múltiplos em municípios brasileiros. São Paulo, 2014.

SILVA, E. L.; MENEZES E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. Rev. atual. 3ª edição. 121p. Florianópolis 2001.

LEVANTAMENTO DE BIOFÁBRICAS PARA CULTURA DE TECIDOS EM TRÊS ESTADOS DO NORDESTE.

Karollayne Tomaz Emiliano Fonseca

Universidade Federal da Paraíba no Centro de Ciências Agrárias, Areia – Paraíba.

Andressa Kamila Souza Alves

Universidade Federal da Paraíba no Centro de Ciências Agrárias, Areia – Paraíba.

Sabrina Kelly dos Santos

Universidade Federal da Paraíba no Centro de Ciências Agrárias, Areia – Paraíba.

Otalício Damásio da Costa Júnior

Universidade Federal da Paraíba no Centro de Ciências Agrárias, Areia – Paraíba.

Núbia Pereira da Costa Luna

Universidade Federal da Paraíba no Centro de Ciências Agrárias, Areia – Paraíba.

localização e principais culturas propagadas em cada biofábricas. No Estado da Paraíba foram encontradas 5 biofábricas, no Estado de Pernambuco 3 e no Estado do Rio Grande do Norte 2 biofábricas. O estudo demonstrou a inexistência de biofábricas particulares nos estados pesquisados, no entanto, foram encontradas biofábricas em instituições públicas de pesquisa que trabalham em diferentes linhas de pesquisas com as principais culturas de importância para cada Estado.

PALAVRAS CHAVES: Propagação Vegetativa; Biotecnologia; Produção Vegetal.

ABSTRACT: With the tissue culture technique the producers have the possibility of obtaining a more uniform plant, healthy plants with high productive potential, vigor and genetics. The largest market for seedlings produced by micropapagation is that of ornamental plants that lead the current market, followed by forest and fruit trees. The objective of this study was to identify and quantify the number of biofactories present in three Northeast states (Paraíba, Pernambuco and Rio Grande do Norte). A bibliographical survey was carried out in academic sites by biofactories present in the three Brazilian states. The quantification, location and principal cultures propagated in each biofactory were carried out. In the State of Paraíba, 5 biofactories were found in the State

RESUMO: Com a técnica da cultura de tecidos os produtores, tem a possibilidade de obter um plantel mais uniforme, plantas saudáveis e com elevado potencial produtivo, vigor e genética. O maior mercado de mudas produzidas por micropapagation é o de plantas ornamentais que lideram o mercado atual, seguido por florestais e frutíferas. Objetivou-se com o presente estudo identificar e quantificar o número de biofábricas presentes em três estados do Nordeste (Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte). Realizou-se levantamento bibliográfico em sites acadêmicos por biofábricas presentes nos três estados brasileiros, sendo feita a quantificação,

of Pernambuco 3 and in the State of Rio Grande do Norte 2 biofactories. The study demonstrated the absence of particular biofactories in the states surveyed, however, biofactories were found in public research institutions that work in different lines of research with the main cultures of importance for each state.

KEYWORDS: Vegetative propagation; Biotechnology; Vegetables production.

1 | INTRODUÇÃO

A cultura de tecidos é uma prática de grande importância para a agricultura, sendo utilizada atualmente para multiplicação clonal de culturas com altos valores econômicos, essa prática também tem crescido no melhoramento genético de plantas que busca a limpeza clonal para a obtenção de plantas livres de vírus e melhoramento genético das mesmas (SCAGLIUSI, 2009).

Sendo assim a biotecnologia em plantas tem contribuído de forma relevante para o setor produtivo a partir do impulso, na última década, às pesquisas para a produção de mudas de plantas livres de vírus, para a propagação clonal e o desenvolvimento de genótipos resistentes a estresses biótico e abióticos via engenharia genética (TORRES et al., 1998). Esta técnica pode ser utilizada para a multiplicação de espécies de difícil propagação como é o caso da jabuticaba e orquídeas. Outro exemplo de grande importância é a limpeza clonal, por meio da qual é possível, em algumas espécies, como abacaxi, morango, citrus, batata e outros e a produção de mudas livres de vírus (FERREIRA et al., 1998).

A situação mercadológica é mais difícil para pequenas empresas que querem competir com as maiores que domina o mercado com a produção das diversas cultivares mais produzidas no Brasil, produzindo os mesmos tipos de muda. Além das próprias biofábricas, o mercado alimenta a criação de outras empresas que trabalham com produtos e serviços voltados para a área, como é o caso da purificação de laboratórios em que as mudas são produzidas, ação essencial para evitar a contaminação local (GERALD, 2010).

Dada a relevância da temática, objetivou-se com o presente estudo identificar e quantificar o número de biofábricas presentes em três estados do Nordeste Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente levantamento bibliográfico foi desenvolvido na Universidade Federal da Paraíba – UFPB no Centro de Ciências Agrárias – CCA no Departamento de Biologia, no Laboratório de Biologia Celular e Cultura de Tecidos. Realizou-se a consulta em sites acadêmicos e institucionais por biofábricas presentes nos três estados brasileiros, sendo feita a quantificação, localização e principais culturas propagadas em cada

biofábricas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na tabela 1, a lista de biofábricas presente em cada estado.

PARÂMETROS	PARAÍBA	PERNAMBUCO	RIO GRANDE DO NORTE
BIOFÁBRICAS PARTICULARES	-	-	-
IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE	-	-	-
CONSUMIDORES	-	-	-
BIOFÁBRICAS INSTITUCIONAIS	4	3	2
IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	Laboratório de Biologia Celular e Cultura de Tecidos Vegetais – UFPB; Laboratório de Cultura de tecidos – Emepa; Laboratório de Biotecnologia – INSA; Laboratório de Cultura de tecidos – UFCG. Laboratório de Cultura de Tecidos – Embrapa Algodão.	Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais – UFRPE; Laboratório de Cultura de Tecidos – IPA; Biofábrica Governador Miguel Arraes - CETENE	Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais – UFRN; Empresa de Pesquisa Agropecuária – EMPARN.
CONSUMIDORES	Pesquisa	Pesquisa/Mercado	Pesquisa/Mercado

Tabela 1. Biofábricas privadas e governamentais presentes nos Estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

Fonte: Karollayne Tomaz Emiliano Fonseca.

Paraíba – PB

No estado da Paraíba não foram encontradas biofábricas particulares (Tabela 1), no entanto encontram-se instituições de pesquisa que tem essa finalidade, uma vez que produzem mudas a nível acadêmico de diversas espécies na cultura de tecidos. No estado da Paraíba foram encontrados Laboratório de Biologia Celular e Cultura de Tecidos Vegetais – UFPB, Laboratório de Cultura de tecidos – EMEPA, Laboratório de Biotecnologia – INSA, Laboratório de Cultura de tecidos da UFCG – CDSA e Laboratório de Cultura de Tecidos – Embrapa Algodão.

No Laboratório de Biologia Celular e Cultura de Tecidos Vegetais da UFPB –

CCA, na cidade de Areia – PB, alguns trabalhos com culturas marcantes da região nordestina vêm sendo desenvolvidos pelos discentes e docente, indo desde plantas ornamentais (órquideas, petúnia, lisianthus), cactáceas (palma) e frutíferas (jabuticaba, banana, umbu), mostrando-se, portanto de grande importância para os envolvidos.

A biofábrica do Laboratório de Cultura de tecidos – Emepa, localiza-se na cidade de João Pessoa - PB, na Estação Experimental José Iriceu Cabral e o Laboratório de Biotecnologia – INSA localizado em Campina Grande - PB, (LINO, 2015) essas instituições trabalham com a linha de pesquisa de cactácea como a palma forrageira com variedades resistentes as cochonilhas que são as principais pragas que afetam o plantel de palma, com o intuito de atender a demanda dos agricultores presentes no semiárido paraibano (WANDA, 2009).

O Laboratório de Cultura de Tecidos da UFCG - CDSA, em Sumé – PB tem como intuito a linha de pesquisa de cactáceas, que é uma espécie de suma relevância para região semiárida, uma vez que através dos cultivos de palma forrageira o produtor sustenta seu rebanho durante a época de seca, fato este evidenciando aos alunos a importância da palma forrageira para os produtores da região (BARRETO, 2015).

O laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Algodão, localizado em Campina Grande - PB, desenvolve trabalhos sobre micropropagação, regeneração de cultivares, embriogênese somática, organogênese e criopreservação. Alguns trabalhos realizados no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Algodão foram publicados em revistas e eventos nacionais e internacionais, como por exemplo, os trabalhos relacionados à: Propagação de sisal (SILVA et al., 2013); Micropropagação de mamona (RIBEIRO et al., 2010), (AIRES et al., 2008), de pinhão-manso (ALVES et al., 2011); Regeneração de cultivares de algodão (ROCHA et al., 2008), de amendoim (FURTADO et al., 2007); Embriogênese somática do algodoeiro (CARVALHO, et al., 2009), (CUNHA, et al., 2018), do amendoim (MONTEIRO e CARVALHO, 2013); Criopreservação do algodoeiro (LOPES, et al., 2013); Organogênese direta do algodoeiro (SOARES et al., 2014), entre vários outros.

O cultivo da palma forrageira é uma escolha viável para as regiões nordestinas que sofre com o clima do semiárido devido a sua alta resistência aos fatores climáticos da região. A palma é uma cultura de fácil plantio e a elevada produção por hectare, por isso é uma cactácea recomendada na alimentação de ovinos, bovinos e caprinos por ser um alimento energético rico em carboidratos e apresenta uma boa palatabilidade possibilitando assim um fácil consumo pelos animais. Além destes fatores, em época de escassez de água a palma pode ser fornecida aos rebanhos estrategicamente para a supressão de água, uma vez que possui cerca de 90% da sua composição de água (ALMEIDA, 2012).

Pernambuco – PE

No estado da Pernambuco não foram encontradas biofábricas particulares (Tabela 1), no entanto encontram-se instituições de pesquisa que tem essa finalidade,

uma vez que produzem mudas a nível acadêmico de diversas espécies na cultura de tecidos. No estado da Pernambuco foram encontrados Laboratório de Cultura de Tecidos – IPA, Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais – UFRPE, Biofábrica Governador Miguel Arraes - CETENE.

O Laboratório de Cultura de Tecidos – IPA localizada na Estação Experimental de Itapirema, na cidade de Goiana – PE, atua na área de pesquisa em cultura de tecidos a mais de 20 anos, atualmente as culturas são: cana-de-açúcar sem patogenicidade, mandioca, morango e banana, pretendendo se estender as culturas como cebola e tomate (WONGHON, 1997).

O Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais - LCTV – UFRPE, atuando a nível acadêmico, com mudas da cultura de cana-de-açúcar que é uma cultura de grande abrangência (LCTV, 2015).

A Biofábrica Governador Miguel Arraes - CETENE – PE, localizada em Recife – PE suas estufas estão espalhadas por diversos municípios com diversas cultivares de cana-de-açúcar, tem finalidade a produção de larga escala com interesse econômico sendo a maior biofábrica da América Latina na produção de mudas clonais de cana-de-açúcar, porém também trabalha com espécies oleaginosas, frutíferas, ornamentais e florestais nativas da Mata Atlântica e do Semiárido, que são culturas de grande importância para a região do Nordeste (CETENE, 2011).

A cana-de-açúcar no Estado de Pernambuco é de grande valor econômico, por ser uma cultura que possui atualmente dezoito Unidades de Produção em operação, as quais são referências para realizar o levantamento da produção do setor canavieiro, seja no âmbito da área agrícola ou no setor da produção industrial (CONAB, 2015).

Já a exploração das florestas nativas da Mata Atlântica e do Semiárido nordestino não é realizada visando a sustentabilidade, porém extrativista pelos produtores, mas com a mudança do Novo Código Florestal até as pequenas propriedades tem que ter sua área de preservação permanente ou reserva legal que a legislação determina a obrigatoriedade da reposição florestal, para os consumidores de produtos florestais provenientes de vegetação nativa, com isso, aumenta à procura de mudas nativas, para reflorestar nessas regiões.

Rio Grande do Norte – RN

No estado do Rio Grande do Norte não foram encontradas biofábricas particulares (Tabela 1), no entanto encontram-se instituições de pesquisa que tem essa finalidade, uma vez que produzem mudas a nível acadêmico de diversas espécies. No estado do Rio Grande do Norte foram encontrados Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais – UFRN, Empresa de Pesquisa Agropecuária – EMPARN.

O Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da UFRN – CB na cidade de Natal – RN atua na área de pesquisa visando a região do semiárido, com plantas nativas para a recuperação de áreas de florestas degradadas, com frutíferas que estão ameaçadas de extinção ou que apresenta um potencial comercial bastante amplo (SOUZA, 2016).

A Empresa de Pesquisa Agropecuária – EMPARN, possui sua sede localizada na cidade de Natal - RN, tem como finalidade o intuito a linha de pesquisa e atender a demanda de comércio dos pequenos e grandes produtores com cerca de sete diferentes cultivares de banana na região, essa que é a cultura mais produzida na empresa, mais também a mesma vem se destacando na produção de frutíferas, olerícolas e grãos (EMPARN, 2013).

O Rio Grande do Norte é o segundo maior produtor de banana do país atuando com cerca de 26,12% da produção sendo uma cultura que contribui com o agronegócio da banana no país com cerca de 30 milhões de dólares por ano. Essa cultura é cultivada por grandes e pequenos produtores, sendo 60% da produção proveniente da agricultura familiar (BORGES et al., 2004).

4 | CONCLUSÕES

O estudo demonstrou que não foi encontrado registro de biofábricas particulares em nenhum dos estados pesquisados. Foram encontradas biofábricas em instituições públicas de pesquisa que trabalham com diferentes linhas de pesquisas com culturas de grande importância e adaptadas às condições edafoclimáticos presentes em cada Estado.

A inserção de biofábricas com intuito de propagar mudas através da cultura de tecidos é uma alternativa viável para o nordeste, com vistas no desenvolvimento do setor tecnológico de produção de mudas idôneas e certificadas. O levantamento realizado evidencia que o agronegócio de cultura de tecidos no Nordeste é bastante reduzido, fazendo com que este tipo de mercado seja bastante considerado para futuros empreendimentos.

Uma das maiores dificuldades encontradas durante o levantamento é em relação ao sistema de informação do Renasem do Mapa, que não existem filtros para consulta dos produtores, pois o sistema do Renasem só fornece a funcionalidade, para o cadastro e registro de novas biofábricas tanto de espécies exóticas ou nativas.

REFERÊNCIAS

AIRES, P. S. R.; CARVALHO, J. M. F. C.; PIMENTEL, N. W.; SILVA, H. **Efeito da citocinina 6-bencilaminopurina na micropropagação *in vitro* da mamona utilizando o genótipo BRS-Nordestina.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 8, p. 80-85, 2008.

ALMEIDA, R. **Palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos no Semiárido Brasileiro.** Revista Verde, v. 7, n. 4, p. 08-14, 2012.

ALVES, A. M. M.; MEDEIROS, O. S.; SILVA, C. V. da; BARRETO, R. C. B.; CARVALHO, J. M. F. C. **Micropropagação de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.).** In: XVIII Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais & V Congresso Brasileiro de Cultura de tecidos de plantas, 2011, Anais... Joinville. Congresso Brasileiro de Cultura de Tecidos de Plantas. Joinville, 2011. v. 5.

BARRETO, R. **Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do CDSA inicia atividades**. 2015. Disponível em: <<http://www.cdsa.ufcg.edu.br/site/?p=255>>. Acesso em: 19 de nov. de 2016.

BORGES, A. L. & SOUZA, L. **O cultivo da banana** – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004.

CARVALHO, J. M. F. C.; SILVA, M. A. **Propagação *in vitro* de Algodão via Embriogênese Somática**. Circular Técnica - Centro Nacional de Pesquisa do Algodão , v. 128, p. 4, 2009.

CETENE. **Infraestrutura Biofábrica**. 2011. Disponível em: <<http://www.cetene.gov.br/biofabrica/#topo>>. Acesso em: 20 de nov. de 2016.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. v. 2 - Safra 2015/16, n. 3 - Terceiro levantamento, dezembro 2015.

CUNHA, S. T.; SILVA, C. R. C.; CARVALHO, J. M. F. C; CAVALCANTI, J. J. V.; LIMA, L. M; PÉRICLES FILHO, A. M.; SEVERINO, L. S.; SANTOS, R. C. **Validating a probe from GhSERK1 gene for selection of cotton genotypes with somatic embryogenic capacity**. Journal of Biotechnology, v. 270, p. 44-50, 2018.

FERREIRA, M. A.; CALDAS, L. S.; PEREIRA, E. A.; Aplicações da cultura de tecidos no melhoramento genético de plantas. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa SPI: Embrapa CNPH. v. 1, p. 21-43, 1998.

FURTADO, C. M.; CARVALHO, J. M. F. C.; CASTRO, J. P.; SILVA, H. **Comparação da frequência de regeneração *in vitro* do amendoim (*Arachis hipogaea*), utilizando diferentes citocininas**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 7, p. 51-58, 2007.

GERALD, L. **II Seminário sobre biofábricas em 2010**. Biofábricas no Brasil é um mercado em plena ascensão. Disponível em: <<http://oinventordonordeste.com/tecnologia/2012/11/04/biofabricas-no-brasil-e-um-mercado-emplena-ascensao/>>. Acesso em: 25 de nov. de 2016.

LINO, M. **Laboratório de biotecnologia do Insa inicia atividades**. 2015, Disponível em: <<http://www.insa.gov.br/noticia-destaque/laboratorio-de-biotecnologia-do-insa-iniciaatividades/#.WDBgILrLIU>>. Acesso em: 19 de nov. de 2016.

LOPES, K. P.; ALMEIDA, F. A. C.; CARVALHO, J. M. F. C.; BRUNO, R. L. A. **Criopreservação de eixos embrionários zigóticos de algodoeiro**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online), v. 17, p. 291-298, 2013.

MONTEIRO, F. K. S.; CARVALHO, J. M. F. C. **Embriogênese Somática em Amendoim (*A. hypogaea*)**. In: 7º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2013, Uberlândia/ MG. Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas: Variedade Melhorada - A força da nossa agricultura. Anais... Uberlândia, 2013. v. 7. p. 181-183.

RIBEIRO, C. S. N.; SILVA, H; SANTOS, J. W.; CARVALHO, J. M. F. C. **Efeito do tiadiazuron na micropropagação *in vitro* de dois genótipos de mamona via organogênese**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Impresso), v. 14, p. 366-371, 2010.

ROCHA, M. S.; CARVALHO, J. M. F. C.; MATA, M. E. R. M. C.; LOPES, K. P.. **Indução de superbrotamento e regeneração de plantas *in vitro* nas cultivares de algodão colorido**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online), v. 12, p. 503-506, 2008.

SCAGLIUSI, S. Embrapa Trigo. **A cultura de tecidos e o melhoramento genético vegetal**. 2009. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/NoticiaDetalhe.aspx?codNoticia=81670>>. Acesso em: 18 de nov. de 2016.

SILVA, C. V.; SILVA, H.; CARVALHO, J. M. F. C. **Propagação de rebentos *in vitro* de sisal**. Biofar: Revista de Biologia e Farmácia, v. 09, p. 01-10, 2013.

SILVA, C. V.; SILVA, H.; CARVALHO, J. M. F. C. **Propagação de rebentos *in vitro* de sisal**. Biofar: Revista de Biologia e Farmácia, v. 09, p. 01-10, 2013.

SOARES, T. C.; SALES, F. M. S.; SANTOS, J. W.; CARVALHO, J. M. F. C. **Quitosana e fitorreguladores na indução da organogênese direta em cultivar de algodão colorido**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online), v. 18, p. 839-843, 2014.

SOUZA, M. **Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Pró-Reitoria de pesquisa (propesq)**. 2016. Catálogo dos grupos de pesquisa. Disponível em: <<file:///C:/Users/Windows/Downloads/Cat%C3%A1logo%20dos%20Grupos%20de%20Pesquisa.pdf>>. Acesso em: 22 de nov. de 2016.

TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUZZO, J. A.; (Eds). **Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas**. V.1. e 2. Brasília, Embrapa, 864p. 1998.

WANDA, W. **Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Emepa realiza trabalho pioneiro**. 2009. Disponível em: <<http://paraiba.pb.gov.br/laboratorio-de-cultura-de-tecidos-vegetais-da-emepa-realiza-trabalho-pioneiro/>>. Acesso em: 19 de nov. de 2016.

WONGHON, M. **Pernambuco faz clonagem de vegetais há doze anos**. 1997. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/abrn/c&t/1997/materia_140397_5.htm>. Acesso em: 20 de nov. de 2016.

O AR CABOUÇO INSTITUCIONAL FRENTE ÀS TRANSFORMAÇÕES RECENTES NA AGRICULTURA DO ESTADO DO AMAPÁ

Claudia Maria do Socorro Cruz Fernandes Chelala

Economista, doutora em desenvolvimento Socioambiental e Professora do departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Amapá

Charles Achcar Chelala

Econosmista, mestre em desenvolvimento Regional e Professor do Departamento e Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Amapá

O objetivo é destacar os problemas advindos do pioneirismo inerente ao desenvolvimento da agricultura empresarial em uma área de fronteira na Amazônia.

PALAVRAS-CHAVE: Amapá – soja – arcabouço institucional

ABSTRACT: The recent process of expanding soybean production to the Amazon region corresponds to a significant transformation for the regional economy. The reduced value of land, coupled with a successful set of technologies were the vectors that promoted this movement. Such transformations have triggered consequences from the process of clearing the border. In this step, the importance of the institutional environment for the development of economic activities is highlighted. In the case of Amapá, the pre-existing institutional conditions are not sufficiently adequate for the new context. The present article addresses relevant issues that represent significant obstacles to the development of soybean production in Amapá, and reflect the embryonic nature of the state institutional structure. The objective is to highlight the problems arising from the pioneering inherent in the development of business agriculture in a frontier area in the Amazon.

KEY WORDS: Amapá - soybean - institutional framework

RESUMO: O processo recente de expansão da produção de soja para a Amazônia corresponde a uma transformação significativa para a economia regional. O reduzido valor das terras, aliado a um exitoso conjunto de tecnologias foram os vetores que promoveram este movimento. Tais transformações vêm desencadeando consequências provenientes do processo de desbravamento da fronteira. Neste passo, destaca-se a importância do ambiente institucional para o desenvolvimento das atividades econômicas. Verifica-se que, no caso do Amapá, as condições institucionais pré-existentes não estão suficientemente adequadas ao novo contexto. O presente artigo aborda questões relevantes que representam significativos entraves ao desenvolvimento da produção de soja no Amapá, e refletem o caráter embrionário da estrutura institucional estadual.

1 | INTRODUÇÃO

O Estado do Amapá é uma das menores unidades da federação brasileira. Está situado na porção setentrional leste da Amazônia. A extensão territorial é de 142,8 mil km², apresenta um relevo predominantemente plano, com 300m de altitude em média e clima quente e úmido. Possui uma localização privilegiada em razão da maior proximidade, quando comparado ao restante do território nacional, com os mercados consumidores da Europa e os EUA.

A população total é de 797.722 habitantes distribuída nos municípios mais populosos: Macapá (474.706 hab.), Santana (115.471 hab.), Laranjal do Jari (47.554 hab.), Oiapoque (25.514 hab.), Porto Grande (20.611 hab.) e Mazagão, com 20.387 habitantes (IBGE, 2018).

Sua economia caracteriza-se pelas atividades do setor público (47% do PIB estadual) e do setor de serviços. As atividades do setor primário correspondem a 2,23% do PIB, e a indústria contribui com 8,1% na composição da estrutura econômica (IBGE, 2017).

Abriga em seu território dezenove unidades de conservação, sendo doze federais, cinco estaduais e duas municipais, distribuindo-se em territórios de quinze dos dezesseis municípios amapaenses. A área total delas é de aproximadamente 67 mil Km² equivalendo a mais de 47% do território estadual. Se forem adicionadas as cinco Terras Indígenas, com cerca de 1,2 mil Km², a proporção de áreas com algum tipo de proteção ultrapassa 55% do total de sua extensão territorial (AMAPÁ, 2007).

A grande participação do setor público na economia e o elevado percentual de terras transformadas em áreas especialmente protegidas representam fatores, aparentemente limitantes para o desenvolvimento do agronegócio de grãos no estado. Entretanto, o Amapá possui importantes variáveis capazes de potencializar a atividade agrícola, vinculados aos fatores locacionais: a proximidade da região do cerrado com área portuária e a estratégica localização geográfica em relação ao escoamento da produção para os mercados internacionais.

2 | O INGRESSO DA SOJA NO ESTADO

Até o ano de 2012 a agricultura empresarial era inexpressiva no Estado, o Amapá possui a menor quantidade de áreas plantadas do país dentre todas as unidades da federação, conforme se pode observar na Tabela 1, a seguir. Encontra-se instalado um grande projeto de silvicultura há mais de quarenta anos, atualmente pertencente a uma multinacional japonesa do ramo de celulose e papel, proprietária de parte considerável da área do cerrado amapaense.

Ordem	Unidade da Federação	Área Plantada (ha)	Percentual
1	Mato Grosso	15.276.663	19,4%
2	Paraná	10.920.552	13,9%
3	Rio Grande do Sul	8.930.744	11,4%
4	São Paulo	7.987.615	10,2%
5	Goiás	6.413.809	8,2%
6	Minas Gerais	5.659.838	7,2%
7	Mato Grosso do Sul	5.343.929	6,8%
8	Bahia	4.247.647	5,4%
9	Maranhão	2.050.227	2,6%
10	Pará	1.703.024	2,2%
11	Piauí	1.649.954	2,1%
12	Ceará	1.643.187	2,1%
13	Santa Catarina	1.497.528	1,9%
14	Tocantins	1.295.637	1,6%
15	Pernambuco	870.188	1,1%
16	Rondônia	629.368	0,8%
17	Espírito Santo	547.919	0,7%
18	Alagoas	448.716	0,6%
19	Paraíba	312.043	0,4%
20	Sergipe	309.324	0,4%
21	Rio Grande do Norte	292.378	0,4%
22	Distrito Federal	161.379	0,2%
23	Amazonas	140.321	0,2%
24	Rio de Janeiro	105.600	0,1%
25	Acre	103.476	0,1%
26	Roraima	64.391	0,1%
27	Amapá	41.480	0,1%
Total do Brasil		78.646.937	100,0%

Tabela 1: Área Plantada (em hectares) dos Estados Brasileiros em 2018

Fonte: LSPA – fevereiro/2018

Os primeiros produtores de soja no Amapá organizaram-se por meio de Associação dos Produtores de Soja e Milho – APROSOJA, que é uma entidade nacional com representações nos Estados produtores. A constituição da Associação tem possibilitado o encaminhamento das questões de forma coletiva, e pode ser considerada como um importante fator positivo do arcabouço institucional, abordado neste trabalho.

Com a chegada desses produtores rurais provenientes de outras regiões do país, as áreas de cerrado passaram a ser ocupadas e o Estado começou a enfrentar questões inerentes ao fato de ser uma região sem tradição de produção agrícola e empresarial e com uma precária estrutura institucional que desse suporte ao desenvolvimento das atividades produtivas.

A Tabela 2, a seguir, apresenta a evolução, em hectares, da área plantada de soja no Estado.

Ano	hectares
2013	4.528
2014	15.825
2015	11.125
2016	14.860
2017	18.900
2018	20.200

Tabela 2 – Área plantada de soja no Estado do Amapá. 2013 a 2018 (em hectares)

Fontes: anos de 2013 a 2015:PAM-IBGE; de 2016 a 2018: LSPA-IBGE.

Observa-se um expressivo aumento entre 2013 e 2014. A partir de 2015 os valores registrados demonstram uma relativa estabilidade, ainda que tendencialmente crescentes. Esses números poderiam ser significativamente maiores, se não fossem os entraves relacionados às questões institucionais abordados neste artigo.

Nas duas últimas décadas, o crescimento da produção de soja no Brasil foi de 3,5 milhões de toneladas/ano, ou seja, 13,4% ao ano. A produção brasileira saltou, na safra 1996/1997, de 26 milhões de toneladas para 95 milhões de toneladas, na safra 2015/2016. Esse aumento da produção tem relação direta com o aumento da produtividade e da área cultivada, de acordo com avaliação da Embrapa Soja. O crescimento registrado foi de um milhão de hectares/ano e o aumento da produtividade foi de aproximadamente 34 kg por hectare/ano.

Em meio à crise econômica, o agronegócio no Brasil revelou-se como um dos poucos setores econômicos com performance positiva. Em 2013, o Produto Interno Bruto do agronegócio como um todo representava 16,98% do PIB global brasileiro. Após a aguda recessão do período 2014-2016, esta participação cresceu mais de três pontos percentuais, chegando a 20% em 2016 (CEPEA/CNA, 2017).

Neste contexto, a expectativa era de expansão da produção de soja no Estado de magnitude mais elevada, objetivo dos produtores rurais recém-chegados. Neste artigo serão destacados aqueles considerados como os principais obstáculos institucionais para o desenvolvimento da produção de grãos no Amapá.

3 | AS INSTITUIÇÕES E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A teoria econômica incorporou uma análise explicativa, a partir de meados do século passado, cujo o método saiu do foco do acúmulo de capital em direção a um entendimento mais complexo das variáveis que tornam o desenvolvimento possível. A teoria do desenvolvimento começou a se desviar do “fundamentalismo do capital”, primeiramente enfatizando a “tecnologia” e, posteriormente, o papel de ideias que de forma mais geral e final enfocam as “instituições” (Evans, 2003:21).

As análises sobre o desempenho econômico de uma sociedade perpassam as variáveis relacionadas a reprodução do capital e ao desenvolvimento tecnológico. Para North (2018), as regras do jogo, isto é, a estrutura institucional são os indutores

ou os inibidores das atividades. Sob este prisma, a relação existente entre instituições e desempenho econômico é de causalidade, posto que são as regras que elevam ou reduzem os níveis de incerteza no ambiente de negócios. Quanto mais estáveis forem as instituições, menores serão os custos de transação, uma vez que as regras estão pré-estabelecidas e as possíveis mudanças não alterarão significativamente as relações entre os agentes econômicos.

Evans (2003) propõe o que considera como uma teoria mais sofisticada de desenvolvimento, que traz a noção de “desenvolvimento deliberativo”, enfatizando o papel das instituições no processo. Neste contexto, a mera existência dos fatores de produção da teoria econômica clássica não é suficiente para o entendimento das razões do crescimento econômico.

O segredo para atingir o crescimento econômico está na construção de uma matriz institucional que estimule a acumulação de capital físico e humano. A grande distância observada ainda hoje entre países pobres e ricos encontra-se muito mais em diferenças entre matrizes institucionais do que em problemas de acesso a tecnologias (GALA, 2003).

Em muitos países do Terceiro Mundo as oportunidades para os empreendedores políticos e econômicos ainda são uma mistura heterogênea, mas em sua esmagadora maioria favorecem atividades que promovem práticas redistributivas em vez de produtivas, que criam monopólios em vez de condições competitivas e que restringem as oportunidades em vez de ampliá-las (NORTH, 2018).

O Brasil é um típico caso de mistura heterogênea como caracterizada por North. Possui um arcabouço institucional vulnerável e desacreditado em razão dos inúmeros casos de corrupção nas suas diversas esferas, tanto pública como privada. Não se trata de afirmar que sua matriz institucional seja frágil, ao contrário, percebe-se que a atuação das organizações criminosas se realiza de forma estruturada e estratégica. As mudanças nas regras do jogo geralmente ocorrem de modo a favorecer os grupos de interesse que se instalaram na estrutura do aparelho do Estado com este claro objetivo. Portanto, tal atuação é avessa às possibilidades de criação de um ambiente favorável para o desenvolvimento econômico. Tais práticas acabam por transbordar para outras instâncias existentes em todos os níveis, criando ainda mais incertezas no processo.

A máquina pública revela-se, assim, contraditória, injusta, onerosa e lenta, tornando-se, geralmente obstáculo para o bom funcionamento do sistema econômico. O caso do Estado do Amapá não difere do restante do país, entretanto, apresenta o agravante de que, além de estarem presentes as mazelas institucionais do padrão nacional, possui outras que lhes são próprias. No tópico a seguir, destacam-se estes entraves locais considerados os mais importantes no processo de expansão da produção de soja no Estado, quais sejam: a questão fundiária e a questão ambiental.

4 | A QUESTÃO FUNDIÁRIA

Dentre todos os entraves institucionais e burocráticos existentes para a implantação do agronegócio de escala no Estado do Amapá, o de maior impacto é a questão fundiária. Atualmente é praticamente impossível conseguir um título fundiário definitivo. Estudo da EMBRAPA identificou que apenas 6% dos produtores de grãos no Estado detém este documento (CASTRO, ALVES, 2014. p.32). Saliente-se que este percentual pode ainda estar superestimado, pois a fonte da informação pesquisada foi a auto declaração dos entrevistados e não a pesquisa documental em si, tendo sido possível ter ocorrido viés de alta, pois é de se esperar que alguns dos entrevistados tenham dificuldade em distinguir títulos de posse precária com documentos de propriedade definitiva.

Este gargalo impacta profundamente a viabilidade do negócio no Amapá. Primeiramente por reduzir o valor do principal ativo do agronegócio: a propriedade rural. Além disso, a ausência do documento de propriedade impede os agricultores de acessar programas oficiais de financiamentos, que apresentam as melhores condições do mercado, como os oriundos do Fundo Constitucional do Norte (FNO). Com a falta de garantias reais aos empréstimos, atualmente, grande parte da produção de grãos amapaense é financiada pelos próprios compradores da safra (como a FIAGRIL), que estipulam o ressarcimento em sacas dos produtos, tornando mais caro o financiamento da produção e reduzindo a viabilidade do negócio como um todo.

Para se compreender a situação atual de extrema dificuldade em legalizar terras no Amapá, é necessário se fazer um resgate histórico.

Até 1943, o espaço territorial onde está localizado o Estado do Amapá pertencia ao Estado do Pará e o processo de legalização fundiária era atribuição dos conselhos municipais. Até então, o extremo norte do Pará possuía apenas três municípios: Macapá, Amapá e Mazagão, cujo conselhos fundiários municipais possuíam autonomia para conceder, vender, aforar e doar as terras de sua jurisdição (IEPA, 2008). Neste período foram concedidos diversos títulos de posse, alguns deles com áreas significativamente extensas.

Em 13 de setembro de 1943, por meio do Decreto-Lei nº 5.812 assinado pelo Presidente Getúlio Vargas, foi criado o Território Federal do Amapá, com dois objetivos básicos: i) defesa nacional, pois o Amapá e os outros Territórios Federais criados à época já tinham sido objetos de disputa territorial com países vizinhos e ii) preenchimento do “vazio demográfico”, centralizando no Poder Executivo Federal a responsabilidade pela ocupação, criação de infraestrutura e desenvolvimento destas áreas longínquas, buscando ainda a redução das disparidades inter-regionais (CHELALA, 2009).

Para se atender ambos os objetivos: a defesa e a ocupação, a política fundiária cumpria um importante papel, que deixou de ser atribuição dos municípios, para ser responsabilidade do Governo Federal, por meio da Divisão de Terras e Colonização - DTC. Este órgão ainda procedeu “mantendo a mesma diretriz da política anterior,

diferenciando-se apenas na forma de titulação, a partir da emissão de Licenças de Ocupação” (IEPA, 2008).

Ainda na condição de Território Federal, houve uma significativa alteração de procedimento em 1973, quando foi criado o Projeto Fundiário do Amapá, gerenciado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, cuja sede administrativa responsável pelo Amapá situava-se em Belém-PA. O INCRA desenvolveu uma política de regularização fundiária com expedição de títulos de terra através das discriminatórias administrativas, arrecadações sumárias e desapropriações. Este foi o período mais intenso de estruturação fundiária do Estado.

(...) o INCRA arrecadou e discriminou, num período de 23 anos, 9.615.156 ha, cifra que corresponde a 67,02% da área do Estado. Em todas essas ações só foram reconhecidas potencialmente como terras de particulares uma área de 291.576 ha, o que representa 2,03% da área total. Isso mostra o descaso com a regularização fundiária nos períodos anteriores, tanto na administração do Estado do Pará, quanto na administração do Território Federal do Amapá (JORGE, 2003)

Deve-se também salientar que o INCRA não reconheceu de pronto o direito dos proprietários, ocupantes e herdeiros que possuíam Escrituras Públicas oriundas de títulos de posses concedidos pelo Estado do Pará aos proprietários do antigo Contestado Franco-Brasileiro. Este problema seria resolvido parcialmente quando a Lei nº 6.739/1979 definiu que os títulos das posses ou outros documentos que justificassem a ocupação, concedidos legalmente pelo poder público estadual, teriam os efeitos atribuídos pela legislação da época de suas expedições, no caso, a Lei nº. 748, de 25/02/1901 (AMAPÁ, 2018).

Com a Constituição de 1988 o Amapá tornou-se Estado, contudo, não foram percebidas alterações no cenário fundiário local. Mesmo assim, começou a ser erigido o aparato institucional para a gestão de terras. No ano de 1989 foi criada a Coordenadoria Estadual de Terras do Amapá – COTERRA, que iniciou o levantamento de todas as áreas de jurisdição do Estado nos municípios. A Constituição Estadual de 1991 conferiu, ainda que formalmente, autonomia para formular, planejar e executar sua política fundiária, que ficou sob a responsabilidade do Instituto de Terras do Amapá-TERRAP (criado pelo Decreto Estadual nº 214 de 31/10/1991), uma Autarquia Estadual vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura, Pesca, Floresta e Abastecimento-SEAF.

Importante ressaltar que chegou a ganhar corpo o entendimento jurídico que defendia a tese de que o domínio das terras foi repassado automaticamente para o Amapá no ato de sua transformação em Estado, não sendo necessário nenhuma outra norma legal para referendar esta transferência, como decidiu em sentença o Juiz Federal Anselmo Gonçalves da Silva nos autos do processo nº 2006.31.00.000335-5 (NASCIMENTO, 2009).

Entretanto, decisão prolatada pelo Ministro Luiz Fux em setembro de 2014 pacificou a questão em desfavor dos Ex-Territórios Federais: “É equivocada a argumentação do Estado réu no sentido de que as terras formadoras do extinto Território Federal

de Roraima passaram automaticamente ao Estado criado quando da promulgação da Constituição da República de 1988.” (GRANDE JÚNIOR. 2018. *apud* ACO 926, publicado em DJe-172).

Assim, seria necessário um diploma legal que legalizasse a transferência de terras da União para o Estado do Amapá. O primeiro desses foi o Decreto 6.291 de 07 de dezembro de 2007, assinado pelo Presidente Lula, que repassou aproximadamente 3,8 milhões de hectares, dos quais 2,37 milhões de hectares seriam destinados às florestas de produção do Amapá (concessões florestais, exploração de produtos, assentamentos florestais e extrativismo), enquanto outros 1,43 milhão de hectares estavam previstos para o desenvolvimento do setor agrícola.

Dois anos depois, foi aprovada a Lei 11.949, de 17 de junho de 2009, que alterou a Lei 10.304/2001 (dispositivo que transferia terras para o Estado de Roraima) e substituiu o Decreto 6.291/2007. Esta Lei definiu as linhas mestras para a transferência de terras, as exclusões previstas e determinou que o Poder Executivo iria regulamentá-la.

Passaram-se quase sete anos para ocorrer tal regulamentação, por meio do Decreto 8.713, de 15 de abril de 2016. A data da assinatura é emblemática: apenas dois dias antes da votação na Câmara dos Deputados do processo de impeachment da Presidente Dilma Rousseff, o que levou os partidos de oposição a ameaçarem denunciar à Polícia Federal por suposta compra de votos (UOL, 2016).

O Decreto exige que transferência somente efetivar-se-á após a sua prévia identificação, georreferenciamento (homologado pelo INCRA) e registro em cartório. Prevê, ainda, que até que a União conclua todas as áreas das exclusões na respectiva gleba, eventuais desmembramentos propostos pelo Estado do Amapá devem receber anuência prévia da Secretaria do Patrimônio da União, que terá 60 dias para se manifestar, ou será considerada anuência tácita.

Ficam excluídas da transferência as terras indígenas, aquelas destinadas ou em destinação a projetos de assentamento, as Unidades de Conservação instituídas ou em instituição, as terras afetadas, de modo expresso ou tácito, a uso público comum ou especial, as áreas destinadas a uso especial pelo Ministério da Defesa e os polígonos objeto de títulos expedidos pela União que não tenham sido extintos por descumprimento de cláusula resolutória e territórios quilombolas já delimitados e a serem delimitados.

O Anexo I do Decreto de Regulamentação elenca as 23 glebas que perfazem aproximadamente 3,5 milhões de hectares (cerca de 25% do território do Estado) a serem transferidos, desde que observadas as exclusões citadas e o processo de identificação, georreferenciamento, homologação no INCRA e registro em cartório.

A tabela 3, a seguir, retrata a dimensão que tal transferência representa para o quadro fundiário do Estado do Amapá:

Jurisdição	Área em Ha (Mil)	Percentual do Estado
Jurisdição Federal (A)	8.657,6	60,6%
Unidades de Conservação (IBAMA)	5.915,4	41,4%
Terras Indígenas (FUNAI)	1.185,5	8,3%
Assentamentos de Reforma Agrária (INCRA)	958,0	6,7%
Áreas Federais (INCRA)	598,7	4,2%
Jurisdição Estadual e Municipais (B)	1.404,2	9,8%
Unidades de Conservação	828,2	5,8%
Assentamentos De Reforma Agrária	7,9	0,1%
Áreas Estaduais (IMAP)	568,1	4,0%
Propriedades Particulares (C)	721,3	5,1%
Áreas em Transferência da União para o Estado (D)	3.500,0¹	24,5%
TOTAL DO ESTADO (A+B+C+D)	14.283,1	100,0%

Tabela 3: Situação Fundiária do Estado do Amapá (em março de 2018)

Fonte: Elaboração dos autores a partir de AMAPÁ (2007)

(1) Esta área de 3,5 milhões é estimada, só podendo ser definida com exatidão após a conclusão do processo de transferência.

Para se desincumbir dos trâmites necessários para a efetiva transferência, em maio de 2016, o governador do Estado nomeou um grupo de trabalho e apresentou um extenso cronograma de reuniões que incluíram órgãos de fiscalização, Ministério Público, prefeitos, vereadores, bancada federal, deputados estaduais, instituições de fomento, entidades bancárias, instituições de pesquisa, instituições de ensino, entidades representantes de povos quilombolas, indígenas e sociedade civil organizada, dentre outros.

Propôs, também, a instituição de dois grupos de trabalhos intergovernamentais, um de caráter executivo e outro com atribuições consultivas e fiscalizatórias. Para o geoprocessamento e elaboração da base cartográfica foi firmado um convênio com o Exército, que cobriu uma área de 7,5 milhões de hectares, bem superior às terras transferidas.

Tais iniciativas tratavam de buscar legitimação para os procedimentos de legalização, mas ainda faltava atualizar a legislação estadual.

Neste sentido, em 15 de janeiro de 2018, foi sancionada a Lei Complementar 05/2018, que “regula as terras públicas e devolutas do Estado do Amapá, disciplina sua transferência, destinação, ocupação e uso e dá outras providências em consonância com a legislação federal agrária” (AMAPÁ, 2018). Foi proposta como a adequação estadual à Lei Federal N° 13.465/2017, que dispõe de novas regras para a regulamentação fundiária das terras da União localizadas na Amazônia Legal.

A justificativa para o novo marco fundiário do Amapá foram as questões relacionadas ao problema histórico da transferência de terras e a ausência de titulação da terra. Fundamentou-se, ainda, que a modernização da legislação cumprirá o papel de definir com clareza conceitos, normas e procedimentos para garantir transparência e

legitimidade ao processo. A LC ainda carece de regulamentação, cujo prazo estipulado é meados do mês de abril de 2018. (AMAPÁ, 2018a)

Ainda no rol da construção do arcabouço institucional destinado à regularização das terras transferidas ao Estado, o governo anunciou que irá promover uma reestruturação do Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá – IMAP, “para a atuação efetiva e célere dos técnicos para a regularização e titulação das terras, transferência cartorial das áreas de cultivo e outras garantias de direitos dos produtores”. (AMAPÁ, 2018b).

Apesar de todas estas iniciativas do governo do Estado, dois anos após o Decreto de Transferência de terras da União, nem um hectare foi efetivamente regularizado no Amapá. A notícia mais aproximada nesta direção foi a convocatória dos pequenos agricultores do vale do rio Jari, uma espécie de projeto piloto da legalização fundiária, restrita a propriedades de um a quatro módulos fiscais (até 200 ha). Com isso, a expectativa do próprio órgão seria de entregar a documentação somente a partir de junho de 2018 (AMAPÁ, 2018c).

No entanto, nem este prazo deverá ser cumprido. Em decisão datada de 08.03.2018, o justiça federal, atendendo integralmente à representação do Ministério Público Federal, determinou ao IMAP, dentre outras, as seguintes obrigações relativas à questão fundiária:

II. Obrigações de fazer e não fazer:

- a. Abstenha-se de expedir a terceiros, a qualquer título, termos de legitimação de posse, de regularização da ocupação, de autorização de ocupação, de concessão real de uso, títulos de domínio, sob condição resolutiva e congêneres, para ocupação das terras discriminadas, arrecadas e matriculadas em nome da União, enquanto não ultimado o processo de regularização fundiária do Estado do Amapá;
- b. Suspenda a tramitação de todos os processos de regularização fundiária que envolva terras discriminadas, arrecadas e matriculadas em nome da União;
- c. Proceder ao reexame de todos os procedimentos de regularização fundiária que culminaram com a expedição de termos de legitimação de posse, de regularização da ocupação, de autorização de ocupação, de concessão real de uso, títulos de domínio, sob condição resolutiva e congêneres, para ocupação das terras discriminadas, arrecadas e matriculadas em nome da União, com vistas à verificação de eventuais vícios procedimentais;
- d. Caso seja verificada a existência de vícios na concessão de títulos mencionados no item anterior, instaurar imediatamente procedimento administrativo, que assegure ao interessado o direito ao contraditório e à ampla defesa, para o cancelamento dos títulos. (TRIBUNAL, 2018).

Assim, se o arcabouço institucional referente à produção rural no Amapá já era

deveras complexo e incerto nas questões fundiárias, esta recente decisão judicial ampliou exponencialmente a insegurança jurídica, ao invés de dirimir as controvérsias.

Não há em vigência nenhuma instituição responsável pela regularização das terras transferidas da União para o Amapá, uma vez que o INCRA não pode fazê-lo porque as glebas não mais pertencem à esfera federal e o IMAP tampouco pode legitimá-las, já que a decisão da justiça cassou sua competência para tal ato.

Estas etapas percorridas pela estruturação da operacionalização da legalização fundiária no Estado revelam que o principal gargalo impeditivo do desenvolvimento mais célere e sustentável do agronegócio no Amapá ainda está longe de ser superado, uma vez que três obstáculos se apresentam como importantes impeditivos: i) o complexo emaranhado burocrático; ii) a condução excessivamente lenta que o governo do Estado escolheu percorrer e iii) a judicialização do tema, que inviabilizou a legitimação de terras no Amapá.

5 | A QUESTÃO AMBIENTAL

Em razão de abrigar um considerável número de áreas protegidas, conforme abordado anteriormente, a questão ambiental no Estado tem sido, nas últimas duas décadas, uma pauta de relativa importância.

No período de 1995 a 2002, o Amapá executou um programa de governo denominado Programa de Desenvolvimento Sustentável do Amapá – PDSA, que apontava críticas ao modelo de exploração econômica dos recursos naturais na Amazônia, destacando que sua característica era concentrar riquezas, desconsiderando a população local. De acordo com suas diretrizes, não havia correspondência entre a geração dessas riquezas e a internalização de benefícios na região (CHELALA, 2003). A ideia de utilização das áreas do cerrado para monocultura era vista com uma ameaça ao equilíbrio dos ecossistemas.

Ao se pensar sobre a importância das instituições como constituidoras de um ambiente propício ao desenvolvimento dos negócios, certamente durante a execução do PDSA o estabelecimento da produção de soja enfrentaria dificuldades consideráveis, posto que a sojicultura era tida pelos defensores do programa como uma atividade econômica com grande potencial de destruir a floresta, e portanto, incompatível com o almejado desenvolvimento sustentável.

Há que se destacar que, praticamente desde a Conferência do Rio, em 1992, o Amapá trata a questão ambiental com interesse, possuindo, inclusive, uma das mais rígidas legislações ambientais do país. Entretanto, em 2012, o Estado promoveu uma alteração em sua legislação por meio da Lei Complementar nº 70 de 01.01.2012, instituindo a Licença Ambiental Única - LAU, exclusivamente para as atividades e empreendimentos do agronegócio tais como: agricultura, pecuária, avicultura, suinocultura, aquicultura, extrativismo e atividades agroindustriais.

A LAU, de acordo com a referida Lei, exclui a necessidade da obtenção das Licenças Prévia, de Instalação e de Operação para projetos dessa natureza. Não há, no texto legal, nenhuma menção aos procedimentos que deverão ser adotados quando o projeto implicar em necessidade de supressão vegetal nativa.

O Instituto do Meio Ambiente e do Ordenamento Territorial do Amapá – IMAP é o órgão responsável pelo licenciamento no âmbito estadual. No período de três anos (2012-2015), as licenças ambientais para a plantação de soja foram expedidas em conformidade com o disposto na Lei estadual.

Esta foi uma etapa em que se registrou um interessante movimento de entrada de produtores no Amapá, em razão de terras disponíveis e vendidas a preços módicos. Além dos fatores locacionais relativos à localização estratégica do Estado e o fácil e rápido escoamento da produção para os mercados internacionais. Na tabela 02, já apresentada, demonstra-se este crescimento da área plantada de soja no Amapá.

No ano de 2017, o IBAMA detectou uma região no cerrado amapaense em que havia sido realizada uma considerável supressão vegetal. Esta observação levou os fiscais a checarem no SISNAMA a regularização do procedimento, ou seja, as autorizações para supressão vegetal nativa e, a efetuarem uma fiscalização *in loco*, a partir do que foi constatada a inexistência de tais autorizações.

O IBAMA, com isso, autuou os proprietários das áreas, e em seguida, as embargou. As áreas embargadas somam 8.633,71 hectares de um total de 18.900 plantadas.

Esta situação paralisou as atividades e desencadeou uma batalha judicial entre os produtores de soja e o IBAMA. Os produtores alegaram que cumpriram as exigências do órgão licenciador estadual, cuja legislação era mais permissiva que a legislação federal, a qual não fazia referência à necessidade de realização de um inventário florístico para emissão de autorização de supressão vegetal nativa.

Recorreram judicialmente e, em caráter liminar, a justiça do Amapá suspendeu o embargo permitindo que a safra de 2017 fosse colhida e exportada. O IBAMA recorreu da decisão da justiça amapaense ao Superior Tribunal de Justiça e o caso ainda não transitou em julgado. Neste período, os produtores plantaram a safra de 2018, trabalhando em suas terras respaldados por uma decisão judicial precária.

Infere-se que os produtores rurais que plantam soja no Amapá, são experientes, uma vez que procedem de outras regiões do país, onde já desenvolviam este tipo de atividade. Ou seja, sendo eles experientes como podem alegar o desconhecimento com etapas do processo de licenciamento, especificamente no que diz respeito à autorização para supressão vegetal?

Observa-se que nas fazendas de soja, situadas em outras regiões do país, onde o plantio já está consolidado, não há a necessidade de tal autorização, posto que a referida autorização corresponde à vegetação nativa, que é uma característica somente das áreas onde o plantio está sendo realizado pela primeira vez.

Os produtores alegam que todos os itens exigidos pelo órgão ambiental estadual,

no caso o IMAP, foram cumpridos. Logo, se as exigências solicitadas pelo órgão não fossem adequadas – como ocorreu no caso da autorização de supressão vegetal nativa – seria o IMAP que teria que responder pela inconsistência e não o produtor, visto que agiu supostamente de boa-fé.

Quando o aparato institucional não se encontra bem consolidado, a alternativa dos interessados é a judicialização das questões que deveriam estar claras e límpidas na normatização. Assim foi solucionada, ainda que precariamente via tutela antecipada, a controvérsia sobre a supressão vegetal na LAU.

Entretanto, a própria modalidade de licenciamento simplificado e o processo de regularização fundiária estavam sendo questionados na Justiça Federal. Na citada decisão da justiça federal, de março de 2018, havia também determinações ao IMAP relativas à questão ambiental:

II. Obrigações de fazer e não fazer: (...)

- e. Abster-se de conceder ou renovar Licença Ambiental Única (LAU) para Projetos Agropecuários que contemplem áreas superiores a 500 ha no Estado do Amapá.
- f. Exigir a elaboração de EIA/RIMA e obtenção de licenciamento ambiental para todos os Projetos Agropecuários que contemplem áreas superiores a 500 hectares no Estado do Amapá.
- g. Abster-se de conceder ou renovar quaisquer Autorizações Ambientais de Funcionamentos para Projetos Agropecuários que contemplem áreas superiores a 500 ha no Estado do Amapá, sob pena de multa de R\$ 100.000,00 (cem mil reais) por ato praticado, sem prejuízo de responsabilidade penal e por ato de improbidade administrativa.
- h. Convocar, no prazo de 30 dias, todos os Projetos Agropecuários que contemplem áreas superiores a 500 ha, em funcionamento com base em LAU ou licenciados sem exigência de EIA/RIMA para o licenciamento ambiental corretivo (TRIBUNAL, 2018).

Neste contexto, a decisão judicial atinge duramente os produtores, em razão de que não somente modifica o processo de licenciamento ambiental para os empreendimentos agropecuários no Estado do Amapá, o qual se encontrava amparado pela Lei Complementar nº 70/2012, como também retroage, baseado na metodologia trifásica: LP + LI + LO, penalizando ao exigir correção no licenciamento, a partir do novo entendimento do juízo.

Decisão ainda mais forte refere-se à proibição de conceder ou renovar quaisquer Autorizações Ambientais de Funcionamentos para Projetos Agropecuários que contemplem áreas superiores a 500 ha no Estado do Amapá, o que trava absolutamente a expansão das atividades. Destaca-se que processos de licenciamento simplificado ocorrem em outras unidades da federação como nos Estados de Mato Grosso, São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco, por exemplo. Com isso, não explícitas as razões

da LAU ter sido desconsiderada pela justiça local.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

À guisa de considerações finais, ressalta-se que os tópicos abordados neste artigo, não são os únicos entraves que se apresentam no processo de ingresso da agricultura empresarial de larga escala. Poder-se-ia citar outros, como por exemplo, os problemas com a Polícia Rodoviária Federal em razão da inadequação do transporte para escoar os grãos pelas rodovias estaduais até o Porto de Santana, além da falta de experiência dos agentes locais quanto ao processo de logística para a exportação.

As questões que foram classificadas como os principais entraves, certamente são as que, momentaneamente, obstaculizam decisivamente a expansão dos empreendimentos agrícolas, posto que parcela da estrutura institucional existente atua com o interesse de conter a expansão da produção de soja no Amapá. Há que se ressaltar, contudo, que essa estrutura institucional é, como deveria ser, heterogênea. Assim, registra-se também a existência de instituições que estimulam as atividades no Estado.

Destaca-se algumas estruturas do governo estadual como a Agência de Desenvolvimento do Amapá, e a recém criada Câmara Setorial de Produção de Alimentos, presidida pelo governador do Estado, cujo objetivo é, dentre outros, destravar os obstáculos existentes nos setores afins.

Ou seja, o ambiente institucional não é absolutamente desfavorável, mesmo porque há importantes segmentos sociais que buscam alternativas para diversificar a matriz econômica do Estado, assentada fortemente nas atividades do setor público.

Contudo, é notório que o arcabouço institucional é embrionário, instável, discrepante e moroso, isto é, com características adversas para os investimentos do setor rural ora instalados e, aqueles ainda por se instalar.

Especificamente, os dois aspectos apresentados neste trabalho: a impossibilidade em se obter a regularização fundiária e a inconsistência do processo de licenciamento ambiental da atividade revelam que não basta ter elementos constituidores de competitividade, como o preço dos fatores de produção, reduzidos custos de logística e tecnologia adequada, se o arcabouço institucional não conferir segurança jurídica ao empreendedor. Quando ocorre a judicialização das questões institucionais, ao invés de solucionar controvérsias, amplia-se a insegurança jurídica. Equivale dizer que as “regras do jogo” (NORTH, 2018) não estão suficientemente claras e os empreendedores não conseguirão mensurar o risco da operação, tornando a atividade, ainda que promissora sob os aspectos estritos da produção, pouco atrativa se considerada de forma mais ampliada.

Após a evidência de um significativo interesse no agronegócio de grãos no Amapá entre 2012 e 2014, houve uma relativa estagnação do crescimento dos investimentos,

decorrente desses entraves institucionais abordados, a partir do ano de 2015.

Sob um espectro mais amplo, o que se observa é que o pioneirismo da atividade de produção de grãos em um pequeno Estado da Amazônia, sem tradição agrícola representa de forma singular as distorcidas percepções construídas sobre a imatura estrutura institucional e o pseudo antagonismo existente entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

AMAPÁ, Governo do Estado do. IMAP, Instituto de Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá. Histórico Fundiário do Amapá. Disponível em < <http://www imap ap gov br/conteudo/gestao/historico-fundiario-do-amapa> > acesso em 05.03.2018

_____, Governo do Estado do. Lei Complementar 05, de 15 de janeiro de 2018. Disponível em: <http://www amapa gov br> – acesso em 06.03.18

_____, Governo do Estado do. Disponível em: <https://www.portal.ap.gov.br/noticia/1501/governo-sanciona-lei-que-valoriza-o-setor-primario-do-amapa>. acesso em 07.03.2018.

_____, Governo do Estado do. Disponível em: <https://www.portal.ap.gov.br/noticia/2401/estado-vai-reestruturar-o-imap-para-atuar-na-regularizacao-fundiaria>. acesso em 07.03.2018

_____, Governo do Estado do. Disponível em: <https://www.portal.ap.gov.br/noticia/2501/imap-convoca-produtores-para-regularizacao-de-propriedades-rurais-no-vale-do-jari>. acesso em 07.03.2018

_____, Governo do Estado do. SEAF - Secretaria de Estado da Agricultura, Pesca, Floresta e Abastecimento do Amapá; SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente; SEICOM – Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Mineração; TERRAP – Instituto de Terras do Amapá; IEPA – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Situação Fundiária do Estado do Amapá. Macapá, 2007.

CASTRO, G.S.A e ALVES, L.W.R. Produção de Grãos: potencial para geração de riqueza no cerrado do Estado do Amapá. Macapá-AP: Embrapa Amapá, 2014.

CHELALA, Cláudia. O Estado e o Desenvolvimento Sustentável – a experiência do Amapá. Dissertação de Mestrado. UnB: Brasília, 2003.

CHELALA, Charles A. A Magnitude do Estado na Socioeconomia Amapaense. Editora Publit: Rio de Janeiro, 2009.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (ESALQ/USP), CNA, Confederação Nacional da Agricultura. O PIB do Agronegócio Brasileiro. 2017 Disponível em <https://www cepea esalq usp br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx> Acesso em 15/03/2018.

EVANS, Peter. Além da “Monocultura Institucional”: instituições, capacidades e o desenvolvimento deliberativo. In: Sociologias. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ano 5, n. 9, 2003. p. 20-62.

GALA, Paulo. A Teoria Institucional de Douglass North. Revista de Economia Política, vol. 23, nº 2 (90), abril-junho/2003.

GRANDE JÚNIOR, Cláudio. ANÁLISE DA RECENTE TRANSFERÊNCIA DE TERRAS DA UNIÃO PARA O ESTADO DO AMAPÁ disponível em <http://direitoagrario.com/artigo-analise-da-recente->

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileira, com data de referência em 1º de julho de 2017. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=publicacoes> Acesso em 20/03/2018. Última atualização em 07/02/2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema de Contas Regionais: Brasil 2015. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html?=&t=resultados> Acesso em 20/03/2018. Publicado em 16/11/2017.

IEPA. Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: primeira aproximação do ZEE/ Equipe Técnica do ZEE - AP. -- 3. ed. rev. ampl. --Macapá: IEPA, 2008.

JORGE, Sérgio Paulo de Souza. Política fundiária como instrumento de ordenamento territorial. (Dissertação de Mestrado) Brasília. UnB - CDS, 2003.

MARTINS, Laila Milena Teles. Transferência de Terras da União Para o Estado do Amapá: Marcos Legislativos. Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP), (ISSN: 2359 line), Belém, v. 04, n. 01, p. 110, 123, jan./jun. 2017. Disponível em <http://www.ihgp.net.br/revista/index.php/revista/article/view/82/pdf72>. Acesso em 07.03.2018

NASCIMENTO, Adilson Garcia do. A reforma agrária no Estado do Amapá: O processo histórico-institucional fundiário e as consequências dos projetos de assentamento sobre a cobertura florestal (Dissertação de Mestrado). Macapá: UNIFAP, 2009.

NORTH, Douglass C. Instituições, mudança institucional e desempenho econômico. - São Paulo: Três Estrelas, 2018.

_____. Structure and Change In. Economic History. Norton. New York, 1981.

TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL DA PRIMEIRA REGIÃO. Decisão. Processo No. 0010330-44.2016.4.01.3100 – 6ª Vara – MACAPÁ. No do registro e-CVD 00103.2018.00063100.1.00696 00032. 08/03/2018.

UOL. Oposição acusa governo de dar terras por votos do Amapá contra o impeachment. Disponível em <https://noticias.uol.com.br/politica/ultimas-noticias/2016/04/16>. acesso em 03.03.18.

ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS COMO INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO EM ZONAS RIPÁRIAS

Jéssica Freire Gonçalves de Melo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal - RN

Rayane Dias da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal - RN

Amanda Cristina Soares Ribeiro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal - RN

Giulliana Karine Gabriel Cunha

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal – RN

Arthur Miranda Lobo de Paiva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal – RN

Karina Patrícia Vieira da Cunha

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal - RN

disso, para avaliar a qualidade do solo sob diferentes uso e ocupação do solo em zonas ripárias é necessário fazer uma coleta de dados por meio da análise de atributos físicos e químicos, os quais funcionarão como indicadores de qualidade do solo. Os principais indicadores físico-químicos utilizados na avaliação da qualidade do solo em zonas ripária são: granulometria, densidade do solo, pH, matéria orgânica, carbono orgânico, fósforo total e nitrogênio total. Esses indicadores respondem negativamente aos usos antrópicos, diminuindo a qualidade do solo e acelerando os processos de erosão do solo e do seu poder de atuar como poluição difusa para os corpos hídricos. Dentre os usos e ocupação do solo, a pecuária é quem apresenta maior poder de degradação do solo em zonas ripárias.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas de proteção permanente; Ecossistema ripário; Degradação do solo.

RESUMO: A qualidade do solo está relacionada à sua capacidade de funcionamento e produtividade vegetal e animal, mantendo ou melhorando a qualidade da água e do ar. Entretanto, o uso e ocupação do solo das zonas ripárias por atividades antrópicas, em substituição a mata nativa, têm modificado as propriedades do solo e contribuído, consequentemente, para a ocorrência de diversos processos de degradação. Diante

ABSTRACT: The quality of the soil is related to its capacity of operation and vegetal and animal productivity, maintaining or improving the quality of the water and the air. However, the use and occupation of the riparian zone by anthropic activities, in substitution of the native forest, has modified the soil properties and contributed, consequently, to the occurrence of several degradation processes. Therefore,

RESUMO: A qualidade do solo está relacionada à sua capacidade de funcionamento e produtividade vegetal e animal, mantendo ou melhorando a qualidade da água e do ar. Entretanto, o uso e ocupação do solo das zonas ripárias por atividades antrópicas, em substituição a mata nativa, têm modificado as propriedades do solo e contribuído, consequentemente, para a ocorrência de diversos processos de degradação. Diante

in order to evaluate soil quality under different soil use and occupation in riparian areas, it is necessary to collect data through the analysis of physical and chemical attributes, which will function as indicators of soil quality. The main physical-chemical indicators used in the evaluation of soil quality in riparian zones are: granulometry, soil density, pH, organic matter, organic carbon, total phosphorus and total nitrogen. These indicators respond negatively to anthropic uses, reducing soil quality and accelerating soil erosion processes and their power to act as diffuse pollution to water bodies. Among the uses and occupation of the soil, livestock farming is the one that presents greater soil degradation power in riparian zones.

KEYWORDS: Areas of Permanent Protection; Riparian Ecosystem; Soil degradation.

1 | INTRODUÇÃO

Os recursos naturais presentes no ecossistema fornecem a base para que a humanidade sobreviva e se desenvolva (XIAO; HU; XIAO, 2017). Porém, a exploração dos recursos naturais, como o solo e a água, de forma inadequada, causa diversos impactos ambientais ao ecossistema. Quando essa exploração se dá em zonas ripárias, áreas fundamentais para a preservação da qualidade da água e diversidade de habitats em uma bacia hidrográfica, os impactos são maiores (COELHO; BUFFON; GUERRA, 2011).

O uso e ocupação do solo por atividades antrópicas, em substituição a mata nativa, causa deterioração na qualidade no solo. Nas zonas ripárias, a mata nativa além de restringir a deterioração do solo, também protege a qualidade da água, funcionando como um filtro natural, reduzindo a erosão de sedimentos e nutrientes para o corpo hídrico (VAEZI *et al.*, 2017). Com a retirada da mata nativa da zona ripária, os nutrientes e contaminantes adicionados ao solo por atividades antrópicas podem ser transportados com maior velocidade aos corpos hídricos, através do escoamento superficial. O acúmulo desses nutrientes nos corpos hídricos pode levar ao processo de eutrofização, uma vez que a produção primária é aumentada pelos nutrientes, levado pelo solo que foi erodido de terras modificadas (CARPENTER, 2005; MOURI; TAKIZAWA; OKI, 2011). Além disso, o aumento do transporte de sedimentos para os corpos d'água pode levar ao assoreamento do corpo hídrico (MOURI; TAKIZAWA; OKI, 2011).

Dentre os processos de degradação do solo verificados em zonas ripárias após a ocupação antrópica, a erosão tem sido amplamente pesquisada por ser responsável tanto pelo assoreamento como o aporte de nutrientes e contaminantes aos corpos hídricos. O assoreamento e o aporte de nutrientes e contaminantes implica em perdas de quantidade e qualidade da água em ecossistemas aquáticos (BING *et al.*, 2013; GUO; HAO; LIU, 2015). O planejamento da gestão dessas áreas, visando a conservação de seus serviços ecossistêmicos, requer um estudo da qualidade do solo para auxiliar na seleção de medidas adequadas para o manejo e a recuperação do

solo nas zonas ripárias.

A qualidade do solo é definida como a capacidade do solo funcionar e promover a produtividade vegetal e animal e manter ou melhorar a qualidade do ar e da água (DORAN; PARKIN, 1994). Para que se possa gerar informação a respeito da qualidade do solo, deve-se primeiramente coletar dados, que funcionarão como indicadores de qualidade, esses indicadores podem ser propriedades, processos ou características dos parâmetros físicos, químicos ou biológicos do solo (HUNGRIA *et al.*, 2013).

Os indicadores de qualidade do solo referem-se a atributos mensuráveis que influenciam a sua capacidade de realizar a produção agrícola ou funções ecossistêmicas (ARSHAD; MARTIN, 2002). Para cada tipo de uso do solo, existem variáveis a serem analisados que auxiliarão na tomada de decisão para criar uma informação correta a respeito da situação atual daquele solo e serem usados como medidas de progresso em direção aos objetivos de recuperação (HALE *et al.*, 2014).

O manejo antrópico do solo causa impactos na qualidade do solo, alterando as propriedades dinâmicas do solo, como variações nas frações de tamanho de poros, que regem o fluxo de água e a capacidade de armazenamento (ZHOU *et al.*, 2008). As atividades agrícolas em zonas ripárias, geralmente, têm forte influência na concentração de nutrientes no solo, como o nitrogênio e o fósforo (WOLI *et al.*, 2004; BU *et al.*, 2014).

Na busca do manejo sustentável, a identificação de indicadores ambientais sinaliza, de forma sucinta e real, as condições e as tendências do ambiente causadas pelas atividades de manejo e uso antrópico. Os indicadores físico-químicos podem representar fatores limitantes à continuidade dos processos pedogenéticos (CIARKOWSKA; SOŁEK-PODWIKA; WIECZOREK, 2014). Neste sentido, a análise integrada de atributos físicos e químicos do solo tem sido apontada como de grande utilidade para demonstrar à evolução dos processos pedogenéticos ocorridos após o manejo inadequado e uso do solo (OLIVEIRA, 2012; FERREIRA, 2015; CIARKOWSKA; SOŁEK-PODWIKA; WIECZOREK, 2014; MEDEIROS, 2016). Essas propriedades variam em função do clima, topografia, gênese do solo, tempo e manejo do solo. Essa última desempenha um papel importante no processo de erosão e nas propriedades de transmissão de água do solo.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é apresentar uma discussão sobre os efeitos do uso e ocupação do solo das zonas ripárias na qualidade do solo, mostrando os principais indicadores físico-químicos utilizados para mensurar a degradação do solo e como esses indicadores respondem aos diversos usos do solo.

2 | ASPECTOS CONCEITUAIS DE QUALIDADE DO SOLO

O conceito de qualidade do solo reúne dois outros conceitos subjetivos, que seriam o que determina a qualidade e o que define solo. O conceito de qualidade vem

sendo aprimorado ao longo dos anos e foi desenvolvido com base na visão analítica sobre a classificação das características de um bem ou serviço (KNOWLES, 2011). Quando o assunto é solo, existe uma série de definições nas mais diversas áreas do conhecimento, sendo a mais abrangente delas a exposta pela Sociedade Americana de Ciência de Solos (SSSA) que atribui ao solo como sendo uma mistura de minerais, podendo ou não conter matéria orgânica, sendo um sistema dinâmico, trifásico e aberto, que é afetado por processos físicos químicos e biológicos na superfície do planeta (VAN ES, 2017).

Mas afinal, o que é qualidade do solo? Em 1990, começaram as discussões a respeito do que seria qualidade do solo, com a publicação do relatório “Soil and water quality – An Agenda for Agriculture” em 1993, alguns fatores determinantes para essa definição foram pontuados e a comunidade acadêmica passou a ter um maior embasamento para falar do assunto. Nesse relatório foram destacados os atributos como textura, profundidade, permeabilidade, atividade biológica, capacidade de retenção de água e nutrientes, além de poder conter ou não matéria orgânica (NACIONAL RESEARCH COUNCIL, 1993). A qualidade do solo nesse caso contribuiria para o desenvolvimento de plantas e tornaria o sistema agrícola mais produtivo, garantiria a prevenção contra erosão, evitaria a dissipação de produtos químicos agrícolas e a poluição de corpos hídricos (NACIONAL RESEARCH COUNCIL, 1993).

A qualidade do solo está ligada a capacidade de funcionamento, dentro de um sistema natural ou manejado, mantendo a produtividade vegetal e animal, mantendo ou melhorando a qualidade da água e do ar e suportando a saúde humana e habitacional (KARLEN *et al.*, 1997). O solo corresponde a um complexo corpo, com diversas propriedades que podem variar ao longo do tempo e espaço em função de inúmeros fatores, devido a essa complexidade na avaliação do solo, a determinação da qualidade é muito mais desafiadora do que a da água ou do ar, fazendo as implicações ambientais, produtividade econômica e multidisciplinaridade envolvida nessas análises, fatores importantíssimos para se determinar a qualidade daquele solo (GREGORICH *et al.*, 1997).

Para que se possa gerar informação a respeito da qualidade do solo, deve-se primeiramente coletar dados, que funcionarão como indicadores de qualidade, esses indicadores podem ser propriedades, processos ou características dos parâmetros físicos, químicos ou biológicos do solo, para cada tipo de uso do solo, existem variáveis a serem analisados que auxiliarão na tomada de decisão para criar uma informação correta a respeito da situação atual daquele solo (HUNGRIA *et al.*, 2013).

A forma de funcionamento do solo é um fator determinante na escolha dos parâmetros físicos, químicos e biológicos que serão selecionados, mensurados e interpretados (KARLEN *et al.*, 1997).

3 | PRINCIPAIS INDICADORES UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO EM ZONAS RIPÁRIAS

Em regiões com diferentes usos e ocupação do solo, os indicadores físico-químicos têm sido apontado como de grande utilidade para avaliar à evolução dos processos pedogenéticos ocorridos após o manejo inadequado (CIARKOWSKA; SOŁEK-PODWIKA; WIECZOREK, 2014). Os indicadores físico-químicos podem evidenciar que fatores são limitantes à continuidade dos processos pedogenéticos (CIARKOWSKA; SOŁEK-PODWIKA; WIECZOREK, 2014). Dentre os atributos físicos, a granulométrica, profundidade, densidade de solo e de partículas, porosidade e condutividade hidráulica apresentam maior relevância na identificação de alterações de qualidade solo. Os atributos químicos como o pH, a condutividade elétrica, a saturação por bases, capacidade de troca catiônica e teor de matéria orgânica e nutrientes tem mostrado melhor correlação com o status de qualidade de um solo. Os biológicos correspondem a biomassa microbiana de C e N, N-mineralizável, a absorção de água por plantas e a dinâmica do crescimento das raízes (DELGADO; GÓMEZ, 2016).

Em zonas ripárias, a análise da qualidade do solo sob diferentes usos através de indicadores físicos tem sido realizada pela mensuração dos atributos físicos, destacando-se os atributos físicos: granulometria e densidade do solo (JHA *et al.*, 2010; HAN *et al.*, 2017; QIAN *et al.*, 2018; QIN *et al.*, 2016). Os atributos físicos do solo estão relacionados ao armazenamento de água e nutrientes, crescimento radicular, atividade biológica e estão envolvidas nos processos hidrológicos, escoamento superficial e a taxa de infiltração, e nos processos de erosão (ARSHAD *et al.*, 1996; ALVES; CABEDA, 1999).

A granulometria do solo é uma propriedade que fornece informações a respeito da estrutura do solo, da matéria orgânica e do transporte e retenção de água, além de descrever o tamanho das partículas do solo e está intrinsecamente relacionado com a erosão do solo (BOTERO-ACOSTA *et al.*, 2017; FELLER; BEARE, 1997). A granulometria condiciona os fatores de crescimento das plantas, relacionando-se com os comportamentos físicos do solo, mineralogia, e a química e fertilidade do solo (LEPSCH, 2011).

A densidade do solo é a razão entre a massa do solo seco em estufa e o volume total do solo seco. Mudanças na densidade do solo são facilmente medidas e podem alertar sobre as alterações na qualidade do solo (PAULINO, 2013). Em regiões cultivadas, principalmente onde se utiliza maquinaria agrícola, e em solos utilizados pela pecuária, geralmente, verifica-se processo de compactação do solo, aumentando a densidade do solo (ARSHAD *et al.*, 1996). A densidade do solo afeta principalmente a resistência a penetração das raízes, os espaços porosos, e a atividade biológica (KARLEN *et al.*, 1997).

Os indicadores químicos frequentemente utilizados na avaliação da qualidade do solo em zonas ripárias estão relacionados com o pH, teor de matéria orgânica

(MO), fosforo (P), carbono orgânico (CO) e nitrogênio (N) (JHA *et al.*, 2010; HAN *et al.*, 2017; QIAN *et al.*, 2018; QIN *et al.*, 2016). Os indicadores químicos dão informações a respeito do comportamento do solo e das necessidades nutricionais das plantas (EMBRAPA, 2006).

A matéria orgânica é um bom indicador pois correlaciona-se com outras propriedades do solo e por ser suscetível as alterações da qualidade do solo nas práticas de manejo do solo (CONCEIÇÃO *et al.*, 2005). O conteúdo da matéria orgânica do solo é regulado pela atividade microbiana decompositora característica do local, pelo sistema de manejo adotado, ambiente e material orgânico (STEVENSON, 1994).

A concentração hidrogeniônica (pH) determina se um solo é ácido (pH <7), básico (pH >7) ou neutro (pH=7). O pH controla a solubilidade de nutrientes, que influencia diretamente na absorção dos nutrientes pelas plantas (EMBRAPA, 2006). A maior concentração de sais encontrados no solo, com predominância do íon sódio resulta em solos com pH alto. (FERREIRA, 2015). Solos jovens tendem a ter pH alto (básico), já os solos maduros pH baixo (ácidos).

O fósforo e nitrogênio estão intrinsecamente relacionados com a pastagem dos animais que influenciam na distribuição dos nutrientes no solo pelas excretas, que consistem numa fonte de nutrientes e matéria orgânica (CERETTA *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2015). Na bacia hidrográfica, o uso e ocupação do solo pode aumentar os teores de nutrientes, devido as atividades antrópicas exercidas, agravando o processo de perda do solo pelo carreamento de nutrientes e sedimentos, por consequência intensificando os processos de assoreamento e eutrofização (CARPENTER *et al.*, 1998).

O carbono orgânico reflete nos processos de adição e transformação da matéria orgânica (ARAUJO *et al.*, 2012), como também a biomassa das culturas provenientes da adubação orgânica para a fertilização induz a concentração do carbono orgânico a ser maior, (FERREIRA, 2015) resultante da maior atividade biológica (JAKELAITIS *et al.*, 2008). A matéria orgânica do solo é um componente essencial que controla várias propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (CARTER, 1996). Processos erosivos, uso e ocupação antrópica do solo e alta taxa de resíduos orgânicos, principalmente em regiões semiáridas, levam a redução da matéria orgânica e atividade microbiológica, resultando na deterioração da estrutura do solo (GARCIA *et al.*, 1997).

4 | RESPOSTA DOS INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO AOS DIFERENTES USOS E OCUPAÇÃO EM ZONAS RIPÁRIAS

Na análise da qualidade do solo em zonas ripárias sob diferentes usos e ocupação do solo, geralmente, são estudados os indicadores físico-químicos: granulometria, densidade do solo, pH, matéria orgânica, carbono orgânico, fósforo total e nitrogênio total. Para se ter ideia do status de qualidade do solo ou do grau de degradação do mesmo, é necessária a comparação desses atributos dos solos sob diferentes classes

de uso e ocupação com os atributos do solo sob vegetação nativa, com pouca ou nenhuma interferência humana. Isso por que o objetivo nesses casos é entender como cada tipo de uso antrópico modifica o solo em relação ao ecossistema natural. Isso é particularmente importante quando se pensa na função da zona ripária nos sistemas ambientais.

Especificamente no Brasil, essas zonas são consideradas como Áreas de Preservação Permanente (APP), onde a ocupação antrópica não é permitida (BRASIL, 2012). Dessa forma, a ocupação dessas áreas é tida como irregular, e não havendo um mecanismo regulatório, como por exemplo um processo de licenciamento que gera a obrigação de manejo, monitoramento e recuperação, há a ampliação do potencial de degradação dessas áreas quando se tem ocupação antrópica. A Tabela 1 apresenta estudos que utilizaram esses indicadores para a avaliação da qualidade do solo superficial (0-20 cm) em zonas ripárias, apresentando os resultados encontrados para cada indicador sob diferentes manejos do solo. Esses estudos foram realizados em três zonas climáticas diferentes: subtropical, semiárido e temperado. As zonas ripárias dos rios Lijang (QUIN; XIN; WANG, 2016), Tianmuh (HAN *et al.*, 2017), Hexi (HAN *et al.*, 2017) e Taoxi, (HAN *et al.*, 2017) localizados na China, apresentam clima subtropical. Os reservatórios Dourado, Cruzeta, Passagem das Trairas, localizados no Brasil, (OLIVEIRA, 2012; FERREIRA, 2015; MEDEIROS, 2016) e o rio Yamuna, (JHA; MOHAPATRA; DUBEY, 2010) na Índia, apresentam clima semiárido. As zonas ripárias da bacia hidrográfica de Conwy (SOSA *et al.*, 2018), no País de Gales, e da bacia de Murray-Darling (HALE *et al.*, 2014), no sul da Austrália, apresentam clima temperado.

Clima Semiárido										
Zona Ripária	Uso do Solo	Atributos Físicos			Atributos Químicos					
		Granulometria (%)			Ds (g/cm ³)	pH	MO (g/kg)	CO (g/kg)	P (mg/kg)	N (%)
Dourado – Brasil (OLIVEIRA, 2012)	Areia	Silte	Argila							
	Mata Nativa 1	770,00	126,00	107,00	1,84	6,88	37,46	-	2,02	-
	Mata Nativa 2	743,00	101,00	157,00	1,49	7,72	34,11	-	7,05	-
	Agricultura 1	761,00	135,00	107,00	1,64	7,42	35,58	-	1,25	-
	Agricultura 2	870,00	47,00	82,00	1,64	9,77	32,22	-	2,54	-
	Horta	804,00	95,00	102,00	2,06	7,15	34,36	-	10,27	-
Pecuária	832,00	102,00	69,00	2,22	7,56	44,22	-	58,29	-	-

	Mata Nativa	539,00	401,00	60,00	1,48	5,40	7,35	-	3,76	0,65
	Agricultura 1	316,00	464,00	220,00	1,24	6,48	21,57	-	1,99	1,92
Cruzeta – Brasil (FERREIRA, 2015)	Agricultura 2	460,00	447,00	93,00	1,14	6,65	23,76	-	5,55	2,54
	Urbano 1	836,00	144,00	20,00	1,55	7,66	6,62	-	14,26	0,52
	Urbano 2	711,00	222,00	67,00	1,44	9,64	9,96	-	17,41	0,50
	Olaria	488,00	425,00	87,00	1,45	7,71	3,71	-	6,50	0,37
	Pecuária	664,00	290,00	47,00	1,36	6,59	17,62	-	34,50	1,55
	Mata Nativa	646,00	309,00	45,00	1,28	5,79	40,47	-	6,43	1,93
Passagem das Traíras – Brasil (MEDEIROS, 2016)	Agricultura	800,75	159,25	40,00	1,30	7,78	11,91	-	3,19	0,63
	Área com Material para Adubação Orgânica	843,00	91,50	65,00	0,91	8,99	64,39	-	66,09	4,68
	Pecuária	796,00	159,00	45,00	0,89	7,71	101,08	-	113,26	5,17
	Floresta - <i>Acacia nilotica</i>	82,40	82,40	6,50	1,48	8,33	-	2,60	-	-
Yamuna - Índia (JHA; MOHAPATRA; DUBEY, 2010)	Agricultura	83,70	9,20	7,10	1,78	8,95	-	3,70	-	-
	Solo Não Cultivado (área de referência)	74,50	18,4	7,00	1,74	8,54	-	1,80	-	-
Clima Subtropical										
Lijang - China (QUIN; XIN; WANG, 2016)	Bosque	49,12	34,12	16,76	1,45	6,43	-	1,26	-	0,10
	Agricultura (Pomar)	49,29	33,85	16,86	1,48	6,29	-	0,81	-	0,08
	Pastagem	54,76	30,61	14,63	1,37	7,37	-	1,53	-	0,12
	Floresta	-	-	-	1,02	6,85	35,30	-	-	-
Tianmuh – China (HAN et al., 2017)	Agricultura	-	-	-	1,00	6,48	32,70	-	-	-
	Pastagem	-	-	-	1,05	6,73	26,40	-	-	-
	Solo exposto	-	-	-	1,08	6,54	17,70	-	-	-
	Floresta	-	-	-	1,03	6,69	3,37	-	-	-
Hexi - China (HAN et al., 2017)	Agricultura	-	-	-	0,95	6,38	3,37	-	-	-
	Pastagem	-	-	-	1,06	6,58	2,15	-	-	-
	Solo exposto	-	-	-	1,09	6,76	0,73	-	-	-
	Floresta	-	-	-	1,01	6,73	27,30	-	-	-
Tiaoxi - China (HAN et al., 2017)	Agricultura	-	-	-	0,98	6,33	32,90	-	-	-
	Pastagem	-	-	-	1,04	6,61	18,80	-	-	-
	Solo exposto	-	-	-	1,07	6,78	8,00	-	-	-

		Clima Temperado						C TOTAL (g/kg)		
Bacia hidrográfica de Conwy - País de Gales (SOSA et al., 2018)	Florestas de Folhas Largas	-	-	-	0,74	5,02	106,00	54,00	0,31	0,30
	Florestas de Coníferas	-	-	-	0,43	4,60	146,00	73,00	0,32	0,40
	Pastagem Seminatural	-	-	-	0,23	5,10	353,00	121,00	0,78	0,69
	Pastagem Melhorada	-	-	-	0,66	5,30	114,00	149,00	1,27	0,91
Bacia de Murray-Darling – Austrália (HALE et al., 2014)	Solo Exposto	-	-	-	1,73	-	-	13,7	1,93	0,06
	Cobertura Vegetal	-	-	-	4,22	-	-	9,50	0,76	0,00
	Cobertura Dossel	-	-	-	2,37	-	-	25,20	0,67	0,00

Tabela 1 – Atributos físico-químicos de zonas ripárias sob diferentes tipos de uso e ocupação do solo em diversas zonas climáticas.

O clima das regiões influencia os processos pedogenéticos, os solos das regiões semiáridas têm como características, devido ao seu processo de formação, maior teor de areia e pH básico. A exemplo da zona ripária de Dourado, localizada na região semiárida, que apresentou um teor de areia elevado (743,00 – 832,00) e pH básico (6,88 – 9,77) (OLIVEIRA, 2012).

Mudanças no uso do solo influenciam o pH, desde que seja decorrido tempo suficiente para que as diferenças no pH se desenvolvam (JHA; MONOPRATA; DUBEY, 2010). Nas zonas ripárias do rio Yamuna e dos reservatórios de Dourado, Cruzeta e Passagem das Traíras o uso antrópico resultou na maior alcalinidade do solo (JHA; MONOPRATA; DUBEY, 2010). Estudos mostram que o aumento do pH em áreas de agricultura pode ser atribuído a má qualidade da água de irrigação, ocorrendo a alcalinização dos solos devido à salinidade da água (MINHAS *et al.*, 2007; JHA; MONOPRATA; DUBEY, 2010; ARIENZO *et al.*, 2012).

Nas zonas ripárias dos rios Dourado, Cruzeta, Passagem das Traíras, Hexi, Tiaoxi, Tianmuh, o uso do solo pela pecuária e solo exposto aumentaram a densidade do solo (OLIVEIRA, 2012; FERREIRA, 2015; MEDEIROS, 2016; HAN *et al.*, 2017). Nessas áreas espera-se que haja um maior grau de compactação do solo, aumentando a densidade do solo, devido ao pisoteio de animais na pecuária e a falta de vegetação em áreas de solo exposto, muitas vezes, com acesso e movimentação de pedestres e animais compactando o solo (MANCUSO *et al.*, 2014). No rio Lijang houve uma redução da densidade do solo na área de pecuária comparado com a área de vegetação, essa redução, mesmo em áreas sujeitas ao pisoteio de animal, pode estar relacionada a maior teor de matéria orgânica, visto que o carbono orgânico apresentou aumento

na pecuária, fornecido pelos excretas dos animais, diminuindo a densidade do solo (QUIN; XIN; WANG, 2016).

Ainda na zona ripária de Lijang, os valores mais baixos de carbono orgânico e nitrogênio total em solos cultivados (QUIN; XIN; WANG, 2016) podem ser resultantes de maiores perdas por aumento da aeração por lavagem, queima de resíduos de culturas e acelerada erosão pela água (GIRMA, 1998).

Nas zonas ripárias dos reservatórios de Dourado, Cruzeta, Passagem das Traíras e nas bacias hidrográficas de Conwy e do rio Lijang houve enriquecimento do solo por nutrientes nas áreas ocupadas pela pecuária (OLIVEIRA, 2012; FERREIRA, 2015; MEDEIROS, 2016; QUIN; XIN; WANG, 2016; SOSA *et al.*, 2018). Os excretas de animais consistem em uma significativa fonte de matéria orgânica e nutrientes, como o nitrogênio e o fósforo (CERETTA *et al.* 2003; SILVA *et al.* 2015). Na Bacia de Murray verificou-se um aumento de fósforo e nitrogênio no solo exposto da zona ripária (HALE *et al.*, 2014). Esse processo pode ter ocorrido pelo uso de fertilizantes nas terras altas que pode ter sido carreado e causado um enriquecimento do solo da zona ripária por nutrientes (FORTIER *et al.*, 2015).

Dessa forma, os atributos físico-químicos respondem de forma negativa ao uso e ocupação do solo por atividades antrópicas, e por isso podem ser usados para indicar o status de qualidade em cada uma das classes de uso e ocupação solo. A perda de estrutura do solo por usos antrópicos, como a pecuária em áreas desmatadas e o solo exposto, faz com que essas áreas apresentem maior susceptibilidade aos processos erosivos (HEBB *et al.*, 2017). Além disso, as atividades antrópicas, principalmente, a pecuária aumenta o teor de nutrientes no solo, fazendo com que a erosão dessas áreas esteja ligada com o processo de eutrofização dos corpos hídricos, uma vez que a produção primária é assumida como aumentada por nutrientes, principalmente, o fósforo, levado pelo solo que foi erodido (CARPENTER, 2005).

Os atributos físico-químicos aqui apresentados como os principais indicadores utilizados na literatura para avaliar a degradação do solo em zonas ripárias ocupadas pelo homem (Tabela 1), apresentam como principais respostas a ocorrência dos processos de degradação: (1) compactação; (2) erosão; (3) acidificação do solo; ou (4) alcalinização do solo a depender do clima; e (3) redução da atividade biológica (OLIVEIRA, 2012; FERREIRA, 2015; MEDEIROS, 2016). Esse conjunto de nove atributos do solo tem sido utilizados como indicadores ecológicos, cuja eficiência parece ser independente da zona climática (Tabela 1). Nesse contexto, a gestão sustentável dessas áreas requer mudanças no manejo adotado e o monitoramento desses que são os processos de degradação mais atuantes nos ecossistemas ripários, que por sua vez, apresentam fundamental importância na manutenção da qualidade dos demais componentes da bacia hidráulica.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário a seleção de indicadores ecológicos que sejam facilmente mensuráveis e que possam ser usados para monitorar a qualidade do solo das zonas ripárias. Os principais indicadores físico-químicos utilizados na avaliação da qualidade do solo em zonas ripária são: granulometria, densidade do solo, pH, matéria orgânica, carbono orgânico, fósforo total e nitrogênio total. O estudo do impacto do uso da terra sobre os indicadores físico-químicos do solo fornece uma melhor compreensão dos efeitos dos usos antrópicos na degradação do solo, servindo como suporte para fins de restauração dessas áreas. Os indicadores físico-químicos respondem de forma negativa aos usos antrópicos em zonas ripárias, acelerando os processos de erosão do solo e o seu poder de atuar como fonte difusa de poluição para os corpos hídricos. Dentre os usos antrópicos vistos em zonas ripárias a pecuária é a que possui maior potencial de degradação da qualidade do solo em zonas ripárias e, consequentemente, da qualidade da água dos corpos hídricos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.C.; CABEDA, M.S.V. **Infiltração de água em um Podzólico Vermelho-Escuro sob dois métodos de preparo, usando chuva simulada com duas intensidades.** R. Bras. Ci. Solo, 23:753-761, 1999.
- ARAÚJO, E. A et al. **Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação.** Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, [s.l.], v. 5, n. 1, p.187-206, 30 abr. 2012. Editora Unicentro.
- ARIENZO, M. et al. **The relative effects of sodium and potassium on soil hydraulic conductivity and implications for winery wastewater management.** Geoderma, [s.l.], v. 173-174, p.303-310, mar. 2012.
- ARSHAD, M.A.; LOWER, B.; GROSSMAN, B. **Physical tests for monitoring soil quality.** In: DORAN, J.W.; JONES, A.J. (Eds.). Methods for assessing soil quality. Soil Science Society of America, p.123- 141, 1996. (Special publication, 49).
- ARSHAD, M.A; MARTIN, S. **Identifying critical limits for soil quality indicators in agro-ecosystemsAgriculture.** Ecosystems and Environment, V. 88, p. 153–160, 2002.
- BING, Haijian et al. **Assessment of heavy metal enrichment and its human impact in lacustrine sediments from four lakes in the mid-low reaches of the Yangtze River, China.** Journal Of Environmental Sciences, [s.l.], v. 25, n. 7, p.1300-1309, jul. 2013.
- BOTERO-ACOSTA, A. et al. **Riparian erosion vulnerability model based on environmental features.** Journal of Environmental Management, v. 203, p. 592–602, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012.** Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, 2012.

BU, Hongmei et al. **Relationships between land use patterns and water quality in the Taizi River basin, China.** Ecological Indicators, [s.l.], v. 41, p.187-197, jun. 2014.

CARPENTER, S. R. et al. **Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen.** Ecological Application, v. 8, n. January 1998, p. 559–568, 1998.

CARPENTER, S. R. **Eutrophication of aquatic ecosystems: Bistability and soil phosphorus.** Proceedings Of The National Academy Of Sciences, [s.l.], v. 102, n. 29, p.10002-10005, 22 jun. 2005.

CARTER M. R. **Analysis of soil organic matter storage in agro-ecosystems.** In: Carter MR, Stewart BA (eds) Structure and organic matter storage in agricultural soils. CRC Press, Boca Raton, p. 3–14, 1996.

CERETTA, C. A. et al. **Características químicas de solo sob aplicação de esterco líquido de suínos em pastagem natural.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, p. 729-735, 2003.

CIARKOWSKA, Krystyna; SOŁEK-PODWIKA, Katarzyna; WIECZOREK, Jerzy. **Enzyme activity as an indicator of soil-rehabilitation processes at a zinc and lead ore mining and processing area.** Journal Of Environmental Management, [s.l.], v. 132, p.250-256, jan. 2014.

COELHO, R. C. T. P.; BUFFON, I.; GUERRA, T. **Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água: um método para avaliar a importância da zona ripária.** Ambi-Agua, Taubaté, v. 6, n. 1, p. 104-117, 2011.

CONCEIÇÃO, P.C.; AMADO. T.J.C.; MIELNICZUK, J. & SPAGNOLLO, E. **Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados.** R. Bras. Ci. Solo, 29:777-788, 2005.

DELGADO, A.; GÓMEZ, J. A. **The Soil. Physical, Chemical and Biological Properties**, Chapter 2, 2016.

DORAN, J.W; PARKING, T.B. **Defining and assessing soil quality.** In: Doran, J.W.; Coeman, D.C.; Bezdicek, D.F and Stewart, B.A., eds. Defining soil qualty for sustainable environment. Madison, Soil Science Society of America, SSSA Special Publication, 35, p. 3-21, 1994

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Indicadores físicos e químicos de qualidade de solo de interesse agrícola.** Jaguariúna, 2006. 8 p.

FELLER, C.; BEARE, M.H. **Physical control of soil organic matter dynamics in the tropics.** Geoderma, v.79, n.1, p.69-116, 1997.

FERREIRA, R. S, **Qualidade da água de um reservatório e do solo da zona ripária sob diferentes usos na região semiárida do Rio Grande do Norte .** 2015. 41 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

FORTIER, J. et al. **Biomass carbon, nitrogen and phosphorus stocks in hybrid poplar buffers, herbaceous buffers and natural woodlots in the riparian zone on agricultural land.** J Environ Manag 154:333–345, 2015.

GARCIA, Carlos et al. **Biological and Biochemical Quality of a Semiarid Soil after Induced Devegetation.** Journal Of Environment Quality, [s.l.], v. 26, n. 4, p.1116-1122, 1997.

GIRMA, T.. **Effect of cultivation on physical and chemical properties of a Vertisol in middle Awash Valley, Ethiopia.** Communications In Soil Science And Plant Analysis, [s.l.], v. 29, n. 5-6, p.587-598, mar. 1998.

GREGORICH, E. G.; CARTER, M.R. In: GREGORICH, E.G.; CARTER, M. (Ed.). **Soil Quality for Crop Production and Ecosystem Health**, Volume 25. Elsevier Science, 1997.

GUO, Qiankun; HAO, Yanfang; LIU, Baoyuan. **Rates of soil erosion in China: A study based on runoff plot data**. Catena, [s.l.], v. 124, p.68-76, jan. 2015. IBGE.

HALE, Robin et al. **Scales that matter: guiding effective monitoring of soil properties in restored riparian zones**. Geoderma, [s.l.], v. 228-229, p.173-181, set. 2014.

HAN, Lei et al. **Denitrification Potential and Influencing Factors of the Riparian Zone Soils in Different Watersheds, Taihu Basin**. Water, Air, & Soil Pollution, [s.l.], v. 228, n. 3, p.228, 18 fev. 2017.

HEBB, Christina et al. **Soil physical quality varies among contrasting land uses in Northern Prairie regions**. Agriculture, Ecosystems & Environment, [s.l.], v. 240, p.14-23, mar. 2017.

HUNGRIA, M et al. **Qualidade do solo**. EMBRAPA, 2013.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; Santos, J. B.; VIVIAN, R. **Qualidade da camada superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.38, p.118-127, 2008.

JHA, P; MOHAPATRA, K. P.; DUBEY, S. K.. **Impact of land use on physico-chemical and hydrological properties of ustifluvent soils in riparian zone of river Yamuna, India**. Agroforestry Systems, [s.l.], v. 80, n. 3, p.437-445, 18 jul. 2010.

KARLEN, D.L.; MAUSBACH, M.J.; DORAN, J.W.; CLINE, R.G.; HARRIS, R.F.; SCHUMAN, G.E. **Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation**. Soil Science Society America Journal, v.61, n.1, p.4-10, 1997.

KNOWLES, Graeme. **Quality Management**. Bookboon, 2013.

LEPSCH, I. F. **19 Lições de Pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 456 p.

MANCUSO, M. A et al. **Características da taxa de infiltração e densidade do solo em distintos tipos de cobertura de solo em zona urbana**. Revista Monografias Ambientais - REMOA, 14(1), 2890–2898, 2014.

MEDEIROS, Caroline Elizabeth Braz Fragoso de Sousa. **Os impactos do uso e ocupação e evento de seca extrema na qualidade da água e do solo de um manancial tropical do semiárido**. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Cap. 2.

MINHAS, P. S.; DUBEY, S. K.; SHARMA, D. R.. **Effects on soil and paddy?wheat crops irrigated with waters containing residual alkalinity**. Soil Use And Management, [s.l.], v. 23, n. 3, p.254-261, set. 2007.

MOURI, Goro; TAKIZAWA, Satoshi; OKI, Taikan. **Spatial and temporal variation in nutrient parameters in stream water in a rural-urban catchment, Shikoku, Japan: Effects of land cover and human impact**. Journal Of Environmental Management, [s.l.], v. 92, n. 7, p.1837-1848, jul. 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Soil and water quality: and agenda for agriculture**. Washington, DC: National Academy Press, 1993.

OLIVEIRA, José Neuciano Pinheiro de. **A Influência da poluição difusa e do regime hidrológico peculiar do semiárido na qualidade da água de um reservatório tropical**. 2012. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio

PAULINO, P. S. **Atributos físicos como indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo no estado de Santa Catarina.** 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Manejo do Solo, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2013.

QIAN, Jin et al. **Effects of riparian land use changes on soil aggregates and organic carbon.** Ecological Engineering, [s.l.], v. 112, p.82-88, mar. 2018. Elsevier BV.

QIN, Y; XIN, Z; WANG, D. **Comparison of topsoil organic carbon and total nitrogen in different flood-risk riparian zones in a Chinese Karst area.** Environmental Earth Sciences, [s.l.], v. 75, n. 12, p.1-13, jun. 2016.

SILVA, G. F; SANTOS, D; SILVA, A. P. **Indicadores de qualidadedo do solo sob diferentes sistemas de uso na mesorregião do agreste.** Rev. Caatinga [online]. 2015, vol.28, n.3, pp.25-35.

SOSA, Laura L. de et al. **Quantifying the contribution of riparian soils to the provision of ecosystem services.** Science Of The Total Environment, [s.l.], v. 624, p.807-819, maio 2018.

STEVENSON, F. J. **Humus chemistry: genesis, composition, reactions.** New York, USA: John Wiley, 1994. 426 p.

VAEZI, A. R. et al. **“Developing an erodibility triangle for soil textures in semi-arid regions, NW Iran”.** Catena. 2017.

VAN ES, Harold. **A New Definition of Soil.** Csa News, [s.l.], v. 62, n. 10, p.20-21, 2017. American Society of Agronomy.

WOLI, Krishna Prasad et al. **Evaluating river water quality through land use analysis and N budget approaches in livestock farming areas.** Science Of The Total Environment, [s.l.], v. 329, n. 1-3, p.61-74, ago. 2004.

XIAO, Qiang; HU, Dan; XIAO, Yang. **Assessing changes in soil conservation ecosystem services and causal factors in the Three Gorges Reservoir region of China.** Journal Of Cleaner Production, [s.l.], v. 163, p.172-180, out. 2017.

ZHOU, X.; LIN, H.s.; WHITE, E.a.. **Surface soil hydraulic properties in four soil series under different land uses and their temporal changes.** Catena, [s.l.], v. 73, n. 2, p.180-188, abr. 2008.

ATRIBUTOS FÍSICOS VARIAM EM FUNÇÃO DO USO E MANEJO DO SOLO

Daniel Nunes da Silva Júnior

Universidade Federal de Viçosa

Viçosa – Minas Gerais

Ellen Rachel Evaristo de Moraes

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Macaíba – Rio Grande do Norte

Maria da Costa Cardoso

Universidade Federal de Viçosa

Viçosa – Minas Gerais

Anna Yanka de Oliveira Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Macaíba – Rio Grande do Norte

Giovana Soares Danino

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Macaíba – Rio Grande do Norte

Ermelinda Maria Mota Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Macaíba – Rio Grande do Norte

de uso e manejo, é atividade fundamental para a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar as modificações ocorridas em atributos físicos do solo em função de diferentes usos. Foram selecionadas seis áreas contíguas: área de mata nativa (mn) adotada como referência; áreas cultivadas com espécies florestais acácia (am), nim (ai), sabiá (mc) e eucaliptos (eu); e área com pastagem (pt). Em cada área, foram coletadas dez amostras compostas, resultante de dez amostras simples, nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm. Foram realizadas análise de densidade do solo (Ds) e densidade de partículas (Dp) e estimada a porosidade total (Pt) do solo. Foi realizada análise de variância não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis e teste de Dunn a 5 % de probabilidade. Comparados com a referência (mn), os sistemas de uso do solo com as espécies florestais promoveram alterações nos atributos Ds e Pt, equiparando-se estatisticamente com a área de pastagem. A conversão da mata nativa em área de cultivo florestal promoveu perda de qualidade física do solo, refletida no aumento da Ds e diminuição da Pt.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade do solo, impactos ambientais, sustentabilidade.

ABSTRACT: Increased demands for food, fiber and energy, resulting from the increase in human

RESUMO: O aumento das demandas por alimento, fibra e energia, decorrente do aumento das populações humanas e animal têm causado pressão sobre o meio ambiente. Comumente, áreas naturais têm sido convertidas a agriculta. Esse fato exerce influência sobre os atributos do solo, podendo aumentar, conservar ou diminuir sua capacidade produtiva. Com este trabalho, objetivou-se avaliar as modificações nos atributos do solo, em função dos sistemas

and animal populations have caused pressure on the environment. Commonly, natural areas have been converted to agriculture. This fact influences the attributes of the soil, which can increase, conserve or reduce its productive capacity. In this sense, the aim of this work was to evaluate the changes occurred in physical attributes of the soil in function of different uses. Six contiguous areas were selected: native forest area (mn) applied as reference; areas cultivated with forest species acacia (am), neem (ai), sabiá (mc) and eucalyptus (eu); and pasture area (pt). In each area, ten composite samples were collected, resulting from ten simple samples, at depths of 0-10 cm and 10-20 cm. Soil density (Ds), particle density (Dp) and soil porosity (Pt) were estimated. Non-parametric analysis of variance was performed by the Kruskal-Wallis test and Dunn's test at 5% probability. Compared with the reference (mn), the soil use systems with the forest species promoted changes in the Ds and Pt attributes, being statistically similar to the pasture area. The conversion of native forest to forest cultivation area caused loss of soil physical quality, reflected in the increase of Ds and decrease of Pt.

KEYWORDS: soil quality, environmental damage, sustainability.

INTRODUÇÃO

O solo é um sistema complexo e dinâmico (KAMPF; CURI, 2015), sendo elemento fundamental à produção agrícola. Desempenha diversas funções ambientais, sociais e econômicas, sendo o principal componente relacionado à produção agropecuária (SOUZA et al., 2016). Atua nos ciclos biogeoquímicos, como ciclo do N, C, S, P, K, sendo reservatório e fonte destes nutrientes, essenciais às plantas; funciona como dreno e reservatório de água; abrigo da maior parte da diversidade microbiana e funciona como meio catalítico de reações química e bioquímica de degradação de compostos poluentes; agente regulador de alterações climáticas; suporte para construções e edificações.

Os sistemas de uso e manejo exercem influência nas propriedades do solo, modificando sua qualidade, podendo aumentar, conservar ou diminuir sua capacidade produtiva (SILVA et al., 2011a). A prática do cultivo intensivo do solo pode acarretar diversas consequências, como a redução da porosidade total, a diminuição da taxa de infiltração, e o aumento na densidade do solo, gerando um maior gasto produtivo, pois o solo não consegue atingir um nível desejado de rendimento econômico ao produtor (SILVA, 1980).

O solo é um importante recurso natural, o qual deve ser conservado e cuidado de forma a manter sua qualidade, para a manutenção da sustentabilidade ambiental. Qualidade do Solo (QS) refere-se a capacidade do solo de exercer suas funções dentro de determinado ecossistema, natural ou manejado, para sustentar a produção de plantas e animais, manter ou aumentar a qualidade do ar e da água e promover a saúde das plantas, dos animais e dos homens (DORAN; PARKIN, 1994).

De modo geral, a QS é analisada em função de três aspectos: físicos, químicos

e biológicos (TÓTOLA; CHAER, 2002). A qualidade física do solo merece destaque especial, visto que potencialmente afeta a qualidade química e biológica do solo (SCHERER; SPAGNOLLO; TADEU, 2015), considerando que, embora analisados de forma isoladas, os atributos físicos, químicos e biológicos estabelecem diversas relações.

A densidade do solo (Ds) e a porosidade total (Pt) são comumente utilizados como indicadores da qualidade dos solos agrícolas (ARAÚJO; GOEDERT; LACERDA, 2007), uma vez que assumem papel fundamental para o funcionamento do sistema, notadamente com relação aos fluxos de matéria e de energia. Os atributos físicos estão diretamente ligados ao crescimento das plantas, pois influenciam em fatores como regulagem da temperatura, aeração e umidade do meio; além disso, a densidade do solo, por exemplo, estabelece relação com a resistência do solo a penetração de raízes, o que pode influenciar o desenvolvimento radicular e, em última análise, o crescimento das plantas (HAMBLIN, 1985).

Estudos realizados com o objetivo de avaliar os impactos causados em diferentes sistemas de cultivo, concluíram que a mudança na qualidade do solo foi observada de forma mais clara, por meio dos atributos físicos (CUNHA et al., 2012).

Desse modo, com este trabalho, objetivou-se avaliar as modificações nos atributos do solo, em função dos sistemas de uso e manejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Área de Experimentação Florestal da Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UAECIA), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Campus Macaíba – RN. De acordo com a classificação de Köppen, o clima local é uma transição entre os tipos As e BSw, com temperatura média ao longo do ano de 27 °C e estação chuvosa de outono e inverno. A precipitação pluviométrica na região varia de 800 a 1200 mm por ano, sendo caracterizado como clima sub-úmido (IDEMA, 2002).

As seis áreas contíguas foram selecionadas em ambiente de relevo plano e mesma classe de solo (Latossolo Amarelo), de acordo com (BELTRÃO; FREIRE; SANTOS, 1975). Os usos do solo podem ser descritos como: Área de mata nativa com fragmento de regeneração da mata atlântica, adotado como referência (mn); Área com cultivo de acácia (*Acacia mangium*) (am); Área com cultivo de nim (*Azadirachta indica*) (ai); Área com cultivo de sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*) (mc); Área com cultivo de eucaliptos (*Eucalyptus spp.*) (eu), e ; Área de pastagem degradada (pt).

Cada Unidade Experimental constou de 576 m² de área total (24 m x 24 m). Para fins de coleta, desconsiderou-se a bordadura da parcela, considerando como parcela útil os 324 m² centrais. Foram coletadas dez amostras compostas de solo, nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm com auxílio do trado tipo sonda, para análises físicas e químicas, e seis amostras de serapilheira, para quantificação do acumulado.

No laboratório, foi realizado o preparo da terra fina seca em estufa (TFSE). Onde as amostras foram destorreadas e passadas na peneira de 2 mm. Após isso, foram colocadas em sacolas de papel, identificadas e levadas para estufa a 40 °C até atingirem peso constante (EMBRAPA, 1997) em sua 2a edição, reúne métodos clássicos empregados na caracterização física, química e mineralógica de solos, incluindo métodos internacionais e nacionais desenvolvidos e adaptados pela EMBRAPA-CNPS (antigo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos).

Foram realizadas as seguintes análises: densidade do solo (Ds), determinada pelo método da proveta; densidade de partículas (Dp), determinada pelo método do balão volumétrico, e; porosidade total (Pt), estimada a partir da relação entre a densidade do solo e a densidade de partículas, conforme metodologias propostas por Embrapa (1997).

A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do software estatístico R, e constou de análise de variância não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis e comparação das medianas pelo teste de Dunn, a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparados com a referência (mata nativa), os sistemas de uso do solo com as espécies florestais promoveram alterações na Densidade do solo (Ds) e na Porosidade total (Pt), equiparando-se estatisticamente com a área de pastagem degradada ($p < 0,05$). A Ds apresentou maiores valores, respectivamente, para as áreas com cultivo de Nim (ai), Acácia (am) e Eucalipto (eu), em ambas as profundidades. Consequentemente, verifica-se menores valores de Pt para estas áreas (Tabela 1). A densidade de partículas (Dp) não variou significativamente entre nenhum dos tratamentos, evidenciando seu caráter pouco mutável, conforme apontado por Ferreira (2016).

Característica	0 - 10 cm					
	Mata	Acácia	Nim	Sabiá	Eucalipto	Pastagem
Ds (g cm ⁻³)	1,31 B	1,50 A	1,51 A	1,47 A	1,48 A	1,46 A
Dp (g cm ⁻³)	2,18 A	2,25 A	2,22 A	2,24 A	2,24 A	2,25 A
Pt (%)	39,63 A	33,31 B	33,63 B	34,08 B	33,76 B	34,78 B
Característica	10 - 20 cm					
	Mata	Acácia	Nim	Sabiá	Eucalipto	Pastagem
Ds (g cm ⁻³)	1,34 B	1,46 A	1,48 A	1,42 A	1,45 A	1,45 A
Dp (g cm ⁻³)	2,21 A	2,25 A	2,23 A	2,29 A	2,24 A	2,25 A
Pt (%)	39,09 A	34,97 B	33,50 B	37,39 A	34,99 AB	35,63 A

Tabela 1. Atributos físicos de um Latossolo Amarelo em função sob mata nativa, cultivado com diferentes espécies florestais e pastagem degradada

Ds = densidade do solo; Dp = densidade de partículas; Pt = porosidade total. Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Dunn

A Ds está diretamente relacionada com as características mineralógicas, de textura e com o teor de matéria orgânica do solo (SILVA et al., 2011b). Os baixos valores de Ds observados para a área sob mata nativa podem estar relacionados com o fluxo de matéria orgânica no sistema, caracterizado pela deposição, decomposição e incorporação da mesma, sobretudo em camadas mais superficiais. A Pt refere-se à fração do volume de solo não ocupada por sólidos. Este espaço poroso é responsável por permitir os fluxos de gases e água pelo sistema solo (ARAÚJO; GOEDERT; LACERDA, 2007).

A densidade do solo e a porosidade total estes dois atributos do solo assumem funções fundamentais para o funcionamento do sistema solo, uma vez que estão diretamente relacionados com os fluxos de matéria e energia pelo sistema. Os poros do solo são responsáveis por infiltrar e armazenar água, e permitir os fluxos de ar e calor.

Estas variáveis foram sensíveis para separar os tratamentos em dois grupos distintos: (i) sistema natural (área de mata nativa) e (ii) sistemas antropizados de uso do solo (áreas com diferentes espécies florestais e área de pastagem degradada) (Figura 1). Este resultado justifica-se pela eficiência do sistema mata nativa em depositar e decompor matéria orgânica que, por sua vez, irá resultar em melhorias na qualidade do solo.

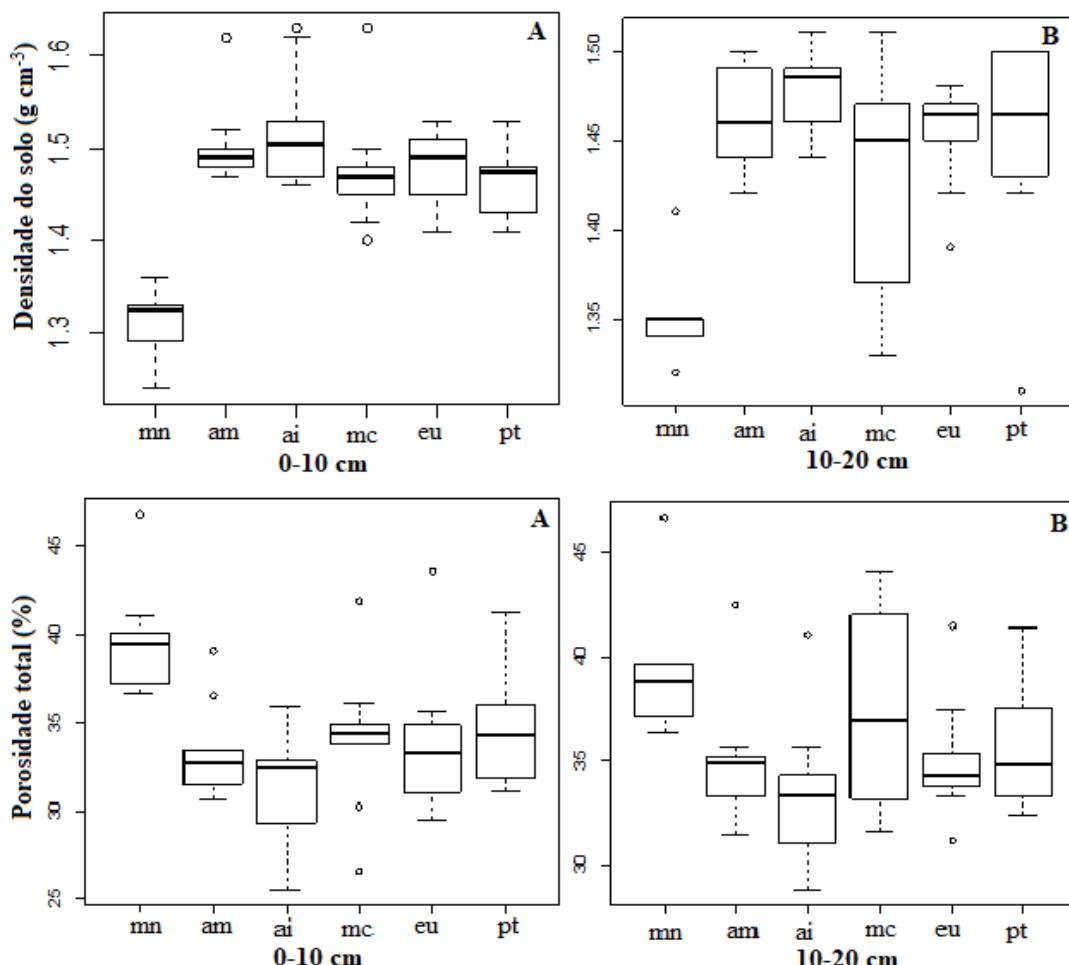


Figura 1. Densidade do solo g cm⁻³ e porosidade total (%) de um Latossolo Amarelo em função sob mata nativa, cultivado com diferentes espécies florestais e pastagem degradada

Estudando a qualidade do solo em área de Cerrado nativo e em áreas sob diferentes usos, Araújo, Goedert, Lacerda, (2007) concluíram que os atributos físicos, químicos e biológicos do solo foram afetados pelos tipos de uso do solo, sendo os indicadores de natureza física os que melhor refletiram as diferenças de qualidade do solo entre as áreas avaliadas. Reduções na qualidade física do solo também foram observadas por Freitas et al. (2012), em áreas de manejo florestal comparadas com sistemas nativos.

Os resultados encontrados neste estudo são corroborados pelos resultados encontrados por Cunha et al. (2012), estudando os efeitos dos sistemas de cultivo semeadura direta (SD) e preparo convencional (PC) em um Latossolo Vermelho do Cerrado em regime de produção orgânica. Estes autores concluíram que os indicadores físicos foram sensíveis em detectar mudanças na qualidade do solo. Reduções na qualidade física do solo também foram observadas por Freitas et al., (2012), em áreas de manejo florestal comparadas com sistemas nativos. Ações antrópicas de uso e manejo que aumentem a densidade do solo e diminuam sua porosidade total, potencialmente, influenciam no comportamento da água do solo, notadamente no que se refere à infiltração da água no perfil (SILVA et al., 2011a).

Por outro lado, Carneiro et al. (2009), estudando os efeitos de sistemas de manejo e uso do solo sobre os atributos físicos, químicos e biológicos de um Latossolo Vermelho distrófico e Neossolo Quartzarênico órtico, afirmaram que os atributos físicos, agrupados, foram os que menos contribuíram para descriminação dos tratamentos (sistemas de uso e manejo). Esse fato enfatiza a necessidade de escolha de indicadores que mais se adequem aos objetivos do estudo, e que refletem as possíveis modificações decorrentes dos sistemas de uso e manejo sobre as propriedades do solo.

CONCLUSÕES

A conversão da mata nativa em área de cultivo florestal promoveu perda de qualidade física do solo.

A densidade do solo e a porosidade total são indicadores sensíveis para refletir estas modificações.

Os menores valores de densidade do solo encontrados no solo sob mata podem estar relacionados ao processo de deposição e decomposição de matéria orgânica.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R.; GOEDERT, W. J.; LACERDA, M. P. C. Qualidade De Um solo sob diferentes USOS e sob Cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 5, p. 1099–1108, 2007.

BELTRÃO, V. A.; FREIRE, L. C. M.; SANTOS, M. **Levantamento Semidetalhado da Área do Colégio Agrícola de Jundiaí – Macaíba/RN**. Recife: SUDENE – Recursos de Solos, Divisão de Reprodução, 1975.

CARNEIRO, M. A. C. et al. Solo De Cerrado Sob Diferentes Sistemas De. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 33, n. 1, p. 147–157, 2009.

CUNHA, E. DE Q. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo sob produção orgânica impactados por sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 56–63, 2012.

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W. et al. (Eds.). . **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: [s.n.]. p. 1–20.

EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed. rev ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos da EMBRAPA, 1997. v. 2

FREITAS, D. A. F. et al. Índices de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso e manejo florestal e cerrado nativo adjacente. **Revista Ciencia Agronomica**, v. 43, n. 3, p. 417–428, 2012.

HAMBLIN, A. P. The influence of soil structure on water movement, crop root growth and water uptake. **Adv. Agron.**, v. 38, p. 95–158, 1985.

IDEAMA. **Perfil do Estado do Rio Grande do Norte**. Natal: [s.n.].

KAMPF, N.; CURI, N. Conceitos de solo e sua evolução histórica. In: KER, J. C. et al. (Eds.). . **Pedologia – fundamentos**. 1. ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. p. 1–20.

SCHERER, E. E.; SPAGNOLLO, E.; TADEU, I. Atributos químicos do solo e resposta de plantas forrageiras à aplicação de esterco líquido de suínos por longo período em sistema de plantio direto. p. 78–83, 2015.

SILVA, D. C. et al. Atributos Do Solo Em Sistemas Agroflorestais, Cultivo Convencional E Floresta Nativa. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 13, n. 1, p. 77–86, 2011a.

SILVA, I. F. **Efeitos de sistemas de manejo e tempo de cultivo sobre propriedades físicas de um latossolo**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1980.

SILVA, R. C. S. et al. Os indicadores físicos , químicos e biológicos da qualidade do solo e da sustentabilidade dos ambientes naturais. **Repositório Eletrônico Ciências Agrárias, Coleção Ciências Ambientais**, n. March 2016, p. 1–13, 2011b.

SOUZA, E. D. et al. Palestra 1: Atributos de solo e ciclagem de nutrientes em sistemas integrados de produção agropecuária. In: MOREIRA, F. M. S.; KASUYA, M. C. M. (Eds.). . **Fertilidade e Biologia do Solo - Integração e tecnologia para todos**. 1. ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016. p. 591.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. In: ALVAREZ V, V. H. et al. (Eds.). . **Tópicos em ciência do solo**. 1. ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. p. 196–276.

ATUAÇÃO DO NÚCLEO DE ESTUDOS EM AGROECOLOGIA DO IFMA - MONTE CASTELO NA CONSTRUÇÃO DO DEBATE DO CONHECIMENTO AGROECOLÓGICO

Georgiana Eurides de Carvalho Marques

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Monte Castelo, São Luís, Maranhão

Roberta Almeida Muniz

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Monte Castelo, São Luís, Maranhão

Lucas Silva de Abreu

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Monte Castelo, São Luís, Maranhão

Clenilma Marques Brandão

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Monte Castelo, São Luís, Maranhão

Vivian do Carmo Loch

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão

saberes tradicionais e a agricultura familiar através do uso de metodologias participativas, da abordagem de temas do cotidiano dos agricultores, da participação em eventos, do uso de redes sociais, das pesquisas acadêmicas e de diversas atividades de extensão. Os Núcleos de Estudos em Agroecologia são fundamentais para promover a incorporação formal da Agroecologia dentro das instituições de ensino, de forma a possibilitar o fortalecimento da construção do conhecimento aliado à prática.

PALAVRAS-CHAVE: saberes tradicionais, experiências, extensão.

1 | INTRODUÇÃO

As transformações das paisagens agrárias pelo processo de mecanização e utilização de insumos característicos da agricultura capitalista têm por consequência a expulsão do homem do campo, além de provocar a subordinação da agricultura à indústria e a formação de paisagens homogêneas (COSTA et al, 2014). Diante deste cenário consolida-se na década de 1970 a agroecologia como ciência em contraposição aos problemas gerados por este modelo de agricultura (GLIESSMAN, 2005). Na sua construção como ciência, a agroecologia relaciona características multidisciplinares e relações complexas. Inclusive com a

RESUMO: Este trabalho visa demonstrar as ferramentas de ação do Núcleo de Estudos em Agroecologia (NEA), do IFMA-Campus Monte Castelo, para a construção do conhecimento agroecológico. Durante a sua atuação o NEA priorizou os eixos da pesquisa, extensão e ensino contemplando diversas temáticas, de forma a incorporar a agroecologia como prática e teoria. O Núcleo é formado por discentes, docentes, técnicos de ATER e agricultores (as) experimentadores, que valorizam os

incorporação do conhecimento tradicional, validado por metodologias científicas, na maioria das vezes por meio de métodos não convencionais e participativos (MENEGUELI et al, 2015).

No Brasil, em 2012, durante a Rio + 20, foi implantada a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), que trouxe em uma de suas metas o eixo de conhecimento, pesquisa e inovação em Agroecologia, com destaque a uma das medidas de ação que almeja implantar e consolidar uma rede com sessenta Núcleos de Estudo em Agroecologia em unidades de ensino de educação profissional com cursos em Ciências Agrárias (BRASIL AGROECÓLOGICO, 2016). A partir de então, foram lançados diversos editais para fomentar a criação dos núcleos de agroecologia nas universidades, instituições de pesquisa e institutos federais.

Diante da possibilidade de incentivar a construção do conhecimento agroecológico no estado do Maranhão, em especial no IFMA, foi criado através do Edital CNPq/ MEC/MAPA/MCTI/MPA nº 81/2013 o Núcleo de Estudos em Agroecologia (NEA) do IFMA- Campus Monte Castelo. O objetivo do NEA foi integrar discentes, docentes, técnicos e agricultores familiares na discussão e prática da agroecologia, tendo como ferramenta de diálogo a conservação de sementes crioulas no Território da Cidadania do Baixo Munim, no estado do Maranhão. Ao longo de seu desenvolvimento foram sendo incorporadas outras temáticas como objeto de pesquisa, extensão e ensino.

A problemática das sementes crioulas se tornou o principal objeto de estudo do NEA, devido a sua diminuição e vulnerabilidade nos ambientes rurais, o que provoca perdas econômicas, sociais, culturais e ambientais para os agroecossistemas. O resgate das sementes crioulas deve ser realizado através dos pilares metodológicos da agroecologia (UARROTA, 2011). Além disso, com o enfoque agroecológico a produção de conhecimento não é uma atividade de domínio exclusivo dos profissionais da ciência, mas deve envolver a participação ativa de agricultores e agricultoras, desde a definição dos problemas das pesquisas até a divulgação de seus resultados (CARDOSO e FERRARI, 2006).

Portanto, neste trabalho almeja-se demonstrar as ferramentas de ação do Núcleo de estudos em Agroecologia do IFMA- Campus Monte Castelo para a construção do conhecimento agroecológico, ao longo de dois anos de sua existência. A fim de incentivar a criação e permanência dos Núcleos de Estudos em Agroecologia no Brasil.

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Participantes: atores e sujeitos

A partir da criação do NEA foi constante a procura de estudantes interessados na temática da agroecologia e suas implicações. Iniciado no ano de 2013 com doze discentes, atualmente são trinta e dois, que atuam direta ou indiretamente nas atividades propostas pelo Núcleo. Em relação aos docentes, o NEA iniciou com apenas três

docentes diretamente envolvidos e atualmente observa-se o dobro desta quantidade. Além de outros docentes da instituição interessados e sensibilizados com a temática da Agroecologia, que já contribuem indiretamente em atividades do NEA.

Os técnicos atuantes no NEA são extensionistas rurais que atuam no Território do Baixo Munim e contribuem com a realização de atividades, planejamento, sendo interlocutores diretos com os agricultores e participantes importantes para que as ações de extensão e pesquisa sejam executadas. Os agricultores são a maioria dos participantes, conhecidos como agricultores (as) experimentadores, foram sensibilizados no período de criação do NEA a participarem diretamente das atividades. Atualmente contribuem no processo de definição das atividades a serem realizadas em suas comunidades rurais, constroem a pesquisa, integram as atividades de extensão e fazem a multiplicação dos conhecimentos adquiridos (Figura 01).

O NEA é formado também por seus parceiros institucionais, com destaque a Associação Agroecológica Tijupá (entidade de ATER), a Universidade Estadual do Maranhão e outros campus do IFMA. O processo de ação do NEA perpassa por todos estes parceiros que contribuem para ações de pesquisa, extensão e ensino em uma relação baseada no diálogo e na autonomia de trabalho.

2.2 Abrangência

Na definição dos locais de ação do NEA foram determinados três municípios que integram o Território do Baixo Munim no Estado do Maranhão. A escolha das comunidades rurais nesses municípios baseou-se na área de atuação da instituição de ATER parceira do NEA, a fim de facilitar a comunicação e deslocamento entre os envolvidos. A Tabela 01 (anexo) descreve os municípios e suas comunidades, além do contingente de agricultores diretamente envolvidos no NEA.

2.3 Principais áreas de conhecimento e estratégias para transdisciplinaridade

Os integrantes do NEA possuem diversas áreas de formação acadêmica, destacando-se a agronomia, biologia e química. Para definição de quais atividades seriam realizadas pelo núcleo buscou-se conciliar a bagagem acadêmica dos docentes e discentes e a necessidade dos agricultores (as), determinando as principais áreas de atuação do núcleo, que são: Educação ambiental; Tecnologia de Alimentos; Etnobotânica; Agroextrativismo e; Educação do campo.

No decorrer das atividades buscaram-se integrar os conhecimentos através do diálogo de saberes, com a realização de palestras, visitas em campo, intercâmbios entre outras atividades. Além disso, para executar capacitações com os agricultores participantes foram realizadas reuniões e rodas de conversas para alinhar os temas a serem discutidos, alicerçados no conhecimento adquirido por cada participante. Além disso, integraram-se nas atividades planejadas temas importantes para o cotidiano dos agricultores, assim como formações políticas, participações em eventos das

comunidades rurais e vivências diárias.

2.4 Contribuição teórico-conceitual ao debate sobre Agroecologia

Como estratégia para contribuir no debate da agroecologia buscou-se construir mecanismos que promovam a troca de conhecimento, o fortalecimento da extensão e a busca de soluções para problemas do cotidiano dos agricultores através da pesquisa.

Como ferramentas para a transferência de conhecimentos foram elaborados diversos documentos sobre temas importantes para os agricultores, onde os próprios agricultores relatam suas experiências agroecológicas, mostrando para os demais que existe a possibilidade de produzir alimentos limpos e saudáveis a partir dos seus conhecimentos. Todos os documentos estão disponíveis no site da Agroecologia em Rede¹.

Uma ferramenta importante e bastante utilizada pelos integrantes do NEA são as redes sociais disponíveis, destacando-se o Facebook². O NEA possui uma página que é atualizada constantemente com informações sobre as atividades do núcleo e de ações da agroecologia no Brasil e no mundo, assim possibilita uma atualização diária aos participantes sobre as discussões que promovem ou problematizam a referida temática.

A participação em eventos científicos, tecnológicos e sociais também foi um mecanismo importante encontrado pelo Núcleo para debater a agroecologia, com a presença em eventos diretamente ligados à área e outros que precisam englobá-la para promover a construção do conhecimento mais crítico e sustentável. Nestes eventos destacou-se a participação dos discentes e agricultores, que puderam trocar experiências, incrementando os trabalhos do Núcleo e suas habilidades (Tabela 02).

Também se destaca na construção do conhecimento agroecológico os diversos trabalhos de pesquisa desenvolvidos pelo NEA, principalmente ligados à conservação dos saberes tradicionais, ao debate da educação no meio rural, as práticas do extrativismo e a qualidade dos produtos produzidos e comercializados pelos agricultores familiares. Vale ressaltar que um dos principais objetivos do núcleo é valorizar os saberes tradicionais e a agricultura familiar, portanto buscou-se colocar isso como ponto de partida para determinação das pesquisas científicas a serem realizadas.

Os objetos de pesquisa foram determinados a partir de um diagnóstico participativo aplicado com os agricultores familiares. A partir dos resultados foi possível identificar as carências e as fortalezas que os agricultores possuem e que podem ser aperfeiçoados por meio da garantia de produtos de melhor qualidade no mercado, alimentos mais nutritivos e que promovam a melhoria da qualidade de vida no campo e na cidade. A tabela 03 (anexo) descreve alguns trabalhos resultantes das atividades de pesquisa do NEA e suas formas de apresentação.

Na extensão destacou-se a realização de visitas técnicas aos agricultores

1. Disponível em www.agroecologiaemrede.org.br.

2. Link para acesso ao facebook do NEA-IFMA: <https://www.facebook.com/neamontecastelo>

(as) com rodas de conversas e vivências diárias. A realização de oficinas sobre diversas temáticas como: Agroecologia; Sementes crioulas; Plantas Alimentícias não convencionais; Controle alternativo de pragas e doenças e; Sistemas agroflorestais. A participação em eventos como palestrantes também foi um mecanismo utilizado pelo NEA para difundir a agroecologia, em mesas redondas no Workshop Maranhense de Agroecologia, na Semana Internacional de Alimentação, na Semana Mundial de Alimentação e outros eventos. O ponto culminante das ações de extensão foi à realização da I Jornada de Agroecologia no Território do Baixo Munin, em que houve a exposição de todos os trabalhos realizados pelo NEA e seus parceiros, além do debate sobre a conservação das sementes crioulas.

Além disso, o NEA como membro da Rede de Agroecologia do Nordeste (RENDa) participa de atividades relacionadas à promoção de eventos em agroecologia, debates internos, processo de formação em sistematização e comunicação. No Maranhão participa da Rede de Agroecologia do Maranhão (RAMA) como motivador das ações da agroecologia no estado.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Sousa et. al. (2013), os núcleos de Agroecologia promovem no campo tecnológico, a implantação de experiências práticas em estabelecimentos rurais de agricultores, sendo uma importante estratégia de articulação entre o instituto e a sociedade, uma vez que possibilita que as ações de construção do conhecimento agroecológico ocorram também fora dos muros da instituição.

Apesar dos benefícios gerados por esta inserção do debate da agroecologia no campo acadêmico, o reconhecimento do modelo agroecológico como objeto de estudo pela academia científica ainda é considerado raro, sobretudo por que a opção metodológica do modelo agroecológico de estabelecer um forte elo de diálogo com os agricultores questiona diretamente certas concepções científicas da “ciência normal” (TONNEAU; TEIXEIRA, 2002).

Segundo Caporal e Pertesen (2012), os Núcleos de Estudos em Agroecologia no Brasil apresentam resultados positivos no debate da agroecologia no país. Os autores ressaltam que a introdução do paradigma agroecológico nas instituições ocorre a partir de iniciativas da sociedade civil ou mesmo de grupos de profissionais no interior das instituições, sem necessariamente responder a orientações formais de política dos governos. Logo incentivar a criação e permanência desses Núcleos no país é uma ferramenta importante para construção do conhecimento agroecológico.

REFERÊNCIAS

- Brasil agroecológico. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica** – Planapo: 216-2019 / Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica. – Brasília, DF : Ministério do Desenvolvimento Agrário, p.89. 2016.
- CAPORAL, F. R.; PETERSEN, P. **Agroecologia e políticas públicas na América Latina: o caso do Brasil**. In: Agroecología, n. 6, p.63-74. Múrcia/ Espanha, 2012.
- COSTA, S. S.; RODRIGUES, A. de J.; SILVA, J. A. B. da.; FONTANA, R. L. M. **Uma abordagem da agricultura sobre os modos de produção**. In: Ciências Humanas e Sociais. Cadernos de Graduação, v. 2, n.2, p. 231-242. Aracaju/SE, 2014.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3 ed. UFRGS. Porto Alegre, 2005.
- MENEGUELI, H. O.; FERRARI, J. L.; SIQUEIRA, H. M de.; LIMA, W. L. de.; AMARAL, A. A. do. **Agroecologia brasileira no marco do plano nacional de agroecologia e produção orgânica: Cenário atual, Perspectivas e desafios**. In: Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer, v.11, n.22, p. 29-45. Goiânia/GO, 2015.
- SOUZA, R.; COELHO, R.; REIS, A. SILVA, F.; AZEVEDO, H.; GOMES, R. **Fortalecendo territórios de vida: agricultores familiares e educadores unidos na construção da Agroecologia na Amazônia paraense**. In: Revista Agriculturas, v. 10, n. 3, p. 12-19. Rio de Janeiro/RJ, 2013.
- TONNEAU, J-P.; TEIXEIRA, O. A. **Políticas públicas e apoio institucional à agricultura familiar no Brasil: Agroecologia e estratégias de desenvolvimento rural**. Editora Raízes, v. 21, n.02, p. 295–303. Campina Grande/PB, 2002.

ANEXO

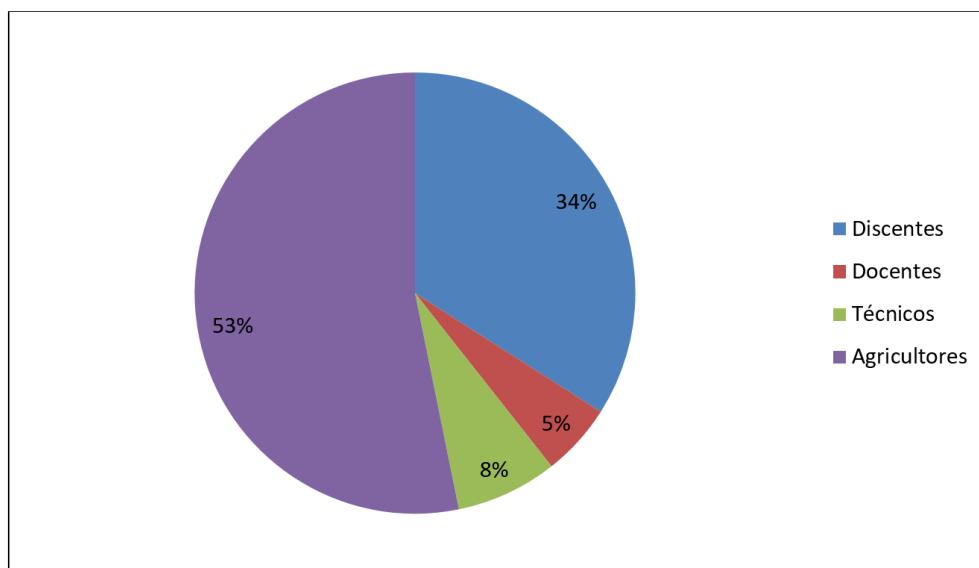


Figura 01. Composição do Núcleo de Estudos em Agroecologia do IFMA – Campus Monte Castelo.

Fonte: Núcleo de Estudos em Agroecologia (2016)

Município	Comunidade	Quantidade de Agricultores/sexo	
		Homens	Mulheres
Rosário	Igarapé Grande	0	2
	Pirangi I	1	2
	Renaser	2	0
	Tingidor	2	2
	Cajazal	0	3
Morros	Contrato	2	1
	Timbó	2	0
	Bacaba	0	3
	Lagoa dos peixes	1	0
	Patizal	0	3
	Buriti dos Reis	1	1
Cachoeira grande	Capim-açu	0	2
	Cachoeirinha	0	3
	Campinho	1	1
	Santo Antônio	0	1
	Água azul	0	4
	Três antas	2	0

Tabela 01 - Abrangência das ações do NEA e agricultores por sexo participantes.

Fonte: Núcleo de Estudos em Agroecologia (2016)

Evento	Local	Período
I Simpósio Regional de Agroecologia e Desenvolvimento Rural	IFPI, Campus Campo Maior PI	Abril/2015
I Seminário Maranhense de Agroecologia	IFMA, Campus Caxias MA	Dezembro/2014
IX Congresso Brasileiro de Agroecologia	Bélem, PA	Set/Outubro 2015
6th ISTI / VIII ENEE	Aracaju,SE	Setembro/2015
66º Congresso Nacional de Botânica	Santos, SP	Outubro/ 2015
III Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica	Recife, PE	Maio/ 2015
XXXV Congresso Brasileiro de Solos	Natal, RN	Agosto/ 2015
55º Congresso Brasileiro de Química	Goiânia, GO	Novembro/ 2015
Semana de Ciência e tecnologia do Maranhão	São Luis,MA	Outubro/ 2015
X CONNEPI	Rio Branco, Acre	Novembro/2015
Reunião da Rede de Agroecologia do Nordeste	Recife, PE	Setembro / 2015

Tabela 02 - Eventos que os participantes do Núcleo estiveram presentes em 2014 e 2015.

Fonte: Núcleo de Estudos em Agroecologia, IFMA – Campus Monte Castelo.

Título	Evento	Forma de publicação
Análise de variedades crioulas de arroz (<i>Oriza sativa L.</i>) em comunidades tradicionais no estado do Maranhão	I Simpósio Regional de Agroecologia e Desenvolvimento Rural	Artigo completo
Núcleo de Estudos em Agroecologia Ifma/Campus Monte Castelo, São Luís/MA.	I Seminário Maranhense de Agroecologia	Relato de Experiência
Estudo de Caso: A realidade socioeconômica de agricultores em comunidades tradicionais maranhenses	IX Congresso Brasileiro de Agroecologia	Artigo completo
Descrição morfométrica de sementes crioulas de milho (<i>Zea mays</i>) em comunidades tradicionais no Estado do Maranhão	IX Congresso Brasileiro de Agroecologia	Artigo completo
Experiências de ensino, pesquisa e extensão do Núcleo de Estudos em Agroecologia IFMA/Campus Monte Castelo.	IX Congresso Brasileiro de Agroecologia	Relato de Experiência
O resgate de sementes crioulas em comunidades tradicionais do estado do maranhão	6th ISTI / VII ENEE	Resumo simples
Levantamento do uso de plantas medicinais por comunidades tradicionais, no território lençóis/Munim (MA)	66º congresso nacional de botânica	Resumo simples
Produtos agroecológicos do território Lençóis-Munim, MA: inovações para o campo que gera cidadania.	III Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica	Mostra tecnologica
Atributos químicos do solo em um sistema de cultivo em aléias para o cultivo do milho (<i>zea mays</i>) no trópico úmido	XXXV Congresso Brasileiro de Solos	Resumo Expandido

Tabela 3 cont. - Trabalhos resultantes das atividades de pesquisa do NEA – IFMA, Monte Castelo.

Título	Evento	Forma de publicação
A interferência no teor de proteína bruta em cultivares de milho (<i>Zea mays</i>) pelo uso de leguminosas como adubo verde.	55º Congresso Brasileiro de Química	Resumo simples
Uso de metodologias educativas interdisciplinares: uma realidade para aulas de química geral no ensino médio	55º Congresso Brasileiro de Química	Resumo simples
Núcleo de estudo em agroecologia: uma experiência agroecológica no ensino, pesquisa e extensão no Estado do Maranhão	Semana de Ciência e tecnologia do Maranhão	Mostra Tecnológica
Diagnóstico do armazenamento de sementes em comunidades Tradicionais no norte do maranhão	X CONNEPI	Artigo completo
O uso de metodologias participativas na construção do conhecimento agroecológico emancipatório: experiências do núcleo de estudos em agroecologia	X CONNEPI	Artigo completo
Plantas úteis do território do Baixo Munim		Cartilha
Sementes crioulas cultivadas por comunidades tradicionais do território do Lençóis-Munim		Cartilha
Plantas alimentícias não convencionais		Cartilhas
Identificação e manejo agroecológico de pragas e doenças em plantas		Cartilhas

Tabela 03 - Trabalhos resultantes das atividades de pesquisa do NEA – IFMA, Monte Castelo.

Fonte: Núcleo de Estudos em Agroecologia, IFMA – Campus Monte Castelo.

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE AS QUESTÕES DE USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA DA COMUNIDADE RIBEIRINHA DO CÓRREGO SOBERBO DA SERRA DO CIPÓ/SANTANA DO RIACHO-MG

**Patrícia Aparecida de Sousa
Samara Francisco Ribeiro
Hygor Aristides Victor Rossoni**

RESUMO: A avaliação da percepção ambiental sobre questões de usos múltiplos da água do córrego de uma comunidade ribeirinha, localizada na Serra do Cipó/Santana do Riacho-MG é o principal objetivo do presente trabalho. Por meio de entrevistas semiestruturadas, foi possível constatar que a população ribeirinha ainda guarda memória afetiva sobre os usos diretos da água, que eram feitos no passado. No entanto, devido às condições atuais de degradação, os entrevistados manifestaram certa compreensão sobre a necessidade de uma futura restauração do curso d'água para que sejam garantidos seus usos múltiplos. Porém a falta de informações mostra a ausência da consciência ambiental, o que deveria ser muito debatido por ser uma região onde a economia está diretamente ligada ao turismo. O que traria benefícios tanto para o meio ambiente quanto para os moradores que têm grande proximidade e afeto com o córrego. Diversos aspectos são debatidos ao longo da pesquisa afim de evidenciar a visão ambiental que os moradores têm do córrego e as consequências de seus usos.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação; qualidade da

água; percepção ambiental.

ABSTRACT: The evaluation of environmental perception on multiple water use issues in the stream of a riverine community located in the Serra do Cipó / Santana do Riacho-MG is the main objective of this work. Through semi-structured interviews, it was possible to verify that the riverine population still has an affective memory about the direct uses of water, which were made in the past. However, due to the current degradation conditions, respondents expressed some understanding about the need for a future restoration of the watercourse in order to guarantee their multiple uses. But the lack of information shows the absence of environmental awareness, which should be much debated as a region where the economy is directly linked to tourism. This would bring benefits both to the environment and to the residents who have a lot of closeness and affection for the stream. Several aspects are discussed throughout the research in order to highlight the environmental vision that the residents have of the stream and the consequences of its uses.

KEYWORDS: Evaluation; water quality; environmental perception.

1 | INTRODUÇÃO

O monitoramento de um corpo hídrico se dá pela importância da conservação desse meio. Muitos aspectos físicos devem ser observados para obter- se o equilíbrio contínuo, a qualidade e saber sobre seu nível de autodepuração.

É de extrema importância analisar a qualidade da água e saber se esta atende aos padrões de qualidade da água, em termos de enquadramento e em relação a sua potabilidade para o abastecimento humano.

Além disso, os cursos d'água representam relevantes serviços ambientais e servem como fonte para diversas atividades dentro das comunidades ribeirinhas.

Cabe destacar que, o Córrego Soberbo é um afluente do Rio Cipó. “A região da Serra do Cipó é banhada pelo rio que lhe dá o nome e está inserida na Serra do Espinhaço. A topografia acidentada e a grande quantidade de nascentes formam diversos rios, cachoeiras, cânions e cavernas de excepcional beleza natural.”. (...) O Rio Cipó, que é o mais importante curso d'água de sua região, nasce a partir do encontro dos ribeirões Mascate e Gavião, sendo que o Mascate desce do cânion das Bandeirinhas, enquanto o Gavião a serra da Bocaina, ambos no interior do Parque Nacional da Serra do Cipó e deságua no Rio Paraúna, no município de Presidente Juscelino.” (CBH RIO DAS VELHAS, 2017).

A população faz uso diverso dessa fonte de água, sendo alguns desses, a utilização para lavar vasilhas e roupas, onde ocorre o espalhamento de sabão e resto de alimentos; pela falta de coleta de esgoto, dejetos podem estar sendo lançados; por ser um corpo hídrico localizado próximo a áreas domiciliares, as vias que ligam essas áreas acumulam resíduos sólidos que são possivelmente carregados pelas enchentes; ao longo do percurso do córrego existe um cemitério que tem a possibilidade de estar contaminando o corpo hídrico com o necrochorume. Todos esses problemas tem interferência direta na qualidade da água.

Manter essa qualidade da água é um desafio que ocorre ao longo de todo córrego para não interferir nos aspectos a montante do rio, pelo fato de nem todos ter o poder de autodepuração devido ao volume de descarga ser maior.

O Córrego Soberbo vem da Nascente Mãe D'água, que flui na Serra Morena e desaguá no Rio Cipó, contribuindo assim, para vazão do Rio. “Os cuidados devem se iniciar com a preservação das nascentes, pois, são as origens dos rios que abastecem nossas casas. Elas são manifestações superficiais de água armazenadas em reservatórios subterrâneos, chamados de aquíferos ou lençóis, que dão início a pequenos cursos d'água, que formam os córregos, se juntando para originar os riachos e dessa forma surgem os rios.” (REVISTA PENSAMENTO VERDE, 2014)

As matas ciliares são asseguradas na Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, como Área de Preservação Permanente (APP), e são de suma importância para o escoamento permanente da bacia hidrográfica, pois servem para proteger e evitar vários aspectos que influenciam negativamente no curso d'água. Em termos gerais,

constata-se que existem edificações ao longo do curso d'água e em APP, que contribuem para a antropização do córrego Soberbo.

Destaca-se que com as antropizações sofridas, ao longo dos últimos anos, os usos múltiplos previstos para as águas do Córrego Soberbo sofreram restrições. Antes disso, ele era usado como fonte de lazer. E por consequência da ação humana, o referido córrego teve sua vazão diminuída, afetando assim os usos e a qualidade da água, que interfere, mesmo que indiretamente, na qualidade do Rio Cipó, podendo também atingir a qualidade das práticas atrativas, segundo a agência de turismo da região, Belas Geraes, há atividades como canoagem no rio cipó, banhos de cachoeiras, entre outras.

No presente estudo será avaliada a percepção ambiental dos moradores, afim de saber sobre a visão que eles tem do córrego e se sabem o quanto seus usos influenciam/influenciaram na qualidade do corpo hídrico, comprometendo assim as características e os usos da água do Córrego Soberbo, que encontra-se na Serra do Cipó que pertence ao município de Santana do Riacho – Minas Gerais. Dessa forma, posteriormente pretende-se analisar as características físico- químicas da água já que ele pertence a uma bacia hidrográfica turística.

2 | METODOLOGIA

Para melhor entendimento do estudo, foram realizados registros fotográficos ao longo do Córrego Soberbo com o intuito de ajudar na compreensão da área estudada. Esses registros apresentam o diagnóstico do córrego, onde são evidenciadas a situação da mata ciliar não nativa, também é perceptível a alteração da coloração e diminuição da água. A captura das imagens foram nos dias 3 e 4 de junho de 2017, no fundo da casa de entrevistados.

Para tal estudo foi aplicado um questionário com 6 perguntas para 3 pessoas na cidade da Serra do Cipó/Santana do Riacho- MG, com o intuito de saber as perspectivas dos moradores ribeirinhos sobre a relevância do córrego para tais. Maria Célia Francisco Ribeiro que é auxiliar de serviços gerais, cursou até a 4^a série do ensino fundamental, de 45 anos; Meire Corrêa Siqueira, cabeleireira, completou o ensino médio, de 45 anos e Geralda de Sousa Santos, aposentada, analfabeta, de 69 anos foram as entrevistadas, e todas são moradoras da cidade.

Aplicação do questionário se deu com as seguintes perguntas:

- Quais mudanças são notadas hoje no córrego em comparação a dez anos atrás?

Tópico guia: diminuição e qualidade da água; quais usos eram feitos e hoje em dia não se faz mais.

- Quais atividades eram feitas no córrego?

Tópico guia: se havia pesca; se era utilizado para nadar; se era usada para

abastecimento;

- Você acha que o uso que você faz do córrego influência na qualidade da água? Se o córrego voltasse a ser como era você utilizaria da mesma forma que usa?

Tópico guia: se a pessoa acha que tudo que é lançado no córrego a água leva embora ou se fica parado onde cai; se teria preocupação e cuidado com córrego.

- Você sabe qual a importância da nascente para o córrego?

Tópico guia: se a pessoa sabe que é a nascente que mantém o fluxo d'água do córrego.

- Na sua opinião, um projeto de revitalização dessa água seria importante?

Tópico guia: se ela acha que é importante a vazão do córrego voltar a ser a mesma; a volta dos peixes, e das atividades que eram feitas antes.

Foi utilizado um gravador de voz de um celular para fazer a coleta das respostas dos entrevistados, que teve o tempo médio de aproximadamente 10 minutos por pessoa. Um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelos entrevistados, afim de informá-los sobre os usos de suas respostas. Em etapa posterior serão realizados estudos para análises físico-químicas do córrego e da nascente. Onde já é perceptível, pelos registros fotográficos, a elevada turbidez, possíveis alterações no pH, oxigênio dissolvido, temperatura, fora as alterações na vazão devido as antropizações.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para saber as perspectivas dos moradores em relação a importância, aos usos passados e expectativas de melhorias para o futuro, foi aplicado um questionário com as entrevistadas Maria Célia, Meire e Geralda.

Ao serem questionadas sobre as mudanças notadas no córrego em comparação a dez anos atrás, Maria Célia respondeu que mudou muito, o córrego secou, antigamente tinha mais água, antes tinha mais vegetação nativa na beira do córrego. Geralda respondeu que antes era possível nadar, lavar roupas e hoje em dia não há quase água. Antes as chuvas eram mais frequentes e o córrego propício a enchentes, e hoje as chuvas são rápidas e o tempo de estiagem é maior, o que influência na quantidade de água do córrego. Já Meire disse que:

“Nó, muita diferença. Ele tá bem dizer seco. Nó, antigamente tinha muita água, até peixe eu já peguei com a mão. Minha “fia” ali perto da moita de bambu tinha muita água, eu pulava de cabeça, assim... igual olímpíadas. Eu pulava de cabeça de tanta água que tinha, antigamente eu vivia no córrego nadando. A gente pegava pau de banana e ia nadar, eu, Neném e a Nilza, mamãe xingava nós de tiziú...”

Quando foram questionadas sobre as atividades que eram feitas no córrego, Maria Célia disse que já lavou muita roupa, tomava dessa água também, mas agora não tem como tomar mais, não dá pra nadar e também havia práticas de pesca, mas ela não pescava. Meire e Geralda relataram as mesmas atividades já citadas por

Maria Célia. Entretanto, Meire destacou que a água do córrego era limpa, porém ela não utilizava para beber, pois buscava em uma mina onde a água era limpa e gelada. Já Geralda acrescentou que utilizava do córrego para tomar banho, que deixava de tomar banho em casa para ir banhar- se no córrego, mas que deixou de fazê- lo devido ao cemitério da cidade estar localizado pouco acima de sua casa por medo de contaminação vinda do mesmo. Ela destacou também que por esse motivo deixou de fazer todos os usos que era acostumada no córrego.

Todas as entrevistadas concordaram que os usos que fazem ou fizeram, influenciam sim na qualidade da água. Quando questionadas se utilizariam o córrego da mesma forma em uma possível volta da qualidade da água, Maria Célia disse:

“Com certeza se fosse igual antigamente a gente usaria sim, pra lavar uma roupa, né, porque aí diminuiria o custo da água da gente. Eu ia deixar de mexer num córrego maravilhoso pra mexer dentro de casa? Então era isso...”

Meire respondeu que também utilizaria do córrego para lavar roupas. E Geralda não respondeu.

Meire, Maria Célia e Geralda concordaram que sem a nascente não tem córrego e destacaram a importância da preservação da mesma.

De acordo com RIBEIRO e GALIZONI (2002), a escassez de água, em princípio, está associada à noção de qualidade e esta à presença ou não de nascentes. Quando nascentes desaparecem, como tem sido frequente nos últimos anos, a falta de água afeta a vida nas comunidades em muitos aspectos. No entanto, Geralda relatou um episódio ocorrido na nascente que abastece o córrego soberbo, sendo ele:

“Se acabar com a nascente a água vai acabar... o “corgo” uma vez quase secou. Tava acabando lá em cima nem a cachoeira Véu da Noiva tava descendo água. Esse “corgo” aí teve seca e não seca, não teve nem correndo, tem água não minha filha, não tem água.”

Quando foi proposto um possível projeto para revitalização dessa água, Maria Célia disse que seria muito importante, pois a água se tornaria de boa qualidade novamente, mas que possivelmente os usos antigos dessa água voltariam. Geralda destacou que também acha de suma importância uma revitalização dessa água e acredita em uma mudança em relação a localização do cemitério. Já Meire relatou que com certeza seria muito importante e questionou sobre a possibilidade de ocorrência de tal projeto, e destacou usos possivelmente ilegais que precisam ser legislados, dizendo:

“Seria, com certeza... será que tem como fazer isso? Mas eu acho também que tem muita gente que faz represa pra água não descer, tem lugar que cê vê com aquele tanto de água, fundo.”

Visando as respostas dadas sobre tal questionamento é perceptível a necessidade, de além da revitalização do córrego, um projeto que estimule a educação ambiental nessas pessoas já que, “a Educação ambiental é a grande solução para a melhor conscientização da população, desde as crianças em fase escolar, até os adultos que

encontram-se na fase de poluir o ambiente. Nesta preocupação de fazer com que a sociedade desperte para esta importância, ou seja, que a comunidade reconheça a água como um bem finito, limitado, indispensável à vida(...)." (SOUZA et al., 2007)

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivou- se explanar a percepção dos moradores sobre a importância e preservação do córrego. Tendo em vista a falta de informação de algumas pessoas, espera- se que esse trabalho seja uma forma de mostrar aos moradores que os usos passados tem grande influência no estado que o córrego se encontra hoje, e fazer com que eles vejam isso como uma forma de melhoria nas condições do córrego. Na expectativa de conscientizá-los que após uma revitalização, se as mesmas práticas de uso do passado voltarem a ser feitas, a qualidade e os usos dessa água serão novamente comprometidos. É evidente a afetividade dos ribeirinhos com o córrego. A todo momento durante as entrevistas foram trazidos ao presente casos revelando a relação próxima com o mesmo. De tal forma, mesmo com simplicidade, fica clara a preocupação e o reconhecimento da necessidade de restauração do curso d'água e a preservação da nascente. Em estudos posteriores serão feitas análises físico-químicas, afim de analisar se a percepção dos moradores condiz com a real condição da água.

REFERÊNCIAS

- ANA, R. **Viajando sem pressa**. 2014. Disponível em: <viajandosempressa.com.br/2016/11/santana-do-riacho-serra-do-cipo/>. Acesso em: 25 jun. 2017.
- BARBOSA et al, 2003. **Sistema de gestão de recursos hídricos através de sistema de gestão ambiental (sga) em áreas de proteção ambiental municipais (apa ou apam)**. Disponível em: <www.comitepcj.sp.gov.br/download/TrabJoseGuedesOliveira01.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2017.
- BRASIL. **LEI N° 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em 13 jun. 2018.
- GERAES, Bela. **Agência de Turismo**. Disponível em: <belageraes.com.br/default_cipo.asp>. Acesso em: 31 mai. 2017.
- JOIA DA ESTRADA REAL. **Serra do cipó**. 2017. Disponível em: <serradocipo.com/bolsanego/show/id/10/0/joia_da_estrada_real.html>. Acesso em: 12 jun. 2017.
- LIMA et al., 2014. **O uso da irrigação no Brasil**. Disponível em: <researchgate.net/profile/Jorge_Enoch_Lima/publication/228716436_O_uso_da_Irrigacao_no_Brasil/links/00463539b762c64d04000000.pdf>. Acesso em 28 jun. 2017.
- RIBEIRO; GALIZONI. Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. Disponível em: <scielo.br/pdf/asoc/v5n2/a08v5n2>. Acesso em 22 jun 2017.
- SOUZA et al, 2007. **Perfil ambiental dos córregos Mandacaru e Moscados da cidade de Maringá**

e análise da percepção dos moradores para uma proposta de educação ambiental. 1ºedição, Departamento de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá- Cesumar, Maringá- PR:2007.5 p. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2007/anais/vanessa_de_souza.pdf> acesso em 22 de junho de 2017.

SANTOS, F. J. S., 2003. O uso múltiplo da água. Disponível em: <portaldoagronegocio.com.br/artigo/o-uso-multiplo-da-agua> acesso em 28 de junho de 2017.

VELHAS, Rio. Revista rio das velhas: a bacia do rio cipó e a sua importância para a qualidade das águas do rio das velhas. Disponível em : <cbhvelhas.org.br/noticias/a-bacia-do-rio-cipo-e-a-suaimportancia-para%20%A8aqualidade-das-aguas-do-rio-das-velhas/>. Acesso em 23 mai. 2017.

VERDE, Pensamento, 2014. A importância da preservação dos rios e nascentes. Disponível em: <pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/importancia-da-preservacao-dos-rios-enascentes/>. Acesso em 30 mai 2017.

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA A GESTÃO AMBIENTAL DE REGIÕES SEMIÁRIDAS TROPICAIS

Ingredy Nataly Fernandes Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal – Rio Grande do Norte

Jéssica Freire Gonçalves de Melo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal - Rio Grande do Norte

Amanda Cristina Soares Ribeiro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal - Rio Grande do Norte

Rayane Dias da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal - Rio Grande do Norte

Giulliana Karine Gabriel Cunha

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal - Rio Grande do Norte

Karina Patrícia Vieira da Cunha

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal - Rio Grande do Norte

dentre outros, aspectos geomorfológicos. Atividades antrópicas intensificam os processos de degradação ambiental, aumentando a vulnerabilidade ambiental. O semiárido é uma região naturalmente vulnerável, devido suas características. Por isso, estudar a vulnerabilidade ambiental dessa região auxilia na gestão ambiental para a minimização da degradação dos recursos ambientais da região. O mapa de vulnerabilidade ambiental representa uma orientação prática nas tomadas de decisão para o planejamento sustentável e na possível implementação de medidas de recuperação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: fragilidade ambiental, planejamento ambiental, geoprocessamento.

ABSTRACT: The environmental vulnerability of an association region represents what is susceptible to defend itself when subjected to an external disturbance due to anthropic activities. The different degrees of vulnerability are dependent on the exchange of several factors, biotic and abiotic. To quantify and qualify this vulnerability, one can use the appropriate options for the case, in general, another part of the studies that provides other, geomorphological aspects. Antropic activities intensify environmental degradation processes, increasing environmental vulnerability. The semi-arid region is naturally vulnerable due to

RESUMO: A vulnerabilidade ambiental de uma determinada região representa o quanto esse ambiente é suscetível a sofrer danos quando submetido a uma perturbação externa, causada por atividades antrópicas. Os diferentes graus de vulnerabilidade dependem da interação de vários fatores, bióticos e abióticos. Para quantificar e qualificar essa vulnerabilidade, podem-se utilizar indicadores apropriados para o caso, geralmente, a maioria dos estudos seleciona

its characteristics. Therefore, studying an environmental vulnerability of this region is an environmental strategy to minimize the degradation of the region's environmental resources. The environmental vulnerability map represents a decision-making strategy for sustainable planning and implementation of environmental recovery measures.

KEYWORDS: environmental fragility, environmental planning, geoprocessing.

1 | INTRODUÇÃO

Diante do modelo de desenvolvimento econômico atual, que consiste em uma produção em massa e um consumo desenfreado de bens e serviços, a demanda por recursos naturais tem sido cada vez maior, causando problemas ambientais que atingem os mais diversos componentes de uma bacia hidrográfica. Assim, além das potencialidades dos recursos, o desenvolvimento deve considerar, sobretudo, as fragilidades dos ambientes naturais perante as diferentes inserções do homem na natureza (ROSS, 1994).

A degradação ambiental provocada por atividades antrópicas, em geral, aumenta a vulnerabilidade ambiental de uma região. A fragilidade ou vulnerabilidade ambiental está relacionada à susceptibilidade que uma área apresenta em sofrer impactos ambientais em resposta a ações antropogênicas (FIGUEIRÊDO et al., 2007). Com isso, a vulnerabilidade ambiental indica as limitações do uso do solo, auxiliando na compreensão da realidade espacial e possíveis intervenções (SANTOS et al., 2006).

Um dos principais indicadores da vulnerabilidade ambiental é a susceptibilidade do solo a ocorrência de erosão hídrica (HENTATI et al., 2010; CUIABANO et al., 2017). A erosão do solo é um problema que atinge diretamente a sociedade, uma vez que contribui para a diminuição da capacidade dos reservatórios, o transporte de sedimentos e redução do potencial da produção agrícola em áreas agricultáveis (FIROUZABADI & DAVOODI, 2004; ARAÚJO & KNIGHT, 2005).

A situação é agravada em regiões secas, como é o caso do semiárido, onde a susceptibilidade à degradação ambiental devido ao uso e ocupação do solo é mais acentuada em razão das características naturais dessas regiões (CAMMERAAT; PEREIRA; DANTAS NETO, 2014). O semiárido brasileiro apresenta vegetação nativa de pequeno porte que, aliada aos solos rasos e pouco desenvolvidos, contribui para que a região seja mais suscetível à erosão, com perda de produtividade agrícola e ocorrência de processos de desertificação (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Na ausência de planejamento do uso do solo, a degradação do solo ocorre intensamente e de forma mais acelerada (MELLO et al., 2006). Assim, é necessário que o planejamento físico-territorial seja realizado com foco nas perspectivas socioeconômica e ambiental, considerando-se as potencialidades do ambiente e, acima de tudo, a sua fragilidade diante das intervenções antrópicas (DONHA et al., 2006). O planejamento requer tanto o conhecimento das características naturais da região, como as formas de uso do solo, visto que isso auxilia na escolha da melhor

definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial (SPÖRL e ROSS, 2004).

Atualmente, informações físicas e ambientais podem ser analisadas de forma integrada em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), gerando um mapa de vulnerabilidade, ou seja, um produto síntese que expressa os diferentes graus de fragilidade do ambiente em função de suas características (CABRAL et al., 2011; SAHOO; DHAR; KAR, 2016; ZHAO et al., 2018).

A caracterização e a quantificação da vulnerabilidade de uma determinada região podem ser consideradas como um “sistema de alerta precoce”, servindo como guia para cientistas e para o poder público, no sentido de uma melhor gestão dos recursos naturais e implementação de políticas ambientais (AQUINO; PALETTA; ALMEIDA, 2017).

Nesse contexto, este estudo tem a finalidade de avaliar a vulnerabilidade ambiental como uma importante ferramenta a ser utilizada na gestão ambiental de áreas susceptíveis à degradação, como são as regiões semiáridas.

2 | ASPECTOS CONCEITUAIS RELACIONADOS À VULNERABILIDADE AMBIENTAL

O termo vulnerabilidade pode ser aplicado em diversas áreas do conhecimento, estando em geral relacionado à susceptibilidade decorrente da exposição ao risco, alterações sociais ou ambientais e incapacidade de adaptação (ADGER, 2006). Não existe um consenso sobre esse conceito, ademais as definições de vulnerabilidade, podem atrelar outros fatores como: exposição, sensibilidade, capacidade adaptativa, resposta do sistema, entre outros (ADGER, 2006). Sendo necessário cada trabalho adaptar esse conceito ao objetivo do seu estudo.

Sob o ponto de vista ambiental, a vulnerabilidade pode ser considerada com a susceptibilidade de uma área em sofrer danos quando submetida a uma determinada ação antrópica (SANTOS et al., 2010; FIGUEIRÊDO et al, 2007).

A distinção dos conceitos de vulnerabilidade natural e vulnerabilidade ambiental está relacionada com as ações antrópicas que atuam como condicionante das vulnerabilidades. A vulnerabilidade natural refere-se a susceptibilidade do ambiente aos fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos, a estabilidade da vegetação, cadeias alimentares, sucessão ecológica e a biodiversidade; desconsiderando a influência dos processos antrópicos como fator condicionante (KHOSRAVI et al., 2007; GRIGIO, 2003). Sendo assim, a vulnerabilidade ambiental agrega além de características naturais, o uso antrópico.

A vulnerabilidade ambiental pode ser definida como o grau em que um sistema natural é suscetível ou incapaz de lidar com os efeitos das interações externas. O que pode decorrer de uma pressão causada por atividade antrópica ou ser resultado

das próprias características ambientais naturais; ou também de sistemas frágeis com baixa capacidade regenerativa (AQUINO; PALETTA; ALMEIDA, 2017).

Vulnerabilidade ambiental também pode ser definida como a susceptibilidade de um sistema à degradação ambiental, considerando-se: a exposição do sistema às pressões ambientais típicas de atividades agroindustriais, a sensibilidade do sistema às pressões exercidas, e a capacidade de resposta do meio (FIGUEIREDO, 2010).

Avulnerabilidade ambiental pode ser estudada sob diferentes abordagens. Metzger et al. (2006) associaram o grau de susceptibilidade de um sistema aos efeitos negativos provenientes de mudanças globais. Figueiredo et al. (2007) avaliaram a vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofização. Tran et al. (2002) desenvolveram um método para avaliação integrada ecológica. Choudhary, Boori, Kupriyanov (2017) desenvolveram um modelo de distribuição espacial da vulnerabilidade natural e ambiental através de sensoriamento remoto e SIG, considerando-se a mudança no uso e ocupação do solo.

Nesse contexto, percebe-se que o conhecimento da vulnerabilidade ambiental de determinada região, através do seu caráter multidisciplinar, é essencial para gestão sustentável dos recursos naturais.

3 | PRINCIPAIS INDICADORES UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL

Levando em consideração o conceito de vulnerabilidade, quando um sistema é submetido a perturbações ou estressores, o primeiro passo seria quantificar a susceptibilidade do sistema à exposição a esse tipo de estresse, que pode ser feita usando uma combinação de variáveis ambientais para determinar as características do ecossistema que podem ser influenciados por distúrbios externos. Também deve ser considerada a sensibilidade do sistema às perturbações, podendo ser considerada como a estabilidade do ecossistema. Outra questão que influencia na vulnerabilidade é a capacidade adaptativa do ecossistema, ou seja, sua capacidade de retornar a um estado saudável e/ou manter certas estruturas e funções após sofrer degradação. A capacidade adaptativa pode ser determinada pela resiliência interna do sistema, e também por melhorias antropogênicas que ocorram, como por exemplo, investimento em recuperação de áreas degradadas (ZOU; YOSHINO, 2017).

Portanto, a vulnerabilidade é uma função da exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação do meio, podendo ser medida através de dados quantitativos ou qualitativos. Em geral, a exposição está relacionada a cobertura de vegetal, matéria orgânica do solo e densidade populacional. A sensibilidade pode ser medida através de dados sobre precipitação, grau de fragmentação florestal, temperatura, declividade, elevação e proporção de pessoas vulneráveis na população. A capacidade de adaptação refere-se a investimentos em proteção ambiental, taxa de alfabetização,

renda per capita, entre outros (CHOUDHARY; BOORI; KUPRIYANOV, 2017a; ZOU; YOSHINO, 2017).

Os fatores que influenciam a vulnerabilidade ambiental podem ser classificados de forma mais simples, como fatores: naturais, ambientais e humanos. Conforme utilizados por Sahoo; Dhar; Kar, (2016): solo, geologia, elevação, declividade, precipitação, temperatura, velocidade do vento, NDVI, densidade de drenagem, intensidade da cultura agrícola, densidade populacional e densidade da estrada.

A divisão também pode ocorrer por grupos de fatores: hidrometeorologia, socioeconomia, recursos terrestres e topografia (LIOU; NGUYEN; LI, 2017; NGUYEN et al., 2016).

Nesse sentido, boa parte dos estudos relacionados a avaliação da vulnerabilidade ambiental local de determinada área leva em consideração informações referentes a cobertura vegetal, solo, geologia, declividade, elevação, drenagem, precipitação, temperatura, densidade populacional, agricultura, entre outros (CHOUDHARY; BOORI; KUPRIYANOV, 2017b; LIOU; NGUYEN; LI, 2017; NGUYEN et al., 2016; SAHOO; DHAR; KAR, 2016; ZHANG; XIE; HUANG, 2008; ZOU; YOSHINO, 2017)

Uma das ferramentas utilizadas para a obtenção desses dados são os sistemas de informações geográficas que através do sensoriamento remoto permite a obtenção de informações espaços-temporais que auxiliam na caracterização ambiental da região.

Nos estudos de vulnerabilidade ambiental há predominância do uso de aspectos geomorfológicos como indicadores de avaliação de vulnerabilidade. Destaca-se a teoria de Ecocinâmica proposta por Tricart (1977). A ecocinâmica busca estudar o ambiente de forma integrada, classificando a instabilidade do ambiente com base na relação entre pedogênese e morfogênese, a fim de se considerar o comportamento dinâmico da paisagem e o balanço entre os fluxos de energia e matéria (TRICART, 1977).

Dessa forma, essa teoria baseia-se na gestão dos recursos ecológicos, considerando que deveria haver uma taxa aceitável para a extração dos recursos sem degradar o ambiente, fazendo-se necessário o conhecimento dos fluxos de matéria e energia que caracterizam determinado ecossistema.

O mecanismo de avaliação da vulnerabilidade varia de região para região, pois as entidades em risco incluem o ecossistema, a população, os processos físicos e biológicos e as áreas afetadas por atividades antropogênicas (KALY et al., 2002), que são diferentes para cada localidade. Sendo necessário desenvolver um conjunto de indicadores adequados para a situação atual de cada estudo de caso, visto que, atualmente não existem indicadores universalmente aplicáveis (BEROYA-EITNER, 2016).

A vulnerabilidade ambiental é difícil de ser quantificada porque a natureza qualitativa dos seus indicadores dificulta o desenvolvimento de medidas precisas e objetivas da vulnerabilidade (ZOU; YOSHINO, 2017). Sua avaliação requer dados

abundantes e completos de várias fontes e de campo (YING et al., 2007; LI et al., 2007). Existem várias técnicas utilizadas para a análise de dados, cada uma possui suas vantagens e desvantagens, e a escolha do modelo a ser utilizado depende da disponibilidade de dados, critérios e objetivos.

4 | VULNERABILIDADE NATURAL E AMBIENTAL DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Atividades como urbanização, agricultura, pecuária e desmatamento alteram a paisagem natural e provocam alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, degradando sua qualidade (ISLAM; WEIL, 2000; GUO et al., 2013). Essas atividades são comuns no semiárido brasileiro (FERREIRA, 2015; MEDEIROS, 2016; OLIVEIRA, 2012), região cujas características naturais facilitam o processo de degradação ambiental. A susceptibilidade à processos erosivos pode ser um indicador de vulnerabilidade ambiental (CUIABANO et al., 2017).

O semiárido brasileiro é caracterizado pela escassez hídrica prolongada ao longo do ano, elevado grau de evapotranspiração e má distribuição pluviométrica, com precipitações intensas em curto período de duração (JUNIOR; SILVA, 2007), sua vegetação é caatinga, identificada por ser escassa e rala, facilitando a perda de solo (BARBOSA et al., 2012). Os solos são jovens, pouco desenvolvidos e com pequena evolução dos perfis (PEREIRA; DANTAS NETO, 2014). Esses tipos de solos são considerados ambientalmente vulneráveis, ainda que em condições naturais (CREPANI et al., 2001).

Quando as precipitações intensas atingem solos rasos e com baixa cobertura vegetal, o solo é facilmente erodido. O material carreado, nutrientes e sedimentos, chegam até os corpos d'água, intensificando os processos de eutrofização e assoreamento. Isso faz com que o solo atue como fonte difusa, aumentando o risco de fenômenos como esses ocorrerem nos sistemas hídricos (CARPENTER et al., 1998; MOURI et al., 2011; NGUYEN et al., 2017).

A erosão é um processo natural de desagregação, quando associada a atividades antrópicas acentuam as etapas erosivas, promovendo degradação e distúrbios no ambiente (FUSHIMI et al., 2013). Sendo um facilitador no transporte de nutrientes e sedimentos para os corpos hídricos (CANTÓN et al., 2011; ISMAIL; NAJIB, 2011; MOURI, 2015; BOTERO-ACOSTA et al., 2017).

Na Rússia, em uma área semiárida, foi identificado que o desmatamento, a agricultura, a indústria e a degradação florestal, promovem alta vulnerabilidade ambiental (CHOUDHARY; BOORI; KUPRIYANOV, 2017). Em sub-bacias de açudes de abastecimento no semiárido nordestino, Figueirêdo et al., (2007) estudou a vulnerabilidade à erosão. Esses estudos comprovam que a vulnerabilidade ambiental se torna maior que a vulnerabilidade natural, em decorrência do uso e ocupação do solo.

Dessa forma, o semiárido, devido as suas características peculiares é uma região naturalmente vulnerável, e isso é agravado pelas atividades antrópicas, principalmente pela expansão do uso e ocupação do solo.

5 | A IMPORTÂNCIA DA VULNERABILIDADE NA GESTÃO AMBIENTAL

Compreender os fatores que afetam a vulnerabilidade é fundamental para o processo de avaliação da vulnerabilidade ambiental e para o desenvolvimento do planejamento sustentável regional, tornando-se a base da gestão ambiental (ZHANG et al., 2017; BURGER, 1997).

O estudo da vulnerabilidade visa identificar os motivos da vulnerabilidade e usar essas informações para apoiar a tomada de decisões ambientais (LIOU; NGUYEN; LI, 2017). Isso permite a comunicação e visualização das áreas e dimensões vulneráveis, o que tem um significado prático para orientar a recuperação e o desenvolvimento dos ecossistemas (ZHANG et al., 2017). Visto que quanto maior a vulnerabilidade da bacia hidrográfica, menor a chance de recuperação da área degradada (SOUZA; VALE, 2016).

Identificar áreas de maior vulnerabilidade, incorporando a realidade nas políticas públicas e consequentemente implementando medidas mitigatórias e adaptativas são assuntos que, devem fazer parte das discussões em nível local, regional e global (AQUINO; PALETTA; ALMEIDA, 2017).

O estudo da vulnerabilidade ambiental tem sido utilizado para o zoneamento ambiental de regiões. Os zoneamentos são instrumentos de política ambiental que têm como objetivo auxiliar o planejamento espacial de atividades produtivas, baseados em estudos sobre o solo e outras características naturais como geologia, geomorfologia e clima (MILLIKAN; DEL PRETTE, 2000).

Apesar da dificuldade na implementação de práticas ambientais no Brasil, o Código Florestal (BRASIL, 2012), instituiu que para aquisição de nova área de Reserva Legal, o proprietário deve ter como um dos critérios para escolha as áreas de maior fragilidade ambiental, ou seja, as de maior vulnerabilidade.

Os mapas de vulnerabilidade são componentes importantes, pois fornecem informações para o planejamento ambiental de uma determinada área, e sua avaliação em caso de impactos e desastres ambientais (MMA, 2007). Os mapas permitem uma visualização espacial dos graus de vulnerabilidade, facilitando a interpretação de gestores e da população em geral.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vulnerabilidade ambiental possui um caráter amplo, não podendo ser definida de uma única forma, nem havendo uma metodologia específica para sua avaliação.

O conhecimento sobre a vulnerabilidade ambiental de determinada região contribui para a preservação dos recursos naturais, para o desenvolvimento social e econômico.

Em regiões naturalmente frágeis, como o semiárido, esses estudos se tornam ainda mais importantes, pois é necessário minimizar a degradação ambiental existente.

A identificação espacial de áreas com maior ou menor grau de vulnerabilidade auxilia o planejamento do território, funcionando como um norteador das políticas de gestão ambiental.

REFERÊNCIAS

- ADGER, W.N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, Amsterdam, v. 16, p. 268-281. 2006.
- AQUINO, Afonso Rodrigues de; PALETTA, Francisco Carlos; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de (Org.). **Vulnerabilidade ambiental**. São Paulo: Blucher, 2017. 112 p.
- ARAÚJO, J. C. & KNIGHT, D. W. A review of the measurement on sediment yield in different scales. **Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, 58: 3, p. 257-265, jul/set 2005.
- BARBOSA, J. E. D. L. et al. **Aquatic systems in semi-arid Brazil: limnology and management**. Acta Limnologica Brasiliensis, v. 24, n. 1, p. 103–118, 2012.
- BEROYA-EITNER, M. A.. **Ecological vulnerability indicators**. Ecol. Indic. 60,329–334, 2016.
- BOTERO-ACOSTA, A. et al. **Riparian erosion vulnerability model based on environmental features**. Journal of Environmental Management, v. 203, p. 592–602, 2017.
- BRASIL. Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012**. Brasília, 28 maio 2012.
- BURGER, J.. **Methods for and approaches to evaluating susceptibility of ecological systems to hazardous chemicals**. Environ. Health Perspect. 105,843–848, 1997.
- CABRAL, J.B.P.; ROCHA, I.R.; MARTINS, A.P.; ASSUNÇÃO, H.F.E.; BECEGATO, V.A. Mapeamento da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do Rio Doce (GO), utilizando técnicas de geoprocessamento. **Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica**, n. 11, p. 51-69, 2011.
- CAMMERAAT, E. L. H. et al. (2010). “Ecohydrology Bearing - Invited Commentary Transformation ecosystem change and ecohydrology: ushering in a new era for watershed management”. **Ecohydrology**, n. 3, p. 421–430.
- CANTÓN, Y. et al. A review of runoff generation and soil erosion across scales in semiarid south-eastern Spain. **Journal of Arid Environments**, v. 75, n. 12, p. 1254–1261, 2011.
- CARPENTER, S. et al. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. **Ecological Application**, v. 8, n. January 1998, p. 559–568, 1998.
- CHOWDHARY, K.; BOORI, M. S.; KUPRIYANOV, A. Spatial modelling for natural and environmental

vulnerability through remote sensing and GIS in Astrakhan, Russia. **The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science**, 2017.

CREPANI, E. et al. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2001. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/artigos/CrepaneEtAl.pdf>>.

CUIABANO, M. DO N. et al. Vulnerabilidade ambiental à erosão hídrica na sub-bacia do córrego do guanabara/ reserva do cabaçal-MT Brasil. **Geociencias**, v. 36, n. 1, p.138–153, 2017.

DONHA, A. G.; SOUZA, L. C. P. & SUGAMOSTO, M. L. Determinação da fragilidade ambiental utilizando técnicas de suporte à decisão e SIG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, 10: 1, p. 175–181, 2006.

FERREIRA, R. S. **Qualidade da água de um reservatório e do solo da zona ripária sob diferentes usos na região semiárida do Rio Grande do Norte**. 2015. 42 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

FIGUEIREDO, M.C.B. (org.) **Análise da vulnerabilidade ambiental**. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, 2010.

FIGUEIREDO, M.C.B.; TEIXEIRA, A.S.; PEREIRA, A.L. F.; ROSA, M. F.; PAULINO, W. D.; MOTA, s.; ARAÚJO, J.C.. Avaliação da Vulnerabilidade Ambiental de Reservatórios à Eutrofização. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 12, n. 4, p. 399-409. 2007.

FIROUZABADI, P. Z. & DAVOODI, A. **Study on soil erosion and sedimentation in Alashtar watershed using image processing software**. In: ISPRS CONGRESS, HYDROLOGICAL SCIENCES, Istanbul, 2004. Resumos. Istanbul: ISPRS, 2004. CD-ROM.

FUSHIMI, M. et al. Vulnerabilidade ambiental e aplicação de técnicas de contenção aos processos erosivos lineares em áreas rurais do município de Presidente Prudente-SP. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 14, p. 343–356, 2013.

GRIGIO, Alfredo Marcelo. **Aplicação de sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica na determinação da vulnerabilidade natural e ambiental do município de Guamaré (RN): simulação de risco às atividades da indústria petrolífera**. Dissertação (Mestrado). UFRN. Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica. Natal/RN. 2003.

GUO, E. et al. **Effects of riparian vegetation patterns on the distribution and potential loss of soil nutrients: a case study of the Wenyu River in Beijing**. Front Environ Sci Eng, 2013.

HENTATI, A. et al. Evaluation of sedimentation vulnerability at small hillside reservoirs in the semi-arid region of Tunisia using the Self-Organizing Map. **Geomorphology**, v. 122, n. 1–2, p. 56–64, 2010.

ISLAM, K. R.; WEIL, R. R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 79, n. 1, p. 9–16, 2000.

ISMAIL, W. R.; NAJIB, S. A. M. Sediment and nutrient balance of Bukit Merah Reservoir, Perak (Malaysia). **Lakes and Reservoirs: Research and Management**, v. 16, n. 3, p. 179–184, 2011.

JUNIOR, J.G.O B.; SILVA, N. M. **Caracterização geoambiental da microrregião do Seridó oriental do Rio Grande do Norte**. Holos. V. 2, n. 23, p. 78-91, 2007.

BEROYA-EITNER, M. A.. **Ecological vulnerability indicators**. Ecol. Indic. 60,329–334, 2016.

KHOSRAVI, H., et al. **Assessment the effect of drought on vegetation in desert area using landsat data.** Egypt. J. Remote Sens. Space Sci. 2007

LI, Z. W. et al. The integrated eco-environment assessment of the red soil hilly region based on GIS-A case study in Changsha City, China. **Ecological Modelling**, v. 202, n. 3–4, p. 540–546, 2007.

LIOU, Y. A.; NGUYEN, A. K.; LI, M. H. Assessing spatiotemporal eco-environmental vulnerability by Landsat data. **Ecological Indicators**, v. 80, n. May, p. 52–65, 2017a.

MEDEIROS, C. E. B. F. de S. **Os impactos do uso e ocupação e evento de seca extrema na qualidade da água e do solo de um manancial tropical do semiárido.** 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

MELLO, G.; et al. Variabilidade espacial de perdas de solo, do potencial natural e risco de erosão em áreas intensamente cultivadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 02, p. 315-322, 2006.

METZGER, M. J. et al. The vulnerability of ecosystem services to land use change. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 114, n. 1, p. 69–85, 2006.

MILLIKAN, B. H. & DEL PRETTE, M. E. **Documento base para discussão sobre metodologia de zoneamento ecológico-econômico na Amazônia.** In: Seminário de Avaliação da metodologia de Zoneamento Ecológico-Econômico para a Amazônia Legal. Programa Piloto de Proteção das Florestas Tropicais Brasileiras. Manaus, AM. 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2007. Vulnerabilidade Ambiental, Desastres naturais ou fenômeno.s induzidos?.192p. Disponível em: <http://www.inpe.br/crs/geodesastres/conteudo/livros/Vulnerabilidade_ambiental_desastres_naturais_ou_fenomenos_induzidos_MMA_2007.pdf>. Acesso em 18 Ago. 2018.

MOURI, G. Assessment of land cover relocation incorporating the effects of human activity in typical urban and rural catchments for the design of management policies. **Environmental Science and Policy**, v. 50, p. 74–87, 2015.

MOURI, G.; TAKIZAWA, S.; OKI, T. Spatial and temporal variation in nutrient parameters in stream water in a rural-urban catchment, Shikoku, Japan: Effects of land cover and human impact. **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 7, p. 1837–1848, 2011.

NGUYEN, H. H. et al. Modelling the impacts of altered management practices, land use and climate changes on the water quality of the Millbrook catchment-reservoir system in South Australia. **Journal of Environmental Management**, v. 202, p. 1–11, 2017.

OLIVEIRA, J. N. P. de. **A Influência da poluição difusa e do regime hidrológico peculiar do semiárido na qualidade da água de um reservatório tropical.** 2012. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

PEREIRA, R. A.; DANTAS NETO, J. Efeito das atividades agropastoris sobre os atributos físico-químicos de três classes de solos de uma bacia hidrográfica no semiárido brasileiro. **Bol. Goiá. Geogr.**, v. 34, n. 1, p. 169–188, 2014.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. n.8, p.63-74. 1994.

SAHOO, S.; DHAR, A.; KAR, A. Environmental vulnerability assessment using Grey Analytic Hierarchy Process based model. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 56, p. 145–154, 2016.

SANTOS, G. G.; GRIEBELER, N. P.; OLIVEIRA, L. F. C. Chuvas intensas relacionadas à erosão hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 14, n. 2, p.115-123, 2010.

SANTOS, P. A. F.; CANALI, N. E.; OKA FIORI, C. **Fragilidade Ambiental da bacia do Rio Ipiranga – PR**. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology. Goiânia, 2006.

SOUZA, S. O. ; VALE, C. C. **Vulnerabilidade ambiental da planície costeira de Caravelas (BA) como subsídio ao ordenamento ambiental**. Uberlândia. 2016.

SPÖRL, C. e ROSS, J.L.S. (2004): Análise da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **Revista GEOUSP: espaço e tempo**. São Paulo, nº 15, 2004, p. 39-49.

TRAN, L. T.; KNIGHT, C. G; O'NEILL R.; SMITH, E. R.; RIITTERS, K. H; WICKHAM, J. Environmental assessment: fuzzy decision analysis for integrated environmental vulnerability assessment of the mid-Atlantic region. **Environmental Management**, v. 29, n. 6, p. 845-859, 2002.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, FIBGE/SUPREN, 1977.

WICKHAM, J. Environmental assessment: fuzzy decision analysis for integrated environmental vulnerability assessment of the mid-Atlantic region. **Environmental Management**, v. 29, n. 6, p. 845-859, 2002.

YING, X. et al. Combining AHP with GIS in synthetic evaluation of eco-environment quality-A case study of Hunan Province, China. **Ecological Modelling**, v. 209, n. 2–4, p. 97–109, 2007.

ZHANG, F. et al. Ecological vulnerability assessment based on multi-sources data and SD model in Yinma River Basin, China. **Ecological Modelling**, v. 349, p. 41–50, 2017.

ZHAO, J. et al. Environmental vulnerability assessment for mainland China based on entropy method. **Ecological Indicators**, v. 91, n. April, p. 410–422, 2018.

AVALIAÇÃO DO DESTINO FINAL DO ESGOTO E SANEAMENTO DA CIDADE DE JAGUARIBE - CE

Lucas Nunes de Miranda

UFERSA, UFERSA Pau dos Ferros – RN

Marcelo Tavares Gurgel

UFERSA, UFERSA Mossoró – RN

RESUMO: O desenvolvimento da maioria das cidades brasileiras se deu sem nenhum planejamento, assim vários serviços básicos acabaram por se distribuir desigualmente, um deles é o saneamento básico. A falta de um serviço como esse é muito prejudicial para o meio ambiente, já que o destino dado aos esgotos são rios, açudes, lagoas, poluindo também o solo; e para a população que fica exposta ao esgoto podendo contrair inúmeras doenças. A partir disso, este estudo busca verificar a atual situação do saneamento na cidade de Jaguaribe – CE, com o objetivo de identificar o destino que é dado ao esgoto da cidade, identificando as áreas que já possuem esse serviço e quais não possuem. Verificou-se que 85% da cidade já está saneada sendo que a empresa que administra as águas e esgotos tem planos para sanear 100% do município. A implantação de uma estação de tratamento de esgoto no município viria para complementar o tratamento do esgoto que já conta com as lagoas de estabilização, trazendo uma maior eficiência ao processo, sendo que está obra não seria de um valor tão alto, já que se trata de

um município pequeno e além disso a cidade se tornaria referência no tratamento sanitário. Conclui – se que o saneamento da cidade pode ser classificado como bom, já que quase todo o território está saneado, mesmo assim melhoras ainda tem que ser feitas como sanear 100% da cidade e fazer a ligação das casas a rede de esgoto nas áreas já saneadas.

PALAVRAS-CHAVE

Desenvolvimento, Doenças, Implantação, Meio ambiente, Jaguaribe.

ABSTRACT: The development of the most Brazilian cities occurred without no planning, therefore many basic services were eventually unequally divided, one of them is the basic sanitation. The lack of a service like this is prejudicial for the environment, since the destiny given to the sewer are the rivers, weirs, lakes, also polluting the soil; and to the population that is exposed to the sewer which can contract innumerable diseases. Thereafter, this study aims to verify the current situation of the sanitation in Jaguaribe – CE, with the objective to identify the destiny given to the city's sewer, identifying the areas which already have the service and which areas have not. It was verified that 85% of the city is already sanitized, being that the company which manages the waters and sewage have plans to sanitize 100% of the city. The implementation of the sewage

treatment station in the municipality would be to complement the sewer treatment that counts with the stabilization ponds, bringing a greater efficiency to the process, being that this work would not be of such high price, whereas it is about a small town and besides that the city would become reference in the sanitary treatment. It is concluded that the sanitation of the city can be classified as good, since almost all the territory is sanitized, even so improvements need to be done, such as sanitizing 100% of the city and connect the houses with the sewer system in the areas already sanitized.

KEYWORDS: Development, Diseases, Implantation, Environment, Jaguaribe.

1 | INTRODUÇÃO

O lançamento de esgoto diretamente em rios, açudes, valas a céu aberto, está degradando o meio ambiente de uma forma muito agressiva, contaminando solos, ameaçando espécies e também trazendo riscos à saúde humana. Antes que se faça o lançamento de águas residuais em corpos de água é necessário que haja um tratamento prévio, seja através de uma estação de tratamento, lagoas de estabilização, entre outros meios, buscando reduzir a agressão ao ambiente.

Segundo o IBGE (2008), mesmo com um aumento de 6,7% entre os anos 2000 e 2008 na quantidade de municípios que possuíam rede coletora de esgoto, o Brasil ainda possuía 2.495 municípios que não contam com esta rede, sendo que no estado de São Paulo apenas uma cidade não apresentava o serviço de esgotamento através de rede coletora. Esses números nos mostram um dado alarmante, pois o saneamento básico é um serviço essencial à população, onde a falta dele pode acarretar um aumento nos casos de problemas de saúde, trazendo ao Estado um aumento nos gastos com saúde pública, onde a área das cidades que mais sofrem com a falta desse serviço é a periferia.

Na região Nordeste esse tema é ainda mais delicado, pois segundo o IBGE (2008), o Nordeste é a região mais afetada pela falta de esgotamento sanitário, onde aproximadamente 15,3 milhões de habitantes sofriam com a falta desse serviço, sendo maior nos estados da Bahia, Maranhão e Piauí.

O desenvolvimento do Ceará se deu de forma tardia se comparado com estados como São Paulo e Rio de Janeiro, devido a isso o estado sofre com alguns problemas como a deficiência no saneamento, onde grande parte da população não tem acesso ao esgotamento sanitário, dessa forma, ficando suscetível a doenças devido à água contaminada.

Este estudo busca verificar a atual situação do saneamento na cidade de Jaguaribe – CE, com o objetivo de identificar o destino que é dado ao esgoto da cidade para entender os problemas causados pela falta de tal serviço. Identificando as áreas da cidade que já possuem esse serviço e quais não possuem. Nas épocas de cheia do rio Jaguaribe, que corta a cidade, a população sofre com alguns problemas relacionados

com a água poluída, e isso ocorre porque uma parte do esgoto da cidade tem como destino final o rio. Então esse trabalho irá buscar destinos adequados para o esgoto da cidade, com o objetivo de encontrar um meio para se melhorar tal serviço, de modo que tanto a população do município quanto o meio ambiente sejam beneficiados.

2 | REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Saneamento básico no Brasil

Segundo Leoneti et al (2009), o investimento em saneamento básico no Brasil ocorreu em determinadas décadas desde a de 50, com um destaque das décadas de 1970 e 1980, onde objetivo era tentar reduzir a mortalidade devido a doenças causadas pela falta de saneamento.

Leoneti et al (2009) ainda afirma que o país sofre um déficit no acesso a esse serviço, principalmente com relação ao tratamento das águas de rejeito e além disso ainda há desigualdades, já que dependendo da área da cidade o saneamento pode se apresentar mais ou menos eficiente.

Devido aos investimentos tardios em saneamento, muitos corpos d'água estão totalmente degradados, cuja recuperação dos mesmos demandará ao Estado grande quantia em dinheiro.

Segundo Leoneti et al (2009) o investimento em saneamento é dificultado pela fragmentação das responsabilidades que há entre a Federação, estados e municípios, onde muitas vezes, um fica transferindo a responsabilidade para o outro e dessa forma nada se resolve.

Segundo o instituto Trata Brasil (2015) na região Norte apenas 14,36% do esgoto é tratado, na região Nordeste esse número é um pouco superior sendo de 28,8%, já no Sudeste 43,9% são tratados, no Sul 43,9% e no centro oeste 46,37%. Sendo que, as capitais brasileiras lançaram 1,2 bilhão de m³ de esgoto na natureza em 2013. Quando o esgoto não é levado a estações de tratamento, seu destino são rios, córregos, açudes, praias ou o próprio solo (dessa forma atingindo o lençol freático), causando um dano enorme para a natureza e consequentemente para a sociedade em geral. Quase todo o país é atendido pela rede de distribuição de água, chegando a atingir 83% segundo o SNIS (2014) (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), mas quando refere-se à rede de coleta de esgoto esse número cai para 49,8%. Esses dados podem ser vistos no Quadro 1.

Região	Índice de atendimento com rede (%)				Índice de tratamento dos esgotos (%)	
	Água		Coleta de esgotos		Esgotos gerados	Esgotos coletados
	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Total
	(IN ₀₅₅)	(IN ₀₂₃)	(IN ₀₅₆)	(IN ₀₂₄)	(IN ₀₄₆)	(IN ₀₁₆)
Norte	54,5	67,8	7,9	9,9	14,4	78,2
Nordeste	72,9	89,5	23,8	31,1	31,4	78,5
Sudeste	91,7	96,8	78,3	83,3	45,7	65,4
Sul	88,2	97,3	38,1	44,4	36,9	84,1
Centro-Oeste	88,9	96,7	46,9	51,7	46,4	91,1
Brasil	83,0	93,2	49,8	57,6	40,8	70,9

Nota:

a) Para o cálculo do índice de tratamento dos esgotos gerados (IN₀₄₆) estima-se o volume de esgoto gerado como sendo igual ao volume de água consumido.

Quadro 1 - Níveis de atendimento com água e esgotos dos municípios cujos prestadores de serviços são participantes do SNIS em 2014, segundo a região geográfica e Brasil

Fonte: SNIS. Diagnósticos dos serviços de água e esgoto – 2014. Brasília: SNIS, 2016. 212p

Em 2014, na média do país, para os índices de atendimento total e urbano com rede de abastecimento de água, houve um pequeno aumento de 0,5 e 0,2 ponto percentual, respectivamente, quando comparado ao ano de 2013, quando esses índices foram de 82,5 e 93,0%, respectivamente (SNIS, 2014).

Conforme dados presentes no SNIS (2014) houve em 2014 um aumento de 1,2 ponto percentual com relação ao atendimento com rede coletora de esgoto, comparado com o ano de 2013. O SNIS (2014) afirma que o volume de esgotos que recebeu tratamentos subiu de 3,624 bilhões de metros cúbicos em 2013 para 3,764 bilhões em 2014, traduzindo isso em porcentagem é um aumento de 3,9%.

Mas isso ainda é pouco, o problema enfrentado pelo país no que se refere a saneamento básico é muito grave, é necessária uma operação conjunta de todo o país para que esses índices melhorem mais ainda para benefício e saúde da própria população.

Segundo o SNIS (2014), apenas quatro estados apresentavam o índice de atendimento urbano com rede coletora de esgoto acima de 70%, que são eles o Distrito Federal, São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Entre 40 a 70% estavam Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia e Paraíba, e na faixa abaixo, entre 20 a 40% estavam Roraima, Rio Grande do Sul, Ceará, Alagoas, Rio Grande do Norte, Mato Grosso, Pernambuco, Sergipe e Tocantins; entre 10 a 20% estavam Santa Catarina, Acre, Maranhão e Piauí, e na última faixa (inferior a 10%), estavam Amazonas, Pará, Rondônia e Amapá.

Na Figura1 observa-se o que foi dito anteriormente e, fazendo uma análise da mesma, é perceptível que as regiões mais pobres do país são as que mais sofrem com o problema da falta de saneamento, boa parte disso devido ao desenvolvimento desigual do país, falta de políticas que visem o desenvolvimento por igual da nação, níveis de corrupção altíssimos, dentre outros motivos.

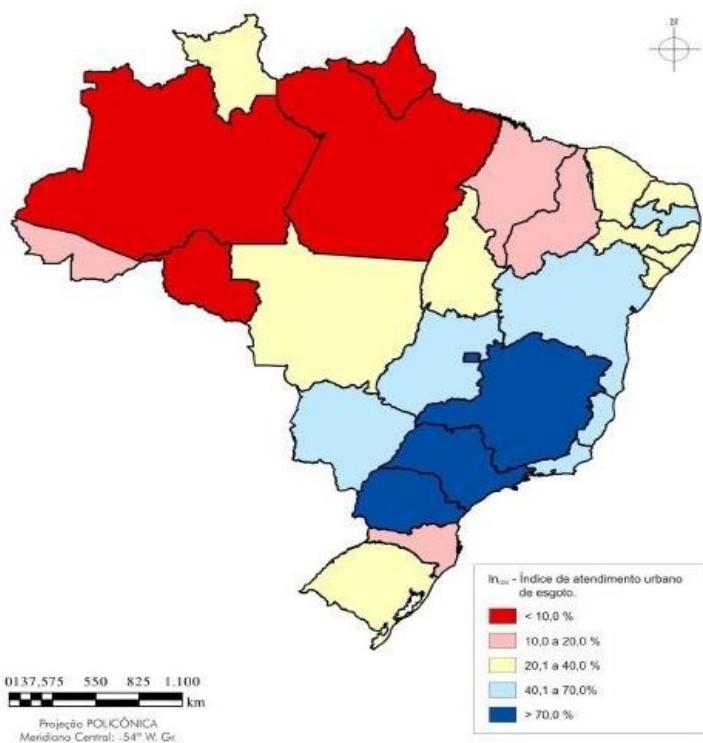


Figura 1 – Representação parcial do índice médio de atendimento urbano por rede coletora de esgotos.

Fonte: SNIS (2014)

Na figura 2, com relação aos municípios, levando em consideração o índice de atendimento por rede coletora de esgoto:

“Observa-se bons resultados em grande quantidade deles, sendo 1.414 municípios com índice superior a 70% (117 municípios a mais que em 2013); outros 350 com índices na faixa de 40 a 70%; 242 municípios com valores que se enquadram entre 20 a 40%; 145 municípios na faixa imediatamente inferior (10 a 20%); e na última faixa, abaixo de 10%, 180 municípios. No total, o mapa apresenta o resultado para 2.331 municípios, correspondendo a um aumento de 118 municípios em relação ao ano de 2013, quando o mapa mostrou os índices de atendimento urbano com rede de esgotos” (SNIS 2014).

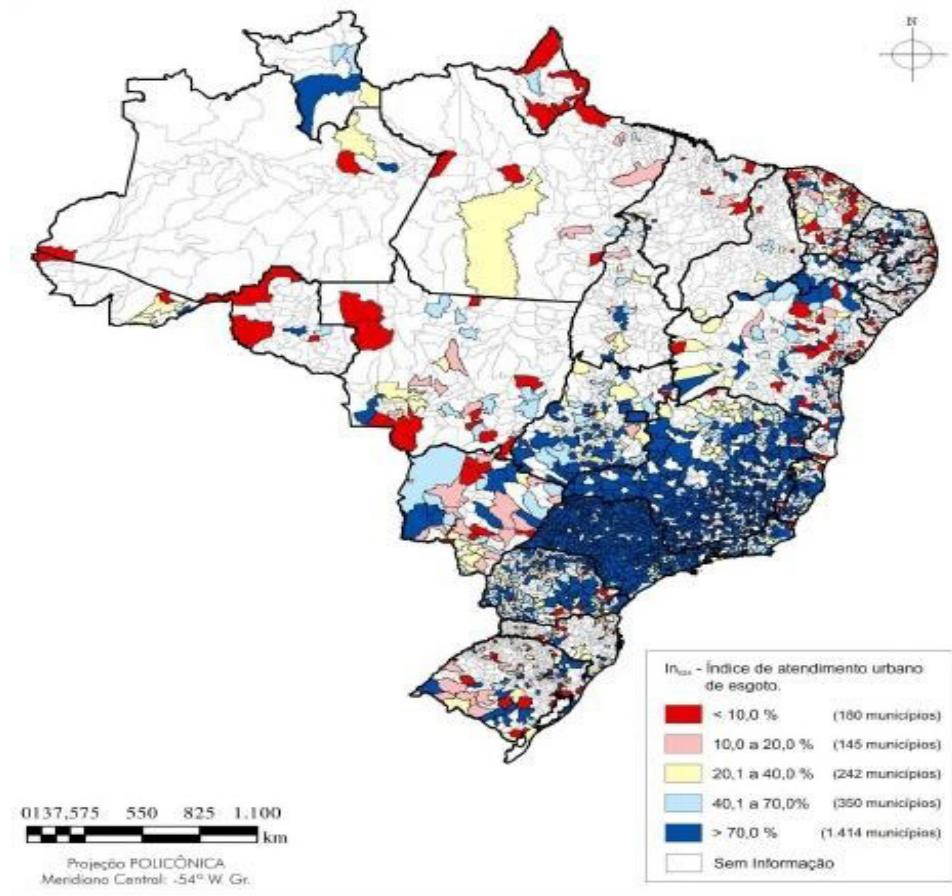


Figura 2 – Representação espacial do índice de atendimento urbano por rede coletora de esgotos dos municípios.

Fonte: SNIS (2014).

2.2 Problemas causados pela falta de saneamento básico

O esgoto, seja ele doméstico ou industrial está repleto de organismos danosos a saúde humana e poluentes do meio ambiente, consequentemente o lançamento do mesmo em locais inadequados está degradando a natureza, poluindo rios, lagos e solos. Pode-se citar ainda os deslizamentos de encostas, um exemplo são as favelas onde o esgoto é lançado nas encostas dos morros ou nas ruas, podendo causar erosão do solo e a movimentação de terra.

Com o lançamento do esgoto ou efluente doméstico não tratado nos rios, há um aumento da matéria orgânica na água, o que faz com que o equilíbrio local seja afetado, ocorrendo o aumento de determinados microrganismos e a dificuldade de desenvolvimento de outros. Esse processo é conhecido como eutrofização, podendo levar ao surgimento de microalgas e ao sufocamento de peixes e outras espécies, além da transmissão de doenças presentes nas fezes humanas para outros consumidores da água. Sem citar o fato de que o esgoto doméstico pode estar contaminado com substâncias tóxicas não orgânicas (Terra Ambiental, 2014).

De acordo com Carvalho (2016), a ausência de saneamento traz sérios impactos para a economia do país como a redução da produtividade do trabalhador, já que quando doente suas habilidades podem ser reduzidas, deficiência no aprendizado escolar de jovens e crianças e também reduzir o turismo.

Carvalho (2016) afirma ainda que por ano a uma perda de 849,5 mil dias de trabalho, devido a trabalhadores doentes com sintomas de diarreia e vômito, o que gera um pagamento de 1,11 bilhão de reais em horas não trabalhadas e para completar o país ainda poderia ter um ganho de 7,2 bilhões de reais com turismo, em áreas que hoje estão poluídas, havendo então a possibilidade de criação de 500 mil empregos na área de saneamento nas áreas beneficiadas.

2.3 Doenças causadas pela falta de saneamento básico

A falta do Saneamento Básico pode trazer graves consequências para a sociedade e consequentemente para o Estado. As pessoas de todas as idades podem ser atingidas por essas doenças que são causadas por microrganismos patogênicos presentes no esgoto não tratado.

Segundo a empresa Tera Ambiental (2013), várias doenças podem ser causadas pelo consumo de água contaminada como: Febre tifoide, cujos sintomas são mal estar, manchas no tronco, febre, prisão de ventre; Cólera que é uma doença que pode levar a morte em um período de 4 a 48 horas se não houver tratamento; Hepatite A, onde o paciente pode sentir mal estar, dores abdominais, mas que há recuperação sem sequelas; Giardíase onde o doente apresenta uma diarreia com o cheiro forte, fraquezas, dores no abdômen, sendo que em crianças pode levar a morte caso não seja tratada; outra doença bastante conhecida é a leptospirose, onde a pessoa contaminada pode apresentar uma gripe fraca até graves complicações renais. A empresa ainda cita outras inúmeras doenças que podem ser causadas pelo contato ou consumo de água contaminada e frisa a importância da população cobrar das autoridades a construção de redes coletoras de esgotos e a manutenção das já existentes para evitar danos à saúde da população e reduzir danos ao meio ambiente.

2.4 Saneamento no Ceará

Segundo a CAGECE (2016), atualmente, o Ceará conta com cobertura urbana de abastecimento de água de 98,16%, e esgotamento sanitário da ordem de 40,11%. Contudo, da quantidade de domicílios que têm rede coletora disponível, 178.176 não estão efetivamente ligados. Já em Fortaleza, 63.642 ligações poderiam ser feitas.

Este índice pode ser percebido com maior impacto, por exemplo, nas cidades de Maranguape e Barbalha, onde cerca de 11.490 e 6.994 mil ligações de esgoto, respectivamente, poderiam estar ativas, porém somente 24% e 26% dos domicílios estão interligados ao sistema, respectivamente (CAGECE, 2016).

Conforme a Companhia de Água e Esgotos do Estado do Ceará (2016), os municípios cearenses estão crescendo tanto demograficamente como economicamente, afirmado que existem investimento nos sistemas de esgoto, mas há um agravante que é o baixo percentual de aproveitamento desse serviço pela população, aumentando os desafios para empresas de saneamento e trazendo consequências marcantes. Este órgão também afirma que o sistema coletor de esgoto deve ser destinado apenas para

águas de rejeitos, onde matérias sólidas devem ter como destino o lixo.

Grande parte do estado ainda não possui esgotamento sanitário, o que já é um grave problema e isso ainda é agravado, porque nem todo esse esgoto coletado é tratado. A parte não tratada ganha como destino na maioria das vezes corpos de água, poluindo-os. O consumo de água que não foi tratada de forma adequada traz a população problemas de saúde como a diarreia, onde as crianças são as principais atingidas. Todos os anos muito dinheiro é gasto com tratamentos de doenças causadas pela falta de saneamento, onde se o investimento em saneamento fosse aumentado, os gastos com saúde iriam ser reduzidos.

2.5 Soluções para o destino do esgoto

De acordo com Leoneti et al (2009), a implantação e expansão do saneamento deve ocorrer de forma que se respeite o desenvolvimento sustentável, obedecendo requisitos ambientais e técnicos, com o objetivo de agredir o mínimo possível o ambiente e em especial os recursos hídricos. É necessário que antes de qualquer investimento em saneamento se faça um planejamento para se ver benefícios e malefícios do empreendimento.

Abaixo estão listadas algumas soluções para o saneamento básico:

Lagoas de estabilização (Figura 3): Segundo Vaz (2009), é um “sistema de tratamento biológico mediante a decomposição da matéria orgânica pela ação de bactérias (aeróbias e anaeróbias) e algas. Tem como vantagem o baixo custo de operação e manutenção”;

Lagoa de Maturação: Segundo o SAAE (2006), consiste em “um tratamento biológico que reduz bactérias, sólidos em suspensão e uma parcela de demanda bioquímica de oxigênio (DBO)”;

Lagoa Facultativa: De acordo com o SAAE (2006), é um “sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica ocorre em duas camadas, sendo a superior aeróbia e a inferior anaeróbia, simultaneamente”.



Figura 3 - Lagoas de estabilização

Emissários submarinos (Figura 4): Segundo Vaz (2009) é um “sistema que utiliza o poder de depuração da água do mar (mais rápido que em água doce) para matar bactérias. Ocorre grande diluição e dispersão dos poluentes para bem longe das praias”.



Figura 4 - Emissário submarino da Barra da Tijuca no Rio de Janeiro

Fonte: Divulgação/CEDAE, 2013.

Estação de tratamento de esgoto (Figura 5): Segundo Vaz (2009) é um “conjunto de instalações que tratam o esgoto em diferentes níveis (preliminar, primário, secundário, terciário) e tempo de processamento de acordo com o uso que será dado ao corpo receptor (banho, irrigação, abastecimento)”.



Figura 5 - Estação de tratamento de esgoto.

Fonte: Kekyalyaynen / Shutterstock.com, 2014.

Fossas sépticas/ Sumidouros (Figura 6): Segundo o SNIS (2014) “são dispositivos tipo câmara, enterrado, destinado a receber o esgoto para separação e sedimentação do material orgânico e mineral, transformando-o em material inerte, seguido de unidade para a disposição da parte líquida no solo”.

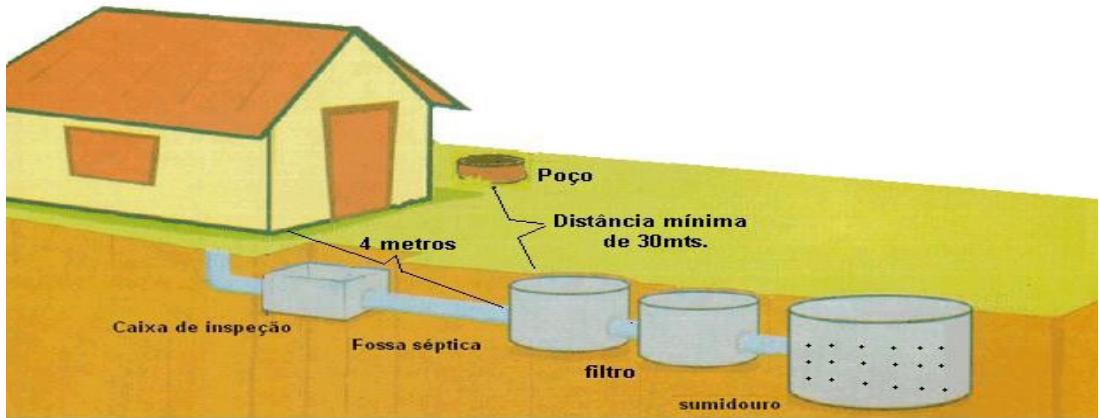


Figura 6 - Fossa séptica

Fonte: Limpa fossa, 2016.

3 | METODOLOGIA

3.1 Local Em Estudo

O estudo foi realizado na cidade de Jaguaribe no Estado do Ceará, localizado a uma distância de 291,1 km da capital Fortaleza, com uma área territorial de 1.876,806 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015), com coordenadas geográficas 05° 53' 26" latitude sul e 38° 17' 19" longitude oeste do meridiano de Greenwich e uma altitude de 123 m (GEOGRAFOS, 2016).

O relevo da localidade pode ser definido como depressões sertanejas e o clima como sendo semiárido brando e tropical quente semiárido, com chuvas nos meses de janeiro a abril. O município possui uma população de 34.503 habitantes segundo o IBGE (2016).

3.2 Levantamento de dados

O estudo foi desenvolvido no período de agosto a outubro de 2016, e inicialmente foi realizado pesquisas em artigos, livros, teses e sites, visando a busca de informações sobre o tema em estudo.

Foi feito um questionário que posteriormente foi aplicado ao encarregado da ETE do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), empresa que administra as águas e esgotos da cidade, visando obter informações fidedignas sobre a situação do saneamento básico da cidade.

Após a aplicação do questionário, foram obtidas imagens em diferentes localidades da cidade objetivando obter mais detalhes acerca da real situação dos destinos dados as águas de rejeito.

3.3 Análise dos resultados

Os resultados foram analisados com base nas respostas do questionário aplicado

e das fotos obtidas. Também se empregou a literatura consultada como forma de confrontar com os resultados aqui obtidos na busca por possíveis soluções para os problemas encontrados.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa que hoje administra as águas e esgotos de Jaguaribe é o SAAE (Serviço autônomo de água e esgoto) que desde sua instalação trouxe diversos benefícios para o município tanto em termos ambientais como para a população.

Segundo o encarregado pela ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), a cobertura a população com sistema de esgoto projetado é de 85% em final de plano, sendo que em primeira etapa foi implantado a 70% da população, onde as áreas que já possuem tal serviço são: Centro, Vila Pinheiro, Conjunto Esperança, João Paulo Segundo, Edmar Barreira Filho, Celso Barreira Filho, Expedito Diógenes e Manoel Costa Morais.

Vale salientar que nessas localidades ainda há o problema nas casas que não são ligadas a rede coletora, e isso ocorre porque o sistema de esgotamento das casas está abaixo da caixa coletora, sendo assim toda o esgoto produzido pelas mesmas ainda são lançados no rio ou em fossas sépticas (Figura 7).

Tais redes são clandestinas, sem nenhum tipo de tratamento, e como não há lei que obrigue os donos a fazerem a ligação com a rede de esgoto, os mesmos não a fazem. Dessa forma, é necessário que a prefeitura juntamente com o SAAE faça uma campanha na tentativa de convencer os proprietários dessas residências a ligar seus domicílios a rede coletora, reduzindo com isso impactos ao meio ambiente.

Observou-se que os bairros que não são atendidos pelas redes de esgotos são: José Pessoa Filho, Nova Brasília e Aloísio Diógenes. Ao se analisar estas áreas, constatou-se que são as áreas onde estão as pessoas com o menor poder aquisitivo do município e nesses locais o destino dos esgotos é o rio Jaguaribe, fossas sépticas. Como foi citado no início desse texto, as áreas mais marginalizadas da cidade são as que normalmente não possuem tal serviço, onde normalmente são os principais afetados por doenças provenientes do consumo de água contaminada, e em tais os problemas são intensificados em épocas de cheia do Rio Jaguaribe, pois algumas pessoas acabam consumindo água imprópria para o consumo humano.



Figura 7 - Rede de esgoto clandestino lançando dejetos no rio na avenida Beira Rio.

Fonte: Acervo Pessoal.

Assim, a economia pode ser afetada diretamente com a falta de saneamento, como mencionado por Carvalho (2016), ao mencionar que a falta do saneamento afasta o turismo. No presente estudo observou-se que alguns dos pontos turísticos da cidade de Jaguaribe são a Avenida que acompanha o rio e a Barragem de Santana.

Uma das informações obtidas foi que o processo de despoluição do rio é algo inviável tanto para a prefeitura quanto para a empresa de saneamento, pois outras cidades do Vale do Jaguaribe também despejam seus esgotos no rio e, para que fosse feito uma despoluição total, seria necessária uma ação partida do governo do Estado do Ceará. Vale salientar que parte da água consumida pela capital do estado vem do Rio Jaguaribe.

Ainda de acordo com o encarregado da ETE, o esgoto que é coletado através da rede coletora é transportado pelas mesmas para as Estações Elevatórias de Esgoto (Figura 8) e em seguida bombeado para a estação de tratamento, onde passa por um processo de retirada de materiais não degradáveis como: plásticos, madeira, borracha. Após essa etapa, o esgoto é direcionado para as lagoas de estabilização, sendo uma facultativa e duas de maturação (Figura 9).



Figura 8 - Estação elevatória.

Fonte: Acervo Pessoal.



Figura 9 - Lagoas de estabilização.

Fonte: Google Earth (2016).

Outra informação obtida no presente estudo foi que está sendo construído o final da terceira etapa do projeto de saneamento e o SAAE tem projetos para no futuro serem ampliados os setores de acordo com o crescimento da população. Além de toda a ampliação do sistema de esgoto e saneamento, é de suma importância que seja feito uma campanha de educação da população, pois além do problema com o esgoto, parte da população ainda dá como destino do seu resíduo sólido o rio, tornando o trabalho da empresa de saneamento ainda mais complicado.

O encarregado pela ETE diz que a falta do serviço de saneamento em algumas partes da cidade traz elevados danos para o município como a queda na qualidade

da água, aumento da poluição do rio e do solo em torno do mesmo, além de trazer problemas de saúde para a população. Dessa forma, verificou-se que a cidade de Jaguaribe já deveria estar com 100% do seu território saneado, mas isso é dificultado pelas burocracias que existem para a liberação de dinheiro para construção dessas obras, mas que os governos municipal, estadual e federal deveriam perceber os benefícios que essas obras trariam, como a redução de gastos na área da saúde, já que a população adoeceria menos, pois se teria água de melhor qualidade, haveria diminuição dos afastamentos dos trabalhos o que geraria aumento de produtividade, e consequentemente mais recursos para o país. Nesse contexto, o dinheiro investido nas obras de saneamento retornaria para os cofres públicos.

Diante dos resultados obtidos observou-se que antes da chegada da empresa de saneamento, a maior parte do esgoto tinha como destino o rio Jaguaribe, outras partes tinham como destino fossas sépticas, onde emperíodos de chuva, o pouco tratamento que havia não era suficiente para que fossem retirados todos agentes patológicos da água, assim havia grande número de hospitalizações devido à água contaminada, onde as pessoas normalmente apresentavam crises de diarreia e vômito.

Com a chegada do SAAE na cidade de Jaguaribe – CE, houve redução no número de hospitalizações, pois além de ter sido dado melhor destino aos esgotos, houve elevada melhoria no tratamento da água para consumo, com consequente melhoria na qualidade de vida da população e, redução no número de doenças causadas pelo consumo de água contaminada. Todas essas melhorias foram sentidas por toda a população do município, que reconhece o avanço que houve desde a implantação da empresa.

Houve ainda a informação de que a população do município sabe da importância que o saneamento traz para a cidade, pois no lado ambiental tem-se redução da poluição do rio permitindo o retorno de algumas espécies. Há também a valorização dos imóveis, pois muitas das casas localizadas em locais não saneados perdiam muito valor já que trariam malefícios a quem fosse residir nesses locais, problema este resolvido com a chegada do saneamento nessas localidades. A avenida Beira Rio e a Barragem de Santana também passaram a ser mais frequentadas por turistas, pois aquele mal cheiro da água deixou de existir, bem como a qualidade da água melhorou.

Recentemente houve um grande enfoque para o tema desenvolvimento sustentável, sendo assim, empresas e população estão procurando consumir produtos e matérias primas que tenham procedência e que respeitem o meio ambiente. Seguindo essa linha de pensamento, observou-se a existência de agricultores na cidade de Jaguaribe que estão aproveitando a água que saem das lagoas de estabilização para a produção de lavouras de capim (Figura 10) para alimentação de bovinos, garantindo produção durante todo o ano, mesmo em épocas de seca, reduzindo o consumo de água dos mananciais e trazendo um enorme benefício para o meio ambiente. Um projeto como esse é de suma importância para o município, pois a redução no consumo de água em uma região que pouco chove é algo louvável, dessa forma a população

sofrerá menos em tempos de estiagem.



Figura 10 - Plantação de capim que utiliza as águas vindas das lagoas de estabilização.

Fonte: Acervo Pessoal.

Diante das informações obtidas, percebe-se que para acelerar e complementar o processo de tratamento do esgoto na cidade de Jaguaribe poderia ser instalado uma Estação de Tratamento de Esgoto mais eficiente que somente as lagoas de estabilização e não seria um projeto inviável para o município, uma vez que a ETE instalada não precisaria ser de grande porte já que a cidade é pequena. Assim, a cidade de Jaguaribe passaria a ser uma referência na região, podendo servir de referência para outros municípios do Vale do Jaguaribe, ao despoluir mais ainda o Rio Jaguaribe e trazendo mais benefícios para a população.

5 | CONCLUSÃO

A cidade de Jaguaribe está com um sistema de saneamento básico que pode ser classificado como bom, uma vez que quase todo o seu território está saneado.

O governo do estado e do município poderia dar um incentivo financeiro para que as casas que estão em locais saneados façam suas ligações com a rede de esgoto, e também sanear as áreas que ainda estão sem o serviço para que o esgoto deixe de ser lançado dentro do rio Jaguaribe.

A chegada do saneamento básico trouxe enormes benefícios a população como a redução de internações hospitalares decorrentes de problemas com água poluída, valorização dos imóveis e aumento do turismo.

A implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos na cidade seria uma solução para complementar as lagoas de estabilização já existentes, beneficiando

ainda mais a população.

REFERÊNCIAS

ALVES, Luiz de Oliveira. **Tratamento de esgoto**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/meio-ambiente/tratamento-de-esgoto/>> Acesso em: 14 set. 2016.

Carta Capital. **62% do esgoto do País ainda tem como destino a natureza**. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/dialogos-capitais/62-do-esgoto-do- pais-ainda-tem-como-destino-a-natureza-8833.html>> Acesso em: 06 set. 2016.

CARVALHO, Eduardo. **Falta de saneamento afeta educação e produtividade do país, diz estudo**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/03/falta-de-saneamento-afeta-educacao-e-produtividade-do-pais-diz-estudo.html>> Acesso em 07 set. 2016.

Companhia de Água e Esgoto do Ceará. **Saneamento Básico: Um compromisso de todos por mais qualidade de vida**, 2016. Governo do Estado do Ceará.

FLEISLEBEN, Sandra Rodrigues da Silva et al. **Técnicas de saneamento básico e destino de efluentes em pequenas unidades rurais**. In 16º ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 2010, Anual, Porto Alegre, 2010.

Geografos. **Jaguaribe, Ceará – CE**. Disponível em: <<http://www.geografos.com.br/cidades-ceara/jaguaribe.php>> Acesso em: 08 out. 2016.

GOOGLE. Google Earth. Version 7. 2016. **Lagoas de estabilização de Jaguaribe - CE**. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso em: 18 out. 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008.

Instituto Trata Brasil. **Situação Saneamento no Brasil**. Disponível em: <<http://tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>> Acesso em: 06 set. 2016.

JUGMANN, Mariana. **Saneamento básico é o maior problema ambiental do Brasil, diz especialista da UnB**. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/agenciabrasil/noticia/2012-06-20/saneamento-basico-e-maior-problema-ambiental-do-brasil-diz-especialista-da-unb>> Acesso em: 07 set. 2016.

Leoneti, Alexandre Bevilacqua et al. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**, 2009. Revista de Administração Pública, 2010.

Limpa fossa. **Qual a periodicidade correta para limpeza de fossa séptica?** Disponível em: <<http://www.limpafossa.com.br/qual-a-periodicidade-correta-para-limpeza-de-fossa-septica/>> Acesso em: 14 set. 2016.

Pensamento verde. **As lagoas de estabilização e o reaproveitamento da água**. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/lagoas-estabilizacao-reaproveitamento-agua/>> Acesso em: 14 set. 2016.

Prefeitura Municipal de Jaguaribe. **Dados Gerais**. Disponível em: <<http://jaguaribe.ce.gov.br/municipio/dados-gerais/>> Acesso em: 8 out. 2016.

Rede globo. **Entenda como funciona o despejo de esgoto por emissários submarinos**. Disponível

em: <<http://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2013/10/entenda-como-funciona-o-despejo-de-esgoto-por-emissarios-submarinos.html>> Acesso em: 14 set. 2016.

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**, 2014. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Serviço autônomo de Água e Esgoto. **Sistemas de Tratamento de Esgoto**, 2006.

Tera ambiental. **Conheça as doenças causadas pelo “não tratamento” do esgoto**. Disponível em: <<http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/conheca-as-doenças-causadas-pelo-nao-tratamento-do-esgoto>> Acesso em: 07 set. 2016.

Tera ambiental. **Poluição: lixo, esgoto e metais pesados ameaçam os rios do Brasil**. Disponível em: <<http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/poluicao-lixo-esgoto-e-metais-pesados-amea%C3%A7am-os-rios-do-brasil>> Acesso em 07 set. 2016.

VAZ, Alexssandra. Juliane. **A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade Sócio - Ambiental**. In: 12º Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009, Montevideo. EGAL, 2009.

CHARACTERIZATION AND POTENTIAL USE OF CAATINGA VEGETAL RESOURCES IN ALAGOAS, BRAZIL

Mayara Andrade Souza

Program of Post-Graduation in Environmental Systems Analysis, Cesmac University Center

Maceió-AL

Maceió-AL

Albericio Pereira de Andrade

Program of Post-Graduation Studies in Animal Science and Pastures, Federal Rural University of Pernambuco
Garanhuns-PE

Maceió-AL

Kallianna Dantas Araujo

Program of Post-Graduation in Geography, Federal University of Alagoas
Maceió-AL

Elba dos Santos Lira

Institute of Geography, Development and Environment, Federal University of Alagoas, Maceió-AL

Élida Monique da Costa Santos

Institute of Geography, Development and Environment, Federal University of Alagoas, Maceió-AL

Danúbia Lins Gomes

Postgraduate Program in Biological Diversity and Conservation in the Tropics, Federal University of Alagoas, Maceió-AL

João Gomes da Costa

Program of Post-Graduation in Environmental Systems Analysis, Cesmac University Center
Maceió-AL

Aldenir Feitosa dos Santos

Program of Post-Graduation in Environmental Systems Analysis, Cesmac University Center

Jessé Marques da Silva Júnior Pavão

Program of Post-Graduation in Environmental Systems Analysis, Cesmac University Center

Maceió-AL

ABSTRACT: Populations residing in the rural settlements of Alagoas semi-arid, which depend directly on available plant resources, has been demonstrated concern about Caatinga vegetation since some species are threatened with extinction. Ethnobotanical studies are of great importance for the conservation of natural resources, but are still reduced about Brazilian semi-arid. The present study aimed to characterize the potential of use of shrub-tree component in two communities of a semi-arid region in Alagoas, Brazil. The floristic survey was conducted in municipalities of Olho D'Água do Casado and Delmiro Gouveia, Microregion of São Francisco semi-arid region, Alagoas. In each municipality an area of 1 hectare of Caatinga was selected, close to rural communities, to identify the shrub component. For the ethnobotanical study, semi-structured and structured interviews were performed in order to obtain information from the communities, with the target workers, prayers, medicinal plants dealers, farmers and housewives, in which information was obtained on the aspects of species uses and

potentials. The native species inventoried have potential for medicinal purposes, forage and carpentry, with greater species richness in the Delmiro Gouveia. Fabaceae family predominates in forest remnants, presenting a greater number of species with potential forage and carpentry. The residents of rural settlements studied recognize the importance of preservation and conservation of Caatinga native species, due to their potential in the production of new phytotherapics.

KEYWORDS: Semi-arid, Ethnobotany, Sustainability, Biodiversity.

RESUMO: As populações residentes nos Assentamentos Rurais do Semiárido Alagoano que dependem diretamente dos recursos vegetais disponíveis, vem demonstrado preocupação com a vegetação da Caatinga, já que algumas espécies encontram-se ameaçadas de extinção. Estudos etnobotânico são de grande importância para conservação dos recursos naturais, porém ainda são reduzidos no Semiárido brasileiro. A pesquisa visou caracterizar o potencial de uso do componente arbustivo-arbóreo em duas comunidades do Sertão de Alagoas, Semiárido brasileiro. O levantamento florístico foi realizado nos municípios de Olho D`Água do Casado e Delmiro Gouveia, Microrregião do Sertão do São Francisco de Alagoas. Em cada município foi selecionada uma área de 1 hectare de vegetação de Caatinga próxima as comunidades rurais, para identificação do componente arbustivo. Para o estudo etnobotânico foram realizadas entrevistas semiestruturadas e estruturadas buscando informações junto às comunidades, tendo como público alvo mateiros, rezadeiras, raizeiros, agricultores e donas-de-casa, em que oportunizou a obtenção de informações quanto aos aspectos de utilização e potencialidades das espécies vegetais. As espécies nativas inventariadas possui potencial para fins medicinais, forrageiro e madeireiro, com maior riqueza de espécies na área de Delmiro Gouveia. A família Fabaceae predomina nos remanescentes florestais, apresentando maior número de espécies com potencial forrageiro e madeireiro. Os moradores dos Assentamentos Rurais estudados reconhecem a importância da preservação e conservação das espécies nativas da caatinga, devido sua potencialidade na produção de novos fitoterápicos.

PALAVRAS-CHAVE: Semiárido; Etnobotânica; Sustentabilidade; Biodiversidade.

1 | INTRODUCTION

In the Brazilian Northeast, the semi-arid region represents around 969.589.4 km², characterized by xerophytic vegetation with varied floristic composition, corresponding to 70% of the entire Northeast region (MIN, 2010).

Caatinga, native vegetation of the semi-arid region, is an ecosystem with a high genetic richness and high biodiversity, whose flora has plant species with anatomical, morphological and functional characteristics adapted to this climate and soil (PEREIRA JÚNIOR et al., 2012).

In Alagoas, Caatinga can be found in the Microregion of São Francisco semi-arid, formed by the municipalities Delmiro Gouveia, Olho D`Água do Casado and Piranhas,

with 20,8% in fragments of remaining vegetation. Caatinga presents great extent and importance to semi-arid region, however, only 0.28% of the biome is protected, according to Protected Areas System (MAIA, 2016).

According to Bessa and Medeiros (2011), Caatinga has been reduced in the last decades by the pressure exerted due to the inadequate management caused by the extensive livestock farming, subsistence agriculture, vegetable extractivism, actions that result in the reduction of native vegetation cover, indicator of biological diversity of an area. The main threat has been the accelerated deforestation to illegally and unsustainably wood-use, pasture and agricultural expansion, reaching 46% of biome area (MMA, 2016).

For Soares (2011) Caatinga native flora is used by the population to attend the demands of firewood, use in commerce and industry and/or domestic use, carpentry (poles, pegs and others), besides fruits, oils, fibbers, among others.

Aroeira (*Myracrodroom urundeuva* Allemão), Jenipapo (*Genipa americana* L.), Jurubeba (*Solanum paniculatum* L.), Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), among others, are widely used by the rural population, especially in the phytotherapy, covering uses in the treatment of diseases (stomach problems, diseases of the respiratory system, inflammation, scarring and in the treatment of respiratory system diseases (flu, cough, bronchitis) (CORDEIRO and FÉLIX, 2014).

In the last years, it is possible to observe the increase of floristic and phytosociological surveys that allow us to monitor possible changes in vegetation structure, as well as knowledge about the biome, focusing on conservation and use of natural resources such as food, medicine, wood, among others (ROQUE et al., 2013; PEREIRA JÚNIOR et al., 2014). In view of the above, the aim was to characterize the potential use of the shrub-tree component in rural communities of Alagoas semi-arid region, Brazil.

2 | MATERIAL AND METHODS

2.1 Study areas characterization

The research was conducted in Nova Esperança rural settlement, in Olho D'Água do Casado and Maria Bonita rural settlement in Delmiro Gouveia, both inserted in São Francisco semi-arid Microregion, State of Alagoas. The region climate is BSh - Semi-Arid Tropical, according to the classification of Köppen, with precipitation of 545,6 mm/year (Olho D'Água do Casado) and 512,1 mm/year (Delmiro Gouveia) (UFCG, 2018).

2.2 Ethnobotanical Survey

Semistructured and structured interviews were performed to gather information about the use of plants by local residents. The interviews were conducted in the

residences, having as a target audience, workers, prayers, medicinal plants dealers, farmers and housewives, in which they opportunized to obtain information regarding aspects of use and potentialities of vegetal species.

To obtain the ideal number of questionnaires applied, Rocha (1997) methodology was adapted by Araujo (2010) using the following equation: $n = 0,96 \cdot N / (0,01 \cdot (N-1) + 0,96)$, where n = number of questionnaires applied and N = total number of households in the unit considered.

In Nova Esperança rural settlement were applied 60 questionnaires and in Maria Bonita rural settlement 39, totalling 99 questionnaires in both locations.

2.3 Floristic Survey

The areas of arboreal-shrub vegetation selected for the survey are located in the Nova Esperança II settlements (Olho D'Água do Casado), characterized by being surrounded by rocky walls, favouring the formation of a vegetation island and Maria Bonita (Delmiro Gouveia), characterized by being a vegetation fragment inserted under a top area.

According to local information about the use of the areas and their occupation, the areas are in good state of conservation, since access is restricted and there are no reports of burnings or agricultural crops.

The tree-shrub component was collected utilizing the contiguous plots method, following the methodology described by Muller-Dombois and Ellemborg (1974). The selected area of dimension 50 x 200 m, comprising an area of 1 hectare of vegetation, being divided into 100 subplots of 10 x 10 m. In each plot, all live shrubs with Base Height Circumference (CAB) ≥ 9.0 cm and height ≥ 1.0 m (RODAL, 1992) were quantified.

To identify the species in the field was counted with the help of a bushman, who attributed the popular name. It was also collected botanical material of the species of each area, selecting three specimens per species and then sent to the Jayme Coelho de Moraes Herbarium of Federal University of Paraíba, for later ratification of the number identification and tipping. The species were organized by family, in the system of Cronquist (1988).

The collection of the botanical material was conducted in parallel with the floristic survey and the species, which at the time of the survey did not present flowers, their individuals were enumerated with platelets, aiming at posterior collections.

3 | RESULTS AND DISCUSSION

A total of 3,369 individuals were registered in I-Delmiro Gouveia area (1.801 individuals) and area II-Olho D'Água do Casado (1.68 individuals). In Delmiro Gouveia area (40 species, 35 genera and 22 families), there were more species, genus and family in Olho D'Água do Casado area (35 species, 28 genera and 18 families) (Table 1).

Determinações	Olho D'Água do Casado	Delmiro Gouveia
Famílias	18	22
Gêneros	28	35
Espécies	35	40

Table 1. Number of families, genus and species occurring in areas of Olho D'Água do Casado and Delmiro Gouveia, Alagoas

Among the families cataloged in the areas (I and II), Fabaceae family obtained a larger number of species. Studies state that Fabaceae family is the richest species, an observation mentioned by Pereira et al. (2002) and Sales-Rodrigues et al. (2014) in Paraíba semi-arid, Amorim et al. (2005) in Seridó, Rio Grande do Norte and Siqueira Filho (2012) in a floristic survey in Caatinga area of the São Francisco river hydrographic basin.

From the survey, 66% of the interviewees used firewood for domestic use, 12% for coal production, 1% for pottery, 2% for sale and 31% for fence manufacturing (Figure 1). The species cited by the interviewees were Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), Angico manjola (*Parapiptadenia zehntneri*), Arapiraca (*Chloroleucon foliolosum*) and Pau ferro (*Libidibia ferrea*).

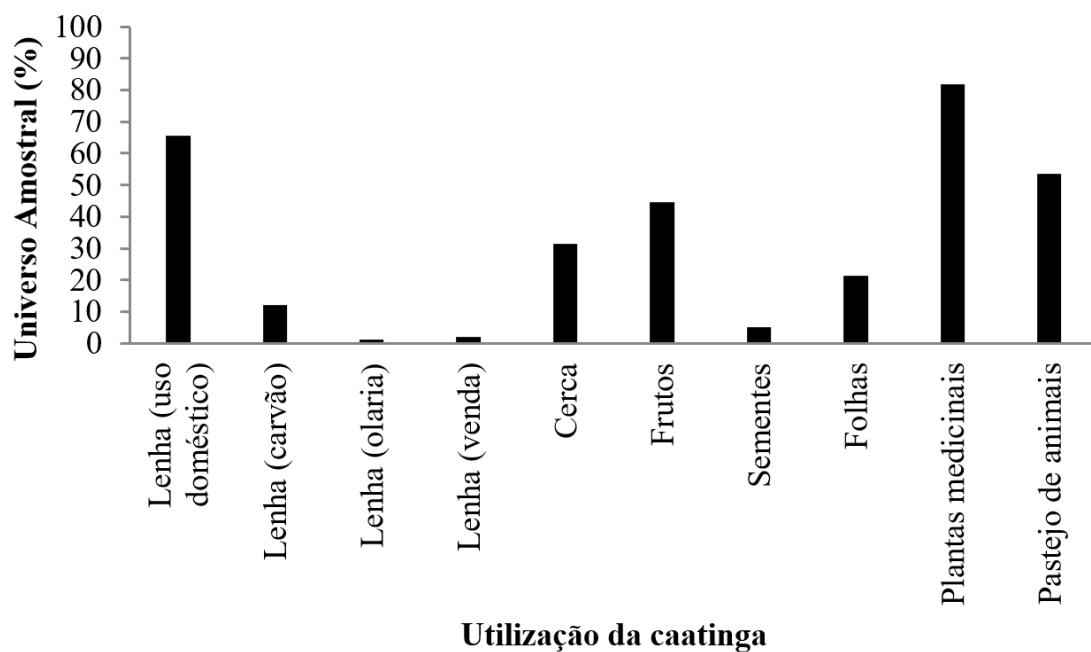


Figure 1. Utilization of Caatinga by the local population of Nova Esperança rural settlements (Olho D'Água do Casado) and Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.

It is important to note that 71.72% who use gas stoves also use wood stoves (66%), however, they stated that the wood used comes from dry wood, since most of them obtain from environmental reserve areas that are a Permanent Preservation Area (APP) under the control of IBAMA inserted in each rural settlement. Although the percentage of firewood use for charcoal and pottery production has not been expressive, this has been one of the greater practices devastation of Caatinga vegetation.

In carpentry category, 10 species (area I) and 11 species (area II) were

identified, corresponding to 40.92 and 42.73% of the total, respectively (Table 2). The most prominent plants were Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), Angico manjola (*Parapiptadenia zehntneri*), Goiabeira braba (*Myrcia* sp.), Arapiraca (*Chloroleucon foliolosum*) and Pau ferro (*Libidibia ferrea*). According to Roque et al. (2013) the local population uses carpentry species in manufacture of fences, doors, windows and gates.

Família/Espécie	Nome popular	NI		MD	FO	MD
		Área I	Área II			
ANACARDIACEAE						
<i>Myracrodroon urundeava</i>	Aroeira	1	5	X	-	X
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Baraúna	2	308	X	-	X
<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	5	-	X	-	-
APOCYNACEAE						
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	11	11	-	X	X
BIGNONIACEAE						
<i>Tabebuia</i> sp.	Folha larga	-	11	X	-	X
<i>Tabebuia</i> sp.	Pau d'arco	228	34	X	-	X
BURSERACEAE						
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Umburana	73	1	X	X	X
CACTACEAE						
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	6	1	X	X	-
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Facheiro	167	39	-	X	-
<i>Pilosocereusgounellei</i>	Xique xique	17	176	-	X	-
CAPPARACEAE						
<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	7	28	X	X	-
CELASTRACEAE						
<i>Maytenus rigida</i>	Bonomé	-	19	X	-	-
ERYTHROXYLACEAE						
<i>Erythroxylum revolutum</i>	Rama branca	20	8	-	-	X
EUPHORBIACEAE						
<i>Sapium</i> sp.	Burra leiteira	1	1	-	-	X
<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	-	2	-	X	-
<i>Jatropha mutabilis</i>	Pinhão brabo	12	5	X	-	-
<i>Cronton</i> sp.	Alecrim de vaqueiro	1	6	X	-	-
<i>Croton argyrophylloides</i>	Sacatinga	150	-	X	-	-
FABACEAE						
<i>Senna splendida</i>	Pau de besouro	1	1	-	X	-
Não identificada	Rama branca	71	13	-	-	-
<i>Mimosa hexandra</i>	Espinheiro branco	20	70	-	X	-
<i>Acacia bahiensis</i>	Espinheiro vermelho	-	31	-	X	-
<i>Chloroleucon foliolosum</i>	Arapiraca	54	8	-	X	-
<i>Mimosathecolobroies</i>	Jurema branca	27	-	-	-	X

<i>Mimosa arenosa</i>	Jurema preta	31	34	-	X	-
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Angelim	127	145	-	X	-
<i>Parapiptadenia zehntneri</i>	Angico manjola	149	81	-	-	X
<i>Poincianella pyramidalis</i>	Catingueira	-	37	X	X	-
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	-	3	-	X	-
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau ferro	19	14	X	-	X
FLACOURTIACEAE						
<i>Laetia apetala</i> Jacq.	Pau piranha	140	52	X	X	-
MYRTACEAE						
<i>Myrcia</i> sp.	Goiabeira braba	199	7	-	-	X
RHAMNACEAE						
<i>Ziziphus cotinifolia</i>	Juazeiro	2	2	X	-	-
RUBIACEA						
<i>Tocoena Formosa</i>	Genipapo	82	-	X	-	-
RUTACEA						
<i>Zanthoxylum pohlianum</i>	Pau chumbo	-	63	-	-	X
SAPOTACEA						
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	-	8	X	X	-
SOLANACEAE						
<i>Solanum polinacanthum</i>	Jurubeba	-	2	X	-	-
STERCULIACEAE						
<i>Melochia tomentosa</i> L.	Candieiro	-	33	X	-	-
VERBENACEAE						
<i>Lantana salzmanni</i>	Candieiro alecrim	9	104	X	-	-
<i>Lantana camara</i> L.	Chumbinho	1	-	-	-	X
Total		1.801	1.568			

Table 2. Relation of plant species, number of individuals and carpentry potential (CP), forage (FO) and medicinal (MD) in the areas I-Olho D'Água do Casado and II-Delmiro Gouveia, Alagoas

Among endemic species registered to *Schinopsis brasiliensis* Engl. is on the official list of species of the Brazilian flora threatened with extinction (MMA, 2016), which demonstrates the importance of preserving the study areas. Cavalcante et al. (2017) point out the concern about the lack of knowledge of the management and potential use of the Caatinga species, since inadequate exploitation can lead to extinction.

Caatinga plants are also suppliers of fruits such as umbu, aracá, genipapo, juá, quixabeira, murici, among others for human consumption, reported by 44% of respondents. And only 5% reported using seeds in tea preparation, as well as leaf use, reported by 21% of respondents (Figure 1).

Roque and Loiola (2013) verified the use of native species for human consumption in rural community of Caicó, Rio Grande do Norte, including eight species, which corresponds to 11,59% of the registered plants, Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*),

Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*), Mandacaru (*Cereus jamacaru*) and Xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), emphasizing that the fruit is the part of the most consumed plant, available only during the rainy season and consumed in small quantity, not having expressive significance as a food supplement.

Santos et al. (2012) found that most of fruit species of Sergipe caatinga are not yet marketed in open markets, although they present economic potential and are appreciated only by the local population. This fact is linked to the lack of knowledge of food potential that producers, industry and population have of native fruits.

Analyzing the potential use of caatinga species for medicinal purposes, it was observed that 82% of the interviewees (Figure 1), used to improve their own health and also to treat diseases of their herds. Aroeira (*Myracrodrion urundeuva*), Umburana (*Commiphora leptophloeos*), Mandacaru (*Cereus jamacaru*), Juazeiro (*Ziziphus cotinifolia*), were studied in area I (15 species) and area II (18 species) Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*) and Genipapo (*Tocoyena formosa*), among others (Table 2).

Roque et al. (2010) mention that many species are used by the local population to fight diseases such as inflammation, sore throat, kidney disease, spine and wounds (Aroeira), flu, oral hygiene, dandruff, inflammation and cough (Quixabeira), bruises and wounds (Umburana, Jenipapo).

It is important to note that some species mentioned by the interviewees were not located in the survey areas such as Mororó (*Bauhinia cheilantha*) and Ameixa (*Ximenia americana*), a fact of concern regarding the extinction of these species, since they are exploited in an extractive way by the local population. According to Benini et al. (2010) native plants with Phytotherapeutic effects are mostly extractive products.

Roque et al. (2010) mention that rural communities are closely linked to the use of medicinal plants, as it is a resource available for the treatment of diseases in this region and also for cultural reasons.

Studies conducted by Silva and Freire (2010) and Marinho et al. (2011) mention that plant species with greater use in herbal medicine are Aroeira (*Myracrodrion urundeuva Allemão*) against problems of the respiratory system, anti-inflammatory and wound healing, Angico (*Anadenanthera colubrina* Vell. Brenan), used in respiratory system problems and Catingueira (*Poincianella pyramidalis* Tul. L. P. Queiroz), used in gastrointestinal disorders, respiratory problems, and genitourinary system.

Caatinga plants most used parts are bark and roots, in the treatment of respiratory diseases, inflammations and infectious and parasitic diseases, being consumed in the form of infusions and decoction, syrups, bottled, maceration or used in natura (ROQUE and LOIOLA, 2013; CORDEIRO and FÉLIX, 2014). According to Roque et al. (2010) attention should be paid to the exploitation of resources, since incorrect techniques in the removal of the product (especially the bark) may compromise the survival of the plant after collection, as well as the short period of accomplishment of this practice will imply degradation of the vegetation.

Caatinga vegetation is considered by 76,77% of the local population as the main source of food for the herds, (Figure 1). Among plants of higher animal use were mentioned Mororó (*Bauhinia cheilantha*), Pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), Juazeiro (*Ziziphus cotinifolia*), Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*), Feijão bravo (*Capparis flexuosa*), Pau piranha (*Laetia apetala*), Bonome (*Maythenus rigida*) and Alecrim de vaseiro (*Cronton* sp.), among others (Table 2).

The interviewees also highlighted that species Angelim (*Pityrocarpa moniliformis*) was excellent forage because of its high protein content. According to Costa et al. (2002) it is a species that produces a large amount of leaves, remaining green during most of the dry season, participating in the diet of goats, sheep and bovine.

In Caatinga environments 70% of the botanical species participate in the diet of ruminants and it is in the rainy season that this greater supply occurs through the herbaceous stratum. As the dry period progresses the foliage of trees and shrubs begins to contribute, as well as the presence of litter (SOUZA et al., 2013; ANDRADE et al., 2010). Moreira et al. (2006) mention that although the availability of phytomass is relatively high, only a small percentage of the material found can be considered as forage due to the low digestibility of the protein, probably correlated with the high lignin content.

In a study conducted in the Caatinga of São João do Cariri, by Araujo et al., (2010) it was verified that the frequency of the four higher Caatinga vegetal species use for animal use is Xique-xique (*Pilosocereus gounellei* F. A. C. Weber Byles & G.D. Rowley) (17,88%) followed by Palmatória (*Opuntia palmadora*) (15,61%), Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) (9,70%) and Maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull. Arg.) (6,26%). Silva et al. (2011) confirm that Xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) and Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) are widely used as fodder resources, especially in the period of severe droughts.

4 | CONCLUSIONS

- The native species inventoried have potential for medicinal purposes, forage and carpentry, with higher species richness in the Delmiro Gouveia area;
- Fabaceae family predominates in forest remnants, presenting a greater number of species with potential forage and wood;
- The residents of the rural settlements studied recognize the importance of preservation and conservation of Caatinga native species due to their potential in the production of new herbal medicines.

5 | ACKNOWLEDGMENTS

To CNPq for the scholarship and support for conducting the research. To

Mr. Agaiton Gonçalves de Souza for assistance in field activities. To Herbarium Jayme Coelho de Moraes of Federal University of Paraíba for the identification of plant species. To Biogeography and Environmental Sustainability Research Group of Federal University of Alagoas, for the subsidy in laboratory activities.

REFERENCES

- AMORIM, I. L. DE, SAMPAIO, E. V. S. B., ARAÚJO, E. L. **Flora and structure of the shrub-tree vegetation of a caatinga area of Seridó, RN, Brazil.** Acta Botanica Brasilica, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 615-623, juy/sept. 2005.
- ANDRADE, A. P. et al. **Animal production in the semiarid: the challenge of forage availability, in amount and with quality, during the dry season.** Tecnologia & Ciência Agropecuária, João Pessoa, v. 4, n. 4, p. 01-14, dec. 2010.
- ARAUJO, K. D. **Analysis of vegetation and edaphic organisms in caatinga areas under grazing and socioeconomic and environmental aspects of.** 2010. 151 f. Thesis (Doctorate in Natural Resources)-Center for Technology and Natural Resources, Federal University of Campina Grande, Campina Grande, 2010.
- ARAUJO, K. D. et al. **Use of species of Caatinga for feeding livestock in São João do Cariri – PB.** RA'EGA, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 157-171. jan. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v20i0.20619>
- BENINI, E. B. et al. **Valuation of the native flora regarding the phytotherapeutic potential.** Destaques Acadêmicos, Lajeado, v. 2, n. 3, p. 11-18. jul/sept. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070>
- BESSA, M. A. de P.; MEDEIROS, J. F. de. **Floristic and phytosociological survey Caatinga fragments in the city of Taboeiro Grande – RN.** Geotemas, Pau dos Ferros, v. 1, n. 2, p. 69-83. jan/jun. 2011.
- CAVALCANTE, M. Z. B. et al. **Ornamental potential of Caatinga biome species.** Comunicata Scientiae. v.8, n.1, p. 43-58, jan/mar. 2017.
- CORDEIRO, J. M. P.; FÉLIX, L. P. **Botanical medical knowledge of native species of the Caatinga and spontaneous plants in the Agreste region of the state of Paraíba, Brazil.** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 16, n. 3, supl. 1, p. 685-692. jul/sept. 2014.
- COSTA, J. A. S. et al. **Caatinga forage legumes: important species for the rural communities of the sertão da Bahia.** 1. ed. Feira de Santana: SASOP. 2002. 116 p.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants.** 2. ed. New York: New York Botanical Garden. 1988. 555 p.
- MAIA, C. Day of the **Caatinga and moment to celebrate the exclusively Brazilian biome.** Maceió: IMA – Instituto do Meio Ambiente, 2016. Available in: <<http://ima.al.gov.br>> Accessed November 25, 2016.
- MARINHO, M. G. V.; SILVA, C. C; ANDRADE, L. H. C. **Ethnobotanical survey of medicinal plants in a caatinga area in São José de Espinharas Municipality, Paraíba State, Brazil.** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v.13, n. 2, p. 170-182. jul/sept. 2011.
- MIN – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **New delimitation for the Brazilian semi-arid region.** 2005. Available in: <<http://www.mi.gov.br>> Accessed March 20, 2010.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga Biome**. 2016. Available in: <<http://www.mma.gov.br>> Accessed September 20, 2016.

MOREIRA, J. N. et al. **Characterization of Caatinga vegetation and diet of steers in the backlands of Pernambuco**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley e Sons, 1974. 525 p.

PEREIRA JÚNIOR, L. R. et al. 2014. **Caatinga species as an alternative to the development of new phytochemicals**. Floram, Seropédica, v. 21, n. 4, p. 509-520. out/dec. 2014.

PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P.; ARAUJO, K. D. **Floristic and phytosociology composition of a Caatinga fragment in Monteiro, PB**. Holos, Natal, v. 6, n. 1, p. 73-87. nov/dec. 2012. DOI:10.15628/holos.2018.

PEREIRA, I. M. et al. **Floristic composition and phytosociological analysis of the shrub-arboreal component of a forest remnant in Agreste Paraibano**. Acta Botanica Brasilica, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 357-369, july/sept. 2002.

ROCHA, J. S. M. da. **Manual of environmental projects**. 1. ed. Santa Maria: University Press. 1997. 446 p.

RODAL, M. J. N. **Phytosociology of shrub-arboreal vegetation in four caatinga areas in Pernambuco**. 1992. 198 f. Thesis (PhD in Plant Biology)-State University of Campinas, Campinas, 1992.

ROQUE, A. de A.; LOIOLA, M. I. B. **Potential of using plant resources in a rural community in the semiarid in the potiguar semiarid**. Revista Caatinga, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 88-98, oct/dec. 2013.

ROQUE, A. de A.; LOIOLA, M. I. B. **Potential use of plant resources in a rural community in the Potiguar semi-arid region**. However, 26, n. 4, p. 88-98, jan. 2013.

ROQUE, A. A.; ROCHA, R. M.; LOIOLA, M. I. B. 2010. **Use and diversity of medicinal plants from Caatinga in the rural community of Laginhos, Caicó Municipality, Rio Grande do Norte State (Northeast of Brazil)**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 12, n. 1, p. 31-42, jan/mar. 2010.

SALES RODRIGUES, J.; BRASILEIRO, J. C. B.; MELO, J. I. M. **Flora of a inselberg in the mesorregion of the Paraíba State, Brazil**. Polibotánica, México, v. s/v, n. 37, p. 47-61, feb. 2014.

SANTOS, T. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. E.; PRATA, A. P. N. **Sergipe Caatinga fruits used in food human**. Revista Scientia Plena, Aracaju, v. 8, n. 4(a), p. 1-7, apr. 2012.

SIQUEIRA FILHO, J. A. **The flora of the Caatingas of the São Francisco River: natural history and conservation**. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson. 2012. 556 p.

SILVA, J. G. M. et al. **Native cacti associated with sabiá and flor de seda shrub hays in dairy goats' feeding**. Revista Caatinga, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 158-164, oct/dec. 2011.

SILVA, T. S.; FREIRE, E. M. X. **Ethnobotanical approach to medicinal plants mentioned by people from the environs of a Caatinga conservation unit in Rio Grande do Norte, Brazil**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 12, n. 4, p. 427-435, oct/dec. 2010.

SOARES, K. A. B. **Profile of firewood use in the food sector in the city of Patos – PB**. 2011. 53 f.

Dissertation (MSc in Forest Sciences)-Center for Health and Rural Technology, Federal University of Campina Grande, Patos, 2011.

SOUZA, C. Fodder availability and nutritive value in the Caatinga vegetation in semiarid of Brazil. Holos, Natal, v. 2, n. 1, p. 196-204, mar/apr. 2013. DOI:10.15628/holos.2018.

UFCG – Federal University of Campina Grande. **Climatic data of the State of Alagoas:** Campina Grande: UFCG-CTRN, 2018. Available in: <<http://www.dca.ufcg.edu.br>> Accessed Marc

CONFLITOS E VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS: TRAJETÓRIA DO CONFLITO NA VILA DE TRINDADE - PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BOCAINA, PARATY-RJ

Bernardo Silveira Papi

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Cristiane da Silva Lima

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Daniele Gonçalves Nunes

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Luiza Araújo Jorge de Aguiar

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Marília de Sant'Anna Faria

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Mateus Benchimol Ferreira de Almeida

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Patrick Calvano Kuchler

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Priscilla de Paula Andrade Cobra

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Raíssa Celina Costa Sousa

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Rafael Alves Esteves

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(PPGMA/UERJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

RESUMO: O presente trabalho buscou analisar os conflitos e vulnerabilidades socioambientais existentes na relação entre o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB) e a população local, mais especificamente na região da Vila de Trindade, localizada no município de Paraty (RJ), a partir das seguintes categorias de análise: gestão participativa, justiça ambiental e gestão territorial. Partindo da premissa que as políticas de desenvolvimento e de conservação, em princípio, apresentam divergências em seus propósitos, procurou-se analisar os grupos de pressão em relação à Vila de Trindade, levando-se em conta que o PNSB apresenta as diversas formas de vulnerabilidades em seu mecanismo de criação e gestão. O plano metodológico consolidou-se em uma pesquisa qualitativa baseada na revisão bibliográfica e documental. A análise teórica incorporou os debates sobre conflitos e vulnerabilidades socioambientais realizados por Ferreira (1996), Fuks (1997),

Zhouri (2000), Little (2001, 2006), Acselrad (2004), Rozemberg (2005), Platiou et al. (2005) e Martinez-Alier (2007). Foi observado que os conflitos existentes no PNSB, mais especificamente na região de Trindade – Paraty, embora tenham iniciado há décadas, passaram por diversas transformações oriundas das novas diretrizes que surgiram ao longo dos últimos anos, das influências das políticas ambientais vigentes e comportamentos sociais que são dinâmicos. Por isso e também pela dificuldade na delimitação da área do Parque, o conflito em estudo ainda se mantém vivo.

PALAVRAS-CHAVE: Conflitos, vulnerabilidades, Gestão Territorial, Justiça Ambiental e Gestão Participativa.

ABSTRACT: The present study sought to analyze the socioenvironmental conflicts and vulnerabilities existing in the relationship between the Serra da Bocaina National Park (PNSB) and the local population, more specifically in the region of Vila de Trindade, located in the city of Paraty (RJ), from the following categories of analysis: participatory management, environmental justice and territorial management. Based on the premise that the development and conservation policies, in principle, present divergences in their purposes, we tried to analyze the pressure groups in relation to Vila de Trindade, taking into account that the PNSB presents the various forms of vulnerabilities in its creation and management mechanism. The methodological plan was consolidated in a qualitative research based on the bibliographical and documentary revision. The theoretical analysis incorporated the debates about social and environmental conflicts and vulnerabilities carried out by Ferreira (1996), Fuks (1997), Zhouri (2000), Little (2001, 2006), Acselrad (2004), Rozemberg *et al.* (2005) and Martinez-Alier (2007). It was observed that the conflicts existing in the PNSB, although they began decades ago, underwent several transformations stemming from the new guidelines that emerged in recent years, from the influences of the current environmental policies and social behaviors that are dynamic. Because of this and of the difficulty in delimiting the park area, the conflict under study is still alive.

KEYWORDS: Conflicts, Vulnerabilities, Territorial Management, Environmental Justice, Participatory Management.

1 | INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo analisar os conflitos e vulnerabilidades socioambientais que envolvem o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB) e a população local, na região da Vila de Trindade, localizada no município de Paraty (RJ), a partir das seguintes categorias de análise: gestão participativa, justiça ambiental e gestão territorial. É importante mencionar, para efeito de contextualização e relevância da análise aqui proposta, que o PNSB é considerado um dos dez parques mais importantes do mundo por abrigar a maioria das populações de espécies de anfíbios, mamíferos e pássaros ameaçados de extinção. Além disso, Paraty é reconhecida como um dos destinos com maior atrativo turístico na Costa Verde do estado do Rio

de Janeiro e compreende 40% do PNSB (Conti & Irving 2014). Tais fatos reafirmam a importância deste estudo para aprofundar o entendimento das relações de interesses socioambientais envolvidos.

O município de Paraty, localizado na região Sul do estado do Rio de Janeiro, foi palco de importantes ciclos de desenvolvimento econômico. Provas dessa exploração são as diversas trilhas e estradas construídas, como a estrada Cunha-Parati e a Mambucaba-São José do Barreiro (Gomes et al. 2004). Ao longo do século XX, a região sofreu uma série de ações governamentais de âmbito nacional, estadual e municipal como, por exemplo, a transformação de alguns municípios em estância turística, tombamento de áreas rurais e urbanas, criação de inúmeras Unidades de Conservação (UC) e construção de estradas como a Rodovia Rio-Santos na década de 70 (Gomes et al. 2004). No entanto, cabe destacar que conforme observado por Almeida (1997), tanto na criação das UC como na transformação do município de Paraty em Monumento Nacional, a população não participou do processo decisório.

Partindo da premissa de que as políticas de desenvolvimento (expansão imobiliária, turismo, agricultura) e de conservação (criação e gestão de unidades de conservação), em princípio, apresentam divergências em seus propósitos, procurou-se analisar os grupos de pressão em relação à Vila de Trindade, levando-se em conta que o Parque Nacional da Serra da Bocaina apresenta vulnerabilidades em seu mecanismo de criação e gestão.

De acordo com Bodstein (1992) o desenvolvimento turístico tem sido cada vez mais considerado como uma importante alternativa econômica em associação às áreas naturais protegidas. Isto ocorre, em especial, no caso dos parques nacionais, seja pela pressão da demanda que transforma os recursos naturais em sonhos de consumo contemporâneos, seja pelo entendimento, por parte do movimento ambientalista, de que o turismo representa um caminho possível para a compatibilização entre as distintas formas de uso e apropriação dos recursos naturais pelos grupos sociais envolvidos e a proteção da natureza nas áreas protegidas. No entanto, essas áreas, quando normatizadas por uma legislação restritiva (como ocorre no caso dos parques nacionais), são frequentemente interpretadas como causa de processos de exclusão social.

Conforme Ferreira et al. (2001) as UC propostas no Brasil não levaram em consideração o aspecto referente à legitimidade do padrão de política de conservação adotado, seja no âmbito federal, seja no estadual. Elas resultaram de um processo arbitrário de tomada de decisões, cujos atores partiam da suposição de que a conservação de remanescentes florestais não seria um direito reivindicado pela coletividade que vive e mora nos limites territoriais de suas esferas de atuação. Essa tarefa de compatibilizar as exigências internacionais de conservação com os problemas criados a partir do congelamento econômico de um território imenso, populoso, industrializado e urbanizado foi sempre dispendiosa, conflituosa e tecnicamente muito difícil, exceto nos casos nos quais a própria especulação imobiliária exigiu que as terras

fossem mantidas intactas. Ainda em consonância com Ferreira et al. (2001), o desafio enfrentado por órgãos governamentais e organizações não governamentais (ONGs) foi, por longo tempo, definir instrumentos institucionais adequados à criação de UCs, no âmbito de perfis socioambientais regionais, uma vez que a proposta parecia ser criar áreas legalmente protegidas, sem que isso significasse abdicar do bem-estar dos povos que nelas se assentavam.

Com base nas ideias sugeridas por Ferreira (1999, 2000), conduzimos esta pesquisa a partir da hipótese central de que as UC brasileiras, apesar de serem concebidas como ilhas de biodiversidade mantidas por grupos sociais pré-modernos, existem e são influenciadas por contextos, cuja ordem é neoliberal. Para compreendê-las seria conveniente considerar duas questões: 1) os grupos que habitam áreas protegidas sejam índios, caboclos, caiçaras, caipiras, quilombolas, ou os inúmeros habitantes dos centros urbanos regionais, sejam migrantes ou nativos, influenciam e são influenciados por um contexto relevante provocado pelo próprio projeto nacional de desenvolvimento social e econômico; e, 2) os grupos que habitam as áreas protegidas e seu entorno estão inseridas em um contexto histórico de profundas mudanças sociais, provocadas pela própria necessidade de se estabelecer uma política de conservação da biodiversidade nos últimos anos.

2 | METODOLOGIA

2.1 Descrição da área de estudo

O Parque Nacional da Serra da Bocaina tem sua localização geográfica compreendida entre as coordenadas 22°40' e 23°20'S e 44° 24'e 44°54'W (Figura 1). Cerca de 60% da sua área situa-se no Estado do Rio de Janeiro (Angra dos Reis e Paraty) e 40% no Estado de São Paulo (São José do Barreiro, Ubatuba, Cunha). É circundado por importantes núcleos populacionais, como Mambucaba, Areias e Bananal. Para estes centros a conservação do Parque é vital, uma vez que concentra grande parte das nascentes que fornecem ou podem fornecer água potável à população. Contém os cursos dos rios Mambucaba, Bracuí, Barra Grande, Perequê-Açu, Iriri, Promirim, Paraitinga, Paraibuna e cabeceiras do rio Paraíba do Sul, além das praias do Cachadaço, do Meio e Ilha da Trindade (IBAMA, 2002).

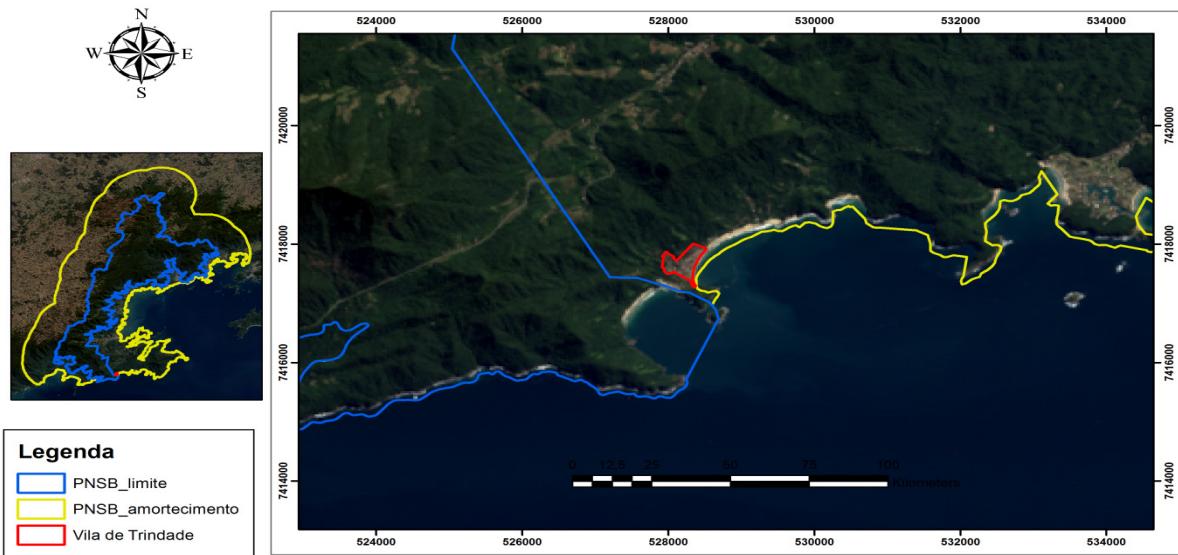


Figura 1: Limites geográficos possíveis do PNSB – Imagem desenvolvida pelos autores a partir das fontes: ICMBio (1972), Google Earth (2017) e Earth Explorer (2016).

O PNSB representa um importante fragmento do Domínio Mata Atlântica, agrupando ampla diversidade de fauna e flora, grandes extensões contínuas de áreas florestadas, sob diversos domínios geomorfológicos. Abrange desde áreas costeiras até vertentes íngremes no alto do planalto dissecado da Bocaina, do nível do mar a 2.088 metros de altitude. É considerado um dos principais redutos de Mata Atlântica, coberto pela Floresta Ombrófila Densa (Submontana, Montana e Alto Montana), Floresta Ombrófila Mista (Alto Montana e Campos de Altitude), ainda em bom estado de conservação, apesar de inúmeros pontos de interferência humana. Deve-se destacar também a alta diversidade e complexidade natural da área, resultantes das inúmeras combinações entre tipos de relevo, altitudes, características topográficas, rede de drenagem, substrato rochoso, solos e cobertura vegetal natural. É uma área com endemismos, refúgios ecológicos e espécies ameaçadas de extinção (IBAMA, 2002).

2.2 Fundamentação teórica

O plano metodológico consolida-se em uma pesquisa qualitativa baseada na revisão bibliográfica e documental. A análise teórica incorporou os debates sobre conflitos e vulnerabilidades socioambientais realizados por Ferreira (1996), Zhouri (2000), Fuks (2001), Little (2001, 2006), Acselrad (2004a, 2004b), Rozemberg (2005), Platiau *et al.* (2005) e Martinez-Alier (2007). A partir do levantamento bibliográfico e documental existente para a área de estudo foi possível aprofundar a análise dos conflitos e suas bases latentes. Assim, foram identificados os grupos sociais envolvidos institucionalmente e não institucionalmente no território do PNSB.

Segundo Little (2006) a análise etnográfica de conflitos socioambientais coloca o conflito em si como foco central e não um grupo social particular, distintos atores sociais e/ou recursos ambientais envolvidos. Por isso, deve ser feita uma análise dos

atores em interação com seu meio biofísico e social, além das reivindicações de cada grupo e suas respectivas cotas de poder formal e informal. Em Arendt (1983) há um trecho que ressalta que o poder corresponde à habilidade humana não apenas de agir, mas de agir em comum acordo. Para a autora, o poder jamais é propriedade de um indivíduo, ou seja, pertence a ele e a um grupo e existe apenas enquanto esse grupo se mantiver unido. O poder pode ser concebido como umas das dimensões das relações sociais, desta forma, segundo Souza (2013), o território é a expressão espacial desta dimensão, pois para o autor, o território é fundamentalmente um espaço definido e delimitado por e a partir de relações de poder, que define esta relação como ‘campos de força’ que só existem enquanto durarem as relações sociais das quais elas são cartograficamente espacializadas, tornando o território um instrumento de exercício de poder.

No caso atual do PNSB, o meio biofísico se dá como a materialidade que serve de referência e suporte para o exercício do poder entre os campos de força. Os campos de força como uma teia de relações sociais são viabilizados pela identificação entre os grupos envolvidos, que vão buscar sua identidade na diferença entre ‘nós’ (grupo membro da coletividade) e os outros, (os de fora, os estranhos). Nesta perspectiva se baseia outra face do conceito de território, o de construção de subjetividade, ou da identidade pessoal, ou seja, seria a dimensão simbólica das relações de determinado grupo social com o substrato espacial. Desta forma, sob esta ótica o exercício das cotas de poder entre os diferentes atores na vila da Trindade pode ser concebido também como uma problemática territorial.

3 | TRAJETÓRIA DO CONFLITO

O resultado desta pesquisa constitui a análise da trajetória do conflito. Para melhor entendimento do processo conflitante existente é preciso contextualizar historicamente a criação do Parque.

Segundo Junior *et al.* (2009), “a discussão internacional sobre áreas protegidas só influenciou significativamente a política brasileira para conservação a partir da década de 1930”. Em 1970, foi criado no Brasil o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), estabelecendo um modelo de criação dos Parques Nacionais brasileiros, baseado em um modelo formulado na América do Norte, que prevê que a proteção dos recursos naturais só poderia ser garantida se estes fossem deixados livres da ação humana. Entretanto, nos EUA, os parques foram definidos em áreas não ocupadas, enquanto que no Brasil priorizaram-se áreas onde já havia ocupação. Ainda segundo Junior *et al.* (2009), “os parques brasileiros buscaram proteger áreas de interesse ambiental de impactos imediatos, de conflitos já existentes. Os parques brasileiros e outras unidades de conservação já nasceram, em sua maioria, em meio a importantes conflitos territoriais e de acesso a recursos, sendo sua gestão bastante dificultada e particularizada”.

Proposto durante o governo militar brasileiro, o PNSB envolve interesses de diferentes atores. Cabe ressaltar, como apontam Junior *et al.* (2009) que durante o governo militar brasileiro, o aparato de gestão para elaborar e executar a política ambiental do país esteve sob responsabilidade do Ministério da Agricultura. Segundo Almeida (1997), em abril de 1966, o DPHAN solicitou a ajuda do Ministério da Agricultura para que tomasse medidas no sentido de diminuir os desmatamentos em Paraty. Em parecer da Agência de Recursos Naturais Renováveis do Rio de Janeiro foi sugerida, e depois aprovada no Conselho Florestal, a transformação da região em Parque Nacional ou Reserva Florestal. Em 1967, quatro anos antes da criação do Parque, objeto de estudo, o governo criou o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), “uma autarquia do Ministério da Agricultura, responsável por parte da execução da política ambiental, incluindo a gestão de todas as unidades de conservação federais existentes” (Junior *et al.* 2009).

O Parque, criado pelo Decreto nº 68.172 em 4 de fevereiro de 1971, inicialmente abrangia uma área de 134.000 hectares que foi posteriormente modificada pelo Decreto nº 70.694, de 08 de junho de 1972, totalizando uma área de 104.039 há. Esse documento apresenta informações referentes à criação, seus limites e atividades permitidas dentro dos limites do parque. No entanto, avaliando os documentos, fica perceptível que os limites geográficos do parque não foram bem definidos, podendo ser umas das causas de origem dos conflitos socioambientais. A área de maior incidência de conflitos fica na região de Trindade-Paraty, devido à presença de comunidades no território definido para o parque e em suas proximidades.

A década na qual o parque foi criado testemunhou os impactos negativos da exploração do meio ambiente em várias partes do mundo ocasionados pelo aumento do consumo e crescimento econômico, no qual o capitalismo moderno mostrava ao que veio em todos os sentidos. Ademais, cresceu também o movimento ambientalista contra exploração dos recursos naturais, vinculando a ideia de que a crise ambiental estava relacionada ao modelo desenvolvimentista vigente. Isso pode explicar a ideia de criação do parque, porém os interesses não são muito claros.

Em paralelo a criação do parque, a legislação brasileira também acompanhou essa mudança pró-ambiente e em 1981, no Brasil, foi lançada a lei nº 6.938/81, que define a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), visando assegurar a melhoria da qualidade ambiental, condições para o desenvolvimento socioeconômico, interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Em 2000, por meio da lei nº 9.985, foi criado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Dentre os objetivos, no art. 3º, podem ser destacados: “contribuir para a preservação e restauração de ecossistemas naturais”, “promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais” e “promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento”. O Sistema trouxe significativos avanços envolvendo a proteção ambiental, mas existem diversos problemas a serem resolvidos visando à consolidação das áreas protegidas. Para isso,

as principais questões envolvem alocação de recursos orçamentários, deficiência na fiscalização, necessidade de realizar planejamento de longo prazo, e principalmente, o conflito com as populações do interior e do entorno.

A criação do PNSB se deu em um contexto que não havia procedimentos bem definidos para estabelecimento de ambientes protegidos, tais como consulta pública e estudos fundiários, que por sua vez permitem o contato com as comunidades que ocupam esta região (Figura 2). Estes procedimentos foram definidos pelo SNUC, em seu art. 5º, que destaca a importância da articulação entre o poder público e o envolvimento da sociedade com a “participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação”. A lei assegura ainda a representação da sociedade civil e/ou de populações tradicionais residentes no Conselho da Área de Proteção Ambiental (art. 15, § 5º), e também em Conselhos Consultivos em cada unidade de conservação do grupo de Proteção Integral (art. 29), e na Floresta Nacional (art. 17, § 5º); e também em Conselhos Deliberativos da Reserva da Biosfera (art. 41, § 4º), da Reserva Extrativista (art. 18, § 2º) e da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (art. 20, § 4º). Além disso, no art. 30, consta que as unidades de conservação podem ser geridas por Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIPS) com objetivos afins aos da unidade (Brasil 2011).



Figura 2: Momentos relevantes da história do PNSB.

A unidade de conservação em estudo foi categorizada como Unidade de Proteção Integral que tem como objetivo principal a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais e permitidas no seu interior apenas as atividades de turismo e pesquisa. Essa nova visão do SNUC sobre o uso das UCs, aliada aos problemas de demarcação na criação do parque, ampliou o conflito entre a população residente em Trindade e o PNSB, trazendo um conflito iniciado na década de 70 para uma nova perspectiva.

Segundo Dias *et al.* (2012), é importante a compreensão de que, entende-se por conflito ambiental os embates travados em torno de direitos territoriais e significados culturais que ultrapassam tentativas de valoração da natureza, mesmo na forma de

medidas mitigadoras ou compensatórias.

De acordo com Adams (2002) o debate sobre a presença de populações ditas tradicionais em áreas protegidas é usualmente polarizado entre dois grupos antagônicos, tanto no Brasil quanto em outros países (Ellen 1993; Milton 1993). O primeiro, ao qual genericamente pode-se ser chamado de antropocentrista, tem defendido a permanência destas populações nas áreas protegidas com base no suposto baixo impacto de suas atividades de subsistência, fruto do etnoconhecimento sobre o ambiente onde vivem. Os conservacionistas, por sua vez, têm defendido a remoção das populações tradicionais, baseando-se na fragilidade dos ecossistemas e nos inúmeros exemplos de degradação causados pelo homem.

Conforme Diegues (2004) para se entender os motivos pelos quais os conflitos socioambientais são inerentes à criação e gestão das unidades de conservação brasileiras, é importante destacar que essa política é derivada de um modelo formulado a partir do modelo americano de criação das unidades de conservação, como já mencionado. Sendo assim, no caso brasileiro, a implantação desse modelo tem sido fonte de inúmeros conflitos socioambientais, principalmente no interior ou entorno de Parques, categoria de UC de proteção integral que representa um exemplo emblemático de cisão sociedade-natureza, como o que ocorre com o objeto deste estudo, na Vila de Trindade, que a priori está inserida na zona de amortecimento do PNSB. Com relação a essa questão, Diegues argumenta ainda, que esses conflitos se agravam quando a criação e a implementação dessas “ilhas” de proteção da natureza se efetuam de forma autoritária e pouco negociada pelo Estado com os diferentes segmentos locais, entendidos como “transgressores” da lei. Diante dessa situação, o autor afirma que o modelo de criação de Parques tem sido alvo de muita discussão e polêmica, principalmente no que diz respeito à manutenção das populações tradicionais em seu interior e às possibilidades de desenvolvimento em seu território.

De acordo com Conti & Antunes (2014) se por um lado o SNUC avança no sentido de assegurar os mecanismos e procedimentos necessários à participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação, por outro lado, tem o aparato legal de classificação das UC, que preconiza os Parques Nacionais como uso de proteção integral, excluindo as populações humanas residentes nesses espaços e impondo uma série de restrições de uso dos recursos naturais, desencadeando diversos entraves ao desenvolvimento local e ocasionando diversos “conflitos socioambientais”. Esse conceito é discutido por Acselrad (2004a), para quem os conflitos envolvem: “grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território, tendo origem quando, pelo menos um dos grupos, tem a continuidade das formas sociais de apropriação do meio que desenvolvem ameaçada por impactos indesejáveis [...] decorrentes do exercício das práticas de outros grupos.

O questionamento lógico concluído por Conti & Antunes (2014) chega, portanto, a um paradoxo: como seria possível a incorporação das populações locais na criação e implementação de áreas protegidas – denotando uma nova concepção de

desenvolvimento – se lhes é retirado o direito de manutenção de seu modo de vida e atividades tradicionais, através da impossibilidade de acesso aos recursos naturais?

É justamente no paradoxo acima que consiste o cerne do conflito na Vila de Trindade em duas questões: 1) a necessidade de definição dos limites oficiais do PNSB em caráter de urgência para que se esclareça o *status* de ocupação da região de Trindade; esta está situada aparentemente na zona de amortecimento, embora os limites do parque ainda não tenham sido bem definidos pelo poder público; 2) com a definição da questão anterior, poderá se determinar se Trindade está integralmente na zona de amortecimento ou se ocupa parte da área interna da UC.

Dessa forma, a definição da área da UC juntamente com as diretrizes definidas pelo SNUC, em 2000, e pelo plano de manejo, em 2002 (reformulado em 2010), determinará se a população local que reside na Vila de Trindade estará irregular perante a legislação e será necessário desapropriar as terras por ocupar uma área de proteção integral. A região na qual o Parque está inserido sempre recebeu muitos turistas por apresentar belezas e atrativos naturais, tais como: cachoeiras, praias, trilhas e fazendas históricas.

Como é sabido, o PNSB foi criado em 1971, mas antes mesmo de sua criação, em 1970, a pequena vila de Trindade já registrava o início de uma era de conflitos e lutas. Nesse ano, a Brascan (empresa multinacional) tentou construir um luxuoso condomínio na vila por meio da compra de terras da população local. Como vários nativos se recusaram a sair de suas casas, o uso da força desabrigou moradores. Em outra localidade, Laranjeiras, também foi construído outro condomínio de mesmo porte. Porém os moradores de Trindade contaram com o apoio de turistas, que os ajudaram a garantir seus direitos recorrendo à justiça. Dessa forma, eles conseguiram garantir aos nativos seu direito a terra.

Em 1981, houve um acordo entre a população local e a Brascan. Tal negociação garantiu que a maior parte das terras pertenceria à empresa, mas concedeu aos moradores o direito de parte da terra e a liberdade de acessar as praias. Foi iniciado o processo de urbanização com a pavimentação da rodovia PRT-101, instalação de rede telefônica, construção de casas de veraneio e outros empreendimentos turísticos por empresas de micro e pequeno porte. Nitidamente, em Trindade, podia-se notar a existência de uma desordem social entre a população local e a flutuante.

Ao passo que ocorria e ainda ocorre o conflito entre a população local e flutuante, há também o mais complexo: o conflito entre a população local e o poder público, quando se leva em consideração a identificação dos atores a partir da definição do território legal e quem são os representantes que podem participar do Conselho Consultivo do parque, espaço esse de estabelecimento das relações de poder e distribuição de suas cotas de poder, devido à falta de informação clara quanto à demarcação da área do PNSB. Uma vez que não há os limites do Parque bem definidos, como propor diálogo e convergência de interesses, que é uma das propostas instituídas do SNUC?

Diante da análise das atas e histórico do Conselho Consultivo, percebemos que

ao longo dos anos, os grupos que tinham representatividade no PNSB modificavam-se de acordo com os interesses vigentes. Desde o princípio os grupos mais representados eram aqueles com maior cota de poder econômico e político, como por exemplo, entidades ligadas à esfera ruralista, turística, institutos e órgãos ambientais governamentais. A participação da população tradicional não era representada. A partir de 2010, com a reformulação do Plano de Manejo e a criação do Conselho Consultivo, essa configuração se modifica, diversos grupos aparecem na cena, mediante a tentativa de estabelecimento dos limites do parque e as consequências a cada grupo envolvido.

Como já mencionado, há ainda, segundo Little (2006), na definição e delimitação antropológica do conflito, diversos grupos sociais envolvidos que são marginalizados ou invisíveis ao Estado. Grupos sociais que não se identificam como tal são categorizados pelas esferas públicas governamentais, ao exemplo de alguns povos que são tradicionalmente indígenas, porém não vivem dentro da lógica indígena institucionalizada, e que, por isso ficam fora da cena de discussão, embora em algum momento possam aparecer frente ao conflito.

Diante desse cenário, no qual o poder permanece sobre um só grupo dominante, acredita-se que é possível redistribuir as cotas de poder daqueles atores que não tem tanta representatividade, mesmo entendendo que o conselho consultivo não tem poder de decisão. Por exemplo, quando o conselho consultivo criou em 2016, o Grupo de Trabalho (GT) de gestão de uso conflitante, objetivava aproximar e promover o envolvimento dos moradores do interior do Parque e do seu entorno nas ações e tomadas de decisões. Essa medida permite discutir e identificar os limites do Parque atuais e falar sobre sua importância, além de esclarecer dúvidas e entender o histórico da área a fim de elaborar propostas para trabalhar as situações de conflitos de acordo com a realidade de cada localidade. Permite também um estímulo à participação social e a integração entre a administração do Parque e a comunidade local, que ciente dos seus direitos e das condições que podem lutar, tem ferramentas para modificar sua realidade. Por fim, as relações de poder poderiam interferir na definição na delimitação do parque.

Sob a perspectiva de Alier (2008) a propriedade estatal irá influenciar o manejo dos recursos naturais segundo a lógica pela qual ela é regida. Caso o Estado oriente-se pelos princípios democráticos de forma descentralizada e participativa, permitindo que as comunidades apliquem a sua própria lógica de uso para os recursos, respeitando suas particularidades e tradições, de forma sustentável, a situação certamente irá diferir daquela na qual o Estado, direta ou indiretamente, siga uma lógica comercial à exploração desses mesmos bens naturais, priorizando mais os interesses do capital do que do bem comum.

Considerando nessa linha a ideia de bem comum do meio ambiente e os interesses difusos que este envolve, os Parques Nacionais têm como um de seus objetivos a preservação dos recursos naturais para a coletividade. Entretanto, devido

às deficiências do sistema de gestão, isso poderia promover a apropriação dos recursos de forma privada através da entrada ilegal de grileiros, posseiros, madeireiros, caçadores, especuladores imobiliários, como se fosse uma área onde todos pudessem usufruir dos recursos naturais da forma como bem acreditam que devam, causando a gradativa perda da biodiversidade (Gomes *et al.* 2004).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise da trajetória do conflito, pode-se observar a existência de inúmeros conflitos, mas os principais estão ligados ao direito de uso do uso da terra, à liberdade da população (direito de ir e vir), à manutenção da sua identidade cultural e preservação da natureza, dando-lhes maior capacidade de participação na tomada de decisões que envolvem o parque e a força do território.

A efetivação do Parque através do Plano de Manejo, trinta anos depois da sua criação, também foi motivo de conflitos e disputas, pois devido a atitude de alguns administradores, os moradores ficaram bastante desconfiados de suas verdadeiras intenções. Coube aos administradores do Parque, definir as normas para a localidade e até mesmo controlar e proibir algumas atividades. O que deveria ser feito em parceria com a população, para muitos, não passou de uma atitude impositiva e arbitrária. Como resultado, foram registrados diversos casos de migração da população nativa devido ao abandono da terra (na maior parte das vezes imposta).

Além disso, a maior parte dos moradores desconheciam os objetivos da unidade de conservação. O que se viu foram medidas que afetaram diretamente a população nativa colocando em risco suas formas de renda e subsistência, como por exemplo, proibição da pesca (base de renda de muitas famílias), do uso de determinadas áreas para camping, iminência de retirada de quiosques de algumas praias, controle do número de turistas e embargo de uma obra para tratamento do esgoto da Vila de Trindade. Dessa forma, parte da população mostrou-se resistente por considerar que o Parque não traria nenhum benefício para a região.

Little (2001) afirma que para se resolver um conflito de forma definitiva, as múltiplas causas que deram origem a ele teriam de ser eliminadas e as divergências existentes entre as partes solucionadas pacífica, voluntária e consensualmente. Além do mais, os processos de degradação do ambiente natural necessitariam de ser cessados para que a solução fosse social e ambiental. Esses requerimentos, embora possíveis de se conseguir, raras vezes acontecem na prática. Deste modo, é mais realista falar em tratamento dos conflitos socioambientais em vez de sua resolução.

O que observamos sobre os conflitos existentes no PNSB, mais especificamente na região da Vila de Trindade, é que apesar de terem se iniciado há décadas atrás, eles passaram por diversas transformações oriundas das novas diretrizes que surgiram ao longo dos últimos anos, das influências das políticas ambientais vigentes e comportamentos sociais que são dinâmicos. Por esses motivos, e também pela

dificuldade na delimitação da área do Parque, o conflito em estudo ainda se mantém vivo nos dias atuais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Mario Soares e a Dra. Elza Neffa, ambos do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da UERJ pelas discussões, contribuições e instrumentalização necessária à análise dos conflitos e vulnerabilidades socioambientais do Parque Nacional Serra da Bocaina.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. As Práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: Acselrad, H. (Org). **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumara; Fundação Heinrich Boll, 2004.
- ACSELRAD, H. **Conflito social e meio ambiente no estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.
- ADAMS, C. Identidade caiçara: exclusão histórica e socioambiental. In: **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia**. Palestras Convidadas do IV Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia. Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2002.
- ALMEIDA, M. C. A. **Concepções de natureza e conflitos pelo uso do solo em Parati-RJ**. 1997. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Departamento de Desenvolvimento Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- ARENTE, H. **A Condição Humana**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1983.
- BODSTEIN, L. C. A. Conservação ambiental e desenvolvimento turístico no Brasil: conciliação e perspectiva. **Turismo em Análise**, 99-112 p., 1992.
- BRASIL. Decreto nº 68.172 de 04 de fevereiro de 1971. Cria o Parque Nacional Serra da Bocaina e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1971.
- BRASIL. Decreto nº 70.694 de 08 de junho de 1972. Altera artigo 1º, do Decreto nº 68.172, de 4 de fevereiro de 1971, que cria o Parque Nacional da Serra da Bocaina, e dá outras providências. Retificação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1972.
- BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1981.
- BRASIL. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2000.
- BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2007.

BRASIL. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 7 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. **Ministério do Meio Ambiente**. – Brasília: MMA/SBF, 76 p., 2010.

BRASIL. **Portal Brasil. Quatro lugares brasileiros estão entre os mais importantes do mundo.** Brasília, 2013.

BURSZTYN, M. **A difícil sustentabilidade:** política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond, p. 107-122, 2001.

CASTRO, J. E.; COUTINHO, B. H.; FREITAS, L. E. Gestão da biodiversidade e áreas protegidas. In: GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. **Unidades de conservação:** abordagens e características geográficas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 25-66, 2009.

CONTI, B. R.; Irving, M. A. Desafios para o ecoturismo no Parque Nacional da Serra da Bocaina: o caso da Vila de Trindade (Paraty, RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.7, n.3, ago/out 2014, pp.517-538.

DEAN, W. **With broadax and firebrand: the destruction of the brazilian atlantic forest.** Berkeley: University of California Press, 1995.

DIAS, H. M.; SOARES, M. L. G.; NEFFA, E. Conflitos socioambientais: o caso da carcinocultura no complexo estuarino Caravelas - Nova Viçosa, Bahia, Brasil. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, vol.15, n.1, jan/abr 2012.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada.** 4. ed. São Paulo: Hucitec; Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2004.

FERREIRA, L. C. **Debates Socioambientais.** CEDEC. Ano 5, no. 13, 1999.

FERREIRA, L. C. **Os ambientalistas brasileiros, os direitos sociais e a natureza.** Temáticas (UNICAMP), IFCH/UNICAMP- Campinas- SP, v. 4, n.7, p. 31-68, 1996.

FERREIRA, L. C. A importância da interdisciplinaridade para a sociedade. In Phillipi, Jr. et al. **A interdisciplinaridade nas Ciências Ambientais.** PNUMA/MCT/PADCT-CIAMB, 2000.

FERREIRA, L. C.; SIVEIRO, S. O.; CAMPOS, S. V.; BRANCO, P. C.; OLIVEIRA, V. G.; MENDES, A. B.; PINTO, A. O. Conflitos sociais em áreas protegidas no Brasil: moradores, instituições e ONGs no Vale do Ribeira e Litoral Sul, SP. **Ideias**, 8(2): 115-150, 2001.

FUKS, M. **Conflitos ambientais no Rio de Janeiro: ação e debates nas arenas públicas.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

GOMES, L. J.; CARMO, M. S.; SANTOS, R. F. Conflitos de interesses em unidades de conservação do município de Parati, estado do Rio de Janeiro. **Revista Informações Econômicas**, SP, v.34, n.6, jun. 2004.

LITTLE, P. E. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política. In: BURSZTYN, M. (Org.) **A difícil sustentabilidade:** política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond, p. 107-122, 2001.

LITTLE, P. E. Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico. **Horizontes Antropológicos**, v.12, n.25, p. 85-103, 2006.

LITTLE, P. E. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política. In: MARTINEZ-ALIER, J.M. **O ecologismo dos pobres**: conflitos ambientais e linguagem de valoração. São Paulo: Contexto, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, O INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE – IBAMA. **Plano de Manejo Parque Nacional da Serra da Bocaina**. Brasília: IBAMA, 2010. 672p.

PEREIRA, F. M. **Vila da Trindade, Paraty, RJ**: Turismo Sustentável? Santo André: Uni ABC, 2001.

PLATIAU A. F. et al. Uma crise anunciada. In: THEODORO, S.H. (org.). **Mediação de conflitos socioambientais**. Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2005.

ROZEMBERGUE, B. Conflito entre interesses agrícolas e ambientalistas nas localidades rurais de Nova Friburgo, Rio de Janeiro. In: MINAYO, M.C.S.; COIMBRA JR., C.E.A. (Orgs.). **Críticas e Atuantes**: ciências sociais e humanas em saúde na América Latina. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 531-548, 2005.

SOUZA, M. L. Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial. 1 ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; PEREIRA, D. B. Introdução In: **Insustentável leveza da política ambiental - desenvolvimento e conflitos socioambientais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

CONSTRUÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA AGRICULTURA FAMILIAR DA MICRORREGIÃO DE UBÁ E OFERECIMENTO DE CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA PELO NEA DO IF SUDESTE MG - CAMPUS RIO POMBA

Henri Cácaro

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais-Campus Rio Pomba; Departamento Acadêmico de Ciências Gerenciais
Rio Pomba – Minas Gerais

André Narvaes da Rocha Campos

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais-Campus Rio Pomba; Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente
Rio Pomba – Minas Gerais

Francisco César Gonçalves

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais-Campus Rio Pomba; Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente
Rio Pomba – Minas Gerais

Marcos Luiz Rebouças Bastiani

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais-Campus Rio Pomba; Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente
Rio Pomba – Minas Gerais

Eli Lino de Jesus

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais-Campus Rio Pomba; Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente
Rio Pomba – Minas Gerais

RESUMO: Neste artigo apresentamos duas vivências de Educação em Agroecologia do Núcleo de Estudos em Agroecologia do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais-Campus Rio Pomba (NEA-IFRP): a primeira com resultados

de um diagnóstico realizado na microrregião de Ubá que busca levantar o uso de metodologias que fundamentem as possibilidades de avanço da agroecologia no território e a segunda é apontar pontos positivos e negativos para que cursos no formato Formação Inicial e Continuada (FIC) do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) sejam ferramentas concretas para avanço da Educação em Agroecologia à nível territorial. No primeiro caso tomamos como referência para discussão o tema transversal território e no segundo o tema geral políticas públicas.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade; Políticas públicas em educação; Território; PRONATEC.

1 I INTRODUÇÃO

1.1 Histórico e objetivos da experiência

O Núcleo de Estudos em Agroecologia do IF Sudeste MG campus Rio Pomba (NEA-IFRP) trabalha há dez anos na educação formal em nível superior em agroecologia, tendo cem monografias já defendidas no curso superior de Bacharelado em Agroecologia e trinta e quatro monografias do curso de Pós-graduação lato sensu em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. No entanto, destaca-se que o NEA-IFRP tem muitos desafios na microrregião

de Ubá onde se localiza o município de Rio Pomba. A microrregião de Ubá, situada na Zona da Mata de Minas Gerais, ocupa uma área de 3.593,648 km², com uma população de 260.827 habitantes, que compreende 17 municípios.

Ao longo de sua trajetória, muitos desafios foram enfrentados pelo Núcleo para a construção da agroecologia na região de Rio Pomba. Neste contexto, as iniciativas de fomento para os Núcleos de Agroecologia foram muito importantes, pois permitiram a execução de muitos projetos de ensino, pesquisa e extensão voltados para o conhecimento e melhoria das atividades realizadas por agricultores familiares e camponeses de nossa região. Na primeira Chamada para criação de Núcleos de Estudo em Agroecologia realizada em 2010, o grupo avaliou que a sua submissão potencializaria a utilização dos recursos humanos e estruturais constantes do nosso contexto.

O projeto teve impacto extremamente positivo sobre nosso grupo, pois em 2011 os cursos de Bacharelado e Tecnólogo em Agroecologia passaram por processos de reconhecimento. A aprovação do projeto nessa chamada contribuiu para a melhoria da estrutura do Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente, que aliada ao corpo docente qualificado e ao engajamento dos estudantes foram fundamentais para a obtenção de resultados motivadores, dentre as quais a obtenção das notas quatro e cinco para ambos os cursos oferecidos pelo IF Sudeste MG conferindo aos mesmos, nível de excelência.

Outro resultado importante foi a motivação dos estudantes, uma vez que os mesmos se sentiram valorizados pela concessão das bolsas de pesquisa e também pela consolidação da sala de leitura. O incentivo aos estudos aprofundados em Agroecologia permitiu que tivéssemos a aprovação de nove estudantes em cursos de mestrado entre 2011 e 2012. No cenário atual, cinquenta estudantes egressos da graduação em Agroecologia encontram-se matriculados em programas de mestrado e dez em programas de Doutoramento. A possibilidade de trabalhos em conjunto para execução dos projetos nas diferentes áreas do conhecimento aproximou as linhas de pesquisa dos professores criando, em algumas áreas, uma convergência de interesses.

Desde então o grupo vem se empenhando em enviar projetos de financiamento para seus estudos dentro do IF Sudeste MG, para o Ministério da Educação (MEC), no contexto do Programa de Extensão Universitária (ProExt), e para diferentes agências financeiras, principalmente a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Neste período, o grupo de professores foi ampliado, o que proporcionou novos desafios, como a consolidação do Fórum Regional de Agroecologia e a instrumentalização dos novos professores. Adicionalmente, a perspectiva de oferecer novamente a Especialização em Agroecologia, agora na modalidade de Educação à Distância (EaD) representa novo e grande desafio para o NEA-IFRP. Esta Especialização já foi aprovada pelo MEC, com nota cinco, e para seu início aguarda apenas autorização do referido Ministério.

Fortalecer o NEA-IFRP continua sendo um desafio, para aprofundar o conhecimento

e a interação do grupo com a microrregião de Ubá. Foi pensando nisto que o NEA-IFRP, no período de abril de 2013 a maio de 2015, em atendimento a Chamada MCTI/MEC/ MAPA/CNPq N° 46/2012, realizou o projeto “Ações socioeducativas em agroecologia e agricultura orgânica para o fortalecimento da agricultura familiar da Microrregião de Ubá/MG”. Os objetivos desse projeto foram: Incentivar o uso de técnicas de conservação do solo em regiões de agricultura de montanha, visando a recuperação e/ou melhoria das características químicas e biológicas do solo à médio prazo, e das características físicas (descompactação, melhor aeração e maior capacidade de armazenamento de água, etc.) em longo prazo; Melhorar a segurança alimentar dos produtores rurais e da região; Diversificar e aumentar a renda dos agricultores da região, evitando o êxodo rural e melhorando a sua qualidade de vida; Facilitar a autonomia dos grupos de agricultores de forma a diminuir a dependência do corpo técnico; Fortalecer e aprofundar as parcerias já existentes e construir novas entre o IF Sudeste MG campus Rio Pomba, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Associações e Cooperativas de Agricultores, Prefeituras, Organizações Não Governamentais e Movimentos Sociais; Potencializar as pesquisas desenvolvidas com agroecologia no campus Rio-Pomba e; Contribuir para a formação de professores e alunos capacitados a atuarem em Agroecologia e sistemas orgânicos de produção.

Entre as várias ações realizadas com o apoio institucional nos eixos de ensino, pesquisa e extensão, para atender a esses objetivos trouxemos para reflexão duas experiências: a) a realização de um diagnóstico, cujo objetivo foi investigar a relação entre os agricultores familiares e as organizações que dão suporte as suas atividades, como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), Secretarias de Agricultura Municipais e Associações na microrregião de Ubá e; b) a realização de cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) com agricultores familiares dos municípios de Silveirânia, Rio Pomba, Ubá e Goianá, cujo objetivo foi iniciar um processo de nivelamento regional quanto a produção agroecológica de alimentos.

1.2 Objetivos do texto

Quanto a experiência do diagnóstico na microrregião de Ubá o objetivo é apresentar informações que levem ao debate sobre metodologias e que busquem levantar as possibilidades de se trabalhar ações para Educação em Agroecologia em territórios.

Quanto a experiência do FIC, o objetivo é apresentar informações que levem ao debate, os pontos positivos e negativos, as possíveis adaptações e os ajustes para que cursos no formato FIC-PRONATEC sejam ferramentas concretas para avanço da Educação em Agroecologia a nível territorial.

2 | DESCRIÇÃO E REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA

2.1 Diagnóstico de aspectos da agricultura familiar da microrregião de Ubá

Para reflexão deste tópico utilizamos como tema transversal a interpretação de território, apresentada por SNEA (2013). Nessa interpretação, o território vincula-se a um espaço de diversidade e de construção do conhecimento. Portanto é o espaço onde localizam-se os processos educativos e as relações entre campo e cidade. O território de atuação de experiência do NEA-IFRP nessa experiência foi a microrregião de Ubá. Para elaboração do diagnóstico foram percorridos dezessete municípios e entrevistados agricultores, técnicos da EMATER; representantes das Secretarias de Agricultura Municipal e representantes de Associações. Nesse trabalho privilegiou-se a visão dos agricultores familiares sobre essas organizações e também aspectos relacionados ao seu conhecimento sobre agroecologia.

A concepção de território foi determinada pelo Núcleo partindo de relacionamentos e ações que técnicos administrativos, docentes e estudantes do curso de Bacharelado em Agroecologia já possuíam junto aos agricultores do município e de municípios vizinhos. A partir disso, buscamos localizá-los dentro da classificação territorial do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística (IBGE), no qual os municípios estão inseridos. Ou seja, a microrregião de Ubá. A partir dessa microrregião foi calculado uma amostra estratificada e os agricultores e parceiros (Secretários de agricultura e Técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) entrevistados.

Até o momento não há ações em municípios que estejam fora dessa microrregião. Essa concepção de território ainda está sendo compreendida pelo NEA-IFRP, pois identificamos com o diagnóstico amplo potencial de iniciativas e parcerias para a expansão da Agroecologia. As principais organizações do território que se relacionaram com o grupo nesse diagnóstico foram a EMATER, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Associações e Secretarias de Agricultura municipais. Atualmente há um envolvimento maior do NEA-IFRP com as associações do município de Rio Pomba.

Percebemos grande diversidade quanto ao perfil socioeconômico dos agricultores entrevistados, porém a maioria era proprietário da terra em que residia, possuía idade superior a cinquenta e cinco anos e escolaridade até o Ensino Fundamental. Nas famílias predominavam até cinco pessoas sendo que dessas, três trabalhavam regularmente na unidade de produção. A renda mensal da maioria das famílias situou-se entre dois e quatro salários mínimos, sendo que para estas a agricultura contribuía em até dois salários mínimos. A base étnica da região de Rio Pomba é bastante ampla, tendo a região sido habitada por indígenas dos povos Coroados, Coropós, Puris, Botocudos e Bocaiús. Esses indígenas praticavam modelos agroecológicos de produção em total sintonia e harmonia com o ambiente local.

Os conhecimentos de plantas medicinais como a poaia (*Psychotria ipecacuanha*), muito comum na região e de grande valor farmacológico, como adstringente,

expectorante e anti-inflamatório, mostra o alto grau de conhecimento desses povos. Essa planta foi intensamente explorada e exportada para a Europa (CORRÊA, 2012). Aos conhecimentos indígenas, que legaram o uso do milho, do feijão e da mandioca, somou-se posteriormente a contribuição dos africanos que vieram enriquecer com seu trabalho e seus conhecimentos a cultura local. Os portugueses colonizadores e outros europeus, como italianos, mais recentemente, formam o quadro étnico da região. Há na região remanescentes de quilombos, já objeto de alguns estudos em monografias (LOURENÇO, 2012), que guardam importantes conhecimentos locais a serem resgatados. Muitos agricultores familiares são descendentes dessa base étnica e conservam, ainda, algo do conhecimento ancestral, uma das bases para a (re) construção agroecológica.

Sobre a biodiversidade, a maioria dos agricultores relatou usar sementes melhoradas (algumas inclusive transgênicas) e justificaram sua aplicação por considerarem que elas são mais resistentes à pragas e doenças, tem maior capacidade produtiva e dão menos trabalho para capina com a utilização de herbicidas, sem conhecerem os riscos associados ao seu uso. Quanto ao uso de agrotóxicos a maioria dos agricultores relatou que utilizava e devolvia as embalagens em postos de coleta autorizados. Apesar disso, boa parte dos agricultores demonstraram interesse em produzir sem a utilização de insumos químicos. Para a maioria dos agricultores o significado de Agroecologia e Agricultura Orgânica era o cultivo de alimentos sem utilização de venenos.

Ao considerar as iniciativas relacionadas à transição agroecológica, a disposição dos agricultores em converter seu sistema de produção de alimentos para um sistema de produção de base sustentável foi substancial. No entanto, ainda quase um quarto dos agricultores entrevistados tinha dúvidas sobre esse processo. Boa parte dos agricultores ainda apontou interesse em fazer cursos relacionados a produção animal e produção vegetal alternativas. É preciso ressaltar que a literatura científica especializada, e mesmo jornalística através da grande mídia, vem recentemente pontuando com muita frequência a relação entre o uso de agrotóxicos e as doenças degenerativas como o câncer. Em nosso recente IX Fórum de Agroecologia (17 a 19 de agosto de 2016), tivemos palestra da Dra. Sueli Couto, do Instituto Nacional do Câncer (INCA), que reforçou essa posição.

Com o diagnóstico não foi possível, pelas entrevistas com os agricultores, realizarmos inferências sobre a questão de gênero. No entanto, tal questão já é tema de estudos de trabalhos de conclusão de curso no Bacharelado em Agroecologia, mas apenas ao nível do município de Rio Pomba. Em um desses trabalhos (SOUZA, 2014) foram analisadas as condições de empoderamento das mulheres que participavam da Rede de Prossumidores Mão à Horta, nos âmbitos público e privado.

As conclusões apontaram que na perspectiva do empoderamento privado, que trata do empoderamento do indivíduo, as mulheres demonstraram ter mais anos de estudo do que os homens e realizavam planejamento familiar. Já as atividades do lar e

educação dos filhos ficavam em sua maior parte com as mulheres sugerindo a divisão do trabalho através dos “papeis de homem e mulher”. Quanto a dimensão econômica, as observações indicaram que a mulher está mais envolvida na gestão das atividades e venda de alimentos e que há algum grau de compartilhamento com o homem nas decisões sobre o destino da renda da família.

No empoderamento público, de perspectiva coletivista, as análises da dimensão política indicaram que o empoderamento é baixo pois poucas mulheres conheciam ou acessaram políticas públicas voltadas para agricultura familiar. Quanto a dimensão ambiental, que buscou avaliar a aproximação da mulher com os aspectos relacionados ao uso dos recursos naturais, foi notada que elas possuem conhecimentos relativos às práticas agrícolas. Entretanto, poucas lidam diretamente com tais práticas, esse trabalho é realizado predominantemente pelos homens.

No diagnóstico os agricultores apontaram a desativação das escolas rurais e a dificuldade para acessar tecnologias como internet e celular como elementos que contribuem para que os jovens não queiram permanecer no meio rural. Em ambas as situações o ponto comum é a suscetibilidade do jovem rural a valores urbanos que acabam estimulando a sua saída do campo e dificultando a sucessão na agricultura familiar.

Havia um questionamento no grupo em relação ao alcance da política de assistência técnica e extensão rural promovida pela EMATER no território e identificou-se que a maioria dos agricultores recebia ao menos uma visita ao ano. Contudo, um terço destes não a receberam. Boa parte dos agricultores não possuía a “Declaração de Aptidão” ao Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF), documento essencial para ter acesso a essa modalidade de crédito. Uma das justificativas foi porque o preenchimento de documentos para acesso ao PRONAF exigia a necessidade de acompanhamento de técnico da EMATER, o que em parte explicou porque a maioria dos agricultores não utilizava crédito agrícola de origem federal. Quanto as formas coletivas de arranjo organizacional a maior parte dos agricultores apontou desconhecer a existência de associação/cooperativa em seu município e nos casos em que conheciam, não se associavam.

2.2 Cursos de Formação Continuada - FIC PRONATEC

Para reflexão deste tópico trouxemos o tema geral “Políticas Públicas”. O oferecimento de cursos de formação inicial e continuada no contexto do Núcleo de Agroecologia do campus Rio Pomba foi importante, visto que tivemos um processo educativo apoiado por políticas públicas, fomentando parcerias que nos permitiram discutir a agroecologia com os pequenos produtores da região dentro do contexto da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

O NEA-IFRP ofereceu quatro cursos FIC no período entre 2013 e 2014, todos na microrregião de Ubá: o curso de Horticultor Orgânico nos municípios de Silveirânia e Ubá; o curso de Agricultor Familiar no município de Rio Pomba e; o curso de Agricultor

Orgânico no Assentamento Denis Gonçalves, em Goianá. Os cursos foram voltados para agricultores familiares, envolvendo 85 produtores rurais, considerando apenas os que concluíram com êxito estes cursos.

Neste contexto, destacamos que o oferecimento dos cursos FIC representou o alinhamento do Núcleo com os macro desafios do PLANAPO, considerando o aumento do número de agricultores envolvidos com Agricultura Orgânica e Agroecologia, incluindo e incentivando à abordagem da agroecologia e de sistemas de produção orgânica na Formação Inicial e Continuada e democratizando a agenda de pesquisa e sua integração com a extensão, de modo a socializar o conhecimento agroecológico para técnicos/as, agricultores/as e produtores/as. Destaca-se ainda, que o oferecimento dos cursos FIC foi realizado dentro do âmbito do PRONATEC.

Com relação a aproximação e contribuição com políticas públicas, nossos comprometimentos com as diretrizes do PLANAPO são bastante enraizados, considerando que temos oferecidos há dez anos cursos regulares, em nível técnico e superior, em Agroecologia. Destacamos que a equipe do projeto ampliou sua atuação no oferecimento de cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) pela aproximação com o PRONATEC. Neste contexto, a proposta inicial de oferecer apenas um curso FIC foi ampliada para o oferecimento de quatro cursos na microrregião.

Estes cursos foram desenhados com enfoque na trans/interdisciplinaridade, tratando os assuntos técnicos e sociais de forma integrada. Além disso, foram inseridos no contexto dos cursos, palestras e minicursos ministrados por estudantes regulares da graduação em Agroecologia. Apenas como ilustração, dentro do contexto destes cursos (FIC), foram oferecidas oficinas sobre compostagem, homeopatia agrícola, produção e uso de caldas defensivas na agricultura, cultivo e uso de adubos verdes, plantas alimentícias não convencionais, entre outras. Esta estratégia, aproximou os trabalhos de pesquisa em agroecologia com a realidade do agricultor, adequando o enfoque dos trabalhos para as reais necessidades das comunidades com as quais trabalhamos.

Neste território incidem diversas políticas públicas relacionadas à agricultura familiar nas esferas municipais, estaduais e federais. Destacamos no âmbito do município, o programa Curral Bonito, para apoio à bovinocultura de leite. No âmbito estadual, verificamos a atuação da EMATER nos municípios da microrregião. Já no âmbito federal, além das políticas já citadas, verificamos que alguns agricultores que participaram dos cursos acessavam o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).

Para cada curso oferecido, tivemos um importante desdobramento como resultado. A capacitação por meio de cursos FIC foi positiva para incentivar os produtores a diversificar a produção, como no curso de horticultor orgânico no município de Silveirânia. Como resultado deste curso, houve interesse de se fundar uma associação de produtores orgânicos, o que contribuirá para diminuição do êxodo rural e para melhoria da qualidade de vida dos agricultores.

Este projeto também contribuiu para o estabelecimento de novas parcerias com associação de produtores locais e com os assentamentos da região. Neste contexto, destaca-se a parceria com a Associação de Produtores Rurais de Monte Alegre, no município de Rio Pomba, que desencadeou o oferecimento de um curso FIC. Esta iniciativa, ampliou as relações entre os agricultores do município e o NEA-IFRP, resultando em vários trabalhos conjuntos. Um destes trabalhos foi a criação da rede de prossumidores “Rede Mãos a Horta”, onde estudantes do NEA-IFRP auxiliam a comercialização da produção de agricultores de base ecológica de nosso município, ligando-os diretamente aos seus consumidores finais.

Também, destaca-se a associação com os Assentamentos “Denis Gonçalves” e “Olga Benário”. O oferecimento do curso FIC foi muito importante para os primeiros passos das famílias no recém-criado assentamento Denis Gonçalves. Além de subsidiar as ações de implantação do assentamento, o curso abriu as portas para o desenvolvimento de outros estudos no âmbito da pesquisa e extensão por membros do NEA-IFRP.

3 I DIÁLOGO COM OS PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DA EDUCAÇÃO EM AGROECOLOGIA

O conceito de território é o ponto de partida para concepção de desenvolvimento territorial. O território é um espaço onde aspectos históricos, políticos, culturais e econômico interagem, mas também onde aspectos da relação sociedade/natureza são indissociáveis notadamente ao considerarmos os espaços rurais (ALVES, *et al.* 2008). Assim podemos acreditar que a sociedade de base agrária formada na microrregião de Ubá teve forte influência pelo que o ambiente natural proporcionava. Apesar de essa interação ser óbvia, o diagnóstico apontou aspectos de potencial influencia na ação do NEA-IFRP para reorganização de atividades de orientação técnica e extensão rural que conduzam a maior sustentabilidade (CAPORAL, 2009).

Apesar do diagnóstico apresentar informações estanques de um momento no tempo, ele trouxe informações sobre as relações da população rural com a produção de alimentos em um contexto onde a coprodução foi rompida em diferentes graus (PLOEG, 2008). A (re) conexão da relação sociedade/natureza é um dos elementos motivadores do NEA-IFRP para a construção das experiências em Educação em Agroecologia. O Núcleo tem levado essas experiências para diversos espaços do IF Sudeste MG, buscando sensibilizar o público discente e docente quanto aos problemas sociais e ecológicos causadores da insustentabilidade do planeta alinhando-se ao princípio da transformação (I SNEA, 2013).

Considerando os cursos de FIC oferecidos pelo NEA-IFRP, o principal dialogo foi com o princípio da transformação. Todo o desenho dos cursos foi direcionado para a emancipação dos agricultores, aproveitando de toda sua experiência na construção

das reflexões oriundas de cada tópico abordado. Os principais resultados dos cursos, refletem justamente o viés transformador desta iniciativa, onde discutimos os princípios de produção ecológica e agroecologia com os agricultores no processo inicial de estabelecimento do assentamento Dênis Gonçalves, em Goianá/ MG.

Também, a discussão/construção de práticas agrícolas alternativas adequadas à realidade de nossa região, tem contribuído para a promoção, a segurança alimentar e a autonomia dos agricultores. A perspectiva de criação de uma associação de produtores orgânicos no município de Silveirânea, a partir das ações do curso, foi resultado de um processo educativo voltado para o empoderamento da coletividade como forma de transformação da realidade do município. Finalmente, a criação da rede de prosumidores (Rede Mão à Horta) demonstrou a atuação do núcleo na construção de processos baseados na economia solidária e ecológica.

Os princípios da Educação em Agroecologia tendo como pilares a vida, a biodiversidade a complexidade e a transformação, tem norteado as ações de nosso Núcleo. Como afirma ALTIERI (2002), o manejo da agrobiodiversidade e da biodiversidade funcional, é um dos elementos fundamentais na manutenção da vitalidade e da resiliência dos Agroecossistemas. No que tange ao princípio da transformação, é fundamental que esta envolva toda a cadeia agroalimentar, incluindo os consumidores, assim como a segurança alimentar e nutricional (GLIESSMAN, 2015). A aplicação desses princípios e práticas e das metodologias participativas, somadas aos conhecimentos dos agricultores, está auxiliando a atingir, a transformação e a atualização social e ambiental na microrregião de Ubá.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reflexão de nossas duas vivências de Educação em Agroecologia, o diagnóstico realizado na microrregião de Ubá e os cursos FIC-PRONATEC, mostram que há enorme potencial na ampliação das práticas ecológicas e de base social na região. Tais práticas são ainda fundamentais para o desenvolvimento local e funcionam como ferramentas concretas para avanço da Educação em Agroecologia em nível territorial. Essa breve reflexão nos coloca diante de enormes desafios para os próximos dois anos de projeto de agroecologia na região: buscar maior diálogo entre o conhecimento científico, as práticas ecológicas e as comunidades locais, valorizando sua história e seus conhecimentos; inserir cada vez mais os discentes nessas atividades e; lograr construir de forma dialógica e participativa um processo de desenvolvimento local verdadeiramente justo e equitativo, economicamente viável, com respeito ambiental, social e cultural assim como formar Agroecólogo(a)s comprometido(a)s com essa transformação necessária.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A.F., CARRIJO, B. R., CANDIOTTO, L., Z. P [Org.]. *Desenvolvimento territorial e agroecologia.* São Paulo: Expressão Popular, 2008.
- ALTIERI, M. *Bases Científicas para uma Agricultura Sustentável.* Tradução: Eli Lino de Jesus e Patrícia Vaz. Porto Alegre: Ed. Guaíba/ Rio de Janeiro: AS-PTA. 2002.
- CAPORAL, F. R. [Org.]. *Extensão Rural e Agroecologia: temas sobre um novo desenvolvimento rural, necessário e possível.* MDA. Brasília : 2009.
- CORRÊA, M. X. *Memória sobre a economia extrativista da poaia - Primeira metade do Século XIX.* Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 162 p. 2012.
- GLIESSMAN, S. R. *Agroecology: a global movement for food security and sovereignty.* In: *Agroecology for Food Security and Nutrition.* Proceedings of the FAO International Symposium. 18-19 Rome, Italy. p. 1-13. Setembro, 2014.
- LOURENÇO, F. J. C. *Levantamento de espécies de uso medicinal na comunidade Quilombola Carreiros, Mercês-MG.* Monografia de Conclusão do Curso de Bacharelado em Agroecologia (TCC). IF Sudeste MG, DAAA, Campus Rio Pomba. 2012.
- Núcleo de Estudos em Agroecologia do IF Sudeste MG Campus Rio Pomba. *Relatório. Ações socioeducativas em Agroecologia e Agricultura Orgânica para o fortalecimento da Agricultura Familiar da Microrregião de Ubá/MG.* Chamada MCTI/MEC/MAPA/CNPq N° 46/2012 Processo: 407082/2012-3. 2012.
- PLOEG, J. D. van der. *Camponeses e Impérios Alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização.* Porto Alegre: UFRGS Editora, 2008.
- SNEA. *Princípios e Diretrizes da educação em Agroecologia.* I Seminário Nacional de Educação em Agroecologia. Recife: Julho/2013.
- SOUZA, K. B. de. *Empoderamento das agricultoras integrantes da Rede Mão a Horta.* Monografia de Conclusão de Curso de Bacharelado em Agroecologia (TCC). IF Sudeste MG. DAAA. Campus Rio Pomba, 2014.

CONTRIBUINDO PARA ATITUDES ECOLÓGICAS COM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM AMBIENTES NATURAIS

Felicíssimo Bolívar da Fonseca

IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT

Moacir Penazzo

IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT

Marco Antônio de Oliveira Barros

IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT

Kátia Terezinha Pereira Ormond

IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT

Fernanda Silveira Carvalho de Souza

IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT

Edgar Nascimento

IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT

Andreza Arcanjo Puger

IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT

pedagógicas nos seguintes espaços naturais/municípios mato-grossenses: Parque Estadual “Mãe Bonifácia”; Transpantaneira, Poconé; Bom Jardim, Nobres; Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, possibilitando o contato com diferentes biomas. Posteriormente, com a ajuda do instrumento Escala de Inclusão “Eu na Natureza” adaptado por Schultz (2002), aplicado em três momentos distintos, avaliou-se a expectativa dos estudantes em relação ao ambiente natural. Concluímos que houve significativa mudança no comportamento ecológico, atitude ambiental e processual progresso conceitual de pertencimento na resposta da Escala de Inclusão “Eu na Natureza” em decorrência das práticas pedagógicas nos ambientes naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Técnico em Meio Ambiente; Educação Ambiental; Eu na Natureza.

ABSTRACT: The objective of this research was to analyse which pedagogical practices in natural environments allow pro-ecological commitments. The transdisciplinary approaches in natural environments, make possible the discussion of belonging to nature conceptions, besides respect attitudes, care, commitment to environmental protection and the New Environmental Paradigm. Thirty students of the Environment Technician Integrated to the High School course, 3rd grade B, from the Cuiabá-

RESUMO: O objetivo desta pesquisa de iniciação científica foi analisar se práticas pedagógicas em ambientes naturais possibilitam compromissos pró-ecológicos. As abordagens *transdisciplinares*, em ambientes naturais, possibilitam discutir concepções de pertencimento à Natureza, atitudes de respeito, cuidado, compromisso com a proteção do meio ambiente e com o Novo Paradigma Ambiental. Trinta estudantes do curso Técnico Integrado ao Nível Médio em Meio Ambiente, da Turma 3º ano B, do campus Cuiabá-Bela Vista/IFMT, participaram desta pesquisa, sendo a maioria do sexo feminino (70%) e a média de idade de 16 anos (63,3%). Foram realizadas práticas

Bela Vista / IFMT campus, took part in this study, and the majority of women (70%) and the average age of 16 (63.3%). Pedagogical practices were carried out in the following natural areas / Mato Grosso's cities: "Mãe Bonifácia" State Park; Transpantaneira, Poconé; Bom Jardim, Nobres; Chapada dos Guimarães National Park, allowing the contact with different biomes. Later, with the help of Inclusion Scale instrument "Inclusion with Nature" adapted by Schultz (2002), applied in three different moments, the change in the behavior of students in relation to the natural environmental was evaluated. We concluded that there was a significant change in environmental behaviour, environmental attitude and procedural conceptual progress of belonging in response to the Inclusion Scale "Me in nature" as a result of the pedagogical practices in natural environments.

KEYWORDS: Environment Technician; Environmental Education; Inclusion with Nature.

1 | INTRODUÇÃO

A busca por aproximar teoria e prática constitui para o educador um dos aspectos desafiadores da sua complexa atividade, que inclui o domínio do conteúdo, a dimensão pedagógica e a prática pedagógica. Para Büttner (1995) o ser humano é "por natureza, o *homo discens, educabilis et educandus*". Assim, considera-se a possibilidade de que a interação entre professores, estudantes do curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Nível Médio, o conteúdo ecológico e o ambiente natural possam proporcionar à expectativa de - de repente – aprender e perceberem-se como parte da Natureza.

Para isto, conta-se com a capacidade humana da percepção – ambiental -, que permite interpretar, construir significados, que vai além da simples contemplação do seu entorno ou como elemento separado de quem observa. Dessa forma, da relação pessoa-ambiente dá-se ação e movimento que, em sua esteira, pode emergir afeto, preferências e compromisso ético dessa interação, porque perceber, no processo de construção da subjetividade, comporta, também, abertura para agir na realidade (KUHNEN, 2011).

Assim, a possibilidade de contribuir, com essa prática, que inspirem comportamentos ecológicos torna-se real através, inicialmente, do conhecimento do meio ambiente natural que o cerca. Para Corral-Verdugo (apud PATO e CAMPOS, 2011) o comportamento ecológico seria o "conjunto de ações intencionais, dirigidas e efetivas, que [...] resultam na proteção do meio ambiente". O risco de desenvolver uma prática pedagógica permeada por abordagens conservadoras da educação ambiental (SAHEB, 2015) foi o grande desafio a ser superado em espaços e contextos naturais, isto é, não escolares propriamente ditos, nos quais se abrange não somente os elementos naturais, mas abordagens permeadas por diferentes concepções (HIGUCHI, ZATTONI, BUENO, 2012), que tangenciassem, nesse estudo, ideias complexas em um contínuo

de discussões que permitiu interconectar o local e o global, que Fernández e Bonotto (2015) corroboram ao dizer que pode contribuir para o despertar de um novo modelo de cidadania, a planetária tendo por ponto de partida a valorização da realidade local e cotidiana dos estudantes.

2 | OBJETIVO

Eu na Natureza

Assim, entre os propósitos desta pesquisa de iniciação científica, destacamos o interesse em despertar nos estudantes o respeito pelo meio ambiente, através do conhecimento, apreciação e convivência com os colegas e professores nesse espaço natural. Outro, foi desenvolver nos discentes o respeito pelos saberes empíricos das comunidades que vivem próximas das áreas visitadas, como pantaneiros, camponeses, indígenas, que mantêm uma relação equilibrada com o meio ambiente (rios, florestas, animais), retirando dele somente o necessário à sua sobrevivência.

Os saberes desses povos muitas vezes são vistos como “atrasados” se comparados com outras formas de se conhecer a realidade, porém, há muitos conhecimentos seculares que fariam muito bem se compartilhados nos espaços acadêmicos. Podemos usar como exemplo o consumo de frutos e plantas do cerrado, bem como o tratamento de várias doenças com ervas, encontradas nos biomas pantanal e cerrado. Assim, o conhecimento do modo de vida dessas populações, bem como o convívio no meio natural, despertou nos jovens vários tipos de sentimentos: admiração, cuidado e respeito pelos seres vivos que vivem nessas regiões.

A iniciativa deste projeto de iniciação científica propiciou um conhecimento que vai além das paredes das salas de aulas, dos livros, vídeos e aulas expositivas. Permitiu que os alunos conhecessem e interagissem com muitas plantas, animais, frutos e ervas. Propiciou também um contato com populações que são guardiães de muitos ensinamentos respeitosos de como lidar com a Natureza de forma a tirar seu sustento sem destruí-la. Isso ficou claro por exemplo, na visita ao pantanal: os estudantes perceberam que para o pantaneiro, tanto a Natureza exuberante quanto os animais são partes intrínsecas da vida humana.

O vocábulo Natureza vem da palavra latina “natura”, cujo conceito também comporta “nasci” e “ser nato”. No entanto, em grego, a *physis* vai além do que entendemos por Natureza, pois estava na origem e abarcava tudo o que existe no Universo. A singularidade de cada ser em seu próprio espaço esteve ligada a diferentes princípios, como à água, ao conflito e até aos números. Porém, o ser humano diferencia-se dos outros seres vivos pela característica racional de sua *psyche* que lhe capacitou, hoje, *diluir* a fronteira do natural ao criar processos artificiais e até patenteiar organismos através de sua *engenhosidade técnica*. Somado a isso, *forjou* um estilo de

vida, também dominado pela técnica, que se constituiu em uma das *raízes espirituais da destruição* do ambiente natural. (KESSELRING, 2000)

Deter esse ciclo é outro desafio que a humanidade enfrenta nos dias atuais. Não obstante, o ser humano, conforme observa Maturana (1998) conserva traços primitivos como a de colheitadores ou de compartilhadores, que vêm à tona quando, por exemplo, sente-se bem-estar na compra em supermercados ou ao se verificar a criança ao tirar a comida de sua boca para dar para a sua mãe. Schultz (2002) corrobora com essa concepção ao afirmar que o ser humano faz parte da Natureza, seu corpo foi moldado pela Natureza e cada um, individualmente, é também cidadão do mundo natural.

Não obstante, considerar que, assim como ocorreu no passado, esta geração legará à futura prejuízos de várias naturezas, *subprodutos* do conforto conquistado através dos avanços da ciência e da tecnologia: na atmosfera, oceanos, solo e até no *capital genético* humano e de outros seres vivos. Por essa razão a *responsabilidade moral* para com a posteridade transcende os laços e a realidade do presente, apesar da relação unidirecional e não recíproca com as pessoas do futuro, pois estas não poderão recompensar por aquilo que herdarão das pessoas do presente, mas de alguma maneira condenarão pelas providências que estas não tomaram (PARTRIDGE, 2005). O que permite ver na Educação Ambiental-EA, que vem se destacando no entendimento de que a Vida para existir precisa, com licença do poeta, de todas as pedras do caminho e todos os indivíduos, dos mais simples aos mais complexo.

Para alguns ativistas imersos na condição de como se vive no presente ou *no-mundo-como-ele-é*, parecem naufragar em dilemas como, depois de exaustivo ativismo às causas *ecológicas* é obrigado retornar ao seu cotidiano, muitas vezes em locais degradados. Por outro lado, ao apoiar-se no princípio da *subsistência* como possibilidade de fortalecer conexões entre o ser humano e a natureza, que permitam trazer a noção desta para dentro do muro cultural da civilização onde, em breve, viverá a maior parte das pessoas, aponta, por exemplo, à permacultura como opção para que os laços mais íntimos com a natureza não se dissolvam (MATHEWS, 2005).

A proposta de levar os estudantes para práticas pedagógicas em ambientes naturais com abordagens *transdisciplinares* possibilitou discutir concepções de pertencimento à Natureza, causas e consequências do aquecimento global, da importância do contato dessa geração com a Natureza para que um futuro saudável possa ser construído a partir de agora, sendo também importante o contato e conhecimento de formas de vidas diferentes daquelas conhecidas pelos habitantes citadinos, que pouco ou quase nada, sabem das populações dos locais pesquisados, que conseguem viver em harmonia e equilíbrio com o meio, e - muito embora, não tenha sido objeto deste - do impacto positivo observado na experiência de interação entre as disciplinas, no ensino e aprendizagem das aulas de campo para um curso de nível médio integrado em meio ambiente, que prepare efetivamente os estudantes, propiciando além do conhecimento teórico, também o conhecimento prático, aliado à

visão crítica acerca da necessidade de busca de equilíbrio com a Natureza.

3 | METODOLOGIA

Participaram deste projeto, inicialmente, 30 estudantes do curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio, Turma 3º B, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá-Bela Vista. Contavam em média com 16 anos de idade (63,3%), majoritariamente do sexo feminino (70%), residentes na zona urbana de Cuiabá (76,7% em bairros periféricos; 23,3% no centro da cidade), no que se refere à escolaridade declararam que suas mães têm em sua maioria nível superior (56,7%) e os seus pais nível médio (46,7%).

Além das disciplinas originalmente inscritas neste projeto de iniciação científica - Filosofia, História e Educação Ambiental – a participação de professores das áreas do núcleo comum e das de formação técnica mostrou-se determinante na construção da complexa tecitura do ensino e da aprendizagem. A aplicação do questionário em três momentos distintos com o objetivo de avaliar a relação dos estudantes com a Natureza, conforme a escala adaptada por Schultz (2002). Assim, denominou-se cada etapa da aplicação do questionário em **Eu_Natureza_1**, **Eu_Natureza_2** e **Eu_Natureza_3**. No primeiro, anterior as práticas pedagógicas, isto é, à programação de visitas, aplicou-se o questionário. Na metade do cronograma de visitas, procedeu-se à segunda. Encerradas as práticas pedagógicas nos ambientes naturais realizou-se pela última vez a aplicação do instrumento.

O questionário desta pesquisa de iniciação científica foi respondido individualmente em sala de aula. Para obtenção de outros dados contou com algumas perguntas sóciodemográficas como nome, idade, se reside na zona rural ou urbana, escolaridade dos pais. Perguntas que se referem a atitudes ambientais como, se realiza alguma atividade de cuidado ambiental, quem considera o responsável pelo lixo descartado incorretamente no campus.

Às práticas pedagógicas nos ambientes naturais pré-determinados eram, para conhecimento e segurança dos estudantes, acompanhadas de procedimentos e cuidados como, de “Autorização dos Pais”, que constava o local a ser visitado, hora de saída e previsão de retorno ao *campus*; recomendações dos pais aos seus filhos no que se refere à obediência às regras, trajes; “Diário de Bordo” com o nome e informações sobre local, professores que iriam acompanhar, recomendações como, atentas observações, silêncio porque as plantas e animais podiam não ser acostumados a barulhos; não se afastar do grupo; não machucar plantas e animais.

O contato com ambientes naturais para despertar as relações afetivas de cuidado e de responsabilidade em relação à natureza através da medição na Escala do Instrumento “Eu na Natureza” (SCHULTZ, 2002), que consiste em uma série de círculos em crescentes sobreposições, representando “Eu” e a “Natureza”, parece

atender aos objetivos de avaliar a conexão dos estudantes no decorrer das ações propostas por uma *práxis* pedagógica fora de ambientes tradicionalmente escolar, conforme Figura 1 a seguir:

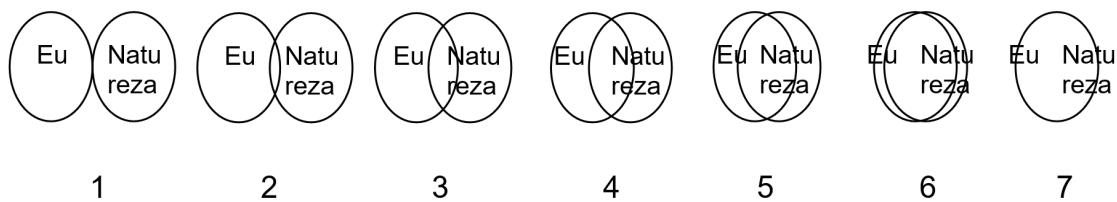


Figura 1. EU_NATUREZA

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um contexto escolar no qual a conservação do meio ambiente associados às aulas de campos em ambientes naturais são recorrentes, contribuem para desenvolver nos estudantes maior consciência e comportamento pró-ambientais (FONSECA, 2013). Esta perspectiva é corroborada com o fato de que os estudantes do curso de Meio Ambiente, participantes do projeto de iniciação científica, que são moradores da zona urbana da capital, explique parcialmente a mudança em relação à conexão para com a Natureza ao participarem de práticas pedagógicas nos ambientes naturais cuja *práxis* de ensino e aprendizagem considere as dimensões antropológicas e sociais ao abordar os problemas ambientais.

Moradores da região pantaneira mato-grossense, por se verem como parte e conectados à natureza pela possibilidade de reconhecerem sua importância (FONSECA, 2013,) contrapõe com a degradação oriunda da atividade humana de extração de ouro, constatados *in loco* pelos estudantes, como no Parque Temático Beripoconé. Este contraste possibilitou discussões sobre os limites e consequências antiecológicas em uma região cujo equilíbrio ambiental é delicado e não suportará a incursão do poder econômico com flagrantes prejuízos às gerações presente e futura da região. Nas figuras 2 e 3 a seguir é possível observar a cratera resultante da exploração de ouro no Parque Beripoconé:



Figura 2. Parque Temático Beripoconé.

Fonte: Fonseca, F.B. (2015)



Figura 3. Parque Temático Beripoconé.

Fonte: Fonseca, F.B. (2015)

A emergência de ideias sobre modelos alternativos de crescimento econômico sustentável, com equilíbrio e que preserve a natureza faz parte do Novo Paradigma Ambiental – NPA. Este em contraposição ao paradigma tradicional, que sustenta à crença de que os seres humanos e sua atividade tecnológica alicerçam a ilimitada concepção de desenvolvimento e crescimento (HERNÁNDES e HIDALGO, 1998). Não obstante, abre perspectiva para a Educação Ambiental, políticas públicas e campanhas que comprometam populações rural e urbana das regiões pantaneira e cerrado sobre a conscientização da preservação (FONSECA, 2013), por isso possibilitar experiências em projetos de iniciação científica com visitas aos ecossistemas locais pode constituir importante diferencial na estratégia transformadora, ao utilizar práticas pedagógicas

nesses ambientes naturais, na formação profissional dos estudantes do curso integrado ao ensino médio em Meio Ambiente do IFMT/campus Cuiabá-Bela Vista.

Atitudes, do latim *aptus*, que significa pronto para a ação (FONSECA, 2013), disposições dirigidas às questões ambientais com possibilidade de aprender *comportamentos ecológicos* como, reciclagem, uso de bicicleta, uso de bolsas ecológicas, descarte seletivo de resíduos (PATO e CAMPOS, 2011) podem ser resultados de experiências que discutam o fato de que o ser humano depende da Natureza para sobreviver. Essas sugerem resultados positivos ao longo do tempo como, cultivar atitudes ecológicas (SCHULTZ, 2002).

5 | CONTEXTOS DESTA PESQUISA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

As práticas pedagógicas nos ambientes naturais mato-grossenses: Parque Estadual “Mãe Bonifácia”, região pantaneira do município de Poconé, região de Bom Jardim no município de Nobres, Chapada dos Guimarães propiciaram questionar tradições antropocêntrica, cartesiana e reducionista em relação ao meio ambiente natural e despertar sentimentos promissores talvez tenha sido o grande desafio desse grupo de estudantes.

6 | À GUIA DE CONCLUSÃO

A continuidade de experiências de campo pode contribuir para a conscientização, responsabilidade e cuidado desta e das futuras gerações para com a preservação do complexo do pantanal e do cerrado mato-grossense. Não obstante as limitações desta pesquisa, este resultado representa o esforço dos professores e alunos do IFMT/ Campus Cuiabá-Bela Vista, no sentido de constatar que os objetivos desta pesquisa foram alcançados. A correlação entre, como se observa nos últimos conjuntos de círculos – 5, 6 e 7 -, sugerem que ocorreu ressignificação de pertencimento à Natureza e, principalmente, da importância desta para a sobrevivência humana, conforme a Figura 4, a seguir:

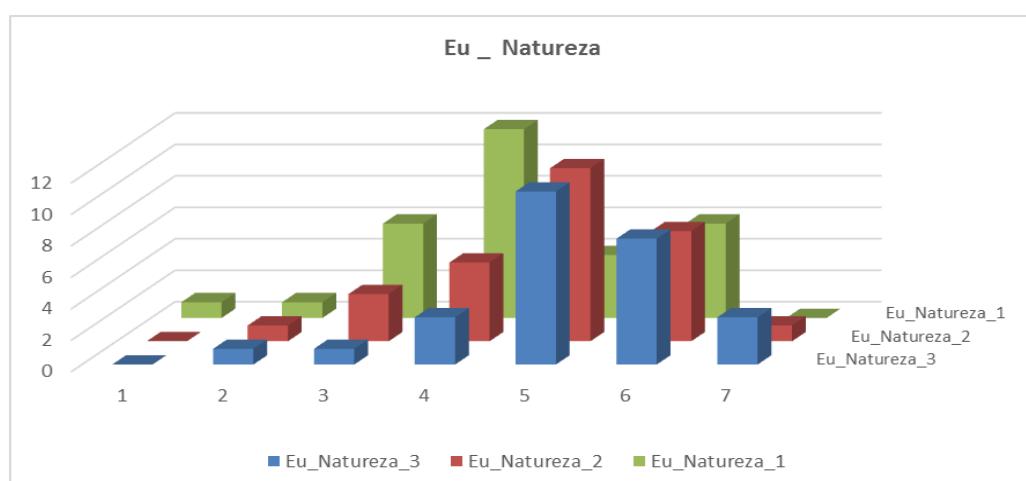


Figura 4. Correlação entre Eu_Natureza_1, Eu_Natureza_2 e Eu_Natureza_3

7 | AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no Ensino Médio – PIBIC EM CNPq/IFMT - PROPES/IFMT. À Direção do Campus Cuiabá-Bela Vista, que contribuiu para a realização desta pesquisa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- BÜTTNER, P. **Mutação no educar: uma questão de sobrevivência e da globalização de vida plena - o óbvio não compreendido.** Cuiabá: EdUFMT, 1999.
- FERNÁNDEZ, O. M.; BONOTTO, D. M. B. **Interrelación local – global y ciudadanía planetaria: una cuestión importante para la educación del siglo XXI.** Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 10, n. 1 – págs. 43-56, 2015.
- FONSECA, F. B. **Atitudes ambientais e energias alternativas: uma explicação pautada em valores.** 2013. 255p. Tese (Doutorado em Psicologia Social) – Universidade Federal da Paraíba.
- HERNÁNDEZ, B.; HIDALGO, M. C. Actitudes y creencias hacia el medio ambiente. In: ARAGONÉS, J. I.; AMÉRIGO, M. (Orgs.). **Psicología ambiental.** Salamanca: 1998. Cap.13, p. 281-302.
- HIGUCHI, M. I. G.; ZATTONI, M.; BUENO, F. P. **Educação ambiental em contextos não escolares: definindo, problematizando e exemplificando.** Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 7, n. 2 – pp. 119-132, 2012.
- KESSELRING, T. **O conceito de natureza na história do pensamento ocidental.** Episteme, Porto Alegre, n. 11, p. 153-172, jul./dez. 2000.
- KUHNEN, A. Percepção Ambiental. In: CAVALCANTE, S; ELALI, G. E. (Orgs.), **Temas básicos em psicologia ambiental.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2011, Cap. 22, p. 250-266.
- MATHEWS, F. Ecologia profunda. In: JAMIESON, D. **Manual de filosofia do ambiente.** Lisboa: Instituto PIAGET, 2005. Cap.15, p.227-241.
- MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- PARTRIDGE, E. Gerações futuras. In: JAMIESON, D. **Manual de filosofia do ambiente.** Lisboa: Instituto PIAGET, 2005. Cap.26, p.387-399.
- PATO, C. M. L.; CAMPOS, C. B.. Comportamento ecológico. In: CAVALCANTE, S; ELALI, G. E. (Orgs.). **Temas básicos em psicologia ambiental.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2011, Cap. 10, p. 122-143.
- SACRISTÁN, J. G. **O aluno como invenção.** Trad. Daisy Vaz de Moraes. - Porto Alegre: Artmed, 2005.
- SAHEB, D. **Os sete saberes necessários à educação do futuro e a educação ambiental na formação de professores: uma discussão à luz das diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental** (2012). Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 10, n. 1 – p. 57-69, 2015.
- SCHULTZ, P. W. Inclusion with nature: understanding the psychology of human-nature interactions. In: SCHMUCK, P.; SCHULTZ, P. W. (Orgs.). **The psychology of sustainable development.** New York: Kluwer, 2002. Cap.4, p. 61–78.

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE APLICATIVO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA ATIVA DE APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE PROCESSOS BIOLÓGICOS DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Douglas Alexandre Ramos De Araújo

Universidade Salvador / UNIFACS
Salvador – BA

Maicon Nascimento Evangelista dos Santos

Universidade Salvador / UNIFACS
Salvador – BA

Daniel Bragança de Araújo

Universidade Salvador / UNIFACS
Salvador – BA

Álvaro Souza Barreto Cardoso

Universidade Salvador / UNIFACS
Salvador – BA

Antônio Jovalmar Borges Machado

Universidade Salvador / UNIFACS
Salvador – BA

Pietro Gondim Castro

União Metropolitana de Educação e Cultura /
UNIME
Salvador – BA

Alex Barbosa dos Santos

Universidade Salvador / UNIFACS
Salvador – BA

da democratização do conhecimento fora realizado um questionário online para avaliação de interesse e direcionamento da gênese de uma ferramenta metodológica ativa, com base nas principais características dos alunos da atualidade, permitindo assim, ao discente ser o agente ativo da construção do seu saber. O aplicativo gerado (*enCICLOpédia*) permite ao estudante, por meios virtuais, a realizar consultas, assistir vídeo aulas, participar de sessões de monitoria online, além de adir compartilhamentos científicos e debates por meio de redes sociais.

PALAVRAS-CHAVE: Aplicativo, Metodologia Ativa, Processos Biológicos.

ABSTRACT: The discipline of Biological Processes encompasses two major areas of knowledge, Biology and Biochemistry. The demotivation of undergraduates in this discipline has increased the number of disapprovals, further widening the dissatisfaction of academics. Due to the democratization of knowledge, an online questionnaire was developed to evaluate the interest and direction of the genesis of an active methodological tool, based on the main characteristics of today's students, thus allowing the student to be the active agent of the construction of their knowledge. The generated application (*enCICLOpédia*) allows the student, through virtual means, to consult, watch video

RESUMO: A disciplina de Processos Biológicos engloba duas grandes áreas do conhecimento, a Biologia e a Bioquímica. A desmotivação dos graduandos nesta disciplina tem aumentado o número de reprovações, ampliando ainda mais a insatisfação dos acadêmicos. Em virtude

lessons, participate in online monitoring sessions, and add scientific shares and debates through social networks.

KEYWORDS: Application, Active Methodology, Biological Processes.

1 | INTRODUÇÃO

A disciplina de Processos Biológicos engloba duas grandes áreas do conhecimento, a Biologia e a Bioquímica. Estas duas disciplinas abordam simultaneamente os aspectos metabólicos que acontecem nos organismos vivos e que garantem a manutenção e desenvolvimento dos órgãos e sistemas. (MARZOCCO, 2007; LEHNINGER, 2008). Vincula-se diretamente com outras áreas do conhecimento, tornando-se o lastro para o aprendizado das disciplinas médicas, a exemplo da Genética, Fisiologia, Patologia, Farmacologia e Imunologia (VOET, 2014).

Em virtude da disciplina de Processos Biológicos não ser apresentada por alguns professores de forma contextualizada, ou ainda os estudantes não conseguirem acompanhar o conteúdo programático (descrito no plano de ensino da disciplina), observa-se uma desmotivação por partes destes estudantes em perceber a relação entre os conteúdos básicos desta disciplina com sua aplicabilidade na prática profissional. Além de contribuir para evasão das aulas e em casos mais evidentes ser notado o insucesso dos estudantes em avaliações teóricas formais (ALCÂNTARA; FILHO, 2015). Neste contexto, observa-se que a utilização das tecnologias digitais voltadas para o aprendizado desponta como ferramentas para a construção do conhecimento na área médica, logrando êxito em estimular os acadêmicos a desempenhar um papel mais ativo no entendimento dos conceitos bioquímicos e biológicos básicos (BENCHIMOL et al., 2010)

A evolução das tecnologias disponíveis para a elaboração de materiais educacionais em interface digital possibilita o acesso a uma gama de tendências tecnológicas que apresentam peculiaridades típicas, cabendo a cada equipe de trabalho buscar aquele que melhor se adapte às suas necessidades, tanto relacionadas aos conceitos a serem trabalhados, quanto com o nível de programação exigido (LEITE, 2001). Deste modo, a utilização de um aplicativo (APP) aplicado para realização de consultas práticas e buscas ativas na disciplina de Processos Biológicos, permite ao estudante aprender a buscar informações em bancos de dados virtuais e interativos, de maneira autônoma, habilidade esta requisitada no processo de aprendizagem continuada e na formação do profissional contemporâneo.

Os avanços na área de tecnologia e informação tem possibilitado uma fluidez das informações técnico-científicas, alcançando de forma democrática todas áreas do conhecimento. Desta forma, faz-se necessário ressaltar a importância destas tecnologias, quando bem aplicadas, enquanto ferramentas do ensino-aprendizagem (NUNES 2002). O processo do ‘aprender’ decorre intrinsecamente da motivação e objetivos postulados por cada estudante e extrinsecamente de um ambiente favorável

que lhe permita alcançar os seus objetivos (LOURENÇO; PAIVA, 2010).

Diante deste cenário, os professores devem ser orientadores e facilitadores do conhecimento, tornando-se agentes ativos em adaptar o ensino as necessidades individuais, aos diferentes ritmos e graus de aprendizagem (BULGRAEN, 2010). Assim os recursos tecnológicos, a exemplo do desenvolvimento do aplicativo para aulas práticas de Processos Biológicos, permitirá a realização ilimitada de consultas, sem haver o uso de espaços físicos específicos (Laboratórios Multidisciplinares), equipamentos e insumos dispendiosos.

Superadas as dificuldades pelo APP, as aulas teórico-práticas poderão ser conduzidas sem haver restrições na manipulação individual de equipamentos por parte dos estudantes. Outro ponto positivo é a otimização do tempo de estudo, onde os conteúdos podem ser rapidamente consultados, produzindo resultados altamente reproduutíveis, inclusive, fora da instituição de ensino. Em face a realidade digital, vivenciada em diversos âmbitos da atualidade, o objetivo deste trabalho é de gerar um recurso que poderá ser de grande benefício, potencializando o ensino e a aprendizagem, tornando a educação mais agradável e eficaz, através da tecnologia.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento metodológico abrange desde a busca da literatura proposta para resolução do problema proposto até a execução do projeto em campo. Para tanto, a revisão de literatura científica, assim como a discussão dos resultados obtidos sobre a temática abordada foi pesquisada nas bases de dados SCIELO, MEDLINE, LILACS e Science Direct, compreendendo o período de 2000 a 2017. Para seleção das fontes foram considerados como critério de inclusão aquelas que abordem a utilização de ferramentas digitais aplicadas ao ensino e aprendizagem nas disciplinas da área de saúde. A elaboração e desenvolvimento do aplicativo ocorreu em três etapas.

Esse trabalho fez uso de amostras biológicas, e por isso não viola a Resolução 466/2012. De modo que não fora necessário comitê de ética para a elaboração dessa pesquisa. Houve um comprometimento em citar os autores utilizados no estudo, respeitando a norma brasileira regulamentadora 6023, que dispõe sobre os elementos a serem incluídos, e orienta a compilação e a produção de referências. Os dados a serem utilizados serão exclusivamente com finalidade científica.

Etapa 1: Foi realizada uma avaliação do grau de interesse dos estudantes, através da ferramenta online de pesquisa SurveyMonkey, onde sete perguntas foram elaboradas para direcionamento da gênese do APP através do Facebook e convertidas percentualmente em gráficos (anexo 1 ao 7).

Etapa 2: Consistiu na criação da ferramenta com layout intuitivo que permitirá aos estudantes dos cursos de saúde, ainda no primeiro contato, a desenvolver a atividade solicitada pelo professor, ou até mesmo suas próprias conferências de estudo. Para

tanto, os acadêmicos do presente trabalho, trabalharam em equipe, aplicaram seus conhecimentos científicos e tecnológicos, visando formação do APP.

Através da Fábrica de Aplicativos, onde foi gerada toda a estrutura de base, aliada ao design, consumado por um profissional da área, o APP, denominado (EnCICLOpédia) proporciona que os discentes, quando criam sua conta, tenham acesso à ferramenta mediante o seu login individual.

Etapa 3: Correção das falhas do aplicativo gerado e disponibilização do endereço para download.

O acesso poderá ser realizado por Desktops, Tablets e Smartphones.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da ferramenta online de pesquisa *SurveyMonkey*, durante o período de estudo, foram contabilizados 74 questionários respondidos, sendo a maioria respondida por alunos entre 21 a 25 anos (35,14%), seguido da faixa etária entre 16 a 20 anos (27,03%), 26 a 30 anos (22,97%) e acima de 30 anos (14,86%) (Tabela 01).

O uso destas ferramentas computacionais, independente das esferas da atualidade, vem sendo largamente utilizadas, independente da faixa etária, visto que a tecnologia avança continuamente com o objetivo facilitador, abrangendo todos os indivíduos e permitindo assim, o gozo dos seus benefícios (DUARTE et al, 2016).

Faixa etária	(%)	(nº)
16 – 20 anos	27,03%	20
21 – 25 anos	35,14%	26
26 – 30 anos	22,97%	17
Acima de 30 anos	14,86%	11
Total	100%	74

nº = número de alunos que responderam

Tabela 01. Faixa etária dos participantes da pesquisa.

Dentre os 74 alunos que responderam o questionário, 4,05% (3/74) não estavam cursando, ou haviam cursado a disciplina de Processos Biológicos, portanto, estes foram excluídos da atividade por serem considerados incapazes de responder algumas alternativas, que cabiam somente a quem havia cursado a unidade curricular, sendo assim, a análise descritiva foi feita com 71 alunos (95,95%), aqueles que já estavam cursando ou haviam concluído a disciplina. (Tabela 02)

	(%)	(nº)
SIM	95,95%	71
NÃO	4,05%	3
Total	100%	74

nº = número de alunos que responderam

Tabela 02. Relação de alunos que cursaram a disciplina

Quando questionada a complexidade, a grande maioria considerou a disciplina como grau de média compreensão, representando 70,42% (50/71) dos alunos, seguido de fácil compreensão 16,91% (12/71), e 12,67% (9/71) declararam alto grau de dificuldade na compreensão do conteúdo bioquímico. (Tabela 03).

Grau de dificuldade	(%)	(nº)
Fácil compreensão	16,91%	12
Média compreensão	70,42%	50
Difícil compreensão	12,67%	9
Total	100%	71

nº = número de alunos que responderam

Tabela 03. Grau de dificuldade de compreensão dos conteúdos da disciplina

Além da dificuldade ser mensurada pelo grau de complexidade do conteúdo, outros fatores podem atuar como coadjuvantes. Como instrui DE ANDRADE *et al.*, em 2017, a dificuldade no aprendizado em bioquímica de considerável parcela dos estudantes do ensino superior, origina-se no período pré-acadêmico.

Dos cinco ciclos presentes, o ciclo do ácido tricarboxílico (Krebs) foi considerado o de maior dificuldade, representando 49,30% (35/71) das respostas, sendo que o mesmo é um dos pilares da compreensão de diversas rotas bioquímicas, essencialmente energéticas, da fisiologia, chegando a ser ministrado previamente, no ensino médio. O segundo ciclo mais votado foi o das purinas e pirimidinas, representando 21,13% (15/71) das respostas, seguido do ciclo de Cori com 11,27% (8/71), ciclo da ureia 9,86% (7/71) e por fim glicose-alanina 8,45% (6/71) (Tabela 04).

Ciclos	(%)	(nº)
Ciclo do ácido tricarboxílico (Krebs)	49,30%	35
Ciclo das purinas e pirimidinas	21,13%	15
Ciclo de Cori	11,27%	8
Ciclo da ureia	9,86%	7
Ciclo da glicose-alanina	8,45%	6
Total	100%	71

nº = número de alunos que responderam

Tabela 04. Maior dificuldade de compreensão dentre os ciclos

A quinta pergunta avaliou a frequência em que são ministradas atividades com uso de metodologias ativas na disciplina. Apenas 31,9% (23/71) dos estudantes afirmaram frequentemente dispor do método, enquanto 51,39% (37/71) dos alunos declararam que raramente eram utilizadas metodologias ativas de ensino e aprendizagem, e 15,49% (11/71) declararam nunca terem participado destes métodos (Tabela 05).

Frequência	(%)	(nº)
Raramente	51,39%	37
Frequentemente	31,94%	23
Nunca	15,49%	11
Total	100%	71

nº = número de alunos que responderam

Tabela 05. Frequência em que são ministradas atividades com uso de metodologias ativas na disciplina

MOREIRA *et al.*, (2018) salienta a relevância das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação. Tais aparatos podem servir de grande utensílio, proporcionando uma contribuição notória no aperfeiçoamento e estudo individual – em grupo. Segundo SILVA (2008), inclusive na “cibercultura”, que disponibiliza materiais com aulas, cursos à distância e etc., os mediadores educacionais continuam oferecendo o mesmo tratamento ao o público acadêmico, praticando a educação o que podemos rotular de “recipiente vazio”, quando necessitamos falar de recepção e memorização de conteúdo. Tratando dessa situação, quando as próprias instituições e professores compactuam com tais modos de formação, acabam indiretamente subutilizando os alunos, e consequentemente impedindo a formação de pensadores.

Diversos profissionais e instituições de ensino acreditam que o emprego de equipamentos eletrônicos servem como ferramenta ativa, sendo que a maioria destes utensílios (projetores, lousas, quadros negros e etc.) continuam fazendo o mesmo papel dos antigos quadros de giz, os próprios das salas de aula, que sempre promoveram a “educação dos sentidos”, uma forma de transmissão passiva e inerte de conhecimento, onde promoviam somente a absorção de conteúdos instantâneos, inviabilizando a possibilidade de construção de pensadores e formadores de opinião (SANT’ANA *et al.*, 2017).

A metodologia ativa (MA) proporciona aos alunos resoluções de problemas, aproximando o aluno de hoje, ao futuro profissional capacitado, visto que o dia a dia propõe múltiplos desafios. A MA, propicia em um ambiente completamente mutável, onde é permitido o trabalho em grupo, conferindo um intercâmbio altamente lucrativo de aprendizagem, visto que quando elaboramos ou aprendemos a resolver algo, a consolidação de conhecimento é evidentemente notável, além do despertar de habilidades que podemos acompanhar (BARBOSA, 2013).

Em ciência dessas vantagens, apenas uma pessoa considerou sem importância o uso destas metodologias (1,35%), uma pessoa considerou de pouca importância (1,35%), vinte e seis acreditaram ser importante (35,14%), e quarenta e cinco (62,16%) acharam muito importante o emprego de tais técnicas (Tabela 06). Resultado este corrobora com os achados de Melo e Sant’Ana (2012) acerca da percepção dos alunos em relação a magnitude da MA no processo educacional.

Grau de importância	(%)	(nº)
Sem importância	1,35%	1
Pouca importância	1,35%	1
Importante	35,14%	26
Muito importante	62,16%	45
Total	100%	71

nº = número de alunos que responderam

Tabela 06. Classificação dos alunos sobre o grau de importância do uso de metodologias ativas

É possível observar, em todas discussões a respeito da criação dos profissionais de saúde, o esforço em afirmar quão se torna urgente a ressignificação da formação, e que esse movimento envolve diversas propostas de mudanças relativas a modificações em processos, relações e temáticas que podem ocorrer no plano da inovação de uma disciplina, as reformas curriculares e da transformação do ensino e seus processos de aprendizagem (GOMES et al., 2010).

Finalizando o questionário, a última pergunta fez jus ao incentivo de criar aplicativos e similares para sistema de ensino-aprendizagem e a grande maioria, 70 alunos (95,95%) acham que o desenvolvimento deste utensílio contribuiria para sua formação, contra apenas 3 (4,05%) que avaliam não contribuir (Tabela 07).

	(%)	(nº)
SIM	95,95%	70
NÃO	4,05%	3
Total	100%	74

nº = número de alunos que responderam

Tabela 07. Percepção dos alunos sobre se desenvolvimento deste utensílio contribuiria para sua formação

Após a realização do inquérito, foi possível verificar que existiu um interesse de grande maioria dos estudantes por uma ferramenta tecnológica, reiterando sua capacidade de auxiliar o ensino-aprendizado na disciplina de Processos Biológicos.

Visto posto, foi elaborado um aplicativo, titulado *enCICLOpédia*, contendo os principais ciclos bioquímicos esquematizados de acordo com a função biológica, ciclos estes de suma importância, por serem frequentemente alvos de disfunções. As principais moléculas e enzimas que participam dos processos de cada ciclo foram contempladas.

Paralelamente, um espaço de monitoria online foi criado, que permite a retirada de dúvidas e interação dos alunos com os orientadores. Outra função encontrada é a presença de vídeo aulas diretamente do *YouTube*, selecionadas dos profissionais de saúde, referências de universidades e da internet, que podem ser acessadas diretamente pelo APP. Toda essa estrutura é embasada nas referências bibliográficas que estão disponíveis para consulta, e servem como orientação de estudo por obras literárias.

Uma página criada no Facebook permite que os moderadores da ferramenta

publiquem variados conteúdos, como artigos, discussões, dentre uma gama de acessórios que o site permite, com acessibilidade direta via APP. No mural, os alunos poderão deixar suas sugestões e reclamações, servindo como um direcionamento e adaptação de atividades que mais convém ao público acadêmico. A interface, bem como acesso aos ciclos, ao *Facebook*, videoaulas e referências, estão nas demonstrados nas Figuras 1 a 5.

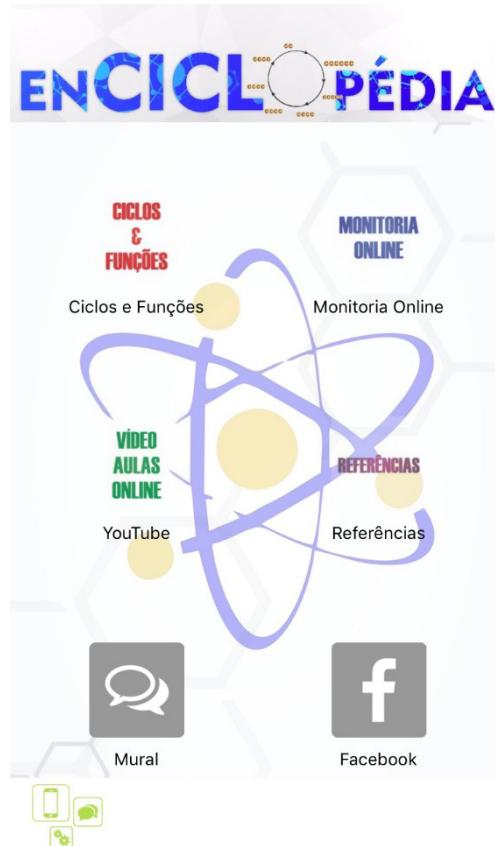
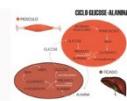


Figura 1. Interface inicial do APP EnCICLOpédia.

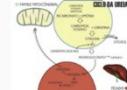
[!\[\]\(58b0f21e553510c67883631333303f28_img.jpg\)](#) Ciclos e Funções



Ciclo da Glicose-Alanina
Este catabolismo ocorre na deficiência de glicose,...



Ciclo de Cori
No ciclo de Cori teremos a oxidação da glicose até lactato...



Ciclo da Ureia
Durante a síntese e degradação das proteínas, os aminoácidos q...



Biossíntese das purinas
A demanda de nucleotídeos varia bastante de acordo com a...



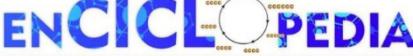
Catabolismo das Purinas
A importância biomédica do catabolismo das purinas está...



[Ciclos e...](#) [Monitor...](#) [YouTube](#) [Referênc...](#) [Perfil](#) [Mais](#)

Figura 2. Ambiente de acesso aos Ciclos e Funções.

[!\[\]\(b9aff89a71ff2612aaa3c2976a5eee80_img.jpg\)](#) Facebook



11/06/2017 - 16:00:01





[Ciclos e...](#) [Monitor...](#) [YouTube](#) [Referênc...](#) [Perfil](#) [Mais](#)

Figura 3. Ambiente de acesso ao Facebook.



UFRN
Metabolismo de nucleotídeos
Prof. Sérgio Ricardo Fernandes de Araújo

Curso de Bioquímica: Metabolismo de bases...
1-Introdução.

1.1-As bases púricas e pirimídicas são...

UFRN
Oxidação de aminoácidos e metabolismo da amônia
Prof. Sérgio Ricardo Fernandes de Araújo

Curso de Bioquímica: Oxidação de aminoácidos e ciclo da uréia
Reações oxidativas dos aminoácidos produzindo...

Bioquímica
Revisão rápida #11
Escola de Ciências da Vida

revisão rápida de bioquímica #11: ciclo da alanina
Lista completa das revisões em bioquímica: <a...

Bioquímica
Revisão rápida #3
Escola de Ciências da Vida

revisão rápida de bioquímica #3: ciclo de Cori
lista de reprodução: https://www.youtube.com/...

Na lousa #44: Ciclo da ureia
www.escolacvi.co...

Referências

Referências

Ciclos e... **Monitoria Online** **YouTube** **Referênc...** **Perfil** **Mais**

Figura 4. Ambiente de acesso as videoaulas.

Referências

PATOLOGIA VETERINÁRIA
John W. Baynes
Marek H. Dominiczak

BIOQUÍMICA ILUSTRADA DE HARPER
30ª Edição

BIOQUÍMICA médica
John W. Baynes
Marek H. Dominiczak

Princípios de Bioquímica de Lehninger
David L. Nelson | Michael M. Cox

Referências

Ciclos e... **Monitoria Online** **YouTube** **Referênc...** **Perfil** **Mais**

Bibliografia

-BAYNES, J. W; DOMINICZAK, M. H. Bioquímica médica. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

-NELSON, D. L; COX, M. M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Referências

Ciclos e... **Monitoria Online** **YouTube** **Referênc...** **Perfil** **Mais**

Figura 5. Interface de acesso as referências.

4 | CONCLUSÃO

Apesar da metodologia ativa não necessitar estar diretamente atrelada aos recursos tecnológicos, visto que qualquer forma de busca, construção e resolução de problemas correspondem ao seu uso, a tecnologia pode potencializar o interesse dos estudantes na participação e construção de aprendizado, através de um ambiente diferenciado.

Contudo, ainda que com uma acessibilidade crescente na era digital, muitos alunos afirmaram não possuir contato, ou até mesmo um uso frequente de MA, o que gera uma dificuldade de trazer maiores resultados quanto à eficácia, “versus” tempo de emprego destes meios.

O aplicativo *EnCICLOpédia* fora tecido nos parâmetros necessários para a execução da metodologia ativa na disciplina de Processos Biológicos, no curso de Medicina Veterinária. Visto que são necessários mais estudos para mensurar o grau de auxílio prestado pelas ferramentas tecnológicas ativas, o produto ainda será testado, e com os seus resultados, pretende-se colaborar com os dados educacionais da atualidade.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Nayra Rodrigues de; MORAES FILHO, Aroldo Vieira de. Elaboração e utilização de um aplicativo como ferramenta no ensino de Bioquímica: carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos. **Revista de Ensino de Bioquímica**, São Paulo, p.54-72, dez. 2015.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; DE MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BENCHIMOL, Marlene et al. DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL MULTIMÍDIA NO ENSINO DE BIOLOGIA. **Revista Ensino a Distância em Foco**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p.99-158, nov. 2010.

BULGRAEN, Vanessa Cristina. O PAPEL DO PROFESSOR E SUA MEDIAÇÃO NOS PROCESSOS DE ELABORAÇÃO DO CONHECIMENTO. **Revista Conteúdo**, Capivari, v. 1, n. 4, p.30-38, dez. 2010.

C. A. A. NUNES (2002) **Criação, produção e uso de Objetos de Aprendizagem**. In IX Congresso Internacional de Educação a Distância, São Paulo, SP.

DE ANDRADE, Raíssa Silva Bacelar et al. Avaliação das dificuldades de aprendizado em Bioquímica dos discentes da Universidade Federal do Piauí. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 15, n. 1, p. 24-39, 2017.

DUARTE, Tania Cristina Silva; SOARES, Maria Elaine Dos Santos; MENEZES, Adriane Maria Delgado. O SOFTWARE GEOGEBRA NA SALA DE AULA: UMA APLICAÇÃO AO ESTUDO DO TRIÂNGULO. **Educar Mais**, v. 1, n. 1, 2017.

GOMES, Maria Paula Cerqueira et al. O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE GRADUAÇÃO NAS CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE–AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES The use of active learning methodologies in graduate courses in health and social sciences. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 181-198, 2010.

LEITE, Julio Cesar Sampaio do Prado. **Qualidade de Software: Teoria e Prática**. São Paulo: Orgs. Rocha, Maldonado, Weber, Prentice-hall, 2001.

LOURENÇO, Abílio Afonso; PAIVA, Maria Olímpia Almeida de. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Revista Ciências & Cognição**, Porto, Portugal, v. 15, n. 2, p.132-141, ago. 2010.

MARZOCCO et al. **Bioquímica Básica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MELO, B. C.; SANT'ANA, G. A prática da Metodologia Ativa. **Com. Ciências Saúde**, v. 23, n. 4, p. 327-339, 2012.

MOREIRA, Daniela Arroyo Favero et al. EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC). CIET: EnPED, 2018.

NELSON, David L; COX, Michael M. Lehninger - **Principles of Biochemistry**. 5. ed. New York: Freeman And Company, 2008.

SANT'ANA, Jonathas Vilas Boas de; SUANNO, João Henrique; SABOTA SILVA, Barbra do Rosário. EDUCAÇÃO 3.0, COMPLEXIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE: UM ESTUDO TEÓRICO PARA ALÉM DAS TECNOLOGIAS. **Revista Educação e Linguagens**, v. 6, n. 10, 2017.

SILVA, Marco. Cibercultura e educação: a comunicação na sala de aula presencial e online. **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**, n. 37, p. 69-74, 2008.

SILVA JÚNIOR, Severino Domingos da; COSTA, Francisco José. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion. **Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**, São Paulo, v. 15, p.1-16, out. 2014.

VOET, Donald; VOET, Judith; PRATT, Charlotte W. **FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA** : a vida em nível molecular. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA COMUNIDADE RURAL SANTANA II, MONTEIRO-PB

Fábia Shirley Ribeiro Silva

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido

Sumé – Paraíba

Wesley Cristyan Batista da Silva

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido

Sumé – Paraíba

Hugo Moraes de Alcântara

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido

Sumé – Paraíba

RESUMO: Diversos são os problemas relacionados à questão dos recursos hídricos, e dentre eles, a sua escassez, especialmente, no semiárido brasileiro, que sofre com déficit hídrico elevado nos longos períodos de estiagem. São necessários investimentos em práticas que favoreçam uma melhor gestão dos recursos hídricos na região, que favoreçam a sustentabilidade econômica, social e ambiental. Este trabalho tem como objetivo analisar a efetividade da gestão de recursos hídricos em uma comunidade rural do município de Monteiro-PB, desde sua captação até as formas de uso, que podem favorecer a rentabilidade produtiva dos proprietários e a sustentabilidade do meio ambiente. Uma pesquisa de survey foi realizada com aplicação de um questionário

semiestruturado em quinze propriedades da comunidade rural Santana II. De acordo com os resultados obtidos identificamos uma carência de informações que favoreçam o uso racional da água, bem como da prática do reuso da água. Apenas 7% dos entrevistados fazem o reuso da água para fins de irrigação, em geral, no cultivo de capim, e 93% não consideram viável esta prática. Vale ressaltar que os entrevistados relataram a falta de um profissional capacitado tecnicamente que os orientem sobre práticas conservacionistas de água e do solo. Foi possível concluir que a gestão de recursos hídricos nesta localidade ainda necessita de ajustes para que se evite o desperdício de água, sejam minimizados os problemas de salinização do solo, favorecendo a rentabilidade da produção das culturas, além da necessidade de acompanhamento técnico dos produtores para que os traços culturais não impeçam a inserção de práticas conservacionistas de solo e da água.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento dos recursos hídricos; Semiárido; Sustentabilidade.

ABSTRACT: There are several problems related to the issue of water resources, including their scarcity, especially in the Brazilian semi-arid region, which suffers from a high water deficit during the long periods of drought. Investments in practices that favor a better management of

the water resources in the region, that favor the economic, social and environmental sustainability are necessary. This work aims to analyze the effectiveness of water resource management in a rural community in the municipality of Monteiro-PB, from its capture to the forms of use, which can favor the productive profitability of the owners and the sustainability of the environment. A survey survey was carried out with the application of a semistructured questionnaire in fifteen properties of the Santana II rural community. According to the results obtained, we identified a lack of information that favors the rational use of water as well as the practice of water reuse. Only 7% of the interviewees reuse water for irrigation purposes, generally in the cultivation of grass, and 93% do not consider this practice feasible. It is worth mentioning that the interviewees reported the lack of a technically trained professional to guide them on conservation practices of water and soil. It was possible to conclude that the management of water resources in this locality still needs adjustments in order to avoid wasting water, to minimize the problems of salinization of the soil, favoring the profitability of crop production, besides the need for technical follow-up of the producers to that cultural traits do not prevent the insertion of conservationist practices of soil and water.

KEYWORDS: Management of water resources; Semi-arid; Sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é marcado pela ocorrência da alta variabilidade climática e da escassez de recursos hídricos. A partir disso, surge a necessidade de adaptação da sociedade a este clima, e para isso, a construção da infraestrutura hídrica, o gerenciamento dos recursos hídricos e o gerenciamento do risco climático são fundamentais como estratégias de adaptação às condições climáticas (INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO - INSA, 2011, p. 2). No semiárido brasileiro (SAB) há apenas 3% das águas doces do país, mas esta região abriga uma população de 20.850.264 pessoas, o que equivale a quase 12% da população nacional, sendo que deste total mais de 40% vivem na zona rural (GOMES; MIRANDA; PENA; SOUSA; CEBALLOS, 2015, p.228). A região semiárida brasileira é retratada com homogeneidade, quando na verdade, as regiões que integram este espaço estão dotadas de complexas diferenças físicas, climáticas e ambientais (ROCHA; ABREU; FURTADO; BARACUHY; NETO, 2011, p.10).

Em relação a todos os aspectos vinculados ao gerenciamento de recursos hídricos, é importante ressaltar a relevância do planejamento do seu uso de forma sustentável, para que assim, haja um melhor desenvolvimento social e econômico (VIEIRA, 2000, p. 39). A preocupação com as formas de gerenciar os recursos hídricos é de extrema importância, especialmente, em regiões semiáridas, em que há presença de dificuldades quanto à disponibilidade para a demanda desse recurso, que é essencial à sobrevivência humana. A sustentabilidade é um elemento básico neste processo para que o uso atual, não afete as futuras gerações.

A água é um tema importante no semiárido nordestino, tendo em vista as diversas dificuldades enfrentadas para o acesso a este recurso, sobretudo, no meio rural. Entretanto, apesar das dificuldades, há agentes que somam esforços para uma gestão mais eficiente deste recurso, a exemplo da Agência Nacional das Águas (ANA), que atua contribuindo para uma gestão eficiente por meio da descentralização de autoridade e das atribuições entre os órgãos setoriais, da catalisação de processos políticos e da utilização de incentivo econômico aos Estados, analisando as particularidades de cada região (INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO - INSA, 2011, p.11).

A Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, regulamentou o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, que resultou na alteração do art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989 (BRASIL, 1997). Esta política em seus artigos e incisos possui compatibilidade com as necessidades do semiárido, sobretudo, no que diz respeito às comunidades rurais difusas, fomentando o desenvolvimento de um sistema de abastecimento rural que reconheça as especificidades naturais e sociais do local a ser abastecido, e que promova a sustentabilidade do ponto de vista técnico, administrativo, financeiro e social. (INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO - INSA, 2011, p.16).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) acrescenta à proposta da Lei 9.433/1997, que todos os agentes sociais devem ser responsáveis e se comprometam a racionalizar a água e, caso esta medida não seja adotada, a sua escassez vai ganhar maiores proporções, consequentemente, o seu custo vai aumentar (SILVA, 2005, p.41). Se não houver a sustentabilidade no que diz respeito à água, a sociedade vai ser afetada diretamente, pois ela necessita deste recurso para dispor de uma boa saúde e bem-estar. (BOUGUERRA, KREUCH, 2004, p.129).

No semiárido Nordestino o acesso à água é uma problemática ambiental que se agrava em períodos prolongados de escassez, especialmente no meio rural, de modo que a maioria de seus usuários depende de políticas públicas que favoreçam os sistemas de abastecimento. Nesse contexto, a pesquisa foi realizada objetivando-se analisar a efetividade da gestão de recursos hídricos em uma comunidade rural localizada no município de Monteiro, PB, desde a captação até suas formas de uso.

2 | OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a efetividade da gestão de recursos hídricos desde a sua captação até as suas formas de uso e se há uso da água de forma racional, através de práticas sustentáveis.

3 | METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na comunidade rural Santana II, no município de Monteiro, PB, localizada na microrregião do Cariri Ocidental, mesorregião da Borborema. Esta comunidade tem cerca de 110 moradores, incluindo crianças, adolescentes, adultos e idosos.

O método da pesquisa baseou-se na observação não participante, de caráter exploratório, quali-quantitativa. Um questionário semiestruturado foi aplicado para a identificação das características sócio-econômicas e ambientais.

Foram realizadas visitas a quinze propriedades rurais e entrevistados os chefes de família. Preferimos visitar propriedades em três setores das comunidades, parte inicial, média e final. Durante as visitas nas propriedades rurais também foram observadas as formas de uso dos recursos hídricos, os modos produtivos e as particularidades de cada família, em função de sua renda, faixa etária e escolaridade.

Para a ilustração da área de estudo utilizou-se o software Google Earth Pro, e para a realização das análises utilizamos o Microsoft Excel 2010.

Na Figura 1 podemos observar a localização do sítio Santana II do município de Monteiro, região do Cariri paraibano.

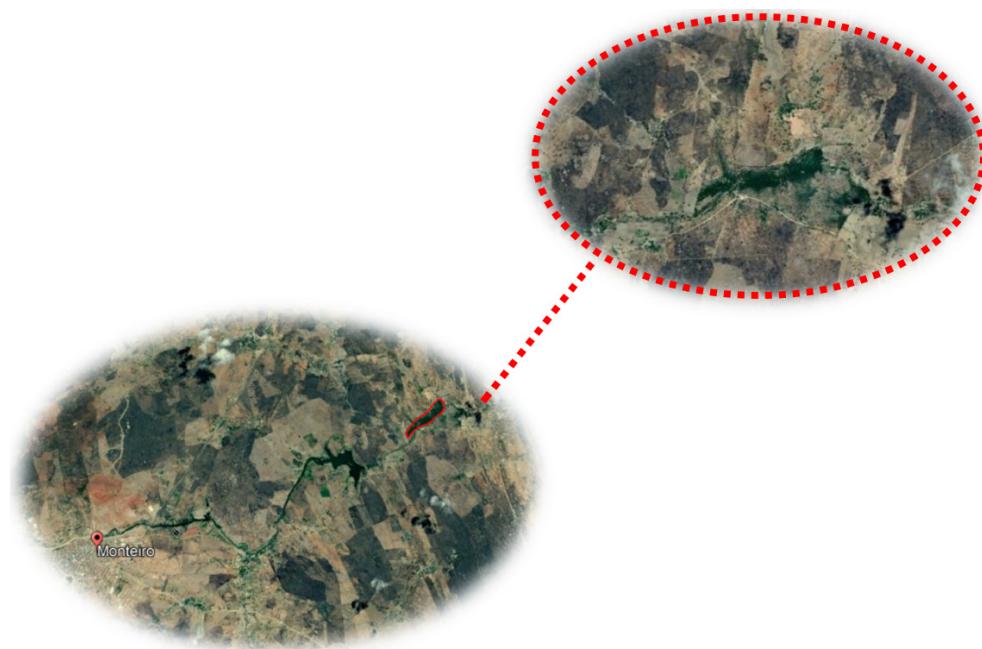


Figura 1 - Localização do Sítio Santana II, Monteiro-PB

Fonte: dos próprios autores (2017)

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente a área deste trecho é de jurisdição do Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DNOCS), da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESÁ) que atua por meio de uma gestão compartilhada com a Agência Nacional de Águas (ANA).

O produtor rural tem acesso à água proveniente da transposição de águas entre o rio São Francisco e o rio Paraíba, mas apenas para uso pessoal, limpeza de residências, cozimento de alimentos, a dessedentação de animais e a irrigação de 0,5 ha para culturas de ciclo curto, em geral, feijão e milho.

Em período de escassez, dependem dos poços artesianos e das cisternas para a sobrevivência, e desde o mês de março de 2017, as comunidades que estão localizadas as margens do rio Paraíba, no município de Monteiro, PB, são beneficiadas por meio da obra da transposição de águas entre as bacias hidrográficas do rio São Francisco e do rio Paraíba. No entanto, devido a baixa renda das famílias, uma pequena minoria possui recursos financeiros para captação dessas águas, para que consequentemente, façam a irrigação de seus plantios. Os sistemas de irrigação utilizam a aspersão e o gotejamento e as bombas mais comuns são as centrífugas e as submersas quando fazem a captação a poços.

A maioria dos entrevistados tem o hábito cultivar plantas de ciclo curto como o feijão e o milho, entretanto, há uma minoria que cultivam plantas de ciclo longo como a goiabeira, a mangueira e o cajueiro. E alguns cultivam forrageiras, como o capim sorgo, capim braquiária, capim elefante e capim marreca.

Existem outras formas de captação de água nas propriedades rurais, como por exemplo, os poços escavados em rocha, conhecidos popularmente como artesianos e as cisternas abastecidas por carros pipa.

Nesta comunidade rural não há abastecimento regular das cisternas e os proprietários informaram que as comunidades vizinhas são melhor atendidas pelo programa do carro-pipa.

Quanto ao perfil dos entrevistados, a faixa etária dos moradores rurais varia de 25 a 71 anos, fato que possibilitou uma maior exploração das percepções quanto à problemática dos recursos hídricos.

Em relação ao grau de escolaridade dos entrevistados, 93% têm ensino fundamental incompleto e 7% têm ensino médio incompleto.

A renda aproximada de cada família varia de um salário a três salários mínimos, a área das propriedades varia de 2 ha a 25 ha.

Todos os entrevistados fazem uso da água captada para a distribuição no atendimento das necessidades da residência e dos animais, além da irrigação de pequenos plantios.

A água para beber, na sua maioria, é captada no rio Paraíba pelos próprios moradores, com o auxílio de baldes, mas também, alguns proprietários rurais compram água na zona urbana do município de Monteiro, PB.

Percebemos ausência de informações necessárias para um melhor gerenciamento dos recursos hídricos disponíveis e do seu uso racional, que proporcionem maior rentabilidade das atividades produtivas, para que os seus usuários possam desfrutar de uma melhor qualidade de vida além de favorecer a sustentabilidade ambiental e econômica local.

Nesta comunidade rural, das 15 propriedades visitadas, foi possível perceber que a transposição das águas do rio São Francisco para o rio Paraíba, favoreceu a inserção de sete propriedades rurais e, em três destas, verificamos o início do processo de salinização dos solos.

Não há informação sobre a quantidade de água necessária para manter o desenvolvimento adequado das culturas e os sistemas de drenagem necessários para evitar problemas de salinização dos solos e de fertilidade do solo. Mais um indício da necessidade de orientação técnica dos produtores rurais.

Apenas 7% dos entrevistados fazem o reuso da água, para irrigação do capim, e os outros 93%, que não o fazem. O argumento é baseado em traços culturais dos produtores, que alegam que “essa água suja não tem serventia” e que esse método tem um alto custo financeiro.

Assim percebe-se a carência de ações direcionadas para a conscientização dos produtores por meio dos órgãos reguladores do uso da água na região, DNOCS, AESA e ANA, em relação a necessidade do reuso da água, que proporcionaria a economia deste recurso tão escasso.

Na Figura 2 podemos observar a proporção dos produtores que reutilizam água para fins de irrigação.



Figura 2 - Reuso da água para fins de irrigação

Fonte: dos próprios autores (2017)

Quando foram questionados sobre a existência de informes sobre práticas sustentáveis para um melhor gerenciamento da água, todos afirmaram que “não” e, relataram que sentiam falta de profissional técnico capacitado para auxiliá-los neste processo.

5 | CONCLUSÕES

Diante do exposto, concluímos que a porção semiárida do alto curso do rio Paraíba, possui um elevado déficit hídrico, que vem sendo minimizado por meio do eixo leste da transposição de água entre as bacias do rio São Francisco e do rio Paraíba, mas são necessárias adaptações nos marcos legais e culturais para uma efetiva gestão de recursos hídricos.

São necessárias a inserção de ações sustentáveis para o melhor gerenciamento do uso da água, que favoreça a redução do desperdício, o aumento da sua rentabilidade produtiva e a manutenção do equilíbrio do meio ambiente.

Para que tudo isso seja posto em prática, é de fundamental importância o auxílio técnico aos produtores rurais para a utilização racional dos recursos hídricos disponíveis bem como de práticas de reuso.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Federal nº 9433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política e Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1997.

BOUGUERRA, M. L.(1936). **As batalhas da água: por um bem comum da humanidade**. Trad. Sob a direção de João Batista Kreuch. Petrópolis, Vozes, 2004, p.129.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO. **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: 2011, p. 2 e 11.

GOMES, U. A. F; MIRANDA, P. C.de; PENA, J. L; SOUSA, C. M.de; CEBALLOS, B. S. O.de. 2015, p.228). ELEMENTOS PARA UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA DO PROGRAMA BRASILEIRO DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO – UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC). In: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Editores: José Esteban Castro, Léo Heller, Maria da Piedade Moraes. **O Direito à Água como Política Pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica**. Brasília: IPEA, 2015, p.228.

ROCHA, A. P. T.; ABREU, B. S.de.; FURTADO, D. A.; BARACUHY, J. G. de. V.; NETO, S.F. **Manejo ecológico integrado de bacias hidrográficas no semiárido brasileiro**. Campina Grande: EPIGRAF, 2011.

SILVA, B.J. **As Transformações do Estado e suas Implicações Sobre as Políticas Públicas no Brasil: o Caso dos Recursos Hídricos**. João Pessoa: IDÉIA, 2005, p.41.

VIEIRA, Vicente. **A Água e o Desenvolvimento Sustentável no Nordeste**. Brasília: IPEA, 2000, p.39.

O BAIRRO COMO UM DOS LÓCUS DE SUSTENTABILIDADE URBANA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Natasha Almeida de Moraes Rego

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Natal-RN

Valdenildo Pedro da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Natal-RN

RESUMO: A sustentabilidade urbana tornou-se uma ideia muito discutida nos últimos anos, com crescente utilização no segmento de gestão e planejamento urbanos, apesar da ausência de consenso sobre o tema. Nesse contexto, o estudo objetivou analisar a literatura sobre bairro como um dos lócus de sustentabilidade urbana, obtida da *SciELO*, *ScienceDirect* e *Scopus*, com vistas à sistematização das principais obras e contribuições para futuros estudos. A metodologia foi fundamentada em buscas online nas bases *SciELO*, *Scopus* e *Science Direct*, em que foram selecionados 21 artigos entre os anos de 2000 e 2017. Os resultados evidenciam que a literatura é ainda incipiente em relação ao tema sustentabilidade de bairros, possibilitando o desenvolvimento de novas pesquisas e discussões.

PALAVRAS-CHAVE: sustentabilidade urbana, bairro, gestão urbana.

ABSTRACT: Urban sustainability has become a much discussed idea in the last years, with a growing use in the management and urban planning segment, despite the lack of consensus on the subject. In this context, the study aimed to analyze the neighborhood as one of the locus of urban sustainability, obtained from *SciELO*, *ScienceDirect* and *Scopus*, in order to systematize the main works and contributions for future studies. A methodology was founded on online searches at the *SciELO*, *Scopus* and *Science Direct* bases, in which 21 articles were selected between the years 2000 and 2017. The results show that the literature is still incipient in relation to the theme of neighborhood sustainability, enabling the development of new research and discussions.

KEYWORDS: urban sustainability, neighborhood, urban management.

1 | INTRODUÇÃO

A revolução industrial, iniciada na Inglaterra no século XVIII, trouxe à tona um novo modelo de desenvolvimento econômico, tendo o lucro como o principal objetivo. A produção em larga escala substituiu o modelo de produção agrícola e manual, a natureza se tornou fonte de exploração sem ter seus limites respeitados e o consumismo fincou suas raízes em nossa

sociedade. A visão antropocêntrica dominante tendia a ver a natureza como uma simples geradora de riqueza, onde custos ambientais em termos de uso excessivo dos recursos naturais eram considerados normais e necessários no processo de desenvolvimento (DIEGUES, 1992).

A urbanização, um dos principais subprodutos da revolução industrial, se deu em um ritmo desordenado, ao mesmo tempo em que o êxodo rural não foi acompanhado pelo planejamento urbano. As consequências para as cidades vão desde a oferta de condições de moradia precárias para uma grande parcela da população, que sofre até hoje com problemas como a falta de saneamento e abastecimento de água, passando pelos sistemas inadequados de transporte até as pressões ao meio ambiente, evidenciando a necessidade em se repensar o modelo de desenvolvimento proposto.

A maciça utilização de recursos naturais tem sido acompanhada por políticas industriais e de desenvolvimento visando tão somente o crescimento econômico. Entretanto, observa-se que o crescimento econômico não tem sido acompanhado por uma melhoria na condição social da maioria da população. Schumpeter (1997) introduziu a ideia de que o crescimento econômico seria condição necessária mas não suficiente para levar ao desenvolvimento. Apesar do crescimento econômico dentro do contexto do desenvolvimento urbano ter tido um papel importante, sendo o motor da cidade através dos fluxos de capital e da atividade laboral (BARTON, 2006), é nela que fica ainda mais latente a necessidade de um novo paradigma de desenvolvimento, no qual o ser humano terá no processo econômico, um processo ecologicamente limitado, que é meio ou instrumento para realização de seu bem-estar, abandonando-se a crença no crescimento ilimitado (CAVALCANTI, 2003).

Até o início da década de 1960, não se fazia distinção entre desenvolvimento e crescimento econômico, uma vez que as poucas nações consideradas desenvolvidas eram aquelas ricas em decorrência da industrialização (VASCONCELOS, 2011). Em contrapartida, as nações mais pobres continuavam excluídas do processo de desenvolvimento, entendida como a apropriação efetiva da totalidade dos direitos humanos.

Pensar numa cidade mais sustentável é pensar primeiramente no homem e nas suas relações com o seu meio ambiente vivencial, no sentido de que se possa ter um conhecimento ou uma avaliação do seu bem-estar humano e do ecossistema em que se vive em direção à sustentabilidade (IUCN, 1997). Nas cidades, as transformações continuam a ocorrer num ritmo acelerado e o modo como o espaço urbano é utilizado pode ter grandes consequências para o mundo. A urbanização constitui uma das forças mais relevantes do século 21. As cidades concentram mais da metade da população mundial, 54% da população vive em áreas urbanas (ONU, 2010), dois terços do consumo mundial de energia advêm das cidades, 75% dos resíduos são gerados nas cidades e vive-se um processo dramático de esgotamentos dos recursos hídricos e consumo exagerado de água potável (LEITE; AWAD, 2012).

Entretanto, definir a cidade como um todo para se apreender as dimensões da

sustentabilidade urbana talvez não seja a melhor opção, haja vista ela ser composta por um conjunto de bairros dos quais cada um tem sua singularidade e fisionomia, resultante de sua função e de seus moradores e de idades. Ou seja, os bairros mais ou menos integrados entre si formam a cidade, mas cada um deles tem uma feição e uma vivencia que lhes são próprias, lhes pertencem, uma vida singular, uma alma, como enunciou Monbeig (1957). O bairro detém a potencialidade de ter uma escala que favorece a compreensão dessa porção enquanto território urbano e lugar, dotado de uma relação íntima e emocional com uma porção do espaço. O lugar se define, inicialmente, como a identidade histórica que liga o homem ao local onde se processa a vida. É no lugar que se manifestam os desequilíbrios, as situações de conflito e as tendências da sociedade que se volta para o mundial (CARLOS, 2007).

O bairro, como mostrado por Lefebvre (1975), tem a ideologia comunitária inserida na sua base, sendo considerada a unidade natural da vida social. O bairro adquire então, para os habitantes, um valor simbólico: simboliza a luta pelo que chamam de “qualidade de vida”, na realidade, a luta pela existência e pelo direito a cidade. A solução que se descortina para atingirmos a tão desejada sustentabilidade é de refazer a cidade reinventando os bairros.

No curso dos últimos anos, inúmeros artigos têm sido publicados tratando da sustentabilidade urbana, contudo, poucos são os estudos científicos disponíveis que discutem sobre as temáticas da sustentabilidade urbana em escalas geográficas que considerem as realidades da vida cotidiana, as condições do ambiente, das pessoas e, quando analisadas em conjunto, do progresso geral rumo à sustentabilidade.

Por isso enfatiza-se a pertinência deste estudo ao trazer para a realidade concreta da discussão da sustentabilidade urbana à dimensão do bairro, podendo trazer à lume sonhos, utopias, interesses e forças sociais diferentes e desiguais.

Face às essas considerações, coloca-se a seguinte questão como o problema da pesquisa: que literaturas, obtida por meio da *SciELO*, *ScienceDirect* e *Scopus*, podem ser sistematizadas e analisadas a fim de contribuir para futuras pesquisas sobre o bairro como um dos lócus de sustentabilidade urbana?

Nessa perspectiva, o presente estudo objetivou a análise da literatura acerca dos temas bairro, sustentabilidade e cidades, almejando contribuir, por meio de elementos teórico-práticos, para o aprimoramento das discussões acerca da sustentabilidade urbana. Além disso, objetiva a identificação de lacunas e desafios para futuros estudos que envolvam as temáticas supracitadas.

No que concerne à estrutura organizacional, este estudo, além dessa introdução, possui as seguintes seções: Métodos, Análise de Resultados, Conclusão e Referências.

2 | MÉTODOS

O levantamento de dados foi realizado por meio de análise documental primária tendo como fontes de informação as bases científicas: *SciELO*, *Science Direct* e *Scopus*.

Essas bases foram escolhidas por abrigar periódicos nacionais e internacionais de ampla circulação, com validação científica, e por disponibilizar para leitura e *download* dos artigos de forma gratuita através de convênios do Instituto Federal do Rio Grande do Norte.

Esse método foi utilizado para atender o objetivo de sistematizar as principais obras e contribuições disponíveis sobre o bairro como um dos lócus de sustentabilidade urbana. O levantamento nas bases científicas foi feito em três etapas: a primeira através da busca das palavras chave, seguida pela seleção dos artigos cujos conteúdos estavam alinhados aos objetivos da pesquisa; e na terceira e última etapa houve a leitura completa dos artigos selecionados e a tabulação de suas informações.

A primeira etapa da revisão de literatura sobre bairro e sustentabilidade urbana deu através da busca das palavras-chave, variadas entre os termos: *barrios sostenibles*, *sustainable neighborhood*, bairros sustentáveis, comunidades sustentáveis, urbanização, *sustainable communities*, *local sustainable development*, *sustainable urban development*, *neighborhood sustainability*.

Após a conclusão da busca das oito palavras-chaves nas três bases de dados, foram selecionados 496 artigos: 190 na *SciELO*, 139 na *Scopus* e 167 na *Science Direct*. Em seguida, foi feita a análise do alinhamento dos títulos ao objetivo da pesquisa, retirando-se os artigos repetidos, restando cinquenta e seis artigos.

A leitura dos resumos levou ao descarte de mais 25 publicações, uma vez que os conteúdos dos artigos não seguiam os critérios de inclusão. Restaram então vinte e um artigos, selecionados entre os anos de 2000 e 2017, envolvendo o espaço, o meio ambiente, o desenvolvimento econômico e social. Em seguida, procedeu-se a leitura na íntegra do conteúdo dos artigos selecionados. Esses foram analisados conforme Quadro 1: (i) autores e ano; (ii) ênfase - no sentido do propósito do artigo e Tabela 1: número de artigos por periódicos ou revistas. Concomitante à análise de conteúdo, foram analisadas as lacunas levantadas pelos autores, a ser discutida no próximo tópico.

3 | ANÁLISE DE RESULTADOS

Os vinte e um artigos selecionados, permitem uma referência inicial sobre o tema sustentabilidade em bairros, mas não esgotam as inúmeras possibilidades existentes.

Título do periódico ou revista	Número de artigos do periódico ou revista
Ambiente construído	1
Análise Psicológica	1
Arquitetura Revista	1
Canadian Journal of Civil Engineering	1
Ciência e Saúde coletiva	1
Ecological Indicators	1

Economía, sociedad e territorio	1
Finisterra	1
Environmental Impact Assessment review	1
Futures	1
Journal of Civil Engineering	1
Journal of Cleaner Production	1
Journal of Urban Research	1
Procedia - Social and Behavioral Sciences	2
Procedia – Engineering	1
Revista Brasileira de estudos populacionais	1
Revista Espaço acadêmico	1
Social choice and welfare	1
Sustainability	1
Sustainable Cities and Society	1
TOTAL	21

Tabela – 01: Número de artigos em periódicos ou revistas

Fonte: Os autores (2018).

Os artigos foram encontrados em 20 publicações diferentes. Apenas dois artigos foram encontrados na mesma revista, a *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, sendo estes os artigos *Community Awareness on Environmental Management through Local Agenda 21 (LA21)*, de Kamaruddin, Ahmad e Alwee e *Design principles in Sustainable Local Community with Security and Socialization Approach (Case study: Chizar)*, de Monfared, Hashemnejad e Yazdanfar. Os dois artigos são da área de urbanismo. As demais publicações tiveram apenas um artigo publicado, demonstrando que essa ainda é uma temática pouco estudada e publicada.

Autor	Ano	Tema
Valentin e Spangenberg	2000	Indicadores de sustentabilidade para comunidades
Stevenson	2002	Comunidades sustentáveis
Bodstein et al.	2004	Programa de desenvolvimento sustentável em Manguinhos
Engel-Yan et al.	2005	Design de bairros sustentáveis
Martine	2007	Importância do espaço na relação entre população, desenvolvimento sustentável e meio ambiente
Queirós	2010	Projeto de revitalização urbana em bairros pobres e socialmente excluídos de Montreal
Elvas e Moniz	2010	Relação existente entre o sentimento de pertença e a satisfação e qualidade de vida
Flores-Lucero	2013	Implementação de um projeto de bairro sustentável no México
Sharifi e Murayama	2013	Crítica as ferramentas de análise de sustentabilidade em bairros
Karatas e El-Rayes	2014	Desenvolvimento de modelo para quantificar a sustentabilidade de bairros urbanos baseado na percepção de vários stakeholders

Monfared, Hashemnejad, Yazdanfar	2015	Estudo de caso de como o design urbano influência nos níveis de segurança e interação em um bairro no Tehran
Yigitcanlar, Kamruzzaman, Teriman	2015	Ferramenta de análise de sustentabilidade de bairro aplicada a um contexto de subdesenvolvimento
Bercu	2015	Nível de desenvolvimento sustentável em comunidades baseado no envolvimento da população
Karamuddin, Ahmad, Alwee	2016	Implementação da Agenda 21 local
Komeily, Srinivasan	2016	Cinco diferentes análises de sustentabilidade urbana
Marins	2016	Engenharia urbana através de indicadores de sustentabilidade
Nunes et al.	2016	Definição de indicadores para aplicação em um bairro de Caxias do Sul
Westerhoff	2016	Estudo de caso sobre percepção da sustentabilidade na Vila Olímpica de Vancouver
Aguiñaga et al.	2016	Aplicação de princípios da economia circular localmente
Dawodu, Akinwolemiwa, Cheshmehzangi	2017	Análise de certificações ambientais aplicadas a áreas construídas
Paralkar et al.	2017	Desenvolvimento de metodologia para análise da sustentabilidade e felicidade em bairros

Quadro – 01: Principais autores e temas publicados sobre sustentabilidade por ano

Fonte: Os autores (2018).

A partir da literatura analisada, os resultados obtidos demonstram que ainda há uma negligencia à importância do espaço nas interações entre população, desenvolvimento e meio ambiente, principalmente nos países menos desenvolvidos (MARTINE, 2007; YIGITCANLAR; KAMRUZZAMAN; TERIMAN, 2015), ainda que 90% do crescimento urbano da atualidade aconteça nos países em desenvolvimento (WORLD BANK, 2010).

Foi observado também que já existem algumas ferramentas para medição da sustentabilidade em bairros, as chamadas *Neighborhood Sustainability Assessment* (NSA). Pode-se citar as mais conhecidas: LEED ND, Inglaterra; BREEAM for Communities, Inglaterra; CASBEE-UD, Japão; ECC, EUA; HQE2R, União Européia. Entretanto, após revisões críticas dessas ferramentas, os pesquisadores levantaram várias preocupações sobre sua metodologia, aplicabilidade e transferibilidade para contextos diferentes dos quais foram designadas. Sharifi e Murayama (2013) constataram que a maioria delas é fraca ao levar em conta as diferentes dimensões da sustentabilidade: social, econômica, ambiental, espacial e político institucional.

Pode ser observada também a importância da incorporação de princípios de sustentabilidade no desenho de bairros, já que, muitos dos problemas encontrados na escala macro urbana são, de fato, consequências cumulativas de um mau planejamento ao nível da micro vizinhança. É necessária uma análise em escala de bairro para avaliar

e desenvolver sistemas de infra-estrutura urbana local mais eficientes e sustentáveis, incluindo praças, edifícios, transporte, vegetação urbana e água (ENGEL-YAN et al, 2005).

Outra lacuna observada no que tange os instrumentos de medição de sustentabilidade, foi o tipo de dado utilizado. A maioria das ferramentas focou em dados quantitativos para a obtenção de metas ambientais, como por exemplo, qualidade do ar (KARATAS E EL-RAYES, 2014). Embora os dados quantitativos sejam, naturalmente, importantes para compreender a sustentabilidade, eles acabam por negligenciar as dimensões experienciais mais qualitativamente sentidas de estar nestes ambientes, incluindo as formas físicas e sociais em que tais projetos intervêm na vida cotidiana dos destinatários pretendidos (WESTERHOFF, 2016).

Além disso, as diversas abordagens encontradas ratificam a ausência de consenso sobre os caminhos que levam à desejada sustentabilidade urbana. Entretanto, a maioria dos artigos destacam a importância de um diagnóstico participativo como caminho para se alcançar a sustentabilidade (BERCU, 2005; BODSTEIN et al, 2004; ELVAS; MONIZ, 2013; KARATAS; EL-RAYES, 2014 WESTERHOFF, 2016; YIGITCANLAR; KAMRUZZAMAN; TERIMAN, 2015), isto é, um mapeamento das principais formas de organização coletiva e de solidariedade, seus principais atores e lideranças, interesses convergentes, bem como as relações de conflito já estabelecidas.

4 | CONCLUSÃO

A análise da literatura, obtida nas bases da *SciELO*, *Science Direct* e *Scopus*, no que tange à discussão da sustentabilidade *versus* bairro permite concluir ser um diálogo científico incipiente. Contudo, a literatura já publicada apresenta uma importante discussão para a gestão, o planejamento e o urbanismo contemporâneos, visto se estar diante de um processo de urbanização eivado de contradições e desigualdades socioespaciais que requerem soluções sustentáveis para dirimir problemas vividos no bairro, como: falta de transporte, mobilidade, saneamento, habitação, lazer, os quais são ligados à engenharia urbana. Conclui-se que a literatura publicada ressente-se de estudos que apontem para a sustentabilidade do bairro sob a ótica do seu morador, do seu vivente em sua vida cotidiana.

REFERÊNCIAS

- ABU BAKAR, A. H.; CHEEN, K. S. **A framework for assessing the sustainable urban development.** Procedia: Social and Behavioral Sciences, v. 85, n., p. 484-492, 2013.
- AGUIÑAGA, E. et al. **Building resilience: a self-sustainable community approach to the triple bottom line.** Journal of cleaner production, London, v. 11, n. 1, 2017.
- BALACEANU, C; APOSTOL, D.; PENU, D. **Sustainability and social justice.** Procedia: Social and

BARTON, H. **Sustainable communities**: the potential for econeighbourhoods, Londres: Earthscan, 2000. 305p.

BERCU, A. M. **The sustainable local development in Romania - key issues for heritage sector**. Procedia: Social and Behavioral Sciences, n. 188, p.144-150, 2015.

BODSTEIN, R. et al. **Avaliação da implantação do programa de desenvolvimento integrado em Manguinhos: Impasses na formulação de uma agenda local**. Ciência e Saúde coletiva, v. 9, p. 593-604, 2004.

CARLOS, A. F. A. **O lugar no/do mundo**. São Paulo: FFLCH, 2007. 85p.

CAVALCANTI, C. A. M. **Avaliação do nível de qualidade de vida urbana**: um estudo exploratório a partir do fenômeno da expansão urbana e oferta de serviços e recursos urbanos no município do Natal/RN. 2012. 196 f. Tese (Doutorado em Recursos naturais) - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

CHICHILNISKY, G. **An axiomatic approach to sustainable development**. Social Choice and Welfare, v. 13, n. 2, p.231-257, 1996.

DAWODU, A; AKINWOLEMIWA, B; CHESHMEHZANGI, A. **A conceptual re-visualization of the adoption and utilization of the pillars of sustainability in the development of neighborhood sustainability assessment tools**. Sustainable Cities and Society, n. 28, p. 398-410, 2017.

DIEGUES, A. C. S. **Desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis: da crítica dos modelos aos novos paradigmas**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 6, n. 1-2, p. 22-29, 1992.

ELVAS, S., MONIZ, M. J. V. **Sentimento de comunidade, qualidade e satisfação de vida**. Análise Psicológica, Lisboa, v. 3, n. 28, p. 451-464, 2010.

ENGEL-YAN, J. et al. **Towards sustainable neighbourhoods: the need to consider infrastructure interaction**. Canadian Journal of Civil Engineering, v. 32, n.1, p. 45-57, 2005.

FLORES-LUCERO, M. L. **El ecobarrio, una alternativa para el mejoramiento urbano de los asentamientos irregulares**. Economía, Sociedad y Territorio, Zinacantepec, v. 13, n. 43, p. 619-640, 2013.

KAMARUDDIN, S. M; AHMAD, P.; ALWEE, N. **Community awareness on environmental management through local agenda 21**. Procedia: Social and Behavioral Sciences, n. 222, p.729-737, 2016.

KARATAS, A; EL-RAYES, K. **Evaluating the performance of sustainable development in urban neighborhoods based on the feedback of multiple stakeholders**. Sustainable cities and society, n. 14, p. 374-382, 2014.

KOMEILY, A., SRINIVASAN, R. S. **What is neighborhood context and why does it matter in sustainability assessment**. Procedia Engineering, n. 145, p. 876-883, 2016.

LEFEBVRE, H. Barrio y vida de barrio. In: _____. **De lo rural a lo urbano**. 3. ed. Barcelona: Ediciones Península, 1975.

LEITE, C.; AWAD, J. D. C. M. **Cidades sustentáveis**: desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012. 264 p.

MARINS, K. R. C. C. **Análise comparativa multicriterial de estratégias em sustentabilidade urbana aplicada aos bairros de Cidade Pedra Branca (Palhoça, SC) e Vauban (Freiburg, Alemanha)**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 16, n. 4, p. 393-408, out./dez. 2016.

MARTINE, G. **O lugar do espaço na equação população/meio ambiente**. Revista brasileira de estudos populacionais. São Paulo, v. 24, n. 2, p. 181-190, jul./dez. 2007.

MONBEIG, P. **Novos estudos de geografia humana brasileira**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1957.

MONFARED, N. S. S., HASHEMNEJAD, H., YAZDANFAR, S. A. **Design principles in sustainable local community with security and socialization approach (Case study: Chizar)**. Procedia: Social and Behavioral Sciences, n. 201, p. 62-70, 2015.

NUNES, M. F. O et al. **Indicadores de sustentabilidade urbana: Aplicação em bairros de Caxias do Sul**. Arquiteturarevista, Caxias do Sul, v. 12, n. 1, p. 87-100, jan./jun. 2016.

PARALKAR, S. et al. **The sustainable neighborhoods for happiness (SNfH) decision tool: Assessing neighborhood level sustainability and happiness**. Ecological Indicators, v. 74, p. 10-18, 2017.

QUEIRÓS, M. **Integrated urban revitalisation in Montreal: lessons from local development initiative**. Finisterra, Lisboa, v. 89, p. 47-77, 2010.

RATTNER, H. **Prioridade: construir o capital social**. Revista Espaço Acadêmico, Maringá, n. 21, 2003. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/021/21rattner.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

SHARIFI, A., MURAYAMA, A. **A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools**. Environmental Impact Assessment Review, v. 38, p.73-87, 2013.

STEVENSON, T. **Communities of tomorrow**. Futures, n. 34, p. 735–744, 2002.

TEIXEIRA, M. P. V.; MACHADO, R. M. **Conceito de bairro: unidade popular ou técnica?** Anuário do Instituto de Geociências. Rio de Janeiro: UFRJ, 1986, 6 p.

VALENTIN, A.; SPANGENBERG, J. H. **A guide to community sustainability indicators**. Environmental Impact Assessment Review, n. 20, p. 381–392, 2000.

VASCONCELOS, A. C. F. Índice de desenvolvimento sustentável municipal participativo: uma aplicação no município de Cabaceiras-PB. 2011. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB.

WESTERHOFF, L. M. **Emerging narratives of a sustainable urban neighbourhood: The Case of Vancouver's Olympic Village**. Artícuo: Journal of Urban Research, n. 14, 2016.

YIGITCANLAR, T., KAMRUZZAMAN, M., TERIMAN, S. **Neighborhood sustainability assessment: evaluating residential development sustainability in a developing country context**. Sustainability, Basel, n. 7, p. 2570-2602, 2015.

O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA POS-CONSUMO DO ÓLEO LUBRIFICANTE AUTOMOTIVO: ESTUDO DE CASO NO POSTO DALLAS

Adriana dos Santos Bezerra

Faculdade de Campina Grande (FAC/CG)

Campina Grande - Paraíba

Danilo de Oliveira Aleixo

Faculdade de Campina Grande (FAC/CG)

Campina Grande - Paraíba

Janaína Oliveira de Araújo

Faculdade de Campina Grande (FAC/CG)

Campina Grande - Paraíba

Maria Zélia Araújo

Faculdade de Campina Grande (FAC/CG)

Campina Grande - Paraíba

Sonaly Duarte de Oliveira

Faculdade de Campina Grande (FAC/CG)

Campina Grande - Paraíba

Maria Dalva Borges da Silva

Faculdade de Campina Grande (FAC/CG)

Campina Grande - Paraíba

reciclagem (rerrefino) como a única alternativa de disposição controlada. Neste sentido, este estudo tem como objetivo analisar o processo de logística reversa de óleo lubrificante automotivo no posto de combustíveis da rede Dallas no bairro do catolé em Campina Grande-PB. Para tanto, o presente estudo realizou uma pesquisa empírica para obtenção informações relativas ao assunto em questão e uma revisão bibliográfica pautada em documentos, uma vez que, se busca conhecer com maior profundidade o assunto tornando-o mais claro. Os resultados demonstraram que as obrigações do posto em questão estão sendo cumpridas, tanto na sua relação com os demais atores da cadeia reversa, como também como revendedor da cadeia reversa de OLUC, tendo como base o cumprimento de legislações específicas para os revendedores de óleo lubrificante, conforme Resolução CONAMA nº 362/2005, Art. 17.

PALAVRAS-CHAVE: Logística Reversa; Óleo Lubrificante Automotivo; Rerrefino de Óleos Lubrificantes.

ABSTRACT: The concern with the environment and natural resources has become an object of study because of the constant aggressions that the environment has been suffering. Society and companies have a great responsibility for environmental preservation, especially when it comes to the reuse and recycling of hazardous

RESUMO: A preocupação com o meio ambiente e os recursos naturais vem tornando-se objeto de estudo por conta das constantes agressões que o meio ambiente vem sofrendo. A sociedade e as empresas têm uma grande responsabilidade com a preservação ambiental, sobretudo quando se trata de reaproveitamento e a reciclagem de resíduos perigosos, como é o caso do Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC), que têm a

waste, such as Used or Contaminated Lubricant Oil (OLUC), which have the recycling (rerrefino) as the only controlled disposal alternative. In this sense, this study aims to analyze the reverse logistics process of automotive lubricant oil at the Dallas network fuel station in the catolé neighborhood of Campina Grande-PB. For this, the present study carried out an empirical research to obtain information on the subject in question and a literature review based on documents, since it is sought to know the subject in greater depth by making it clearer. The results demonstrated that the obligations of the station in question are being fulfilled, both in relation to the other actors in the reverse chain, and also as an OLUC reverse chain dealer, based on compliance with specific legislation for lubricant oil dealers , according to CONAMA Resolution No. 362/2005, Art. 17.

KEYWORDS: Reverse Logistics; Automotive Lubricant Oil; Rerouting of Lubricating Oils.

1 | INTRODUÇÃO

Durante muitos anos a questão ambiental esteve à margem das discussões centrais, mas nas últimas décadas a humanidade tem percebido a contínua degradação do meio ambiente, bem como a exaustão de boa parte de seus recursos naturais. Um dos mais graves problemas ambientais enfrentados pela sociedade atual tem sido o descarte inadequado de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, dentre esses, os óleos lubrificantes automotivos que são substâncias utilizadas para lubrificar, refrigerar, manter limpo o motor e protegê-lo contra corrosão, desgaste e formação de ácidos no interior dos mesmos, auxiliando na vedação da câmara de combustão, aumentando desse modo o seu tempo de vida útil.

Quando da sua utilização, os óleos lubrificantes se contaminam com produtos orgânicos e diversos materiais reduzindo assim sua qualidade e não mais cumprindo com o seu papel, devendo ser substituído, passando a ser classificado como óleo lubrificante usado, e normalmente utilizado para inúmeras aplicações ilegais. Cabe salientar que o descarte inadequado de óleos lubrificantes usados traz graves prejuízos ao meio ambiente como um todo. Os compostos químicos existentes nos óleos usados, principalmente os metais pesados, produzem efeitos diretos sobre a saúde humana e vários deles são cancerígenos e o seu contato e exposição causam lesões na pele. Essas afecções se devem a natureza irritante desses produtos.

Para Leite (2003), o descarte seguro de um bem ocorre quando o mesmo é descartado em um meio controlado que não cause danos ao meio ambiente e que não atinja, direta ou indiretamente, a sociedade. Já o descarte não seguro, ocorre quando um bem é descartado de maneira não controlada, tal como em locais indevidos sendo terrenos baldios, riachos, rios, mares, lixões, etc.

No caso do Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC) a reciclagem é a única alternativa de disposição controlada, sendo evitada a queima devido à emanação

de gases de metais pesados (CONAMA nº. 362/2005). Exatamente pela capacidade de recuperação da matéria-prima, o óleo lubrificante básico, e pela minimização da geração de resíduos, o rerrefino foi escolhido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, através da Resolução nº 362/2005, como a destinação obrigatória dos óleos lubrificantes usados ou contaminados. Conforme Leite (2009), o processo de reciclagem, designado rerrefino, é de alto desempenho técnico, com baixo índice de rejeitos de processo e garante uma qualidade similar a do produto novo, mesmo quando reciclado várias vezes, e constitui um produto de alta reciclagem técnica.

A Lei 12.305/10 no seu art. 33, inciso IV, enfatiza a questão da obrigatoriedade da estruturação e implantação de um sistema de logística reversa para óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens. Neste sentido, a Logística Reversa se coloca como uma ferramenta de fundamental importância para viabilizar a destinação adequada de óleos lubrificantes pós-consumo. A atuação da logística reversa está na possibilidade de viabilizar a reutilização ou o descarte adequado dos produtos e materiais à cadeia após o seu ciclo de vida útil, com isso estes só serão descartados em último caso.

Diante do exposto, considerando a importância da estruturação adequada da cadeia reversa para o aprimoramento da coleta e envio de óleo lubrificante usado para o tratamento e rerrefino, este estudo tem como objetivo analisar o processo de logística reversa de óleo lubrificante automotivo no posto de combustíveis da rede Dallas no bairro do catolé em Campina Grande-PB.

2 | METODOLOGIA

Segundo Richardson (1999, p. 80): “os estudos que empregam uma metodologia podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender processos dinâmicos vividos, por grupos sociais”. Assim a metodologia da pesquisa parte da escolha do método e das técnicas a serem utilizadas pelo pesquisador com o objetivo de atingir maiores conhecimentos através de explicações minuciosas, detalhadas, rigorosas e exatas de toda ação desenvolvida no caminho do trabalho de pesquisa.

Considerando a abordagem do problema este estudo se fundamenta em base qualitativa e caracteriza-se como uma tentativa de uma melhor compreensão dos significados e de características apresentada pela empresa, ou por pessoas que participam do estudo. Essa pesquisa se preocupa em revelar as convicções ou percepções comuns da empresa ou pessoas envolvidos a ela. Segundo Richardson (1999, p. 91): “Para muitos pesquisadores qualitativos as convicções subjetivas das pessoas têm primazia explicativas sobre o conhecimento teórico do investigador”. Baseado no conhecimento científico, o trabalho foi desenvolvido a partir de análise das informações obtidas no Posto de combustível da Rede Dallas, no Bairro do Catolé, no Município de Campina Grande-PB. Em relação ao objetivo geral trata-se de uma

pesquisa exploratória, onde ocorre à busca de maiores informações a respeito do determinado assunto, criando um elo junto ao problema a ser solucionado. Segundo Severino (2007, p.123): “A pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto”. Portanto, a pesquisa exploratória facilita a descoberta de enfoques pertinentes ao assunto.

A metodologia utilizada, segundo os procedimentos técnicos, para a obtenção dos resultados da pesquisa envolve a escolha do método e das técnicas que o pesquisador utilizou para atingir os objetivos propostos nesse trabalho. Deste modo, foram coletadas informações tomando como ponto de partida uma revisão bibliográfica pautada em documentos oficiais, artigos, livros, dissertações e teses, e que são explicativas como formas de solução ao problema encontrado.

Baseando-se nos procedimentos técnicos que foram utilizados, o trabalho classifica-se como um estudo de caso. Nesse contexto, para Gil (2007, p.41), o estudo de caso é “Uma modalidade de pesquisa amplamente utilizado nas ciências sociais, consistindo em um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. Tomando como base os conceitos supracitados observa-se que o estudo de caso trata-se uma análise profunda de objetos que permitem e norteiam a pesquisa de forma mais ampla. O estudo de caso realizado nesta pesquisa contempla um posto de combustível da Rede Dallas do Bairro Catolé no Município de Campina Grande/PB, incluindo uma entrevista que foi utilizada como técnica de coleta de dados para se buscar informações junto aos atores que trabalham no referido posto de combustível, com a finalidade de se descobrir a destinação do óleo lubrificante automotivo.

3 | LOGÍSTICA REVERSA

Para Rogers e Tibben-Lembke (1999, p. 2), a Logística Reversa é definida como sendo um processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino. Segundo Lacerda (2005, p. 2) a Logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado. Na percepção de Leite (2003, p. 17), trata-se da área da logística que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios e produtivo por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

A função mais evidente na implementação da Logística Reversa nas empresas

é a de valor econômico. Recentemente, no entanto, dois novos fatores incentivam as decisões empresarias em sua adoção, que são eles: o fator competitividade com intuito da redução dos custos e por fim o fator da conscientização ecológica.

Bowersox e Closs (2001, p. 51- 52) apresentam, por sua vez, a ideia de “Apoio ao Ciclo de Vida” como um dos objetivos operacionais da Logística moderna referindo-se ao prolongamento da Logística além do fluxo direto dos materiais e a necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral.

Conforme Leite (2003), os canais reversos de distribuição podem ser divididos em pós-venda e pós-consumo. A logística reversa de pós-venda se ocupa do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, que se constituem de uma parte dos Canais Reversos pelo qual fluem estes produtos. Seu objetivo estratégico é o de agregar valor a um produto logístico que é devolvido por razões comerciais, erros no processamento dos pedidos, garantia dada pelo fabricante, defeitos ou falhas de funcionamento no produto, avarias no transporte, entre outros motivos. No caso da logística reversa de pós-consumo, para discorrer sobre essa temática faz-se necessário citar ciclo de vida ou vida útil de um produto. Segundo Leite (2003, p. 34): “A vida útil de um bem é entendida como o tempo decorrido desde a sua produção original até o momento em que o primeiro possuidor se desembaraça dele”. O referido autor observa que a logística reversa de pós-consumo tem como objetivo estratégico agregar valor a um produto logístico constituído por bens inservíveis ao proprietário original, ou que ainda possuam condições de utilização, por produtos descartados por terem atingido o fim de vida útil e por resíduos industriais. Estes produtos de pós-consumo poderão se originar de bens duráveis ou descartáveis e fluírem por canais reversos de Reuso, Desmanche, Reciclagem até a destinação final.

4 | DESTINAÇÃO PÓS- CONSUMO DE ÓLEO LUBRIFICANTE

Óleo lubrificante trata-se de um produto que foi elaborado com a função principal de diminuir o atrito e o desgaste entre partes móveis de um objeto. Existem outras funções implícitas do lubrificante, dependendo da sua aplicação, a transmissão de força mecânica, refrigeração e a limpeza das partes móveis, isolamento e proteção do conjunto ou de componentes específicos, a vedação, e até a transferência de determinadas características físico-químicas a outros produtos.

De acordo com Tristão et al. (2008, p.21), em todo mundo, são gerados anualmente 20 bilhões de litros de óleos lubrificantes usados e aproximadamente 8 bilhões não são coletados anualmente, sendo lançados nos rios, mares, oceanos e subsolo e atmosfera poluindo a água potável e o ar que se respira, enquanto que, as regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste consomem juntas 25% dos lubrificantes no

Brasil, gerando mais de 100 milhões de litros de óleo usado anualmente.

Segundo a Cempre (2009) - Compromisso Empresarial para Reciclagem - associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem, o consumo de óleos lubrificante anualmente no Brasil é em torno de um milhão de metros cúbicos, e gera cerca de três mil metros cúbicos de óleos usados. A Resolução do CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, publicada no DOU nº 121, de 27 de junho de 2005, alterada pela Resolução nº 450 de 2012 dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado no Brasil. A referida resolução em seu Art. 1º determina que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução. O óleo lubrificante usado ou contaminado é definido na referida resolução como sendo óleo lubrificante acabado (produto formulado a partir de óleos lubrificantes básicos que poderá conter aditivos) que, em decorrência do seu uso normal ou por motivo de contaminação, tenha se tornado inadequado à sua finalidade original.

Neste sentido, o artigo Art. 3º da mencionada resolução determina que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, ou seja, processo industrial de remoção de contaminantes. Já no Art. 5º a resolução determina que o produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado, são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado, nos limites das atribuições previstas na Resolução. Sobre a coleta, o Art. 6º observa que o produtor e o importador de óleo lubrificante acabado deverão coletar ou garantir a coleta e dar a destinação final ao óleo lubrificante usado ou contaminado de forma proporcional em relação ao volume total de óleo lubrificante acabado que tenham comercializado.

Diante do exposto, observa-se que a responsabilidade pela correta destinação de óleo lubrificante acabado e de óleo lubrificante usado é compartilhada entre os atores da cadeia produtiva e de consumo.

5 | CADEIA REVERSA DE ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO (OLUC)

A cadeia reversa de óleo lubrificante usado ou contaminado tem como base a responsabilidade compartilhada entre os atores da cadeia produtiva e de consumo. Conforme a Resolução CONAMA nº 362/2005 o produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado.

Muniz e Braga (2015) classificam os atores que participam do ciclo reverso do

óleo lubrificante nas fases dos processos de coleta e destinação adequada em cinco categorias:

- Produtores e Importadores: São pessoas jurídicas que introduzem o óleo lubrificante acabado no mercado e possuem a obrigação legal de custear sua coleta e de informar aos consumidores (geradores) as obrigações que estes têm e os riscos ambientais decorrentes do eventual descarte ilegal do resíduo;
- Revendedores: Pessoas jurídicas que comercializam óleo lubrificante acabado no atacado e no varejo que, dentre outras obrigações, devem receber dos geradores o óleo lubrificante usado.
- Geradores: Pessoas físicas ou jurídicas que, em função do uso de lubrificantes, geram o óleo lubrificante usado e que têm obrigação de entregar este resíduo perigoso ao ponto de recolhimento.
- Coletores: Pessoas jurídicas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente e autorizadas pela ANP para realizar a atividade de coleta.
- Rerrefinadores: Pessoas jurídicas devidamente autorizadas pela ANP e licenciada por órgão ambiental competente para a atividade de rerrefino, que têm por obrigação remover os contaminantes do resíduo perigoso e produzir óleo lubrificante básico.

Os referidos autores observam ainda que a logística reversa é um instrumento de operação entre esses atores na questão do recolhimento do OLUC.

Na visão de Castro (2011), para entender as cadeias direta e reversa do OLUC é necessário observar o fluxo físico do óleo lubrificante, que se inicia com a produção gerada pelas refinadoras, com a importação ou rerrefino. O autor ressalta ainda que os iniciantes da cadeia são fornecedores dos óleos básicos, repassados para os fornecedores do óleo lubrificante acabado, que realizam o aditivamento de substâncias químicas, visando atender às especificações de uso, de acordo com sua destinação. Em seguida, o óleo acabado é enviado para o mercado para ser vendido por distribuidoras ou mesmo no varejo, como é o caso dos postos de combustíveis, que é um dos setores do varejo que recebe vende e troca o óleo lubrificante.

O fluxo reverso ideal está representado na Figura 1, onde o óleo lubrificante acabado após o consumo se transforma em OLUC, que em deve ser passado pelos consumidores aos coletores autorizados e estes, por sua vez, devem repassar o OLUC para o destino final ambientalmente adequado, o rerrefino que é realizado por empresas rerrefinadoras devidamente autorizadas pela ANP e licenciada por órgão ambiental competente.

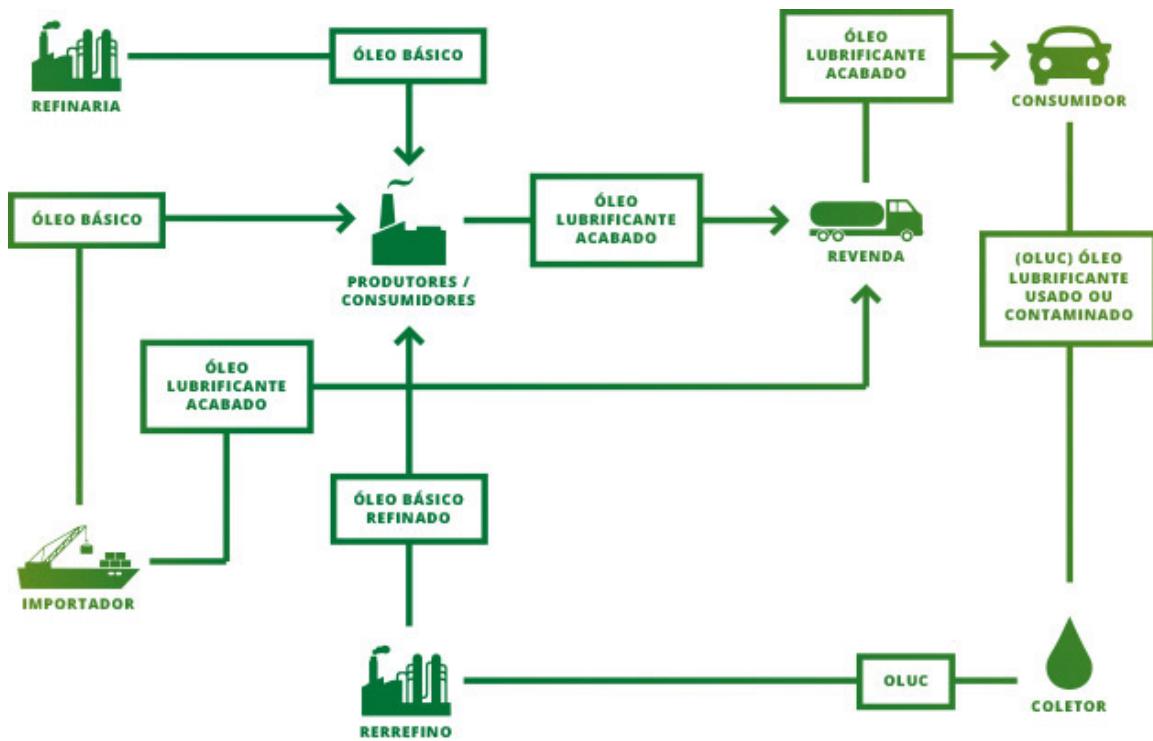


Figura 1 – Ciclo do Rerrefino

Fonte: Lubrasil (2017)

6 | OBRIGAÇÕES DOS REVENDEDORES NA LR DO OLUC

Conforme a Resolução nº 273 (BRASIL, 2000), do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), posto revendedor é toda instalação onde se exerce a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores. A troca de óleo lubrificantes e fluidos automotivos, a lavagem de veículos, a troca e conserto de partes do motor, serviço de borracharia e lojas de conveniências são algumas das outras atividades exercidas pelos postos.

A Resolução CONAMA nº 362/2005 observa que o revendedor é pessoa jurídica que comercializa óleo lubrificante acabado no atacado e no varejo tais como postos de serviço, oficinas, supermercados, lojas de autopeças, atacadistas, etc.

As obrigações dos revendedores no recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado estão também descritas na Resolução CONAMA nº 362/2005. No Art. 17. da referida resolução estão determinadas as obrigações do revendedor: I - receber dos geradores o óleo lubrificante usado ou contaminado; II - dispor de instalações adequadas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente para a substituição do óleo usado ou contaminado e seu recolhimento de forma segura, em lugar acessível à coleta, utilizando recipientes propícios e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente; III - adotar as medidas necessárias para evitar que o óleo lubrificante usado ou contaminado venha a ser

misturado com produtos químicos, combustíveis, solventes, água e outras substâncias, evitando a inviabilização da reciclagem; IV - alienar os óleos lubrificantes usados ou contaminados exclusivamente ao coletor, exigindo: a) a apresentação pelo coletor das autorizações emitidas pelo órgão ambiental competente e pelo órgão regulador da indústria do petróleo para a atividade de coleta; b) a emissão do respectivo certificado de coleta. V - manter para fins de fiscalização, os documentos comprobatórios de compra de óleo lubrificante acabado e os Certificados de Coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, pelo prazo de cinco anos; VI - divulgar em local visível ao consumidor, no local de exposição do óleo acabado posto à venda, a destinação disciplinada nesta Resolução, na forma do Anexo III; e VII - manter cópia do licenciamento fornecido pelo órgão ambiental competente para venda de óleo acabado, quando aplicável, e do recolhimento de óleo usado ou contaminado em local visível ao consumidor (CONAMA nº 362/2005).

7 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível constatar que o posto em questão, em relação à cadeia reversa de OLUC da qual faz parte, auxilia no processo do rerrefino fazendo a coleta dentro dos padrões estabelecidos pela ANP, dispondo de instalações adequadas para a substituição do óleo usado ou contaminado e seu recolhimento é feito de forma segura, em lugar acessível à coleta e sem risco de misturá-lo com produtos químicos, combustíveis, solventes, água e outras substâncias, evitando a inviabilização da reciclagem. Em relação ao armazenamento do óleo automotivo usado e contaminado, este é feito em barril de metalão.

A gestão de estoque de óleo usado ocorre de forma centralizada, por este motivo, foram fornecidos dados sobre a coleta mensal, sendo em média o volume de óleo armazenado de 1.000 litros por mês, no posto de combustíveis da rede Dallas do bairro do catolé do município de Campina Grande-PB, com o valor de venda para a coleta e rerrefino de R\$ 0,90 centavos pago por litro. A coleta e venda do óleo queimado é feita sob a supervisão do gerente do posto, tendo como auxiliar o funcionário do setor de troca de óleo.

A coleta e posterior rerrefino são realizados pela empresa Lubrasil Lubrificantes Ltda, empresa devidamente autorizada pelo órgão competente, cuja Matriz fica situada no Loteamento Asa dos Ventos, Lote: 10-Quadra A – Tabuleiro do Pinto – Rio Largo/ AL, Cep: 57.100-000. A referida empresa utiliza o conceito de sistema *Milk Run* para efetivar a coleta. Conforme Pires (2004, p. 240), o sistema *Milk Run* é definido pelo abastecimento com roteiros e horários predefinidos para as coletas de materiais junto aos fornecedores. O objetivo principal é reduzir os custos logísticos de abastecimento via economias de escala e racionalização das rotas, bem como o aumento da confiabilidade do processo como um todo.

O posto Dallas mantém, para fins de fiscalização, os documentos comprobatórios de compra de óleo lubrificante acabado e os Certificados de Coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, pelo prazo de cinco anos, conforme legislação. O referido posto divulga em local visível ao consumidor, no local de exposição do óleo acabado posto à venda, que realiza a destinação adequada determinada por Lei e mantém cópia do licenciamento fornecido pelo órgão ambiental competente para venda de óleo acabado, como também do recolhimento de óleo usado ou contaminado em local visível ao consumidor.

Diante do exposto, buscando alcançar o objetivo pretendido neste trabalho observou-se que as obrigações do posto Dallas em questão estão sendo cumpridas, tanto na sua relação com os demais atores da cadeia reversa, como também como revendedor da cadeia reversa de OLUC, tendo como base o cumprimento de legislações específicas para os revendedores de óleo lubrificante, conforme Resolução CONAMA nº 362/2005, Art. 17.

Enfim, conforme dados coletados a empresa Posto Dallas situada no bairro do Catolé, no Município de Campina Grande-PB segue todas as recomendações e Leis vigentes, tendo em vista a preocupação constante de seu proprietário e até mesmo por temer ser autuado e consequentemente gerar custos adicionais para empresa.

8 I CONCLUSÕES

Este trabalho, objetivando analisar o processo de logística reversa do OLUC no posto de combustíveis da rede Dallas, evidenciou a importância de cada um dos diversos atores da cadeira reversa de OLUC. Foi possível perceber a relevância da correta estruturação da cadeia reversa, onde cada um dos atores necessita cumprir o seu papel, para o aprimoramento da coleta e envio de óleo lubrificante usado para o tratamento e rerrefino, trazendo benefícios não apenas ambientais, mas também sociais e econômicos.

Nestas últimas décadas existe uma preocupação relevante com o meio ambiente, pois o ambiente estando saudável é de suma importância para o bem estar da humanidade e para a continuação das empresas, estejam elas ligadas direta ou indiretamente com o meio ambiente. Ao término deste trabalho foi possível concluir, após a análise de todos os itens e artigos relacionados, que o posto Dallas atende a todos os requisitos impostos pela Resolução CONAMA nº 362 para participar do canal reverso de OLUC que tem como destino o seu rerrefino, sendo criterioso e disciplinado no descarte final do óleo lubrificante usado ou contaminado gerando assim benefícios ambientais, econômicos e financeiros. Neste sentido, a empresa estudada está exercendo o seu papel ambiental ao cumprir as determinações legais e contribuindo inegavelmente para a prática da tão almejada sustentabilidade.

Contudo, cabe salientar que mesmo com a existência de uma legislação que

responsabiliza cada ator que participa do ciclo de rerrefino existem ainda muitos desafios a serem enfrentados para aprimorar a coleta de OLUC e consequentemente aumentar o percentual de óleo recolhido. Entre estes desafios está a conscientização da população para os danos à saúde humana e impactos ambientais muitas vezes irreversíveis que podem ser causados pela utilização indevida do OLUC.

REFERÊNCIAS

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.. **Logística Empresarial**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição**. Resolução nº 273, 29 novembro 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 jun. 2005. Seção 1, p. 128-130.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 362**, de 23 de junho de 2005 Publicada no DOU no 121, de 27 de junho de 2005, Seção 1, páginas 128-130.

CASTRO , M.D.G. **Caracterização do processo de reciclagem do óleo lubrificante usado em postos de combustíveis e identificação de desafios frente à política nacional de resíduos sólidos**, Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Bauru, SP, 2011.

CEMPRE - **Compromisso Empresarial para a Reciclagem (Online) - 2009**. Disponível na internet em: < <http://www.cempre.org> >.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LACERDA, Flávia Alves de Brito. **Gestão da qualidade: fundamentos da excelência**. Brasília: SEBRAE, 2005.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: ed. Pearson Prentice Hall, 2009.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: ed. Pearson Prentice Hall, 2003.

LUBRASIL. **Ciclo do Rerrefino**. Disponível na internet em:<<http://www.lubrasil.com.br/produtos-servicos.php>>.

MUNIZ, I. C.; BRAGA, R. M. Q. L. **O gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados e suas embalagens: estudo de caso de uma empresa de logística na Região Norte do Brasil**. Sistemas & Gestão 10, pp 442-457, 2015.

PIRES, S. R. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo: Atlas, 2004.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROGERS, Dale S. , TIBBEN.LEMBKE, Ronald S.. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reno, University of Nevada: 1999.

SEVERINO, Antônio Joaquim – **Metodologia do Trabalho Científico**, São Paulo, Cortez, 2007.

TRISTÃO, J. A. M.; FREDERICO, E.; VIÉGAS, R. F. **O processo de reciclagem do óleo lubrificante**. In: XI SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 2008, São Paulo. **Anais...**SÃO PAULO: SIMPOI, 2008. Disponível em <<http://www.simpoi.fgvsp.br/simpoi/index.cfm?FuseAction=arquivo.monta&.>>

SOBRE OS ORGANIZADORES

JORGE GONZÁLEZ AGUILERA Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialização em Biotecnologia Vegetal pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura. Tem atuado principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de *vitroplantas*. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; *Trichoderma*, *Beauveria* e *Metharrizum*, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

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 978-85-7247-021-6

A standard 1D barcode representing the ISBN number 978-85-7247-021-6.

9 788572 470216