6

VOLUME

MEIO AMBIENTE EM FOCO

Fabiane dos Santos Toledo
(Organizadora)

Editora Poisson

Editora Poisson

Meio Ambiente em Foco Volume 6

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2019

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514

Meio Ambiente em Foco - Volume 6/

Organização: Fabiane dos Santos Toledo

Belo Horizonte - MG : Poisson,

2019 - 138p

Formato: PDF

ISBN: 978-85-7042-055-8

DOI: 10.5935/978-85-7042-055-8

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

**1. Meio ambiente 2. Gestão. I. Toledo,
Fabiane dos Santos**

CDD-577

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

Baixe outros títulos gratuitamente em www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

APRESENTAÇÃO

Há uma exigência imperiosa em ligarmos as relações humanas com as bases da sustentabilidade para a vida em nosso planeta. Ressignificar, no sentido de atribuir o que se conhece à nossa visão sobre o meio do qual somos integrantes, é um dos caminhos para a percepção ambiental mais eficiente e ativa em prol da educação e da qualidade de vida que constitui a essência de qualquer ser vivo. Para tal, requer-se mudar as perspectivas e alterar os resultados, além das escolhas e dos comportamentos.

Formar entendimento e conectar o ser humano com o meio ambiente apazigua e restaura os valores, as escolhas e as atitudes ambientais, transformando a sociedade e a cultura além das necessidades. É com esse viés que se pode chegar à tomada de consciência e às mudanças significativas.

Ao ampliarmos os conhecimentos e levá-los adiante cumprimos com o desafio de coordenar a riqueza ambiental do país de forma mais equitativa e descentralizada, assegurando a reflexão e o debate com justiça socioambiental. Desenvolvendo, portanto, a clareza do papel de cada um nesse processo.

Alinhar ao que o caro leitor espera, surpreendê-lo e estimulá-lo a compartilhar com o maior número de pessoas, desde estudantes, profissionais, a tomadores de decisões, se propaga nas próximas páginas, recheadas de bons conteúdos, comprometimento dos autores e amplas vias de conhecimento.

Aproveite a leitura!

Fabiane dos Santos Toledo

Sumário

Capítulo 1: Invisibilidade social no cotidiano de catadores de materiais recicláveis, com foco nos cooperados em Campo Grande - RJ entre 2002 e 2016 7

Humberto Napoleão Cozendey da Silva, Heynner Alves Sanchez, Maria Mariana Schneider Paixão, Daniel Medeiros

Capítulo 2: Edificação ambiental –Construindo a cidadania socioecológica 11

Helane Carine de Araújo Oliveira, José Roberto Alves Araújo, Breno Isídio Oliveira da Silva

Capítulo 3: O uso de armadilhas de oviposição aliado a propostas de conscientização sobre a dengue em dois bairros do município de Aquidauana-MS 14

Milena de Oliveira Silva, Isadora Carine da Silva Duarte, Paulo Francis Florencio Dutra

Capítulo 4: O bosque Rodrigues Alves - Jardim Zoobotânico da Amazônia: Uma via para a sustentabilidade urbana, na cidade de Belém do Pará..... 20

Carmélia do Socorro Siqueira Cardoso, Yan Taô Siqueira de Aquino

Capítulo 5: Organicidade de luta e alternativas agroecológicas campesina da região sul e sudeste do Pará..... 38

Rosinete Silva Macedo, Hélio Loiola dos Santos Júnior

Capítulo 6: Pequenos empreendimentos de carcinicultura no estado do Rio Grande do Norte: Uma análise aplicada à dispensa de licença ambiental..... 46

Erika Araújo da Cunha Pegado, Brenda Suellen Franklin de Farias Gomes

Capítulo 7: Avaliação da balneabilidade da cachoeira do Rio São Tomás, Rio Verde-GO 53

Maria Antonia Balbino Pereira, Wellmo dos Santos Alves, Luanna Oliveira Lima, Gabriela Pereira Aguiar, Lucas Duarte Oliveira

Capítulo 8: Análise de conteúdo e adequabilidade de informações ao consumidor sobre a qualidade da água de abastecimento doméstico 58

Guilherme Henrique Rodrigues Rocha, Amáble Amaral Marques de Lima, Rafaela Lúcia Martins de Oliveira, Roberta Christiane Oliveira Andrade, Hygor Aristides Victor Rossoni

Sumário

Capítulo 9: Oferta e demanda de pescado com rótulo ou certificado ecológico em Santos/SP - Brasil	64
--	----

Sílvia Lima Oliveira dos Santos, Alpina Begossi, Fabio Giordano

Capítulo 10: Saberes ecológicos sobre o fogo nas floras campestres	71
---	----

Carolina Costa Rodrigues, Wanderley Jorge da Silveira Júnior, Vinícius do Couto Carvalho, Marco Aurélio Leite Fontes

Capítulo 11: Aspecto da vegetação e estado de conservação de sete nascentes no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga- PEFI, SP.	77
--	----

Maria de Fátima Scaf, Katia Mazzei

Capítulo 12: Monitoramento expedito das condições biofísicas de pastagens por meio de aplicativo para Smartphone	80
---	----

Guilherme Mendes Cicarini Hott, Ricardo Guimarães Andrade, Marcos Cicarini Hott, Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

Capítulo 13: Classificação climatológica de acordo com a distribuição quantitativa da pluviosidade na região de Guaratinguetá – Vale do Paraíba – SP.	87
---	----

João Ubiratan Lima e Silva, Ruth Aparecida Sales Philippini, Nathália Pivatto Erberelli

Capítulo 14: Indução de resistência à cercosporiose pela aplicação de urina bovina e borra de café em <i>Coffea arabica</i>	96
--	----

Emily Renata Moreira, Suelen Simão Gomes, Kiane Cristina Leal Visconcin, Jennifer Stefani Meira da Silva, Bruno Manoel Rezende de Melo, Hebe Perez de Carvalho

Capítulo 15: Avaliação do uso de sementes de moringa no tratamento de água oriunda do Lago do CTUR	105
---	-----

Rosana Petinatti da Cruz, Thayssa Ramos Quintiliano Lima, Isabella Oliveira da Silva, Lucas Prado Correia da Silva, Gabriella Pereira Salcedo, Mariana Guimarães Gomes

Capítulo 16: Análise de sobrevivência de larvas da mosca dos estábulos (<i>Stomoxys calcitrans</i>) submetidas à diferentes tipos de tratamentos	110
---	-----

Flávia Mendes Ribeiro, Mauro Luiz Begnini, Fabrício Pelizer de Almeida

Capítulo 17: Vertebrados mortos por queimadas em canaviais no sul de Goiás	119
---	-----

Aline Mamede Vidica, Sidney Candido, Kelly Cristiene de Freitas Borges, Wellington Hannibal

Autores:	126
-----------------------	-----

Capítulo 1

INVISIBILIDADE SOCIAL NO COTIDIANO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS, COM FOCO NOS COOPERADOS EM CAMPO GRANDE - RJ ENTRE 2002 E 2016

Humberto Napoleão Cozendey da Silva

Heynner Alves Sanchez

Maria Mariana Schneider Paixão

Daniel Medeiros

Resumo: Este trabalho apresenta os resultados de pesquisa de campo com trabalhadores de uma cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (CMR). Objetivou-se identificar a ocorrência da invisibilidade social na ocupação de CMR e verificar como essa se manifesta no cotidiano, a partir da percepção desses catadores. Estudo de abordagem qualitativa, desenvolvido junto a um grupo de trabalhadores cooperados. Consistiu na aplicação de questionário a 10 catadores de uma cooperativa em Campo Grande, RJ, em junho de 2017. A análise e o processamento foram realizados a partir de uma leitura livre baseada em eixos conceituais como “discriminação”, “indiferença” e “reconhecimento”. Quando perguntados sobre como sentem que as pessoas ao redor encaram sua profissão, obteve-se respostas como “algumas pessoas encaram como algo ruim, como morador de rua que cata lixo” (PB), “sofre bastante preconceito” (PD), “sofre preconceito, agem diferente, enquanto estão sujos não são vistos” (PC), “sofre preconceito, desprezo” (PH) e “um pouco de recriminação” (PG). Apenas uma relatou “nunca fui desrespeitada” (PF). Ressalta-se que ao realizar as entrevistas, foi observado que esses trabalhadores têm uma percepção de não serem vistos com “bons olhos” pela comunidade e, às vezes, são confundidos com marginais, quando na verdade estão trabalhando. Esses trabalhadores se sentem invisíveis socialmente ao serem ignorados, discriminados e desrespeitados, por exemplo, por pedestres, durante suas atividades em vias de circulação e espaços de uso comum.

Palavras-chave: Exclusão social; Preconceito; Catadores; Reciclagem.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta os resultados de pesquisa de campo com trabalhadores de uma cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (CMR). A atividade de catar foi reconhecida pela Classificação Brasileira de Ocupação, por Portaria ministerial nº. 397, de 9 de outubro de 2002. Trabalhadores CMR são responsáveis por coletar material reciclável e reaproveitável, selecionar, vender o material coletado, realizar manutenção do ambiente e equipamentos de trabalho, bem como divulgar o trabalho de reciclagem e administrá-lo (CBO, 2002).

A atividade apresenta riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos, além do psicossocial, abordado neste estudo. O trabalho na catação traz, para aqueles que o exercem, a associação a uma série de estigmas e preconceitos por parte da sociedade (COSTA, 2004). Para o psicólogo Samuel Gachet (2007), ser invisível é sofrer a indiferença, é não ter importância. De acordo com Sobral et al. (2009, p. 1), ainda há “outra perspectiva para se pensar esse processo de invisibilidade que diz respeito à falta de reconhecimento social, aquilo que nos torna visíveis perante a sociedade”. Este estudo parte do princípio de que a invisibilidade social, abordada como a incapacidade de ser visto socialmente, aflige trabalhadores CMR, levando-os ao possível processo de baixa autoestima e autocuidado.

Estudos sobre os trabalhadores de resíduos recicláveis, sob a perspectiva dos componentes saúde/bem-estar, meio ambiente e trabalho, ainda são pouco realizados no Brasil e na América Latina (POSSUELO et al., 2016). Neste sentido, justifica-se este estudo pela contribuição para visibilização e reflexão crítica sobre a temática invisibilidade social, no sentido do reconhecimento e da valorização social desses trabalhadores.

Objetivou-se identificar a ocorrência da invisibilidade social na ocupação de CMR de uma cooperativa do RJ e verificar como essa se manifesta no cotidiano, a partir da percepção desses catadores.

2. METODOLOGIA

Estudo de abordagem qualitativa, desenvolvido junto a um grupo de trabalhadores cooperados. Consistiu na aplicação de questionário a 10 catadores de uma cooperativa em Campo Grande, RJ, em junho de 2017.

Questões éticas foram atendidas e um termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido de todos os 10 participantes da pesquisa. Os dados foram organizados em uma planilha *Microsoft® Excel*, a análise e o processamento foram realizados a partir de uma leitura livre baseada em eixos conceituais como “discriminação”, “indiferença” e “reconhecimento”. Quando necessário, temas relevantes foram aprofundados, por intermédio de publicações científicas, para a compreensão do fenômeno e da ocupação. O desenvolvimento teórico da pesquisa se deu por meio do levantamento bibliográfico e leitura crítica de livro e artigos científicos relacionados ao tema.

Para manter o sigilo e ética na pesquisa, os participantes foram identificados por letras do alfabeto, sendo esses PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI e PJ.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as características dos participantes da pesquisa quanto às variáveis gênero, faixa etária, grau de escolaridade e renda.

Tabela 1 – Caracterização dos participantes da pesquisa

Características	Gênero		
	Feminino (n = 08)	Masculino (n = 02)	Total (n = 10)
Faixa etária			
20-30	2		20%
31-40	3	2	50%
41-50	2		20%
> 50	1		10%
Grau de escolaridade			
Nenhum	1	1	20%
Fundamental incompleto	5	1	60%
Médio completo	2		20%
Renda			
< Salário mínimo	2		20%
> Salário mínimo	6	2	80%

Ao serem questionados sobre como encaram sua profissão, 80% dos participantes do estudo declararam gostar do que fazem, relacionando a ocupação com “ajudar o meio ambiente” e à possibilidade de trabalho e renda sem a exigência da escolaridade. Quando perguntados sobre como sentem que as pessoas ao redor encaram sua profissão, obteve-se respostas como “algumas pessoas encaram como algo ruim, como morador de rua que cata lixo” (PB), “sofre bastante preconceito” (PD), “sofre preconceito, agem diferente, enquanto estão sujos não são vistos” (PC), “sofre preconceito, desprezo” (PH) e “um pouco de recriminação” (PG). Apenas uma relatou “nunca fui desrespeitada” (PF). Ressalta-se que ao realizar as entrevistas, foi observável que esses trabalhadores têm uma percepção de não serem vistos com “bons olhos” pela comunidade e, às vezes, são confundidos com marginais, quando na verdade estão trabalhando.

Segundo Samuel Gachet, o fenômeno invisibilidade pode levar a processos depressivos, de abandono e de aceitação da condição de ninguém. “Aparecer” é importante para a espécie humana, ser valorizado de alguma forma é parte integrante da passagem pela vida (GACHET, 2007). De acordo com Gachet, o preconceito que gera invisibilidade se estende a tudo que está fora dos padrões (massa invisível) de vida das classes hierarquicamente superiores. Mas, para esse psicólogo, o fenômeno também pode levar à mobilização e organização da minoria discriminada. O autor considera que um dos principais causadores da invisibilidade é a questão econômica.

Sobral et al. (2009) apontam a relação entre a invisibilidade e a baixa renda: “a inserção plena na vida social está fortemente relacionada com a condição financeira, tornando como entes visíveis socialmente apenas os inseridos no restrito mercado de trabalho, uma vez que poderão lançar-se no mercado enquanto consumidores” (p. 2). Logo, com a renda aproximada de um salário mínimo, a participação social do catador por meio do consumo, mesmo que cooperado, nem sempre é garantida. Destaca-se que a maioria (80%) dos catadores da cooperativa não chegou a concluir o ensino fundamental ou médio. O fator escolaridade perpetua o fator salarial, visto que por não terem melhor escolaridade, não alcançam funções que os atribuam maior renda. Uma catadora relatou que sua irmã foi contratada ao sair da cadeia e que até então não tinha onde trabalhar, logo, percebe-se que a ocupação acolhe, sem distinção, aqueles que solicitam o ingresso na cooperativa, o que não é necessariamente comum ao mercado de trabalho.

Ao serem questionados sobre a interação social, 50% dos catadores declararam que durante a ocupação conseguem interagir com outras pessoas que não seus companheiros de trabalho. Sendo que desses, uma tem a oportunidade de ir a eventos explicar como funciona o processo de reciclagem. Os entrevistados restantes revelaram que costumam interagir apenas com os companheiros de trabalho. Uma catadora citou que alguns se esquivam dela. Observou-se que o mais comum é o contato com os próprios companheiros de trabalho e com compradores de materiais recicláveis.

Ao se retornar com uma questão envolvendo percepção de tratamento enquanto a realização do trabalho em ambientes abertos, 60% se referiram à percepção de discriminação, de olhares preconceituosos sofridos por pedestres, por exemplo, em espaços públicos, praças de alimentação e o fato das pessoas “esconderem objetos, mas nós somos seres humanos” (PG). Os trabalhadores percebem que a sociedade, de modo geral, ainda assume posturas preconceituosas e de não-reconhecimento do seu trabalho.

A invisibilidade social é um fenômeno que perpassa o trabalho e vida do CMR, tendo que lidar com o sentimento de menos valia (GACHET, 2007), caracterizando o enfraquecimento dessa população, já marcada pela baixa escolaridade e renda. A satisfação com a ocupação foi relacionada à não exigência de escolaridade, possibilidade de obtenção de renda e de oferecer suporte ao meio ambiente. A indiferença e experiência de ser ignorado foram associados ao sentimento de preconceito, redução da autoestima e autocuidado.

REFERÊNCIAS

- [1] Cbo. Classificação Brasileira de Ocupação, versão 2002. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/home.jsf>>. Acesso em: 26 jun 2017.
- [2] Costa, F. D. Homens invisíveis: relatos de uma humilhação social. São Paulo: Editora Globo, 2004. 254 p.
- [3] Gachet, Samuel. Entrevista: Samuel Gachet. Discutir Educação. Disponível em: <<http://discutireducacao.blogspot.com/2007/06/entrevista-samuel-gachet.html>>. Acesso em: 26 jun 2017.

4.CONCLUSÕES

A pesquisa mostra a ocorrência do fenômeno invisibilidade social na ocupação de CMR da cooperativa estudada. Manifesto de preconceito e indiferença, embora não sejam fatores comuns ao cotidiano de todos os catadores, foi percebido por esses trabalhadores como prejudicial às relações, uma vez que restringe a interação social àquele do próprio grupo ocupacional. Em outras palavras, esses trabalhadores se sentem invisíveis socialmente ao serem ignorados, discriminados e desrespeitados, por exemplo, por pedestres, durante suas atividades em vias de circulação e espaços de uso comum.

A sensibilização da sociedade, no sentido do reconhecimento social e valorização da categoria, fundamental na cadeia de reciclagem do país, contribui para a promoção do bem-estar mental e social, autoestima e do autocuidado de trabalhadores catadores de material reciclável.

- [4] Possuelo, L. G. et al. PET-Saúde Vigilância: ações de promoção em saúde com trabalhadores de resíduos recicláveis. Rev. Bras. Pesq. Saúde, Vitória, v. 18, n. 3, p. 32-39, 2016.
- [5] Sobral, N. G; Santiago, I. M. F. L; cota, J. C. Gênero e invisibilidade social entre catadores de materiais recicláveis de Campina Grande/PB. Disponível em: <<http://www.itaporanga.net/genero/gt5/1.pdf>> Acesso em: 26 jun 2017.

Capítulo 2

EDIFICAÇÃO AMBIENTAL – CONSTRUINDO A CIDADANIA SOCIOECOLÓGICA

Helane Carine de Araújo Oliveira

José Roberto Alves Araújo

Breno Isídio Oliveira da Silva

Resumo: O Projeto de Ensino Edificação Ambiental – Construindo a Cidadania Socioecológica trabalha os temas Meio Ambiente e Sustentabilidade através da Educação Ambiental no Curso Técnico em Edificações, pois as instituições de ensino também devem atuar como um espaço para a construção do ser responsável por seu meio, tanto na comunidade escolar, como na comunidade do seu entorno. Dessa forma o Projeto visa oportunizar aos estudantes a abordagem e a reflexão crítica sobre seu Meio Ambiente e a Sustentabilidade que subsidiam a compreensão e as atitudes ecologicamente corretas, afetando futuramente de forma positiva a gestão ambiental dentro e fora de sua área profissional. O público-alvo foi um grupo de alunos do Curso Técnico em Edificações do Instituto Federal de Alagoas – IFAL - Campus Coruripe. Ocorreram aulas teóricas em sala de aula e laboratório de informática do Campus. As aulas de campo aconteceram no povoado Pontal de Coruripe, na reserva ecológica da Brasken, além de oficinas de reciclagem e de compostagem. Com isso, ocorreu uma maior visibilidade da importância da gestão do Meio Ambiente através da vivência dos envolvidos no projeto em seus diferentes cenários onde a temática central foi contextualizada e praticada. Foi possível incitar discussões e debates que certamente promoveram a ampliação do conhecimento e reflexão em torno das dimensões da Educação Ambiental e da Sustentabilidade. As ações realizadas junto ao alunado fez de cada indivíduo um multiplicador potencial de práticas sustentáveis e um ator social consciente da sua importância para a manutenção do equilíbrio ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Meio ambiente; Educação Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Educação Ambiental é um poderoso instrumento capaz de acabar com a ignorância ambiental, proporcionando meios e ideias para a superação dos problemas existentes entre a proteção ambiental, o progresso e o desenvolvimento de uma nação (IBRAHIN, 2014).

Através de uma educação ambiental contínua as pessoas podem formar uma consciência ecológica crítica, buscando a valorização e preservação do meio ambiente, pois é muito importante que se tenha um desenvolvimento sustentável para que se possa desfrutar do meio ambiente sem extinguir seus recursos (TOALDO; MEYNE, 2013).

Os problemas ambientais foram criados por homens e mulheres e deles virão as soluções. Estas não serão obras de gênios ou de políticos e sim de cidadãos e cidadãs (REIGOTA, 2017).

Nesta perspectiva, as instituições de ensino devem atuar também como um espaço para o desenvolvimento do ser crítico e responsável por seu Meio Ambiente, tanto na comunidade escolar - Educação Ambiental Formal, como na comunidade do seu entorno - Educação Ambiental Não-Formal, como previsto na Lei 9795, da Política Nacional de Educação Ambiental (1999). Objetiva-se com esse trabalho oportunizar aos discentes a abordagem e a reflexão crítica sobre seu Meio Ambiente e a Sustentabilidade que subsidiam a compreensão e as atitudes ecologicamente corretas, afetando futuramente de forma positiva a gestão ambiental dentro e fora de sua área profissional.

2. METODOLOGIA

Foi tomado como público-alvo alunos do primeiro ao quarto ano do Curso Técnico em Edificações do Instituto Federal de Alagoas – IFAL – Campus Coruripe que apresentaram interesse em participar do Projeto de Ensino Edificação Ambiental – Construindo a Cidadania Socioecológica. Formou-se então um grupo com aproximadamente 20 alunos. Os encontros foram executados uma vez por semana, divididos em aulas teóricas e práticas dentro e fora das dependências do Campus.

As aulas teóricas aconteceram em sala de aula com o uso de lousa digital e abordagem dos temas cidadania, ética e meio ambiente,

sustentabilidade, construções sustentáveis, cidades sustentáveis, impactos ambientais, pegada ecológica e compostagem.

As aulas em laboratório de informática possibilitaram a simulação da pegada ecológica e do consumismo. As aulas de campo foram realizadas no povoado Pontal de Coruripe em Coruripe - Alagoas e na reserva ecológica da Braskem (Cinturão Verde) localizada em Maceió - Alagoas. As oficinas de reciclagem acontecem uma vez por mês na Escola Municipal de Coruripe Cláudio Daniel e a oficina de compostagem no próprio Campus.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho alcançou bons resultados a partir do momento em que foi possível transmitir aos estudantes do Campus conceitos e valores sobre o meio ambiente. Ocorreu uma maior visibilidade da importância da gestão do Meio Ambiente através da vivência dos atores envolvidos no projeto nos diferentes cenários onde a temática central foi contextualizada e praticada.

Foi possível incitar discussões e debates que certamente promoveram a ampliação dos conhecimentos e reflexões em torno das dimensões da Educação Ambiental e da Sustentabilidade. Concordando com Dantas et al (2016) a implantação de ações em Educação Ambiental torna os alunos agentes multiplicadores visando melhorar a qualidade de vida no âmbito escolar.

Nas aulas foi possível demonstrar a possibilidade sustentável de utilização de resíduos nos processos produtivos de Edificações pela avaliação, identificação e categorização baseada na política do 5R's (reduzir, reciclar, reutilizar, repensar e recusar). Uma forma de exemplificar a utilização de resíduos foi com uma oficina de compostagem no Campus.

As oficinas de reciclagem produzem arte e a criatividade, onde os alunos reaproveitam vários tipos de resíduos que seriam descartados, promove também a interação dos estudantes do ensino fundamental com os de ensino técnico de nível médio integrado em Edificações.

Nas aulas de campo os estudantes puderam reconhecer áreas de preservação permanente como manguezais, corais de arenito, e a

importância do turismo sustentável no povoado Pontal de Coruripe e na reserva ecológica da Brasken (Cinturão Verde), puderam conhecer várias espécies da flora e da fauna e a importância da preservação das espécies.

O Projeto executou também ações que aconteceram no intuito de atingir estudantes de fora do Projeto, como o concurso de fotografia ambiental, o calendário ecológico e logomarca do Projeto elaborados pelos próprios estudantes e divulgados em diversas mídias digitais, motivando a curiosidade pelo

conhecimento ambiental e a identificação com o meio ambiente.

4.CONCLUSÕES

As ações realizadas junto ao alunado fez de cada indivíduo um multiplicador potencial de práticas sustentáveis e um ator social consciente da sua importância para a manutenção do equilíbrio ambiental, social e econômico. Algumas ações deste trabalho, como a oficina de compostagem, serão trabalhos de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 de abril de 1999. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm> Acesso em 08 de janeiro de 2018.
- [2] Dantas, Murielle Magda Medeiros et al. A importância da educação ambiental no amplo escolar. Cadernos de Agroecologia, v. 10, n. 3, 2016.
- [3] Ibrahin, Francine Imene Dias. Educação

ambiental: estudos dos problemas, ações e instrumentos para o desenvolvimento da sociedade. 1 ed. São Paulo: Érica, 2014.

- [4] Reigota, M. O que é Educação Ambiental. Coleção primeiros passos. Vol. 292. Editora Brasiliense. 1 ed. Ebook 2017. Disponível em <educação ambiental na escola> Acesso em 03 de novembro de 2017.

- [5] Toaldo, A. M.; Meyne, L. S. A educação ambiental como instrumento para a concretização do desenvolvimento sustentável. Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM, v. 8, p. 661-673, 2013.

Capítulo 3

O USO DE ARMADILHAS DE OVIPOSIÇÃO ALIADO A PROPOSTAS DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE A DENGUE EM DOIS BAIRROS DO MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA-MS

Milena de Oliveira Silva

Isadora Carine da Silva Duarte

Paulo Francis Florencio Dutra

Resumo: A dengue é uma doença epidemiológica que se manifesta no globo principalmente onde os climas predominantes são o tropical e o subtropical. No Brasil, as epidemias ocorrem com mais frequência nos verões - devido ao alto índice pluviométrico e temperaturas elevadas -, e nos centros urbanos, por causa da expansão desordenada das cidades, adensamento populacional e, muitas vezes, ineficiência no sistema de resolução das medidas profiláticas. Devido às altas taxas de casos notificados da enfermidade no estado de Mato Grosso do Sul adveio à diligência em realizar um estudo sobre a doença no município de Aquidauana, para o qual foram utilizadas como base as taxas de infestação da Dengue nos bairros da cidade (dados fornecidos pela Gerência de Saúde Municipal - GESAU) e, a partir delas, foram selecionados os locais para realizar esta pesquisa, os dois bairros residenciais: Alto e Vila Cidade Nova, nos quais seriam averiguados como se encontrava as oviposições realizadas pelo vetor. Por conseguinte, foram confeccionadas e distribuídas dezoito armadilhas de garrafa pet nesses bairros, as quais, posteriormente, demonstraram o maior número de oviposições no segundo bairro adotado para análise. Além disso, foram realizadas palestras e oficinas de construção das armadilhas no *Campus* local do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) e na Escola Estadual Marechal Deodoro da Fonseca, visando elucidar o público infanto-juvenil acerca das medidas profiláticas doença e de seus vetores.

Palavras-chave: Dengue. *Aedes aegypti*. Saúde. Educação Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Oliveira (2014, p. 17) “a Dengue é uma doença infecciosa, não contagiosa e metaxênica.”. Pereira et al (2004, p. 1) a caracteriza como uma “[...] doença febril aguda, de etiologia viral e de evolução benigna (na forma clássica), e grave quando se apresenta na forma hemorrágica”.

“O vírus causador da Dengue pertence ao gênero Flavivírus, pertencente à família Flaviviridae, sendo quatro sorotipos diferentes: sorotipos DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. [...] A infecção por um deles confere imunidade permanente para o mesmo sorotipo e parcial temporária para os outros três.” (BRASIL¹, 1997 apud RODRIGUES e LEMOS, 2011). Mas, Oliveira (2014, p. 17) informa que “um quinto sorotipo fora identificado na Malásia”.

Campos (2011, p. 4) destaca que “[...] A dengue é um dos principais problemas de saúde pública no mundo, infectando anualmente de 50 a 100 milhões de pessoas em mais de 100 países [...]”.

Casos nas Américas, Sudeste Asiático e Pacífico Ocidental excedeu 1,2 milhões em 2008 e mais de 3 milhões em 2013 (com base em dados oficiais apresentados pelos Estados-Membros). Recentemente, o número de casos relatados tem continuado a aumentar. Em 2015, 2,35 milhões de casos de dengue foram notificados nas Américas sozinho, dos quais 10 200 casos foram diagnosticados como dengue grave causando 1181 mortes (WHO, (2016, tradução nossa).

As doenças transmitidas por mosquitos são responsáveis por elevados índices de morbidade e mortalidade no Brasil, conforme expõe a FUNASA² (2002) apud Carvalho et al (2014, pág. 1). A Dengue é um exemplo de doença transmitida por mosquito, cujo principal vetor neste país é o *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), podendo também o *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) transmitir o vírus (BRONZATO, 2014, p. 1; RODRIGUES & LEMOS, 2011, p. 4).

Assim como em outras regiões da biosfera, em território brasileiro esse male se manifesta,

mormente, no verão - período que coincide com a temporada de chuvas e temperaturas elevadas -, e nas áreas urbanas, devido ao adensamento populacional, à expansão desordenada das cidades e, muitas vezes, à ineficiência no sistema de resolução das medidas profiláticas.

Segundo o Ministério da Saúde, “no ano de 2013 foram registrados 1.452.489 de casos no país”. O estado de Mato Grosso do Sul tem grande destaque, pois é uma área de alto índice de transmissão e pouco investigada (OLIVEIRA, 2014, p. 17). Respalado em dados da Secretaria de Estado de Saúde, “a cidade de Aquidauana apresentou 1.032 casos com uma morte confirmada (2014)”.

A dengue tem sido encontrada praticamente em todos os setores de área na cidade de Aquidauana. Comumente é encontrado foco em lugares que poderiam ter sido evitados se a população colaborasse com a manutenção dos seus quintais limpos, livres de objetos que possam reter água. [...] O melhor controle por enquanto tem sido a borrifação, mas essa ação tem acontecido quando a situação está avançada, próximo a uma epidemia ou endemia. Um meio de prevenção que ainda tem surtido efeito no controle da doença é proferir palestras nas escolas atingindo o público infantil e adolescente. Contudo não pode ocorrer apenas quando a dengue encontra-se em alta incidência e sim também em períodos em que a mesma não se prolifera (SANTOS, JORGE, 2011, p.14 e 15).

Diante do exposto, propõe-se por meio do uso de armadilhas de garrafa pet coletar dados sobre os casos de dengue na cidade e da realização de palestras educativas, conscientizar o público infanto-juvenil de Aquidauana/MS sobre a doença, seu vetor e os métodos que podem ser adotados para prevenir a proliferação do mosquito que transmite a Dengue.

Mecanismos alternativos e de fácil acesso da população, estão sendo produzidos para que todos consigam ter um gasto menor e um cuidado maior com a sua saúde. E o método produzido nessa pesquisa é de baixo custo, podendo ser acessível a todos aqueles que se interessarem.

¹ Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Dengue - manual de normas técnicas, instrução para pessoal de combate ao vetor. Brasília, 1997.

² Funasa. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue — PNCD. Brasília (DF); 2002. p. 51.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa iniciou-se em meados de março de 2015 e pode ser organizada em seis etapas:

Na primeira etapa foram obtidos os dados na GESAU (Gerência Municipal de Saúde) a respeito da quantidade de casos de Dengue notificados no município de Aquidauana do estado de Mato Grosso do Sul, no período de 2008 até 2014, os quais evidenciavam o número de pessoas infectadas pela doença por bairro. Por meio dessas informações foram selecionados bairros próximos, mas discrepantes registros de notificações: Bairro Alto e Vila Cidade Nova; respectivamente o bairro com maior e menor número de pessoas contaminadas pelo vírus, com o propósito de realizar um estudo comparativo.

A *segunda etapa* consistiu na pesquisa, confecção, nos testes dos modelos de armadilhas de garrafa pet para selecionar o mais eficiente que, posteriormente, seria distribuído nos bairros selecionados da cidade.

Com base no resultado acima, a *terceira etapa* consistiu na confecção e distribuição de 18 armadilhas de maneira equivalente em casas aleatórias coexistentes na área em estudo. Dessa forma, buscava-se verificar se adveio à conservação, ou aumento ou redução de posturas do mosquito fêmea em relação aos dados de 2014; e investigar se ocorreram mudanças no comportamento das comunidades dos bairros escolhidos. Depois de uma semana, as armadilhas foram coletadas e verificadas no laboratório de Biologia do IFMS, a fim de observar se ocorreu a oviposição.

A quarta etapa decorreu no IFMS, onde foram feitas oficinas que abordavam o processo de montagem das armadilhas, a aplicação de

questionários que buscavam averiguar o nível de conhecimento dos estudantes da escola e a apresentação dessa pesquisa na Feira de Ciências de Aquidauana (Feciaq) de 2015.

A quinta etapa se centrou no trabalho de conscientização voltado para crianças entre 7 a 10 anos em uma escola pública, Escola Estadual Marechal Deodoro da Fonseca (E.E.MDF), que atende à comunidade de ambos os bairros, na qual, em agosto de 2016, foram realizadas oficina de construção da armadilha mosquitêrica e palestra de conscientização para 47 alunos, com o intuito de elucidá-los a respeito do vetor, da dengue, suas medidas profiláticas e o que desenvolvemos nesta pesquisa.

Na última etapa do projeto foram analisados todos os dados obtidos por esse estudo, os quais foram organizados em sua relevância e cronologia. Ademais, foi feita uma observação comparativa desses resultados, com o objetivo de verificar se adveio a mudança da dinâmica do vetor nos dois bairros ou da responsabilidade dos habitantes quanto ao cumprimento das medidas preventivas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados adquiridos na GESAU evidenciaram que cerca de 2.595 habitantes do município de Aquidauana foram infectados pelo vetor *Aedes aegypti* no período de 2008 a 2014 (evidenciados na figura 1), sendo que aproximadamente 50% desses casos registrados foram de dengue clássico em ano de 2013 (expostos na figura 2); e as maiores quantidades de casos da doença (evidenciados na figura 3) haviam sido notificados no Bairro Alto (6 casos em 2014) e os menores números no Bairro Vila Cidade Nova (apenas 1 caso).

Fig. 1 - Notificação/Investigação dos casos de Dengue no município de Aquidauana nos anos de 2008 a 2014

Fonte: Sinan Net/Sinan Online.

Fig. 2 - Os casos de dengue clássicos no município de Aquidauana nos anos de 2008 a 2014

Fonte: Sinan Net/Sinan Online

Fig. 3 - Os casos de dengue clássico notificados em 2014 divididos por bairro

Fonte: SinanNet/Vigep

Com base no estado da arte, tendo em vista modelos sustentáveis, eficiência e que apresentavam baixo custo, os dois modelos de armadilha de garrafa pet escolhidos para testes foram: a Mosquitérica e a de pet com conteúdo aquoso de açúcar mascavo e fermento; dos quais a primeira armadilha apresentou melhor eficiência, pois, além de apresentar com mais clareza a oviposição, só coletava o mosquito *Aedes aegypti*; ao contrário da segunda que, por sua vez, capturava diversos tipos de insetos e devido a sua solução aquosa escura, dificultava a observação dos ovos do mosquito.

Com a distribuição das dezoito armadilhas pelos bairros escolhidos foi possível observar que ocorreram algumas mudanças com relação aos dados recolhidos na GESAU, uma vez que o Bairro Alto não apresentou nenhuma armadilha com oviposição do mosquito, representando uma ensejada queda em relação às taxas anteriores. Em contrapartida, o bairro Vila Cidade Nova

expôs três armadilhas com oviposição, mesmo sendo o bairro com menores taxa de casos de Dengue relatados nos dados da GESAU.

Em 2015 e 2016, foram realizadas oficinas sobre a montagem da armadilha mosquitérica na Semana de Meio Ambiente (SMA), nas quais ao todo participaram 24 pessoas; além do processo de construção, as oficinas pretendiam explicar o funcionamento das armadilhas e abordar saberes e medidas profiláticas a respeito da dengue. Durante as oficinas, foi constatado que os alunos desconheciam o modelo de armadilha mosquitérica.

No final de 2015 e no começo de 2016, foram distribuídos 79 questionários a respeito da doença e do seu vetor no IFMS, tais constataram que apesar das palestras e das constantes informações divulgadas na mídia 44,60% dos estudantes não demonstraram saber os conhecimentos básicos da doença.

Fig. 4 - Questionários aplicados aos estudantes do nível médio e técnico do IFMS

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017.

Na E. E. M. D. F., A palestra foi realizada em agosto de 2016 para duas turmas do ensino fundamental: o 4º B e 4º C. Em primeiro momento, foi abordado sobre a doença, o vetor e sobre as medidas profiláticas, à medida que a palestra era sendo realizada, os alunos participaram tirando dúvidas e respondendo à questões de conhecimento comum sobre a dengue. Em sequência, foi explicado sobre a realização da pesquisa e a finalidade do uso de armadilhas de garrafa pet, a qual, devido à um projeto educacional da escola, eles já conheciam. Por fim, com o auxílio da professora regente da classe e dos estudantes, foi realizada uma oficina de construção da armadilha mosquitérica.

Assim, é importante mencionar que, com base no desenvolvimento da palestra e da oficina, os responsáveis pelo projeto educacional se interessaram pela finalidade e o uso de armadilha, bem como informaram que iriam incluir ela no ensino e apresentações em eventos públicos que participarem.

4. CONCLUSÃO

A princípio, foram propostas medidas para conscientizar a população, visando reduzir o número de casos da doença na cidade. Sendo assim, foram realizadas ações no IFMS e na E.E.M.D.F., onde foram elucidados por meio de palestras, oficinas e questionários.

É importante ressaltar que por meio dos dados desse trabalho foi evidenciada a eficácia da armadilha mosquitêrica e constatou-se uma diferença no comportamento do mosquito em comparação aos anos de 2014 e 2015 nos bairros estudados.

Além disso, durante o desenvolvimento desta pesquisa, uma das dificuldades ocorridas era a pouca disponibilidade de artigos em plataformas *online* (Capes, Google Acadêmico, Scielo etc.) referente ao tema

“Dengue no município de Aquidauana/MS”, tal acervo era encontrado com maior facilidade em instituições de ensino superior da cidade, o que inviabilizava um estudante ou profissional externo à comunidade acadêmica obter informações concernentes à problemática. Por conseguinte, sugere-se a proposta de um desenvolvimento de um site para servir de um acervo e facilitar a todos os interessados em estudar temas relacionados à doença ou à dinâmica do mosquito na cidade.

REFERÊNCIAS

- [1] Bronzato, Aline Ribeiro et. al. Análise da estrutura populacional de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) em algumas regiões do Brasil. UNESP. Botucatu, p. 1-2, 2014.
- [2] Campos, Melina Aulino da Silva Machado de. Análise temporal da dinâmica populacional de *Aedes aegypti*. 2011. 1 CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biomédicas) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/118495>>. Acesso em: 13 maio de 2016.
- [3] Carvalho, M. S. L. et al. Suscetibilidade de larvas de *Aedes aegypti* ao inseticida temefós no Distrito Federal. Revista Saúde Pública. São Paulo, vol. 38, nº 5, p. 623-629, outubro de 2004.
- [4] Oliveira, Jeniffer Micheline de. Dinâmica populacional de *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em Campo Grande, MS, 2012-2013. UFMS. Campo Grande, MS, p. 17, 2014.
- [5] Pereira, T. G. R. et al. Levantamento sobre a Incidência de Dengue e seu Controle em Campina Grande, PB. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte, p. 1-8, 2004.
- [6] Rodrigues, M. O; Lemos, J. C. et. al. Armadilha ADULTRAP como indicadora da presença de *Aedes aegypti* – vetor do vírus da dengue, no distrito de Amanhece no município de Araguari – MG. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 1-4, 2011.
- [7] Santos, F. C.; Jorge, T e Andrade, V. S. A. A expansão do espaço urbano da cidade de Aquidauana-MS/Brasil e as causas da proliferação da dengue. Revista Geográfica de América Central. Costa Rica, p. 14-15, 2011.
- [8] World Health Organization – Who. *Dengue and severe dengue, 2016*. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>>. Acesso em: 29 de abril de 2016.

Capítulo 4

O BOSQUE RODRIGUES ALVES - JARDIM ZOOBOTÂNICO DA AMAZÔNIA: UMA VIA PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA, NA CIDADE DE BELÉM-DO PARÁ

Carmélia do Socorro Siqueira Cardoso

Yan Taô Siqueira de Aquino

Resumo: O Bosque Rodrigues Alves - Jardim Zoobotânico da Amazônia (BRAJZBA) é um patrimônio histórico e natural da cidade de Belém, sua representatividade circula no contexto cultural, social, ambiental e memorial dos seus habitantes. Neste trabalho, procurou-se evidenciar a importância do espaço do Bosque, como via de sustentabilidade urbana ambiental e a sua gestão, em conformidade com a adequabilidade à legislação ambiental vigente — a Resolução do Conama n.º 339, de 25 de setembro de 2003. A pesquisa busca contribuir na formação de uma consciência crítica ambiental, a acerca do BRAJZBA, cujo o entendimento e reconhecimento é de grande relevância para o meio ambiente, bem como uma Gestão municipal voltada para a sustentabilidade urbana, a qual exerce uma influência, direta, na qualidade de vida das pessoas. Para se formar uma mentalidade socioambiental e política amparada, pelo parâmetro da sustentabilidade, tem-se que se atentar para um conjunto de ações comprometidas com o bem-estar e valorização de tudo que compõe o meio ambiente (pessoas, animais, água, florestas), não tem como pensar numa cidade sustentável sem as áreas verdes compondo o cenário urbano. Portanto, o viés deste estudo visa expor com a máxima transparência a gestão ambiental municipal e a legislação que orienta o histórico jardim botânico paraense — o BRAJZBA.

Palavras-chave: Jardim zoobotânico. Bosque. Sustentabilidade ambiental urbana. Legislação ambiental. Gestão ambiental.

1. APRESENTAÇÃO

A questão da sustentabilidade ambiental na cidade de Belém vem gradativamente se agravando com as perdas de suas áreas verdes (quintais, bosques, chácaras, matas etc.); espaços estes essenciais para o equilíbrio do clima, para a manutenção do ar puro, para a proteção dos mananciais e das fontes de água doce, para a preservação da biodiversidade e da fauna nativa, para a conservação das plantas curativas, dos frutos da floresta (cupuaçu, bacuri, ingá, muruci, taperebá etc.) e das sementes das quais se retira óleos curativos. Neste processo de perdas, observam-se fatores que muitos contribuem para a insustentabilidade ambiental da cidade, como, por exemplo, a intensa verticalização e ocupação imobiliária. Conforme Homero Vilar Correa (2014, p. 51), Belém:

Hoje [...] mostra-se desprovida de cobertura vegetal, mas com uma intensa verticalização: da cidade, os prédios substituíram a vegetação, o que intensificou ainda mais os problemas ambientais porque houve uma geração de ondas de calor formadas pela falta de circulação de vento, impedindo de ventilar as enormes edificações que substituem a cobertura vegetal.

Para Correa (2014, p. 51), outro ponto que contribui para as ondas de calor é a crescente extinção dos quintais e jardins residenciais em razão da plantação de outras casas ou troca de vegetação por calçadas. Por esta via de análise, sob o ponto de vista da sustentabilidade, a cidade de Belém tem sentido as consequências de um projeto urbanístico que não prioriza sua fauna e flora, nem mesmo as tradições culturais, religiosas e estéticas do patrimônio natural da cidade.

Tendo em vista as perdas ambientais da cidade de Belém por conta principalmente da especulação imobiliária, da ocupação territorial desordenada e de uma cultura desassociada da natureza — os quais geram grandes impactos negativos para o meio —, entende-se que a manutenção e a preservação do Bosque Rodrigues Alves - Jardim Zoobotânico da Amazônia (BRAJZBA) é relevante para uma cidade concebida nos parâmetros da sustentabilidade, “sendo que toda cidade sustentável se desenvolve a partir de uma ligação adequada, respeitável e ponderada entre o meio ambiente construído a e geografia natural” (SOUZA; AWAD, 2012, p. 14).

Portanto, planejar todas as etapas da urbanização é essencial para que a cidade possa ser bem cuidada. Sendo assim, entende-se que o fomento de políticas públicas deve atender a uma gestão ambiental voltada para a sustentabilidade do meio ambiente, assim como à adequação do espaço do Bosque às legislações de proteções ambientais, de forma a assegurar-lhe a sua manutenção, preservação e conservação.

Em 2002, o então Bosque Rodrigues Alves passou para a categoria C³, de Jardim Botânico da Amazônia, e, em 2008, o Certificado de Jardim Botânico concedido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama) autorizara o seu funcionamento enquanto Jardim Zoológico, conforme a Lei n.º 5.197, de 3 de janeiro de 1967 (conhecida como a Lei da Fauna) e a Licença de Operação n.º 001/2008. Desde então passou a se chamar Bosque Rodrigues Alves Jardim - Zoobotânico da Amazônia.

É sabido que o BRAJZBA é uma área de preservação e um patrimônio histórico da cidade de Belém, de acordo com o *Histórico do Bosque Rodrigues Alves* (2005), portanto é válido supor que diante da dimensão orçamentária e administrativa requerida para uma gestão de excelência, a administração municipal ambiental, responsável pela sua manutenção, venha a ter dificuldades em instrumentalizar uma gestão em conformidade com as exigências das legislações

³ Art. 8.º Será incluído na categoria “C” o jardim botânico que atender às seguintes exigências:

I - Possuir quadro técnico-científico compatível com suas atividades;
II - Possuir quadro de jardineiros e serviços de vigilância;
III - manter área de produção de mudas, preferencialmente de espécies nativas da flora local;
IV - Dispor de apoio administrativo e logístico compatível com as atividades a serem desenvolvidas;
V - Desenvolver programas de pesquisa visando à conservação das espécies;
VI - Possuir coleções especiais representativas da flora nativa, em estruturas adequadas;
VII - desenvolver programas na área de educação ambiental;
VIII - possuir infraestrutura básica para atendimento de visitantes;
IX - Ter herbário próprio ou associado com outra instituição;
X - Possuir um sistema de registro para o seu acervo;
XI - oferecer apoio técnico, científico e institucional, em cooperação com parques federais, estaduais e municipais, e unidades de conservação, previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC, instituído pela Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000. (Resolução do Conama n.º 339/2008).

ambientais, incluindo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) n.º 339, de 25 de setembro de 2003, e as orientações da Comissão Nacional dos Jardins Botânicos (CNJB). Assim, espera-se verificar se existem desacordos que possam gerar impactos negativos na manutenção e preservação do BRAJZBA.

A pesquisa teve como objetivo geral analisar o Bosque Rodrigues Alves - Jardim Zoológico da Amazônia, no entendimento, de um meio para a sustentabilidade ambiental urbana e, mais especificamente: 1) Revisar o contexto histórico e urbanístico do BRAJZBA; 2) Verificar a sustentabilidade ambiental do Bosque em consonância, com a gestão municipal urbana e as leis ambientais; e 3) Analisar a viabilidade ambiental do BRAJZBA à Resolução do Conama n.º 339/2003, considerando, ainda, a orientação da CNJB.

A pesquisa busca contribuir na formação de uma consciência crítica ambiental, a acerca do BRAJZBA, cujo o entendimento e reconhecimento é de grande relevância para o meio ambiente, bem como uma Gestão municipal voltada para a sustentabilidade urbana, a qual exerce uma influência, direta, na qualidade de vida das pessoas. Para se formar uma mentalidade socioambiental e política amparada, pelo parâmetro da sustentabilidade, tem-se que se atentar para um conjunto de ações comprometidas com o bem-estar e valorização de tudo que compõe o meio ambiente (pessoas, animais, água, florestas), não tem como pensar numa cidade sustentável sem as áreas verdes compondo o cenário urbano, por exemplo.

Considerando que o parque ambiental histórico, BRAJZBA, o qual na sua História traz uma memória afetiva da população paraense, agregue méritos por seu papel e valor socioambiental, historicamente construído, parte-se do pressuposto da necessidade de mediar discussões permanentes, em torno de sua manutenção e preservação, sendo assim é fundamental um olhar mais detalhado de todos, principalmente para a sua Gestão, portanto, o viés deste estudo, também visa expor, com a máxima transparência, a gestão ambiental municipal e a legislação que orienta o histórico jardim botânico paraense — o BRAJZBA.

Para finalizar, tem-se a expectativa de nortear possíveis parcerias com universidades, instituições governamentais e não governamentais (ONGs), com o objetivo de

apoio de gestão e pesquisa, para a manutenção do BRAJZBA, nesse processo de importância entende-se do mesmo modo o valor desse estudo como fins de subsidiar produção acadêmica no que diz respeito ao acervo, pois se constatou no decorrer da pesquisa a escassez literária que aborda especificamente a temática de gestão ambiental e sustentabilidade de acordo com a legislação que rege o BRAJZBA.

2.METODOS

A pesquisa proposta é de natureza básica, com abordagem qualitativa e exploratória, que tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas à formulação de problemas e hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores (GIL, 2008).

A metodologia empregada na pesquisa permitiu atender aos objetivos propostos e, para isto, foram traçadas etapas em ordem cronológica. Primeiramente, preparou-se um levantamento de referências para arrolar a pesquisa bibliográfica que foi utilizada no estudo, cuja sequência foi de: livros, artigos científicos, capítulos de livros, monografias, dissertações de mestrado, teses de doutorado, anais de eventos, páginas na *internet* e publicações em meio escrito e eletrônico; e tomou-se como base a legislação ambiental do Conama, especificamente a Resolução n.º 339/2003, que rege os jardins botânicos, juntamente com as normas da CNJB, que regula os jardins botânicos no Brasil, esse primeiro momento da pesquisa tiveram vários entraves, por conta da pouca produção sobre o BRAJZBA, na perspectiva de Gestão ambiental, encontramos sim, uma vasta literatura com abordagem sociologia do espaço.

Para realizamos o procedimento empírico elabora-se uma entrevista estruturada, com questões direcionadas e previamente estabelecidas, dirigidas a seis profissionais, funcionários efetivos do BRAJZBA, cujas ações se dão de forma interdisciplinar, divididos nos setores: de Fauna, Flora e de Educação Ambiental. As entrevistas foram ferramentas importantes no processo de verificação e análise das questões propostas nesta pesquisa. A partir delas concebemos os questionamentos, as respostas e o perfil do atual BRAJZBA.

As entrevistas foram realizadas com base em roteiro previamente elaborado e tiveram como principal objetivo: obter informações sobre a Gestão Municipal direcionada ao BRAJZBA e até que ponto garante a sua sustentabilidade, em conformidade com as legislações ambientais do Conama (Resolução n.º 339/2003).

A partir das questões elaboradas, mapeia-se algumas referências-chaves, para obter resposta à nossa problemática, pois entende-se que para a manutenção do BRAJZBA, a produção de mudas é extremamente importante, assim como a preservação das espécies nativas da flora local; no decorrer da entrevista, aos profissionais, foi abordado questionamentos, sobre os programas existentes, na área de educação ambiental, de pesquisa e conservação das espécies; no que diz respeito à Educação ambiental, esta visa o atendimento das escolas públicas e ao público geral, com a finalidade de implementar uma educação ambiental aos visitantes; também foi observado no processo da pesquisa a infraestrutura do espaço; as coleções nativas e as parcerias com Universidades.

Na verificação das entrevistas, alguns contratempos como, a dificuldade de acesso ao local, por este dispor de expediente específico em atendimento ao público geral e uma pequena burocracia na obtenção de autorização para a efetivação das entrevistas, pequenos detalhes observados no processo da visita, quais não inviabilizaram as conversações, além do, mais a coordenação e a equipe de funcionários, multidisciplinar foram bastante atenciosas e disponíveis.

3. REFERENCIAL TEÓRICO:

3.1 A ORIGEM DO BOSQUE RODRIGUES ALVES

Segundo as pesquisas sobre os jardins botânicos⁴, no mundo verifica-se que suas

⁴ Jardim botânico é um jardim dedicado à coleção, cultivo e exposição de uma ampla diversidade de plantas, identificadas de acordo com o nome botânico. Pode ter coleções especializadas em determinadas plantas, como cactos e suculentas, ervas aromáticas, plantas de determinadas regiões do mundo, ou ter ainda estufas com coleções de plantas tropicais, alpinas ou outro tipo de plantas exóticas. Entre os serviços geralmente disponibilizados para o público estão visitas guiadas, exposições educativas, exposições

origens remontam à Antiguidade; contudo, foi a partir do século XVI, na Europa, com a intenção de cultivar plantas medicinais, que os jardins botânicos europeus figuraram novos modelos e finalidades. Já no século XVIII, uma das consequências da exploração do continente americano foi a apropriação de sua flora por pesquisadores europeus, em geral botânicos franceses. Tal fato incentivou-os a equiparem os seus jardins botânicos com estufas, objetivando o cultivo das plantas tropicais.

Examinando a literatura brasileira sobre os jardins botânicos, confirma-se nos registros que, no Brasil, na primeira metade do século XVII (1600-1644), durante a invasão holandesa em Pernambuco, foi construído o primeiro jardim botânico, por Maurício de Nassau, no palácio de Friburgo, na atual cidade de Recife. “Sua concepção paisagística seguia os estilos do Renascimento italiano ao francês, resguardando elementos dos jardins medievais, com pomares e hortas, plantas medicinais e aromáticas” (PEREIRA; COSTA, 2010, p. 1).

Retomando a investigação nos registros da História, constata-se que a cidade de Belém, capital do Pará, com o enriquecimento da elite local através do comércio da borracha, iniciou seu processo urbanizatório tendo como referência a urbe e a arquitetura francesa. Foi neste contexto econômico do ciclo da borracha que o:

Geógrafo e Barão do Marajó, José Coelho Gama Abreu, inspirado no modelo francês de jardim botânico, ‘Bois de Boulogne’, de Paris, em suas atribuições, como intendente, cria, em 1883, o Bosque Municipal do Marco da Léguas⁵, chamado assim, por ser o limite da cidade, a ideia era destinar um espaço de lazer aos mais favorecidos da época. (BOSQUE RODRIGUES ALVES JARDIM BOTÂNICO DA AMAZÔNIA, 2005, p. 3).

Explana-se, aqui, esse contexto histórico desde a criação do Bosque Municipal do Marco da Léguas pelo Geógrafo e Barão do Marajó José Coelho Gama Abreu, até a grande reforma realizada pelo Intendente Antônio Lemos que, em 17 de dezembro de 1906, através de uma resolução implementada pelo conselho municipal da

artísticas, salas de leitura e atuações artísticas e musicais ao ar livre. (PEREIRA; COSTA, 2010, p. 2).

⁵ Inaugurado como Bosque Municipal Marco da Léguas, em 25 de agosto de 1883 (SEMMA, 2008).

época, muda o nome para Bosque Rodrigues Alves, em homenagem ao seu correligionário político, o então presidente da República Francisco de Paula Rodrigues Alves. Recorreu-se a leituras de vários autores que se debruçaram sobre a temática do período conhecido como *Belle Époque*, autores estes como Geraldo Mártires Coelho (2012), que diz o seguinte sobre o contexto histórico:

A Belle Époque implica reconhecer linguagens, gostos atitudes, estéticas, sociabilidade que produzidas nos centros hegemônicos da economia do capitalismo industrial, reproduziam-se, em escala planetária, também nas condições das formas de ser e de agir em tempos que implicavam o triunfo do progresso e a afirmação da civilização. (COELHO, 2012, p.129).

Outro autor que convalida o processo de urbanização na cidade de Belém no período da *Belle Époque* é a historiadora Maria de Nazaré Sarges (2000), em sua obra *Belém: riquezas produzindo a Belle Époque*, onde afirma que:

O processo de modernização da cidade de Belém só foi possível em razão do enriquecimento que atingiu certos setores sociais da região a partir da segunda metade do século XIX. Reforçando o processo de inserção da Amazônia no sistema capitalista mundial [...]. (SARGES, 2000, p. 14).

Percebe-se que, a partir dos centros hegemônicos, a reprodução do capital se expressa na cultura burguesa e processa-se no mundo contemporâneo, sendo retrabalhada pelas elites das sociedades periféricas integradas na mundialização do capital (COELHO, 2012, p. 129). Verificou-se nessa nova ordem mundial de consolidação do sistema capitalista em escala global, a anexação da Amazônia ao sistema por meio do comércio do ciclo da borracha, propiciando o enriquecimento das elites locais. Vale ressaltar, brevemente, que a economia da borracha somente enriqueceu os barões dos seringais, que exploravam a mão-de-obra indígena, negra e nordestina, por via de um sistema de aviação, no qual estes não tinham a menor chance de acúmulo de capital.

3.2 ANTÔNIO LEMOS: A CONCEPÇÃO URBANÍSTICA NA CIDADE DE BELÉM

Quanto à idealização urbanística de Antônio Lemos⁶ para a cidade de Belém, entende-se que foi um processo urbanizatório de embelezamento, higienização e remodelamento social ao molde europeu e comprometido com a promoção do bem-estar da elite local enriquecida, cujos devaneios são a reprodução cultural da cultura francesa, a qual se expressa, até os dias atuais, nas formas arquitetônicas dos monumentos, praças, casarões, prédios públicos, no Palácio de Antônio Lemos, no Teatro da Paz e no Bosque Rodrigues Alves. Este projeto urbano, segundo Sarges (2000), atendeu, primeiramente, o centro da cidade, lugar de circulação das mercadorias e de seus possuidores, além de lazer da elite local.

A *Belle Époque*⁷ se reflete na urbe belenense contemporânea, sendo o seu apogeu urbanístico representado na figura do Intendente Antônio Lemos, que segundo Sarges (2000, p.16), “estabeleceu como princípios básicos para a inserção da cidade de Belém nos padrões europeus, mundo civilizado, a condenação dos hábitos e costumes anteriores da população, a modelagem de espaço político”. Mais uma vez, com base na fala da autora, ratifica-se a proposição de apresentação deste estudo:

Da Europa, especialmente da França, é que veio o modelo de urbanismo moderno, reproduzindo em Belém com expressividade durante a administração do Intendente Antônio José de Lemos, através da construção de *boulevards*, praças, bosques, calçamentos de ruas, asilo, mercado e de rigorosa política sanitária. (SARGES, 2000, p. 14).

⁶ Antônio José de Lemos foi um político e intendente brasileiro com base eleitoral no estado do Pará. Lemos foi o principal responsável pelo desenvolvimento urbano da cidade de Belém, tendo projetado uma série de modificações que geriram a vida do cidadão paraense àquela época, sendo tratado como “o maior administrador municipal dos últimos tempos”, além de ser dono do título de mais poderoso e recorrente mito político da Amazônia (SARGES, 2000).

⁷ A *Belle Époque* foi um período de cultura cosmopolita na história da Europa, que começou no final do século XIX (1871) e durou até a eclosão da Primeira Guerra Mundial em 1914 (SARGES, 2000).

Para alguns autores, o Intendente Antônio Lemos foi um visionário, pois sua concepção de urbanidade projetou Belém no mundo dito “civilizado”, segundo o conceito de civilização eurocêntrica. Porém, as críticas e controvérsias de sua administração apontam para um remodelamento da cidade no protótipo francês de urbe, atendendo as vontades da elite local e reprimindo duramente os costumes do povo, como explica, a historiadora Nazaré Sarges (2000).

A História mostra que Antônio Lemos foi um grande idealizador urbano e que desempenhou um papel importante na transformação da paisagem belenense, mas é notório que o projeto urbano lemista⁸ era de uma Belém europeizada. Segundo Sarges (2000), para Antônio Lemos promover esse reordenamento urbano, ele reformulou e atualizou o Código de Polícia Municipal, que tinha como finalidade punir a população que não se ajustasse ao modelo de reurbanização proposto. Ainda nas ponderações da historiadora, Lemos considerava os hábitos das camadas populares que moravam próximo ao centro da cidade como incivilizados.

Pode-se entender, a partir da literatura sobre o estadista Lemos, que a política implementada por ele não só tinha o propósito de alterar a paisagem da cidade, mas também de transmutar as pessoas e sua relação com a natureza, e, para pôr em prática esta transformação em direção ao modelo alóctone, Lemos se amparou na lei, a qual deu legalidade aos seus atos repressivos, o que é bem demonstrado por David Durval Jesus Vieira (2010, p. 3): “Foram criados sistemas de controle de policiamento e repressão, por meio da criação da guarda municipal em 1897, e do código de polícia municipal em 1900”. E, através do aparelho repressivo da polícia municipal, a população com seus hábitos naturais exógenos, foi duramente reprimida pela política pública higienista e urbanística do Intendente Lemos.

De forma alguma se pretende, com este estudo, apartar o mérito de grande administrador municipal de Belém, mas a ideia é demonstrar a concepção de urbanidade, aliada a de meio ambiente construído e a transmutação social. Pondera-se que foi na administração lemista que a

cidade obteve serviços de água encanada, calçamento e pavimentação das ruas, arborização e implementação do bonde na cidade, entretanto, esses serviços só foram democratizados com o decorrer do tempo.

Segundo as referências históricas sobre Antônio Lemos, ele era um homem preocupado com as áreas verdes da cidade, apesar da concepção ambiental não ser de preservação, como nos dias de hoje; mas, neste sentido e em tantos outros, no âmbito de gestão, ele está à frente de gestores municipais atuais. Percebe-se isto neste registro histórico, com a seguinte afirmativa sobre sua gestão: “preocupado com a paisagem urbana, [...] adotar áreas verdes reaparelhando o Horto municipal, embelezando as praças, reestruturando o Bosque do Marco da Léguas (depois Rodrigues Alves)” (COELHO, 2003, p. 2). Segundo os estudos de Sarges (2000), Antônio Lemos definia-se como um homem inquieto com sua administração e, neste sentido, pode-se até afirmar que era um visionário no seu tempo.

3.3 BRAJZBA GESTÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL URBANA

A definição de gestão ambiental em princípio é planejar, controlar, coordenar e formular ações, visando o equilíbrio dos diversos ecossistemas. A gestão ambiental faz parte de um processo mais amplo de gestão de território (CUNHA; COELHO, 2008). Para Luis Henrique Cunha e Maria Célia Nunes Coelho (2008, p. 44):

A falta de uma articulação mais forte entre as ações e estratégias de gestão ambiental e territorial pode ser creditada a uma série de fatores explicativos, entre os quais a incapacidade do Estado brasileiro de implementar políticas integradas de transformação socioespacial e de regulação dos comportamentos individuais e coletivos.

Para os autores, “as interações entre estruturas físicas e sociais e as relações de desigualdade de poder influenciam o uso e acesso dos recursos naturais e fazem da noção de território categoria fundamental” (CUNHA; COELHO, 2008, p. 44). Por conseguinte, a gestão ambiental não está desvinculada das estratégias de gestão territorial e nem das políticas públicas, carregadas de crenças, ideias e valores, que

⁸ Expressão usada para designar a gestão de Antônio Lemos no período da *Belle Époque* na cidade de Belém (SARGES, 2000).

operacionalizam as relações entre Estado, Natureza e Sociedade.

Diante da crise ambiental global, as cidades buscam gestões comprometidas com a sustentabilidade ambiental, com o intuito de se ajustarem ao conceito de desenvolvimento sustentável⁹ proposto pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente, criado pela Organização das Nações Unidas (ONU). Sobre estas adversidades, o sociólogo Enrique Leff (2010), ao abordar a problemática ambiental, nos alerta para o que ele define como “crise de civilização”, na sua obra *Epistemologia ambiental*, na qual afirma que “a problemática ambiental — a poluição e degradação do meio, a crise dos recursos naturais, energéticos e de alimentos — surgiu nas últimas décadas do século XX” (LEFF, 2010, p. 61). Em função disto, as questões que vão da poluição à degradação são os desafios diários das gestões ambientais municipais recorrentes nas células urbanas.

Na década de 1980, mediante as pressões internacionais sobre as questões ambientais, o Brasil se viu obrigado a formular leis e a implementar uma política ambiental que atendesse às questões internas sobre sustentabilidade. Em relação a este conteúdo, Cunha e Coelho (2008, p. 41) dizem a respeito do assunto:

A partir de então, o processo de formulação e implementação da política ambiental no país passou a ser cada vez mais produto da interação entre ideias, valores e estratégias de ação de atores sociais diversos, num espaço marcado por contradições, alianças e conflitos que emergem da multiplicidade de interesses envolvidos com o problema da proteção do meio ambiente.

Belém do Pará, uma cidade situada na Região Norte do Brasil, no centro da Amazônia brasileira, e que, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁰ é uma cidade grande, possui relevantes desafios de sustentabilidade, pois no seu cotidiano enfrenta problemas ambientais de largas proporções, como por exemplo: 1) destinação dos resíduos sólidos,

problema que ainda se encontra sem solução, segundo as informações do órgão municipal responsável¹¹; 2) a questão dos recursos hídricos e seus mananciais ameaçados; e 3) a ocupação urbana desordenada e a especulação imobiliária, que geram as perdas de áreas verdes na cidade, uma situação que só se agrava e, segundo Correa (2014, p. 26):

Constata-se que Belém possui uma carência enorme de áreas verdes destinadas ao lazer, principalmente para a população de baixo poder aquisitivo, que é quem mais sofre com as altas temperaturas dos dias assolarados, visto que a falta de recursos impede que eles saiam da cidade em busca de lugares aprazíveis.

As perdas de áreas verdes decorrentes da especulação imobiliária e da ocupação desordenada do espaço urbano são crescentes, e não dispõem da atuação do poder público em intervir através de políticas públicas que possam operacionalizar uma gestão ambiental dirigida à sustentabilidade ambiental e que tenha o seguinte entendimento sobre o meio ambiente: “é tudo que o nos cerca, incluindo o homem”. Os problemas ambientais urbanos relativos ao assunto de cidade sustentável só tendem a crescer, e com isto a perda de qualidade de vida dos seus habitantes. Correa (2014) se refere à temática quando diz que: “daí a necessidade de o poder público voltar-se para esse problema de grande importância para a cidade e sua população, preservando as áreas verdes existentes”.

3.4 BRAJZBA, O ESPAÇO CONSTRUÍDO

É nesse contexto de discussões ambientais, em escala global, que se discute a dimensão do BRAJZBA, no espaço urbano de Belém. Em vista disto, faz-se um comentário sobre uma questão-chave, que é a relação do homem com a natureza, ligação que vem ao longo de todo o processo capitalista se transmutando com o objetivo de romper com a dicotomia sociedade x natureza (BERNARDES; FERREIRA, 2008).

Para Júlia Adão Bernardes e Francisco Pontes de Miranda Ferreira (2008, p. 18), a “compreensão tradicional das relações entre a sociedade e a natureza, desenvolvidas até o século XIX, considerava o homem e a natureza como polos excludentes”, e, com

⁹ O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações.

¹⁰ População estimada de 2016: 1.446.042. Densidade demográfica em 2010 (hab./km²): 1.315,26. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010: 0,746.

¹¹ Secretaria Municipal de Saneamento (Sesan).

apoio nesta concepção, desenvolveram-se práticas por meio de um processo de industrialização, com base na exploração intensa dos recursos naturais, em que a ideia de crescimento econômico não tinha limites e o desenvolvimento significava dominar a natureza e os homens. Os autores também afirmam que a “dialética homem/natureza está na base do processo de desenvolvimento e transformação das sociedades humanas” (BERNARDES; FERREIRA, 2008, p. 19).

Os debates sobre a natureza e o espaço ganharam força nas últimas décadas e estão presentes em várias literaturas da Sociologia, da Geografia, das Ciências Ambientais e Econômicas. Neste sentido, a gestão de um espaço como o BRAJZBA necessariamente tem que ser multidisciplinar, pois se entende que seja um meio ambiente de múltiplas interfaces, de interesses diversos e com uma variabilidade ao longo da história da cidade de Belém, uma vez que o espaço do Bosque manifesta dinamismo e múltiplas conexões à concepção dialética de espacialidade, perfeitamente compreendida como produto social. Henri Lefebvre (2013, p. 126) faz a seguinte abordagem sobre o assunto:

A concepção do espaço como produto social não se constituía sem dificuldades; em outras palavras, sem uma problemática em parte nova e imprevista. Não designando um “produto” qualquer, coisa ou objeto, mas um conjunto de relações, tal conceito exigia um aprofundamento das noções de produção, de produto, de suas relações.

Ou seja, não podemos falar de natureza desassociada do espaço e do meio de produção da sociedade. Para integralizar o conceito de espaço, no que concerne ao BRAJZBA, recorre-se a Milton Santos (2008), que, ao analisar o processo de globalização em sua obra, conceitua espaço como:

[...] algo dinâmico e unitário, onde se reúnem materialidade e ação humana. O espaço seria o conjunto indissociável de sistemas de objetos, naturais ou fabricados, e de sistemas de ações, deliberadas ou não. A cada época, novos objetos e novas ações vêm juntar-se às outras, modificando o todo, tanto formal quanto substancialmente. (SANTOS, 2008, p. 46).

Analisando o BRAJZBA como espaço dinâmico e vivo, o conceito de Milton Santos (2008) expressa o movimento e a constante transformação que o parque vem se processando ao longo das décadas, ainda

por essa análise, pode-se debater, que o espaço do Bosque Rodrigues Alves, é um território de convivência e de relações políticas, econômicas e culturais, onde a concepção de gestão municipal da cidade relaciona-se diretamente com a sua dinâmica, pois observa-se tal fato desde sua criação até os dias atuais.

Por esta via, se entende a complexidade da questão, trazendo à luz da discussão a origem das problemáticas espaciais, que vêm desde apropriação do espaço do campesinato nas fases iniciais do capitalismo, ocasionando a ampliação do espaço urbano e o crescimento das cidades, até a organização espaço-ambiental, a qual vem passando por diversas transformações. Retomando a análise da apropriação do espaço, evidencia-se a concepção dominante de natureza — vista como conjunto de recursos naturais infinitos — e espaço no sistema capitalista, que foram e são compreendidos e valorados como objetos ou coisas que podem ser loteados, vendidos, trocados e não mais como sistemas vivos e ativos, no caso do BRAJZBA, é um espaço, que se luta para mante-lo fora dessa lógica capitalista.

Na obra *A produção do espaço* (1974), Henri Lefebvre chama a atenção sobre a ideologia da espacialidade, pois considera “o espaço (social), assim como o tempo (social), não mais como fatos de ‘natureza’ mais ou menos modificada, e nem como simples fatos de ‘cultura’; mas como produtos”. Para ele, “a produção do espaço (e do tempo) não os considerava como ‘objetos’ e ‘coisas’ quaisquer, saindo das mãos ou das máquinas, mas como os aspectos principais da natureza segunda, efeito da ação das sociedades sobre a ‘natureza primeira’”.

Por esta via de raciocínio, verifica-se no contexto capitalista que o espaço do BRAJZBA se tornou um objeto social e não mais um espaço natural vivo, em um dado momento da História favoreceu o bel prazer e um luxo de um grupo social favorecido, e, em outro momento mais atual, um espaço de cobiça e de grande valor econômico, que precisa de legislação para manter-se preservado no ambiente urbano. Vale ressaltar que se busca, ao analisar a sustentabilidade do BRAJZBA, convalidar a sua importância para o meio ambiente da cidade de Belém, por entender-se que a natureza viva está inserida num contexto de uma cultura capitalista em que os espaços se

tornam coisas e não mais sistemas que agregam vidas.

3.5 BRAJZBA E SUA REPRESENTAÇÃO SOCIAL PARA A CIDADE DE BELÉM

O Bosque, assim como a cidade de Belém, é produto social, que se erigiu a partir da apropriação ideológica, econômica, cultural do espaço. O projeto urbanizatório de Belém teve fins de ocupação e imposição de costumes. Tais afirmativas são retratadas nas diversas literaturas documentais, através de leis proibitivas na gestão de Antônio Lemos, o espaço citadino belenense se erigiu aos moldes do sistema capitalista, significando uma brusca mudança de hábitos para a população. Vieira (2010, p. 3) retrata algumas destas proibições:

[...] os banhos públicos — em fontes e igarapés — que eram costume do belenense “se refrescar” nas horas de calor; tirar uma sesta (soneca) — nos logradouros públicos — outro hábito do citadino, que até nos dias de hoje, ainda, persistem e podemos observar na cidade, era/é o de jogar pedra ou pau, nos frutos das árvores frutíferas, para consumo.

Tomando por base os hábitos da população, os quais até hoje perduram na relação homem e natureza e como o homem interage com seu meio, é oportuno citar uma questão levantada no artigo *Meio ambiente, determinismo, metamorfoses e relação sociedade-natureza*, sobre a discussão *do que é meio ambiente?* Sem aprofundar-se no assunto, considera-se importante esta reflexão acerca do conceito de meio ambiente para um entendimento geral, pois se deduz que se refere à relação homem e natureza, e, como esta mesma relação foi e é transformada tanto no contexto da *Belle Époque* quanto na atualidade.

Para desenvolver com mais clareza o debate sobre a definição de meio ambiente, Otávio do Canto e Jalcione Almeida (2008), na discussão sobre meio ambiente, afirmam: “Não existe meio ambiente que não seja objetivamente humana, assim ele é totalmente humano e, por conseguinte metamorfose”, e, assim, “os humanos, ao transformarem a natureza, transformam a si mesmo e, nesse sentido criam o meio ambiente de modo ininterrupto” (CANTO; ALMEIDA, 2008, p. 4).

Para validar essa reflexão, formula-se o seguinte questionamento: Então, como pensar a cidade — sua explosão-implosão generalizada, o urbano moderno — sem

conceber claramente o espaço que ela ocupa, do qual ela se apropria ou que desapropria? (LEFEBVRE, 1974). Por essa perspectiva dialética de pensar a cidade debate-se a conjuntura histórica e atual do BRAJZBA, em todo o processo urbanizatório da cidade de Belém¹².

O BRAJZBA, nasceu no auge do processo urbanizatório da cidade de Belém, sendo que nos idos de 1900 o espaço passou por uma grande reforma executada pelo então Intendente Antônio Lemos que, inspirado no projeto francês de áreas verdes, construiu no interior do Bosque grutas, cascatas e viveiros, retratando os jardins botânicos europeus, especialmente os franceses. Conforme os estudos de Sarges (2000), o intuito era atender a um costume local da época, da elite paraense, “as famílias abastadas se refugiarem nas zonas periféricas da cidade, para descanso”.

A representação do BRAJZBA para a cidade de Belém e seus habitantes vem de um longo processo histórico, que se mescla com o modo de vida dos habitantes da cidade e seu movimento urbanizatório, a partir de uma gestão pública voltada para um modelo de costumes e paisagens citadinas alóctones. O espaço do BRAJZBA originalmente foi concebido pelos gestores municipais como área de lazer e descanso, para atender o conforto da classe social dominante, no entanto, sua representação social, no cenário da cidade de Belém, tanto quanto para os sujeitos sociais, adquiriram proporções que se materializaram nas práticas cotidianas de seus habitantes. Infere-se que o espaço do BRAJZBA em relação à cidade de Belém, é um agente de novas práticas e que se transmuta junto com a cidade e seus habitantes, ou seja, diz respeito a uma noção de meio ambiente como um todo e não fragmentos socioambientais.

Muitos sociólogos empregaram nos seus estudos o conceito de representação social para analisar a sociedade e sua relação com o meio. Émile Durkheim, com o conceito de representação coletiva objetivava enfatizar a especificidade e a primazia do pensamento

¹² A história da cidade de Belém confunde-se com a própria história do Pará através de quatro séculos de formação e desenvolvimento. Em 12 de janeiro de 1616, a cidade de Belém foi fundada por Francisco Caldeira Castelo Branco, que lançou os alicerces da cidade no lugar hoje chamado de Forte do Castelo (SARGES, 2000).

social em relação ao pensamento individual. O conceito de representação social tem uma longa trajetória na literatura das ciências humanas, mais recentemente dentre as ciências como: Antropologia, Ciência Política e, na Psicologia Social, Serge Moscovici, que projetou a dimensão social e individual das representações sociais, com uma metodologia transdisciplinar.

Dentre os autores apresentados no texto, o conceito de representação social, que discutirá a relação entre o BRAJZBA e a cidade de Belém, trilha-se pela via sociológica de Bourdieu (1998), que definiu como objeto de estudo da Sociologia o conceito de *habitus*. Explica Lilia Junqueira (2005, p. 9), em sua análise sobre o conceito de Bourdieu, que *habitus* “é o conjunto das disposições adquiridas no contexto e momento social particular, por outro lado, o *habitus* é produtor de práticas novas”. Segundo a autora, por essa lógica a reprodução social “é o fenômeno segundo o qual os princípios de distinção e modos de reconhecimento são assegurados” (JUNQUEIRA, 2005, p. 9).

Para analisarmos o BRAJZBA na perspectiva do pensamento sociológico de Bourdieu (1998), indicando o conceito de *habitus* como parâmetro de análise, pensa-se nos aspectos simbólicos do referido espaço na vida cotidiana dos sujeitos sociais. O *habitus* é o elemento que articula as “subjektividades estruturantes”. Para se compreender a representação social do Bosque é preciso assimilar como o sistema cultural dominante se inseriu na subjektividade coletiva a partir do espaço. Neste sentido, pode-se afirmar que o BRAJZBA, na sua concepção, teve como objetivo retratar a reprodução de valores culturais e sociais de uma classe que dita as regras de convivência e costumes em um determinado meio ambiente.

O BRAJZBA, por ser um jardim histórico, foi tombado como patrimônio municipal da cidade de Belém¹³, e é com seu resgate

histórico que se percebe que em um dado momento de sua trajetória, ele rompe com antigos valores para tornar-se um espaço de novas práticas, conduzindo na sua bagagem histórica uma riquíssima dimensão cultural, ambiental e patrimonial, não só para a cidade de Belém, mas também para a região amazônica, já que os fatos nos levam a pensar numa representatividade que, segundo Junqueira (2005), “não só se limita aos fatos tradicionais econômicos, mas, sobretudo explora as consequências da reprodução cultural” (JUNQUEIRA, 2005 p. 5).

A partir desta concepção, entende-se que o espaço socioambiental, no ambiente do BRAJZBA, perpassa por uma reprodução cultural, com interfaces ambientais, sociais, econômicas e políticas, representando um dinamismo na relação objeto-sujeito social, os quais habitam não só no campo das ideias, mas também nas práticas sociais dos habitantes citadinos. Dado isto, sinaliza-se a extrema importância do Bosque no sentido de representatividade social no contexto socioambiental da cidade de Belém e seus habitantes ao longo da sua trajetória urbanística e ambiental.

3.6 BRAJZBA E A GESTÃO MUNICIPAL E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL/CONAMA /339

Assim como nos idos de sua criação a gestão do BRAJZBA é realizada Gestão municipal de Belém, atualmente o órgão responsável é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA)¹⁴, que na sua estrutura administrativa mantém em funcionamento o Departamento de Gestão de Áreas Especiais (DGAE), com três divisões: Jardim Botânico Rodrigues Alves; de Áreas Especiais; e de Parques. O BRAJZBA subdivide-se em: setor de Flora, setor de Fauna e setor de Educação Ambiental

O Departamento de Gestão de Áreas Especiais tem pautado suas ações através de

¹³ “O Conjunto Arquitetônico e Paisagístico do Bosque Municipal Rodrigues Alves foi tombado pela Lei Estadual n.º 4.855 de 03.09.79, alterada pela Lei n.º 5.629 de 20.12.90, a qual dispõe sobre a Preservação e Proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Natural e Cultural do Estado do Pará, Tombos Nos. Um e três, Processo n.º 0505/81 de 16.03.81, publicado no DOE de 01.11.82. Ressalta-se que o Tombo no nível da esfera municipal data 18.05.94”, conforme *Histórico do Bosque* (BOSQUE

RODRIGUES ALVES JARDIM BOTÂNICO DA AMAZÔNIA, 2005, p. 81).

¹⁴ A Semma foi criada pela Lei n.º 8.233, de 31 de janeiro de 2003, alterada pela Lei n.º 8.486, de 29 de dezembro de 2005, como órgão da Administração Pública Municipal Direta, que tem por finalidades planejar, coordenar, supervisionar, executar e controlar as atividades que visem à conservação, proteção, preservação, recuperação e restauração da qualidade do meio ambiente e as áreas verdes públicas localizadas no município de Belém e regiões insulares (SEMMA, 2008).

um processo compartilhado: Direção, Chefes de Divisão, responsáveis por setores, servidores efetivos, estagiários, sobretudo dos cursos de Biologia, Medicina Veterinária, Engenharia Ambiental, Engenharia Florestal e Pedagogia, Autorizatários e Reeducandos da SUSIPE. (SEMMA, 2017).

O BRAJZBA é administrado pelo departamento de DGAE/Semama e, segundo a estimativa da gestão, o espaço recebe em média 20 mil visitantes ao mês. O Bosque possui uma área total de 15 hectares e conta com aproximadamente 10.000 indivíduos arbóreos. O setor de Flora do Bosque desenvolve atividades de pesquisa, bem como a manutenção da flora, além de oferecer suporte a pesquisadores, professores, escolas e turistas interessadas na riquíssima flora, que consta de espécies *typo* (material testemunho de um táxon) e ameaçadas de extinção. O espaço abriga mais de 10 mil árvores¹⁵, distribuídas em mais de trinta espécies; dos 15 hectares, mais de 80% são compostos por áreas verdes, e apenas 20% são caminhos para a circulação de visitantes (SEMMA, 2017). Para toda esta área, o Bosque conta com funcionários efetivos, colaboradores, estagiários e comissionados, como demonstrado nos quadros 1, 2 e 3, a seguir:

¹⁵ O censo florestal que foi iniciado em 2014 e segue sendo atualizado, identifica a espécie do vegetal, estado de conservação, circunferência e estimativa de altura. Em levantamento realizado em 2008 foi detectado que no Bosque Rodrigues Alves existiam aproximadamente 5 mil árvores, de 309 espécies, considerando o diâmetro na altura do peito (DAP) maior ou igual a 10 cm. Dessas, 94% eram árvores nativas. Este ambiente é guardião de uma coleção de plantas vivas representativas da flora nativa da Amazônia, assim como de árvores centenárias, medicinais e espécie em extinção. Entre as árvores centenárias, é possível encontrar no espaço, a quariquara, que é a espécie mais antiga, com aproximadamente 400 anos; a quarubarana, que tem em média 200 anos; e a maçaranduba, com média de 150 anos. Bastante procurada pelas pessoas que optam pelos remédios caseiros, as espécies medicinais também estão presentes no Bosque, onde é possível encontrar casca doce, taxi branco, andiroba, entre outras. As espécies em extinção, como cedro, angelim rajado e tanibuca, também são preservadas no Jardim Zoológico da Amazônia (SEMMA, 2017).

Quadro 1: Funcionários e colaboradores que atuam no BRAJZBA.

Identificação	Quantidade
Servidores operacionais e técnicos efetivos	47
Servidores efetivos comissionados	2
Servidores comissionados	2
Estagiários	3
Reeducandos da Superintendência do Sistema Penitenciário do Estado do Pará (Susipe)	16
Autorizatários	26

Fonte: SEMMA (2008).

Quadro 2 - Demonstrativo de pessoal do BRAJZBA.

Identificação	Quantidade
Agente de conservação	01
Agente de portaria	02
Agente de serviços gerais	03
Agente de serviços urbanos	22
Analista ambiental	03
Auxiliar de administração	04

Fonte: SEMMA (2008).

Quadro 3 - Descrição sumária dos técnicos do BRAJZBA.

Função	Quantidade
Bibliotecário	01
Biólogo	01
Engenheiro agrônomo	02
Engenheiro florestal	02
Médico veterinário	01
Motorista	02
Pedagogo	02
Técnico agrícola	01
Técnico em contabilidade	01
DAS ¹⁶ - 201.7	01
DAS - 201.8	01
DAS - 202.6	03
Total	53

Fonte: SEMMA (2008).

¹⁶ Cargo de Direção e Assessoramento Superior.

Para atender o objetivo do presente trabalho, deteve-se particularmente sobre as ações do Conama, que nas suas atribuições regulamenta, através de decreto, a Resolução n.º 339/2003, que estabelece diretrizes para a criação de jardins botânicos, a sua normatização de funcionamento e seus objetivos, conforme já discutido. É com base na legislação sobre os jardins e na Resolução do Conama n.º 339/2003, que se desenvolve o debate sobre a gestão ambiental implementada pela Semma, órgão gestor municipal responsável pela manutenção e preservação do BRAJZBA.

Como já dito, fora concedido o registro de categoria C ao Bosque Rodrigues Alves, no ano de 2008. Sua inclusão muito se deu por conta de uma concepção de gestão de política ambiental administrada na cidade de Belém nesse período. O resultado da valorização do espaço preservado junto à legislação ambiental possibilitou a sua inclusão, porém sua manutenção e a possibilidade de ingressar na categoria B dependem muito da via política impressa na cidade, e é com esse entendimento político-sócio-ambiental, que a pesquisa é desenvolvida, através da comparação de dados coletados em entrevistas com os funcionários do quadro efetivo do Jardim Botânico, e o que preconiza a Resolução do Conama n.º 339/2003.

A Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), foi implementada no país

com objetivo da “preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”, conforme disposto em seu art. 2.º.

A PNMA conta com um Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), constituído, conforme preconizado no art. 6.º da Lei n.º 6.938/1981, por “órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental [...]”. O Sisnama está estruturado com vários órgãos que atuam na proteção e melhoria ambiental; dentre estes órgãos, destaca-se o Conama, sendo uma de suas competências: Determinar, mediante representação da SEMA, a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional, e a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito. (Lei n.º 6.938/1981, art. 8.º).

4. ANÁLISE E RESULTADOS

No tópico, análise e resultados, identificam-se os entrevistados e suas atividades desenvolvidas no espaço do Bosque e estão representadas no quadro 4:

Quadro 4 - Entrevistados do BRAJZBA.

Entrevistados (Quantidade/Função)		Setor	Atividades desenvolvidas
01 01 01	Engenheiro florestal Engenheiro agrônomo Analista ambiental	Flora	Gerenciamento arbóreo: monitoramento e avaliação das espécies arbóreas existentes, resultando no diagnóstico para a realização de podas ou retiradas dos indivíduos.
			Paisagismo: realizada para dar beleza especial e também criar uma paisagem acolhedora ao Bosque.
			Pesquisa: realização de pesquisas sobre as espécies florestais existentes no Bosque, em parceria com universidades e outras instituições, a fim de propor técnicas de preservação e conservação dessas espécies.
			Trilhas: são voltadas para os visitantes, alunos de escolas e universidades, em que se tem o intuito de informá-los sobre as espécies arbóreas existentes e sua importância, além da conscientização de conservação do espaço.
			Coleções especiais: consistem no orquidário com 77 espécies de orquídeas; 34 espécies de sementes; e jardim sensorial com 13 espécies de plantas medicinais e aromáticas.
			Produção de mudas e reposição: produção de mudas de espécies arbóreas existentes, com destaque às de baixa densidade, além de espécies destinadas para o paisagismo, recuperação e conservação do Bosque.
01 01 01	Pedagoga Bibliotecária Bióloga	Educação ambiental Fauna	Ações voltadas para a educação ambiental, de forma integrada e participativa com os setores de Fauna e Flora do BRAJZBA. As ações buscam conscientizar os visitantes por meio de um conjunto de projetos direcionados à conservação <i>in situ</i> do jardim zoobotânico da Amazônia, à observação e interpretação da flora no contexto urbano e à valorização da história e da cultura amazônica.

Fonte: Trabalho de campo, 2017. Entrevistas realizadas nos dias 3 e 4 de maio de 2017.

Com o intuito de se obter informações acerca do problema de pesquisa, os entrevistados, profissionais que atuam na gestão e manutenção do Jardim, foram submetidos a perguntas estruturadas, onde se pretendeu responder aos objetivos e às suposições levantados no estudo, assim fazendo o confronto entre as informações teóricas e a prática desenvolvida por estes profissionais.

Por meio da análise das respostas dos entrevistados, sobre a gestão do BRAJZBA,

se percebe pontos em comum entre as falas acerca da gestão ambiental do Jardim. Segundo o art. 8.º, inciso XI, é exigência para inclusão dos jardins botânicos na categoria C: "XI - oferecer apoio técnico, científico e institucional, em cooperação com as unidades de conservação, previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza SNUC, instituído pela Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000".

Quadro 5 - Apoio técnico de outros órgãos.

Secretarias municipais/ estaduais	Semma, Sesan, Susipe
Universidades/ instituições	UFPA, UFRA, Museu Emilio Goeldi

Fonte: Trabalho de campo, 2017.

De acordo com que foi exposto pelos entrevistados do setor da Fauna, o Bosque fornece animais encontrados mortos para a UFRA, para a realização de pesquisas e trabalhos, constituindo uma das parcerias com a Universidade. Outra parceria é com o Museu Emilio Goeldi e com a Embrapa, na coleta de sementes. Então, observa-se que o apoio técnico, preconizado pela lei, não alcança o atendimento dado ao BRAJZBA, refletindo uma estagnação na sua preservação, principalmente em relação à pesquisa da fauna e flora.

Sobre a infraestrutura do jardim (quadro 6):

Quadro 6 - Estado da infraestrutura do Jardim.

Manutenção dos prédios, auditório, biblioteca, aquário.	Estado de precariedade
---	------------------------

Fonte: Trabalho de campo, 2017.

Segundo o art. 8.º, incisos VIII, IX e X, o espaço do jardim deve: - possuir infraestrutura básica para o atendimento de visitantes; ter herbário próprio ou associado com outra instituição; e possuir sistema de registro para o seu acervo. Sobre a estrutura do espaço do Bosque, os seis entrevistados relataram a precariedade de sua manutenção. Dentre os relatos, há críticas sobre o auditório, que serviria para palestras e cursos, mas que está ocupado com o setor da Flora, pois o mesmo não tem sala para trabalhar, já que o prédio se encontra em estado de desabamento iminente.

Outra questão pertinente levantada nas entrevistas foi o relato da bióloga responsável pelo setor da Fauna, e diz respeito ao aquário, o qual está desativado por falta de manutenção há mais de seis anos, segundo a mesma. O uso do aquário seria importante para a sensibilização ambiental relativa à preservação dos biomas aquáticos e para expor a diversidade faunística dos peixes da Amazônia.

Os cinco entrevistados atribuíram a falta de infraestrutura e as dificuldades de manutenção do BRAJZBA aos cortes de

verbas e à ausência de políticas públicas que atendam suas especificidades. No caso da biblioteca, de acordo com a bibliotecária responsável o espaço não tem uma adequação estrutural, pois o mesmo se encontra com poucas cadeiras e mesas para atender ao pesquisador, além de que o acervo conta unicamente com doações, porque não há verba para aquisição de novos livros, o que impossibilita a atualização do acervo. A biblioteca se localiza no Chalé de Ferro¹⁷, que é um prédio histórico que precisa de reformas urgentes, e que por estar em uma área de mata precisaria de um desumidificador em seu ambiente, para a devida preservação do acervo.

Sobre os recursos humanos (quadro 7):

Quadro 7 - Situação dos recursos humanos.

Pessoal efetivo, com mão de obra especializada.	Insuficiente. Motivo: não houve concurso público nos últimos anos.
---	--

Fonte: Trabalho de campo, 2017.

Segundo o art. 8.º, incisos IV e V, são exigências a serem atendidas pelo jardim botânico a ser incluído na categoria C: dispor de apoio administrativo e logístico compatível com as atividades a serem desenvolvidas; e desenvolver programas de pesquisa visando à conservação das espécies.

Também, observou-se através da entrevista uma situação bastante inconveniente: o prédio administrativo do BRAJZBA trabalha sem acesso à *internet*, impossibilitando que o pessoal do setor administrativo mantenha inserida uma base de dados. E, para finalizar as questões mais nevrálgicas da gestão ambiental do espaço do Bosque, coletamos em conversa informal com um dos entrevistados que há falta de pessoal efetivo, pois há algum tempo não é realizado concurso público, e os que eram concursados pediram exoneração por conta dos baixos

¹⁷ É uma estrutura pré-fabricada de ferro com 378 m², de origem belga construído entre os anos de 1892 e 1900 para servir de residência para os ricos empresários do látex. A sua origem é a *Societe Anonyme des Forges d'Aiseau*, da cidade de Aiseau, Bélgica. O sistema de construção foi patenteado em 1885 por Josef Danly. O chalé é tombado pelos patrimônios histórico municipal e estadual. (<http://www.belgianclub.com.br> - Chalé do Bosque Belém).

salários pagos pela Semma e devido à falta de condições adequadas de trabalho.

Por outro lado, também dados positivos foram coletados com as entrevistas. De acordo com o engenheiro florestal, 96% das espécies existentes no Bosque são de espécies nativas. A dificuldade é o manejo florestal

devido à falta de estrutura (material e reprodução vegetal), contudo é mantido um programa de combate de espécies invasoras e de diversidade florística.

Sobre os projetos de educação ambiental (quadro 8):

Quadro 8 - Projetos de educação ambiental.

Campanhas de sensibilização para a preservação	Oficinas sobre o meio ambiente, trilha monitorada, atendimento às escolas.
Programas com parceria com a Susipe	Absorve a mão de obra dos detentos, em fase de socialização.

Fonte: Trabalho de campo, 2017.

Segundo o art. 8.º inciso VII, o jardim botânico em categoria C deve, ainda, desenvolver programas na área de educação ambiental. Pelas informações coletadas junto aos profissionais, a educação ambiental tem tido alguns avanços na sua implementação, sendo desenvolvida com as escolas e por meio de campanhas de sensibilização para a preservação do espaço. São realizadas oficinas sobre o meio ambiente, com acompanhamento de todo o processo histórico do Bosque e a trilha monitorada.

E apesar das dificuldades de manutenção da biblioteca, esta possui um acervo de aproximadamente 2.000 exemplares de livros, revistas e periódicos. Os livros em sua maioria são técnicos, voltados para a área da fauna, flora e educação ambiental, sendo que a biblioteca está presente nas atividades de educação ambiental com a comunidade.

Como foi observado nas colocações acima, o espaço do Bosque Rodrigues Alves luta pela sua sobrevivência no espaço urbano. E mesmo incluído no registro de categoria C, ainda assim corre-se o risco de perdê-lo e encontrar-se o Bosque desamparado por essa legislação tão importante para sua preservação e manutenção.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste trabalho foi o de apresentar o Bosque Rodrigues Alves - Jardim Zoobotânico da Amazônia no que se refere à sustentabilidade ambiental urbana em conformidade com a legislação ambiental. Foi apresentada também uma breve revisão na história do Bosque, no sentido de evidenciar sua origem e, a partir daí, analisar a sua

representação social para os habitantes da cidade.

No que se tratou sobre a sustentabilidade ambiental urbana, analisou-se o BRAJZBA e a gestão ambiental urbana implementada pelo órgão gestor, assim como a legislação que o rege e o enquadra numa determinada categoria. A partir daí analisou-se a sua importância para o meio ambiente, demonstrando-se que a gestão ambiental não está desvinculada da gestão territorial e nem das políticas públicas. Portanto, a manutenção e a preservação do BRAJZBA dependem de uma gestão comprometida com a sustentabilidade ambiental, para que a legislação que o ampara seja de fato efetivada.

Sobre o fato da cidade de Belém gradativamente perder as suas áreas verdes devido à especulação imobiliária e à ocupação desordenada, conclui-se que a importância do Bosque para a preservação do meio ambiente é inquestionável, apesar de verificarmos o descaso dos órgãos públicos na manutenção do espaço de área verde, lazer, patrimônio natural e cultural da cidade. O estudo finaliza com os dados coletados através de entrevistas estruturadas e direcionadas, as quais possibilitaram um panorama real da realidade cotidiana de um espaço com a representatividade histórica, cultural e ambiental do BRAJZBA.

Sugere-se que a partir deste estudo possa-se compreender a relevância que o histórico Bosque representa para a cidade e seus habitantes. A valorização requer exigir do poder público uma gestão ambiental comprometida com seu meio, juntamente com políticas públicas que demandem proteção a espaços verdes no meio urbano.

REFERÊNCIAS

- [1] Bernardes, Júlia Adão. Ferreira, Francisco Pontes de Miranda. In: CUNHA, Sandra Baptista da; Guerra, Antônio José Teixeira (Org.). A questão ambiental: diferentes abordagens. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- [2] Bosque Rodrigues Alves Jardim Botânico da Amazônia. Histórico do Bosque Rodrigues Alves. Adaptação de Biblioteca Bosque Rodrigues Alves. Belém, 2005.
- [3] Brasil. Lei n.º 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5197.htm>. Acesso em: jan. 2017.
- [4] Canto, Otávio do; Almeida, Jacione. Meio ambiente: determinismos, metamorfoses e relação sociedade-natureza. Revista de Estudos Paraenses, v. 1, p. 91-102, 2008.
- [5] Capra, Fritjof. O que é alfabetização ecológica: In: R. Siqueira-Batista. Princípios de alfabetização ecológica. São Paulo: Rede Mulher de Educação, 2002.
- [6] Coelho, Geraldo Mártires. Um espaço tensionado: a urbanização de Belém da Belle Époque da borracha. In: Andrade, Rubens de; Terra, Carlos (Org.). Averso da paisagem. Percepção artístico-urbano e imaginário socioespacial. Rio de Janeiro: Rio Books, 2012.
- [7] Conama. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n.º 339, de 25 de setembro de 2003. Dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=377>>. Acesso em: jan. 2017.
- [8] Correa, Homero Vilar. A representação social de áreas verdes em cidades: o caso Bosque Rodrigues Alves - Jardim Botânico da Amazônia. Revista Margens Interdisciplinar, UFPA, v. 8. N. 11, p. 70-88, ago. 2014.
- [9] Cunha, Luis Henrique. Coelho, Maria Célia Nunes. Política ambiental e gestão ambiental. In: A questão ambiental: diferentes abordagens. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- [10] Gil, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [11] Junqueira. Lilia. Noção de representação social na sociologia contemporânea. Estudos de Sociologia, Araraquara, v. 10, n. 18/19, p. 145-161, 2005.
- [12] Lefebvre, Henri. A produção do espaço. Estudos Avançados, São Paulo, v. 27, n. 79, p. 123-132, 2013.
- [13] Leff, Enrique. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2010.
- [14] Pereira, Tânia Sampaio; Costa, Maria Lúcia M. Nova da. Jardins botânicos brasileiros: desafios e potencialidades. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 62, n. 1, p. 23-25, 2010.
- [15] Santos, Milton. Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Edusp, 2008.
- [16] Sarges, Maria de Nazaré. Belém: Riquezas produzindo a Belle- Époque (1870-1910). Belém: Paka-Tatu.2000/2008.
- [17] Souza, Carlos Leite de; Awad, Juliana de C. M. Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- [18] Vieira, David Durval Jesus. Belém: Sociedade e natureza (1897-1911).
- [19] Revista Territórios e Fronteiras, v. 3, n. 2, jul.-dez., 2010.

Foto atual da entrada principal do bosque. Av. almirante barroso- Belém-PA/

Fonte: internet

Foto na gruta, no interior do bosque, um espaço de convivência. Belém-PA.

Grutas e cascatas fazem parte da paisagem natural o espaço bosque

Atendimento As escolas públicas da cidade, trabalho de educação ambiental

Um espaço de leitura, relaxamento no centro da urbanidade

Capítulo 5

ORGANICIDADE DE LUTA E ALTERNATIVAS AGROECOLÓGICAS CAMPESINA DA REGIÃO SUL E SUDESTE DO PARÁ

Rosinete Silva Macedo

Hélio Loiola dos Santos Júnior

Resumo: Este artigo objetiva apresentar uma discussão sobre a questão das formas de organicidade produtiva aliada com técnicas ambientais agrícolas do campesinato no sul e sudeste do Pará, inserida em um processo de disputa de território, por um lado a expansão do agronegócio e do capital industrial, e, por outro, a luta de resistência dos trabalhadores do campo. Tendo como foco os processos de produção camponesa imersos a contextos de capitalização do campo, visibilizando as formas estratégicas e técnicas de produção imbricadas numa lógica agroecológica desenvolvida por pequenos agricultores da região como forma de enfrentamento a capitalização do campo. Os dados apresentados foram coletados em um trabalho de campo qualitativo exploratório, em que foram realizadas entrevistas semiestruturadas com agricultores e representantes de organizações e entidades no e do campo, A pesquisa ocorreu em alguns lugares representativos dessa disputa: empresas, multinacionais e assentamentos. A visitação foi realizada junto a turma de educação do campo da Universidade Federal do Pará, organizada por professores da turma. Como resultado, o processo investigativo denotou que mesmo com as contradições do contexto campesino, os agricultores criam um universo dinâmico de estratégias de organicidade de produção coletiva no viés da sustentabilidade da comunidade, a princípio tais estratégias e técnicas se pautam em ações para resolução de problemas pontuais que evoluem para ações mais sofisticadas de organicidade de produção agroecológica de coletividade. Foi observado que essas técnicas e estratégias de organicidade de produção, são símbolos de luta e resistência dos agricultores em se manterem no campo autonomamente na disputa por territorialidade e de mercado. Desse modo, apropriar -se de técnicas de produção no viés da sustentabilidade da coletividade é fundamental para estimular a ação responsável ecosocial tendo em vista uma formação de consciência ambiental. Com esta pesquisa concluiu-se que a resistência e alternativas agroecológicas de produção campesina corroboram para sustentabilidade comunitária.

Palavras-Chave: agroecologia; campesinato; sustentabilidade; produção.

1 INTRODUÇÃO

Muitos são os fatores que convergem para a latente situação de conflitos agrários atreladas às problemáticas socioambientais do campo, desde problemas relacionados a desertificação do campo proveniente das grandes produções de monoculturas, que desemboca no aumento do êxodo rural, isto é, comunidades inteiras saindo do campo para cidade, devido ao surgimento de problemas especificamente ambientais advindos do processo de capitalização do campo.

Neste sentido esse artigo foi resultado de uma viagem de campo realizada no período de 13 á 17 de fevereiro de 2013 com a turma de Educação do Campo da Universidade Federal do Pará, sob orientação de três professores da referida turma. E teve ainda como participantes mais três alunos da turma de pedagogia 2009. Que na época faziam, estudos no núcleo de educação do campo-NECAMPO do curso de licenciatura plena de pedagogia. Sabe-se que na região sul e sudeste do Pará, há constantes conflitos em busca da permanência ou da exploração de territórios entre as forças hegemônicas e contra hegemônicas de produção. Desse modo, um dos objetivos dessa trajetória foi observar, evidenciar e refletir sobre a constante disputa por territórios entre os espaços camponeses e os processos hegemônicos de produção do capital, bem como outras produções alternativas.

Há muitas contradições de contextualidade do campo na região sul e sudeste do Pará advindas do processo exploratório do capital nesta localidade, além disso, foi observado formas de organicidade, articulação para a expansão da luta pela terra, tendo em vista uma produção alternativa e contra hegemônica marcante na comunidade local.

Diante disso percebeu-se a necessidade de conhecer e refletir sobre as organizações, os processos produtivos no âmbito de uma estruturação de educação do campo e ambiental em acampamentos e assentamentos, isto é, formas de organizações camponesas intrínsecas a modelos produtivos.

Durante todo o percurso da viagem, foi perceptível a existência de possibilidades de produção organizada camponesa, frente às investidas de produção pautadas na ótica do capital. Dentre essas possibilidades podemos citar desde as mais simplórias às mais sofisticadas.

No quadro das mais simplórias inclui -se a organização dos agricultores de alguns assentamentos para o pagamento do óleo do carro fornecido pela prefeitura para o escoamento de suas produções, e nas formas mais sofisticadas integram-se a FECAT, O IALA e inclusive a feira de produtores de Parauapebas, que apesar de ser uma alternativa governamental, não deixa de ser uma perspectiva de um espaço que comporta uma produção organizada de camponeses. Todas essas possibilidades de produção organizada são propostas fundadas num viés de desenvolvimento de sustentabilidade da comunidade, uma vez que “envolve um conjunto de ações voltadas para a emancipação das pessoas e com a maior autonomia em relação à dominação do capital – vertente alternativa ou contra hegemônica do capital.”(CORDEIRO et. al. 2010)

Essas alternativas da produção organizada do camponato, desafia a lógica do capital, uma vez que, estão centradas tanto na lógica da produção natural como da permanência, o que significa dizer, que todas as práticas agrícolas camponesas que seguem essa perspectiva de produção, enfrentam atualmente, inúmeros obstáculos na relação com uma economia voltada para uma outra ótica de produção que é própria da recente reconfiguração capitalista centrada no fluxo de capitais. Neste sentido, pode-se afirmar que:

Na fase atual, momento em que a economia se tornou mundializada adotando um único modelo técnico, a natureza se viu unificada. Suas diversas frações são postas ao alcance dos mais diversos capitais, que as individualizam, hierarquizando-as segundo lógicas com escalas diversas. Há uma escala mundial que corresponde uma lógica mundial, que, nesse nível guia os investimentos, a circulação de riquezas, a distribuição de mercadorias. Porém, cada lugar é o ponto de encontro de lógicas que trabalham em diferentes escalas, reveladoras de níveis diversos, as vezes contratantes na busca de eficácia e de lucro no uso da tecnologias e do capital e do trabalho.(SANTOS, 1994,p.16)

Esta materialização é representada na região pela produção da mineração, do agronegócio e da produção proveniente do capital industrial, nesta tríade de ótica produtiva destacam-se: A mineradora Vale, o grupo Revemar e a siderúrgica SINOBRAS, todas essas três perspectivas produtivas vem

avancando consideravelmente nos territórios da região sul e sudeste do Pará.

Todavia, a organicidade campesina concomitantemente, vem aumentando a sua expansão no processo de demarcação de territórios na região. Neste sentido, a região vivencia um momento de disputa acirrada de territorialidades entre as duas vertentes produtivas, de um lado um modelo hegemônico e de outro contra hegemônico.

Seguindo a lógica da coletivização da produção e venda, significa em pensar os desafios como proposições de possibilidades e não caminhos para estagnação, sendo assim, faz-se necessário o diálogo permanente com os sujeitos envolvidos na construção de um projeto contra hegemônico de dominação. (SILVA, 2006, p.18)

Nestes aspectos, encontra-se experiências de organização campesina significativas na região quanto uma produção sustentável como a FECAT, o IALA e a organicidade de produção interna de alguns acampamentos e assentamentos. São estratégias produtivas advindas de experiências que devem ser expandidas para outras organizações e movimentos sociais. Neste caso, observa-se a preocupação de alguns movimentos em estreitar suas relações com outras organizações, para que, possam expandir suas experiências de lutas, e ao mesmo tempo, interagir com experiências de outros movimentos sociais. Pois:

Na medida, em que um movimento social interage com outras organizações coletivas, nasce uma nova solidariedade, expressas nas “redes de movimentos”. Essas redes oportunizam transformações mais abrangentes, que transcendem os limites locais, pois através da comunicação entre grupos organizados disseminam-se os temas e as estratégias de luta que envolve a superação de problemas pertinentes às questões da cidadania. [...] (SILVA, 2006, p17)

No entanto para outros movimentos, essa preocupação já se materializou como princípios e formas de tentativas permeadas de um conjunto de ações na luta pela construção do projeto campesino sustentável e de enfrentamento ao projeto hegemônico imposto pelas organizações do capital.

Para subsidiar e fundamentar a discussão proposta neste artigo foram utilizados entre outros, os autores: (SILVA, 2006); (CORDEIRO

et. al. 2010); (JACOB,2003); (SORRENTINO, 2005); (MINAYO.et al. 1994); (GODOY, 1995); Prestes (2012).

Desse modo, esse artigo objetivou apresentar a discussão em torno das formas de organicidade produtiva, bem como técnicas de produção agroecológicas do campesinato do sul e sudeste do Pará.

2 METODOLOGIA

Neste estudo foi utilizado uma pesquisa de campo exploratória de abordagem qualitativa realizando uma viagem de campo em que foi efetivada visitas em diversos lugares representativos da produção do campo na região. Nestas visitas foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com representantes de organizações e com pequenos agricultores.

Foi adotada a pesquisa de campo exploratória por ela possibilitar o acesso a um universo de informações a acerca do assunto investigado que dão subsídios a elucidação da proposta de investigação, da situação problema tendo em vista a delimitação do tema e o conhecimento aprofundado da realidade. Pois conforme Prestes (2012) esse processo inicia-se com o estudo aprofundado da literatura em torno do objeto de pesquisa culminando na coleta de dados por meio da visita de campo. Associado a esse tipo de pesquisa foi utilizada a abordagem qualitativa por ser fundamental no processo investigativo e de estudo, uma vez que essa abordagem trabalha “com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças e valores, e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO.et al. 1994, p.21-22).

Além do mais, a abordagem qualitativa não possui uma estrutura rígida de estudo investigativo pois ela permite uma flexibilidade e maleabilidade no trato da análise dos dados de modo a dar novos enfoques e significações para o estudo em curso. (GODOY, 1995)

Já a pesquisa exploratória possui a finalidade de conhecer o objeto de estudo e o seu significado conforme ele se apresenta no contexto em que se insere, obtendo dessa forma o máximo de informações sobre a realidade, principalmente quando as variáveis do estudo são melhor compreendida no

contexto social (PIOVESAN, TEMPORINI, 1995)

Para Fonseca, 2002 a pesquisa de campo consiste na coleta de dados junto as pessoas com seu universo de significações que vão para além da coleta de informações retiradas na consulta documental ou em estudo bibliográfico que também podem ser etapas desse tipo de pesquisa.

Neste sentido, a pesquisa de campo na abordagem qualitativa permite a utilização de um universo de instrumentos para a coleta de dados, tendo em vista a maximização de coleta de informações e dados para a caracterização e entendimento do objeto em estudo. Assim, na pesquisa foi utilizado consulta bibliográfica, viagem de campo, entrevistas com agricultores, anotações em diário de campo a partir das observações obtidas dos contextos. Para sistematização e análise dos dados foi adotado o método por triangulação, pois este oferece processos de análise e organização de dados pertinentes a pesquisa por possuir duas etapas de análises, uma a organização e sistematização e a outra constitui-se da reflexão dos dados em relação ao objeto e a realidade em que se insere. (MINAYO, 2010)

Nesta perspectiva, pesquisa se consolidou nas seguintes etapas: primeiramente foi realizada a visita na Federação das cooperativas da Agricultura Familiar do Sul do Pará- (FECAT) como forma de conhecimento de organicidade produtiva dos agricultores familiares. Posteriormente, o grupo de pesquisa foi dividido em duas partes, uma equipe ficou com a incumbência de visitar a Siderúrgica Norte Brasil (SINOBRAS) e outra de visitar o agronegócio do grupo Revemar. Concluídas as tarefas de ambas as equipes, todo o grupo se dirigiu para o próximo ponto do roteiro que foi a parada na curva do S em Eldorado dos Carajás, para relembrar o assassinato de 19 agricultores ocorrido neste local e, assim entender melhor esse contexto agrário dessa região.

Realizou-se uma pequena parada no acampamento Frei Henri, com a intenção de também, perceber como o processo de disputa de territórios vem acontecendo neste espaço, adiante o grupo parou na 3ª parada do roteiro, que foi no Instituto de Agroecologia Latino Americano- IALA), nessa parada percebeu-se exemplos de grupos organizados na permancultura campesina. Foi visitada ainda a vila do assentamento

palmares II onde visitou-se a escola Crescendo na Prática, a fim de se conhecer como que a dimensão pedagógica está sendo efetivada no contexto do campo imersos aos processos produtivo e de disputa de territórios nestes espaços.

O grupo foi à feira dos produtores agrícolas de Parauapebas com o propósito de observar organicidade deste espaço, bem como o processo produtivo dos agricultores da região, posteriormente foi visitado outro modelo produtivo voltado para outra ótica de produção na comunidade local, que foi o Setor de Mineração da Vale. E finalmente, partiu-se para a área de preservação ambiental - savana dos Carajás que foi a última etapa do roteiro de viagem, com intuito de perceber a resistência ambiental contra o projeto hegemônico produtivo do capital desenvolvida na região.

Entretanto, este artigo tratará apenas dos processos de organização do contexto social da produção alternativa campesina na região sul e sudeste do Pará, tendo como foco os movimentos e organização de produção do campo bem como das experiências e estratégias agrícolas de sustentabilidade coletiva na disputa por territorialidade e por mercado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ESTRATÉGIAS DE ORGANICIDADE DE PRODUÇÃO COLETIVA AGROECOLÓGICA CAMPESINA DE AGRICULTORES DO SUL E SUDESTE DO PARÁ

Em se tratando da produtividade de permancultura do campesinato, agricultores criam estratégias de cultivo de subsistência e de existência unindo-se, mesmo que de forma inconsciente na perspectiva agroecológica de cultura que engloba desde as plantas medicinais às de consumo doméstico, desse modo, muitas plantas nativas da região são replantadas em fundos dos quintais das residências ou em pedaços de territórios reservados para este fim. Isto significa, a comunidade cumprir a sua função ecosocial sobre a natureza assim como diz Benjamin, (2011) “temos que entender que um dos componentes da nossa condição humana é exatamente essa qualidade única de sermos capazes de nos atribuir responsabilidades, às vezes unilateralmente, inclusive em favor dos não humanos.” Sobre esse cultivo enfatiza-se algumas falas de um agricultor:

Olha só! Na verdade, passei a minha vida plantando e agora chego ao final dela ainda lutando pra ter esse direito! Senhora, sempre gostei de cultivar umas plantas que servi muito pra remédio aquela tal malva do reino, cidreira, hortelã, ipê, e aquele jatobá... moço aquilo é bom demais pra saúde da gente assim como o tal de jucá... gente!..é planta muito boa, mas hoje em dia isso é difício pra gente plantar por que a onda agora é derrubar tudo, mas a senhora sabe de uma coisa?!..., eu sou teimoso! planto tudo que posso e que está em meu alcance.(Agricultor do acampamento Frei Henri, entrevista concedida no dia 14/03/2013)

Percebe-se na fala acima que a consciência ambiental que o agricultor possui mesmo que impulsionada pela necessidade de subsistência atribui inestimáveis valores ao cultivo de vegetações primordiais para sustentabilidade da comunidade local. São práticas ambientais como estas que devem ser estimuladas e preservadas na cotidianidade dos sujeitos, a fim de serem materializadas como experiências herdadas de gerações e gerações.

Uma vez que, em se tratando de modelo de desenvolvimento faz-se necessário considerar que:

A base material do processo de desenvolvimento é fundamental, mas deve ser considerada como um meio e não como um fim em si. Além da capacidade produtiva, ao postular a melhoria da qualidade de vida em comum, a confiança das pessoas nos outros e no futuro da sociedade, destaca as possibilidades das pessoas levarem adiante iniciativas e inovações que lhes permitam concretizar seu potencial criativo e contribuir efetivamente para a vida coletiva.(JACOBI, 2005, p.235).

Todavia, no trecho supracitado percebe-se também a luta do agricultor em conservar a sua atividade de permancultura frente a outra ótica de produção de cultura insustentável conforme afirma Gadotti, 2008, esse modelo atual de desenvolvimento que prevalece na sociedade técnico-científica-informacional contemporânea favorece á insustentabilidade planetária.

Nesse sentido, a sociedade vigente prima-se cada vez mais pela produção de grande escala em menor tempo sem a preocupação dos processos ou do destino dessa produção. O foco centra-se apenas na finalidade de

obtenção do capital que será alcançado com o processo de aceleração da produção.

Em decorrência disso inúmeros mecanismos são elaborados num discurso de crescimento e qualidade produtiva sem levar em consideração os aspectos biofísicos ambientais da superfície do solo, da água, do ar, dos vegetais e animais. Fortalecendo desse modo, as grandes produções que ganham espaço no mercado que acabam de certa forma suprimindo outras alternativas de produção.

No entanto, esse processo produtivo atrelado ao mercado não está tão hegemônico na medida que se deparam com a pré-existência de modelos produtivos alternativos que ao longo do tempo vem ganhando força quer na sua forma de organicidade, quer nas estratégias de produção. Isso é perceptível na fala de um agricultor:

Olha moça! é assim!, pra gente estar aqui hoje não foi muito fácil não. A gente começa a lutar desde o plantio, porque a gente recebe muitas opiniões pra ... no momento da gente plantar, é opiniões que eu acho errado num sabe?! Assim é... aconselhamentos de plantio que eu desconsidero como num caso de colocar aqueles produtos de colocar nas plantas pra crescer mais e mais rápido e até mesmo produtos pra colocar no adubo que pra mim vai dar a mesma coisa num sabe?!Por que assim, pra mim vai desobedecer a natureza, aquilo é veneno moço, pra ela!... E pra nós, né?! Então eu sigo outro rumo aqui né?! Faço do jeito que eu acho melhor sem essas coisas! Aí faço adubo natural, aí tem vez que é com folhas secas, outras vezes é com resto de comidas e a senhora sabia que dar até um adubo bom. (Agricultor da Feira de Parauapebas, entrevista concedida no dia 15/03/2013)

Quanto as estratégias de cultivo ficam nítidas na fala do agricultor sua concepção ambiental enraizada em suas experiências e saberes acumulados e advindos de sua cotidianidade campesina, contudo denota a sua luta em preservar essas experiências pra gerações futuras frente as investidas de uma outra ótica de produção pautada nos fluxos de capitais que conforme o agricultor é danosa a natureza. Isto significa que:

Estão legitimando novos direitos étnicos justamente com as demandas emergentes de grupos indígenas e camponeses pela reapropriação coletiva do seu patrimônio de recursos naturais e culturais assim como pelo

autogestão de seus meios produção e suas condições de existência. Estes novos direitos levam, por outro lado, a questão da valorização e socilaização da natureza como fonte de riqueza, como potencial produtivo e meio de vida para as populações que habitam o meio rural(LEFF, 2009, p.327-328)

Nestes aspectos, fica evidente o posicionamento ambiental de cultivo do agricultor pautado na preocupação com a natureza e a preservação da coletividade do mundo humano. Estes princípios de produção como diz Jacobi (2003) são necessários a uma sociedade que prima pela sustentabilidade, uma vez que os tais princípios são condicionantes essenciais para efetivação das dimensões intrínsecas ao conceito de desenvolvimento sustentável, haja vista que:

Comtemplam cálculo econômico, aspectos biofísico e componente sociopolítico, como referenciais para a interpretação do mundo e para possibilitar interferências na lógica predatória prevalecente. O desenvolvimento sustentável não se refere especificamente a um problema limitado de adequações ecológicas de um processo social, mas a uma estratégia ou um modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta a viabilidade econômica como a ecológica. (JACOBI, 2003, p.194)

Nesta perspectiva, alguns agricultores da região contribuem para o abastecimento da comunidade local como forma de resistirem frente as investidas do capital na busca pela subsistência e na disputa por mercado, para tanto, os mesmos estabelecem a sua organicidade de produção mesmo que de forma simplória e pontual na tentativa de se manter na disputa pela territorialidade de mercado. É o que se nota no trecho abaixo

Olha pra gente conseguir trazer essas coisas hoje pra vender aqui na feira dona. Foi dureza! mas a gente se unindo consegue né?!tivemos que fazer uma vaquinha para a gasolina do carro e além disso vencemos a buraqueira da estrada, um veio na frente pra organizar o descarrego, dos nossos produtos né?! e outros ficaram pra custear a gasolina da volta e quando necessário todos nós empurramos o carro em caso de atoleiros pra isso todos tem que ficar preparados. porque é assim né! se a gente não se unir a gente não consegue trazer nada, não é mesmo?! (Agricultor da feira de Pauapebas, entrevista concedida no dia 15/03/2013)

No fragmento acima, é perceptível a persistência dos agricultores em vencer as contradições para continuarem produzindo dentro de uma perspectiva sustentável com estratégias pontuais e isoladas, porém com fortes ações de coletividade. Também é notório a falta de incentivos de políticas públicas para o fortalecimento desse tipo de iniciativas de produção principalmente em se tratando de contextos campestinos de agricultura familiar. Essa ausência de incentivos atrelada a outros fatores levam muitas vezes o agricultor a abandonar a terra e sua atividade vocacional de produção.

Esse desinteresse público e social se deve ao pensamento retrógrado de considerar esse tipo de produção como lenta quanto a aquisição de capitais, qualifica-la como produção de poucos ganhos. Neste sentido, “os obstáculos são imensos, na medida em que existe uma restrita consciência da sociedade a respeito das implicações e impactos destrutivos do modelo de desenvolvimento em curso.” (JACOBI, 2005, p. 238).

Também há produção na perspectiva coletiva mais estruturada quanto aos aspectos de organicidade, neste caso cita-se—a FECAT como organização um pouco mais sofisticada de produção campestina:

Olha só todos nós aqui somos associados, então aqui funciona assim... tanto os prejuízos como o lucro é dividido entre todos por que todos contribuem pra isso aqui funcionar, então o mais justo é que possamos dividir tudo, tanto os momentos difíceis como os bons. a gente começou apenas produzindo para nos sustentar hoje já abastecemos em escolas de alguns municípios da região, contribuimos com a merenda escolar desses municípios, geralmente fazemos o cultivo de frutas regionais é uma forma de respeitar a localidade e a natureza né?! por que assim nem desrespeitamos o povo e nem o solo da região (agricultor associado da federação, entrevista concedida em 14/03/2013)

A partir da fala do agricultor no fragmento acima percebe-se o quanto que uma produção pautada na coletividade tende a crescer nos aspectos sociais, econômicos e ambientais da comunidade local que aos poucos a produção se fortalece, ganha mercado e acima de tudo atende as necessidades da coletividade tanto dos agricultores como da comunidade respeitando as especificidades biofísicas

ambientais da natureza. Nestes termos, toda produção que se pauta na sustentabilidade da comunidade deve ser tratada como ação política ambiental que se origina de:

um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza. Ela deve, portanto, ser direcionada para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e co-responsabilidade que, por meio da ação coletiva e organizada, busca a compreensão e a superação das causas estruturais e conjunturais dos problemas ambientais. (SORRENTINO, 2005, p. 288-289)

Partindo desse pressuposto, é possível aliar a produção com o desenvolvimento dos aspectos sociais, econômicos e ambientais de uma localidade e com isso desconstruir o discurso de uma produção atrasada quanto ao crescimento econômico, uma vez que, essa produção pautada nos interesses da coletividade amplia os horizontes de desenvolvimento ao senso de responsabilidade socioambiental e modos de organicidade coletiva que prima o bem-estar em termos gerais da comunidade. Portanto, quanto logo a sociedade compreender as inúmeras possibilidades de crescer sem necessariamente degradar o espaço de vivência, a natureza e a humanidade agradecem.

4 CONCLUSÃO

Diante do exposto, muitas são as contradições nos contextos campestres quando se trata de políticas agrícolas no campo, haja vista que inúmeras famílias lutam constantemente pela sua subsistência, dada a necessidade de sobrevivência numa realidade desigual de oportunidades quanto ao acesso a políticas públicas sociais. Tal realidade favorece cada vez mais a entrada de produção que segue uma ótica imbricada nos fluxos de capitais que desemboca na desertificação do campo com monoculturas e processos industriais cada vez mais intensos.

Por outro lado, frente a essas formas de produções de capital industrial no campo, emergem outras formas de produção que possui uma organicidade pautada na coletividade quer nos objetivos, quer nos interesses envolvidos, quer nas necessidades atendidas que vem ganhando força na disputa por territorialidades e de mercado.

Essas organizações geralmente surgem como uma forma de luta pela subsistência e pela necessidade dos agricultores em demarcar seus espaços de vivências resistindo para não sair de seus territórios e de suas cotidianidades campestres. Nesta perspectiva, a princípio os agricultores começam se organizando impulsionados pela necessidade de sobrevivência de forma simplória com ações isoladas e as vezes desarticuladas que com o passar do tempo, essa coletividade vai ganhando uma estrutura de organicidade mais completa e sofisticada. Desse modo, há no campo desde as mais simplórias as mais sofisticadas organicidades coletivas de produção campestre na disputa por territorialidade.

Ambas formas de organicidades possuem em comum interesses e atendimento das necessidades da coletividade, bem como da comunidade local, pautadas numa produção que leve em consideração os princípios da sustentabilidade envolvendo sempre o coletivo campestre. Esse modelo de organização de produção coletiva do campestre, tende a ser repleto de técnicas agroecológicas por surgirem a partir do resgate de experiências agrícolas ambientais advindas da cotidianidade dos integrantes da coletividade bem como se pautarem nos interesses de produção dos agricultores membros do coletivo.

Portanto, investir nessas iniciativas de organização produtiva que prima pela efetivação dos saberes e estratégias de coletividade agroecológica dos agricultores, que isolados são suprimidos pelos processos produtivo do capital industrial no campo, é essencial para a sustentabilidade da comunidade local, visto que no âmbito econômico fará crescer o mercado interno na medida que abastecerá toda comunidade fortalecendo -a em todos os aspectos socioeconômicos, políticos e ambientais.

REFERÊNCIAS

- [1] BENATTI, José Heder. Direito e Desenvolvimento. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento> acessado em: 13/01/2018
- [2] BENJAMIN, Antonio Herman. A natureza no direito brasileiro: coisa, sujeito ou nada disso. NOMOS, Revista de Pós Graduação em Direito, UFC, v.31,n.1,2011. Disponível em <http://www.periodicos.ufc.br/nomos/article/view/398> acessado em 13/01/2018.
- [3] CORDEIRO, Georgina Kalife et. al. Educação do campo e Desenvolvimento: Reflexões Referenciadas nos Artigos do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação do Campo, IN:Educação do Campo e Pesquisa II: questões para reflexão. Brasília, MDA\ MEC, 2010.
- [4] GADOTTI, Moacir. Educar para a sustentabilidade. Inclusão Social, Brasília, v. 3, n. 1, p. 75-78, out. 2007/mar. 2008.
- [5] GODOY. Arilda Schmidt. Pesquisa Qualitativa Tipos Fundamentais. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.35, n.3, p, 20-29 Mai./Jun. 1995. Disponível em: <file:///E:/Apresentação%20qualificação/godoy.pdf> acessado em 05/05/2018 Mai./Jun. 1995 Mai./Jun. 1995 Mai./Jun. 1995
- [6] JACOBI, Pedro Roberto. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.
- [7] _____. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, março/ 2003 p. 189-205, março/ 2003.
- [8] LEFF, Enrique. Ecologia, capital e cultura: A territorialização da racionalidade ambiental. Petrópolis. RJ: Vozes, 2009.
- [9] MINAYO, M. C. S. Introdução. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Org.). Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. MINAYO, M. C. S. Introdução. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.;
- [10] MINAYO, M. C. S. Introdução. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Org.). Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.
- [11] PIOVESAN, Armando, TEMPORINI, Edméa Rita. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. Revista Saúde Pública. v. 29, nº 4, p.318-25,1995.
- [12] PRETES. Maria Luci de Mesquita. A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola a academia.4ª ed. São Paulo:Respel,2012.
- [13] SANTOS, Miltom, Técnica, Espaço e Tempo. Globalização e Mmeio Técnico Científico Informacional. Ed. Hucitec. São Paulo, 1994.
- [14] SILVA, Maria do Socorro. Da raiz a Flor: Produção Pedagógica dos Movimentos Sociais e a Escola do Campo IN: MOLLINA, Mônica Castagna. Educação do Campo e Pesquisa I: Questões para reflexão. Brasília\MDA, 2006.
- [15] SOUZA, E. R. (Org.). Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.
- [16] SORRENTINO, Marcos et. al. Educação ambiental como política pública. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

Capítulo 6

PEQUENOS EMPREENDIMENTOS DE CARCINICULTURA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE: UMA ANÁLISE APLICADA À DISPENSA DE LICENÇA AMBIENTAL

Erika Araújo da Cunha Pegado

Brenda Suellen Franklin de Farias Gomes

Resumo: Principais impactos ambientais relativos à atividade de carcinicultura são a ocupação do solo, os impactos sobre recursos hídricos e a biodiversidade. A carcinicultura é uma das principais atividades para o estado do Rio Grande do Norte. Diante disso, o Ministério Público do Rio Grande do Norte solicita a revogação de parte das Resoluções nº 02/2011 e 004/2006 do CONEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente, que, de acordo com o órgão, permitem a dispensa do licenciamento ambiental para os microempreendimentos de carcinicultura. O presente trabalho analisou o procedimento de Dispensa de Licença Ambiental para microcarcinicultores no estado do Rio Grande do Norte, ao longo de uma década, destacando a importância da criação de propostas para novos procedimentos. Como procedimento metodológico fez-se um levantamento dos processos de dispensa de licença para atividade de carcinicultura no estado referente a dispensa de licença tramitados pelo IDEMA. Conclui-se que, de forma geral, as condicionantes estabelecidas na dispensa de licença são condizentes com a necessidade ambiental, uma vez que considera a preocupação quanto à ocupação de Área de Preservação Permanente – APP, entretanto, observa-se que, o acompanhamento do órgão ambiental quanto à prática da atividade licenciada deixa a desejar. Nesse sentido, pode-se inferir que no período em que essas dispensas foram permitidas o risco potencial de danos ambientais aumentou.

Palavras-Chave: direito ambiental, licenciamento ambiental, carcinicultura.

1. INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX, aumentou a preocupação do ser humano com a qualidade de vida e a preservação ambiental. No Brasil, pode-se apontar como marco dessa conscientização a edição da Lei n.º 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, contribuindo significativamente para o tratamento singular dado ao meio ambiente pela Constituição Federal de 1988. A Constituição, em seu Art. 225, afirma que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

São princípios do direito ambiental, dentre outros elencados pela doutrina jurídica, o desenvolvimento sustentável, precaução, prevenção, poluidor-pagador e supremacia do interesse público ambiental. Segundo o princípio nº 1 da Rio 92, o acesso aos recursos naturais deve ser realizado de forma equitativa. No entanto, o Art. 4 da PNMA – Lei 6938/81 dispõe sobre “à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos” (COLOMBO, 2015).

Portanto, sabendo-se que os recursos ambientais são esgotáveis, o poder público deve elaborar mecanismos através de leis mais eficazes para defesa do meio ambiente, uma vez que impactos provocados pelo homem podem resultar em um efeito cascata em toda a cadeia do ecossistema, afetando inclusive o próprio homem, pela interdependência e interconexão dos seres vivos e os elementos do planeta.

Há muitos anos é demonstrada preocupação com as questões ambientais, como através da Resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – a qual conceitua Impacto Ambiental como:

“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas”.

Décadas depois, Sánchez (2008) reafirma o conceito de Impacto Ambiental como a alteração da qualidade ambiental que resulta

da modificação de processos naturais ou sociais provocados pela ação humana. Nesse sentido, para mitigação destes impactos, o Licenciamento Ambiental ingressa como importante ferramenta, uma vez que é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente avalia os aspectos como localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos, bem como atividades utilizadoras de recursos naturais considerados efetivos ou potencialmente poluidores ou que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, conforme Resolução CONAMA nº 237/97. Portanto, o Licenciamento Ambiental funciona como um instrumento de gestão do poder público para o controle ambiental.

A Aquicultura, atividade referente ao cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais se dá total ou parcialmente em meio aquático, é um exemplo de atividade potencialmente causadora de impactos ambientais e, por isso, passível de licenciamento ambiental. A carcinicultura é um tipo de atividade aquícola, considerada de muita importância para a economia do estado do Rio Grande do Norte, ocupando lugar relevante na pauta de exportações. A atividade, porém, causa forte impacto ao meio ambiente e, se não for exercida de forma correta, pode causar danos sérios a ecossistemas frágeis como os manguezais e afetar o equilíbrio ecológico de rios e lagoas. Além disso, a própria atividade pode revelar-se autodestrutiva, pois depende do meio ambiente para sobreviver (PEGADO, 2004).

O consumo de recursos naturais, poluições ou interferências em níveis da biodiversidade, e, principalmente, o rápido desenvolvimento e uso de água, são considerados problemas de maior limitação para o crescimento da indústria de camarão (ARAGÃO, 2006). Além disso, o cultivo de camarão pode causar impactos ambientais dependendo de fatores como a localização da fazenda, manutenção e uso de tecnologia durante a operação dos viveiros, escala de produção e a capacidade de depuração do corpo d'água (PÁEZ-OSUNA, 2005).

A maioria dos ecossistemas litorâneos está submetida a impactos ambientais resultantes do excesso de nutrientes neles despejados, provenientes de diversos processos naturais e de atividades humanas (BRICKER et al., 2003). Os principais impactos ambientais relativos à atividade de carcinicultura são

relativos à ocupação do solo, recursos hídricos e a biodiversidade, os impactos químicos e os impactos socioeconômicos. Um estudo de impactos do ambiente sobre a carcinicultura marinha identifica os principais vetores e suas consequências sobre a região costeira, sendo eles:

Represamentos de rios: erosão e diminuição de fluxo de sedimentos e nutrientes, alteração das cadeias alimentares, diminuição da produtividade natural; Agricultura: salinização, sedimentação de calhas, contaminação dos recursos hídricos via uso de agrotóxicos e depreciação do produto da maricultura; Pecuária: aumento da carga de nutrientes e poluentes contribuindo para eutrofização; Urbanização/indústrias: eutrofização, contaminação de recursos hídricos exposição humana a poluentes; Desmatamento: aumento da erosão dos solos, e sedimentação de calhas (LACERDA, 2005).

Diante disso, o Ministério Público do Rio Grande do Norte – MPE/RN – por meio da recomendação nº 0001/2014/12ªPmJDMA solicita em abril de 2014 a revogação de parte das Resoluções nº 02/2011 e 004/2006 do CONEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente, que de acordo com o órgão, permitem a dispensa do licenciamento ambiental para os microempreendimentos de carcinicultura no estado, dotado da seguinte justificativa: "A atividade de Carcinicultura localiza-se principalmente em regiões estuarinas, com a presença de manguezais, e, levando em consideração a fragilidade ecológica dessas áreas, não é recomendável, independentemente do tamanho do empreendimento, a dispensa de licença". O MP/RN também recomenda que o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA), órgão responsável pelo licenciamento ambiental do Estado, suspenda a emissão de qualquer ato administrativo de dispensa de licença ambiental para os microempreendimentos de carcinicultura, objetivando rever todos os casos com dispensa de licença ambiental formalizada, a fim de que seja realizado o licenciamento em conformidade com as exigências legais, podendo, segundo permite a lei, seguir a via do licenciamento simplificado, observando-se termos de referências e prazos razoáveis para regularização.

As empresas de pequeno e médio porte não impactam o meio ambiente tanto quanto as empresas de grande porte. Em parte, esta

afirmação é verdadeira, porém, as pequenas e médias empresas, por serem mais numerosas que as de grande porte, passam a ter um efeito cumulativo. Por isso, a continuidade da dispensa de licenciamento para atividades de microcarcinicultura, sendo formalizada por meio de ato administrativo, "pode configurar o crime de conceder permissão ou autorização em desacordo com as normas ambientais ou, a depender de cada caso, o de deixar de cumprir obrigação de relevante interesse ambiental, delitos estes previstos nos arts. 67 e 68 da Lei nº 9.605, de 12.2.1998" (MP..., 2014). As micro e pequenas empresas são dotadas de um papel de importância fundamental no crescimento e manutenção de uma economia saudável. No processo de desenvolvimento, é expressiva a contribuição que elas prestam ao gerarem oportunidades para o aproveitamento de uma grande parcela da força de trabalho e ao estimularem o desenvolvimento empresarial.

Os pequenos negócios têm enfrentado pressão crescente na relação com o meio ambiente, uma vez que fazem parte da cadeia produtiva que gera impactos importantes na biosfera. No entanto, ainda não colocam a sustentabilidade no rol de ações estratégicas prioritárias (MPA, 2011).

Ribeiro (2004) chama atenção para danos ambientais cumulativos provocados por um enorme número de poluentes menores, a maioria deles de acordo com as regulamentações legais de seus países. Weigand (2000) apresenta uma percepção de que a soma de efeitos de pequenas empresas podem ser tão ou mais degradadora que a presença de uma grande indústria.

Os artigos 170 e 171 da Constituição da República Federativa do Brasil – CF/88 caracterizam-se como uma das primeiras medidas no sentido de promover políticas públicas para proteger as médias e pequenas empresas, pois, define que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, dispensem às microempresas e empresas de pequeno porte, tratamento jurídico diferenciado, visando incentivá-las pela simplificação de suas obrigações administrativas, tributárias, previdenciárias e creditícias, ou pela eliminação ou redução destas por meio de lei (BRASIL, 1988).

Por outro lado, interpretando MMA (2009), o licenciamento ambiental deverá considerar os aspectos tecnológicos – potenciais impactos

ocasionados pelas atividades em questão, envolvendo as diversas fases de desenvolvimento e operação da ação ou atividade, bem como os aspectos locais – restrições e potencialidades ambientais e os usos sustentáveis previstos dos recursos disponíveis. Dessa maneira, concebe-se o licenciamento enquanto instrumento que pode viabilizar a prevenção ambiental ao longo do planejamento e operação do empreendimento, portanto, instrumento fundamental para se efetivar o caráter preventivo desde a formulação até a execução do projeto executivo. Isso revela, dentre outras limitações, as dificuldades que as médias e pequenas empresas encontram para incorporar a variável ambiental nos seus mecanismos de gestão e respectivos processos produtivos. Desta forma, surge a necessidade de um olhar acurado sobre a situação do estado do Rio Grande do Norte, que se destaca no âmbito nacional como importante produtor de camarão de cativeiro.

Assim, o presente trabalho teve por intuito realizar uma análise a respeito do procedimento de Dispensa de Licença Ambiental para microcarcinicultores no Estado do Rio Grande do Norte, ao longo de uma década, diante das possíveis consequências ambientais para a região; inclusive destacar a importância da criação de propostas para novos procedimentos com o objetivo do reenquadramento destas licenças, considerando que há poucas pesquisas na área.

2. METODOLOGIA

Segundo Ludke e André (1986), a análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema.

A análise exploratória de dados é o estudo dos dados a partir de todas as perspectivas e com todas as ferramentas possíveis, incluindo as existentes. O propósito é extrair toda a informação possível, gerar novas hipóteses no sentido de construir conjecturas sobre as observações que dispomos (BATANERO; ESTEPA; GODINO, 1991, p.2).

A análise estatística quantitativa significa quantificar dados, fatos ou opiniões, nas formas de coleta de informações, como

também o emprego de técnicas e recursos simples de estatística, tais como média, porcentagem, moda, desvio, padrão e mediana (OLIVEIRA, 2002, p.155).

Os procedimentos utilizados para realização da presente pesquisa exploratória documental se basearam no levantamento dos processos de dispensa de licença para atividade de carcinicultura no estado do Rio Grande do Norte, no período de junho de 2005 a abril de 2015, utilizando a ferramenta do programa *Cerberus* versão 3.0, onde os dados estavam disponíveis, permitindo, portanto, a análise dos dados quantitativos com a totalidade do universo da pesquisa. Outro procedimento foi a checagem das condicionantes do processo de dispensa de licença, junto ao Órgão Ambiental competente; bem como levantamento bibliográfico quanto as legislações ambientais pertinentes à atividade de carcinicultura e dispensa de licença; além de discussão quanto aos impactos ambientais gerados no processo produtivo do cultivo de camarões.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo, existem no Rio Grande do Norte cerca de 300 microempreendedores de camarão. Cerca de 280 deles – 93% – não possuem licença ambiental para atuar no Estado, de acordo com a Associação Norte-Riograndense dos Criadores de Camarão (ABCC, 2014).

No período de junho de 2005 a abril de 2015, 81 (oitenta e um) processos referentes a dispensa de licença para empreendimentos de carcinicultura foram formados pelo IDEMA, sob a justificativa de que se encontrava amparado na Resolução nº 02/2011 do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONEMA, que inseriu alterações no Anexo Único da Resolução nº 04/2006 desse mesmo Conselho.

Observa-se na Figura 1 que houve uma maior entrada de processos de dispensa de licença entre os anos de 2009 a 2013, com destaque para o ano de 2009, quando foram iniciados 33 (trinta e três) processos. Os municípios que apresentaram mais processos de dispensa de licença foram: Senador Georgino Avelino, Arez e Nísia Floresta, com 26, 17 e 14 processos, respectivamente, conforme explicitado na Figura 2.

Figura 1: Número de processos de dispensa de licença para atividade de carcinicultura formados no período de 2005 a 2015.

Fonte: Os autores, abril/2015.

Figura 2: Número de processos formados de dispensa de licença para atividade de carcinicultura por município, no período de 2005 a 2015.

Fonte: Os autores, abril/2015.

Figura 3: Número de processos por tipo gerados no período de 2005 a 2015

Fonte: Os autores, abril/2015.

Em julho de 2015, os processos de dispensa de licença para empreendimentos de carcinicultura que estavam em trâmite no principal órgão ambiental do Estado, o IDEMA, encontram-se suspensos devido a Recomendação nº 0001/2014/12ªPmJDMA do Ministério Público.

Nesse sentido, pode-se inferir que quanto mais empreendimentos de carcinicultura forem dispensados de licença, maior a

probabilidade do efeito cumulativo, o que corrobora com os impactos ambientais gerados no ecossistema.

Ainda, espera-se que o potencial para aumento de eficiência seja maior nos casos dos pequenos e médios produtores, os quais, em geral, têm menor disponibilidade de recursos financeiros, maiores dificuldades de acesso ao crédito e, conseqüentemente, à assistência técnica. Especificamente para o

grupo de pequenos e médios, acrescentam-se menor grau de instrução e baixa capacitação para desenvolvimento da atividade, colocando-os entre os que mais podem ser afetados por políticas públicas voltadas para melhora da eficiência.

O licenciamento ambiental para o grande produtor pode ser, proporcionalmente, menos onerosos já que esses dispõem de recursos para contratar uma assessoria que cuide desse processo e garanta o atendimento de toda a demanda que o órgão ambiental exige. No entanto, no caso do micro e pequeno empreendedor de carcinicultura, a contratação de uma assessoria não é algo viável economicamente.

Com o aumento da degradação do meio ambiente, de um modo geral, há necessidade de mudanças na consciência e no comportamento humano de modo a garantir a preservação do meio ambiente. O desafio passa a ser a maneira de encontrar medidas de gestão que possibilitem o crescimento econômico sem prejudicar a disponibilidade de recursos para as gerações futuras (SANTOS, 2006).

4. CONCLUSÃO

A volubilidade das licenças ambientais em razão da instabilidade gerada pelo risco ambiental é um fato presente. A noção da fragilidade dos manguezais e das áreas costeiras, nas quais se desenvolvem as criações de camarão, é uma preocupação ambiental cogente e que deve ser acobertada de maneira expressa pelas disposições normativas a fim de que sejam preservadas. Poucas publicações têm fornecido dados

sobre o efeito cumulativo de dispensa de licença, portanto futuras pesquisas ainda podem ser realizadas para avançar e melhorar o manejo sustentável da atividade de carcinicultura no estado do Rio Grande do Norte, considerando o amparo da legislação ambiental. Diante do aumento na demanda de atendimento aos microcarcinicultores, uma solução viável seria o aumento no número de empresas locais para elaboração de estudos ambientais, num sistema de incubação como, por exemplo, o auxílio do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Chega-se à conclusão de que proteger as áreas de manguezais é mais que um dever expresso na normatização ambiental recente, essa é, na verdade, uma preocupação que deve estar presente em todos aqueles que lidam com a degradante realidade ambiental.

De forma geral, as condicionantes estabelecidas na dispensa de licença são condizentes com a necessidade ambiental, uma vez que considera a preocupação quanto à ocupação de Área de Preservação Permanente – APP, o ecossistema de entorno do empreendimento, boas práticas de manejo do camarão, ou seja, formas de mitigar os impactos ambientais. Nesse sentido, o acompanhamento quanto à continuidade da atividade deixa a desejar, o que levou o IDEMA a partir de 2016, a realizar o enquadramento dos empreendimentos que apresentavam dispensa de licença, considerando a Recomendação do Ministério Público, portanto a partir deste ano as licenças serão emitidas na forma de Licença Simplificada.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm> Acesso em: 18/03/2015.
- [2] Aragão, J. S. Toxicidade do Efluente de uma fazenda de cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* e do metabissulfito de sódio em juvenis de *Mysidopsis juniae*. Universidade Federal do Ceará, LABOMAR, Fortaleza, 2006.
- [3] Associação Brasileira de Criadores de Camarão –ABCC. Censo da Carcinicultura Brasileira. 2012. Disponível em: <www.abccam.com.br> Acesso em: 19/01/2015.
- [4] Batanero C.; Estepa A.; Godino J. D. Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. Suma, 9, 25-31. 1991.
- [5] Bricker, S. B.; Ferreira, J. G.; Simas, T. An integrated methodology for assessment of estuarine trophic status. Ecological Modeling, 169, p. 39-60, 2003.
- [6] Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama (Org.) Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 19/01/2015.
- [7] Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama (Org.) Resolução nº 237 de 19 de

dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Acesso em: 19/01/2015.

[8] Colombo, S.R.B. O Princípio do poluidor-pagador. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, IX, n. 28, abr 2006. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=932>. Acesso em mar 2015.

[9] Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – Idema. Rio Grande do Norte. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/>> Acesso em: 19/01/2015.

[10] Lüdke, M.; André, M.E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986.

[11] Ministério da Pesca e Aquicultura– MPA (Gov.).Licenciamento Ambiental da aquicultura, critérios e procedimentos. Sebrae Nacional. 2011. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/Licenciamento-ambiental-da-aquicultura:-crit%C3%A9rios-e-procedimentos>> Acesso em: 19 de janeiro de 2015.

[12] Ministério do Meio Ambiente – MMA (Gov.). Brasília, 2009. Recomendação nº 0001 de 2014. 12ªPmJDMAPrograma Nacional de Capacitação de gestores ambientais: licenciamento ambiental /Ministério do Meio Ambiente, 2009.

[13] Ministério do Meio Ambiente – MMA. Brasília, 2009. Programa Nacional de Capacitação de gestores ambientais: licenciamento ambiental, 2009.

[14] MP recomenda suspensão de dispensa de licença ambiental. Publicado por Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte. JusBrasil, 2014. Disponível em: <<http://mp-rn.jusbrasil.com.br/noticias/115932263/mp-recomenda-suspensao-de-dispensa-de-licenca-ambiental>> Acesso em: 18/03/2015.

[15] Oliveira, S. L. Tratado de metodologia científica; São Paulo: Ed. Pioneira, 2002.

[16] Páez-Osuna, Federico. Retos y perspectivas de La camaronicultura em la zona costera. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales, México, v. 1, p.21-31, dez. 2005.

[17] Pegado, E. A. C. Impactos da Legislação Ambiental Brasileira na exportação de camarão: Um estudo com exportadores de camarão do Rio Grande do Norte. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2004.

[18] Ribeiro, I. D. C. S. Licenciamento ambiental simplificado: uma análise crítica aplicada à realidade das micro e Pequenas empresas da Bahia. Universidade Federal da Bahia, 2004.

[19] Sanchez, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental, Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

[20] Santos, D. Sistema de gestão ambiental, sustentabilidade e vantagem competitiva: em busca de uma convergência. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2006.

[21] Weigand, V.M. O meio ambiente urbano – um estudo para Camaçari. Tecbahia Revista Baiana de Tecnologia. Camaçari, v. 15, n. 3, p. 58-74, set.-dez. 2000.

Capítulo 7

AVALIAÇÃO DA BALNEABILIDADE DA CACHOEIRA DO RIO SÃO TOMÁS, RIO VERDE-GO

Maria Antonia Balbino Pereira

Wellmo dos Santos Alves

Luanna Oliveira Lima

Gabriela Pereira Aguiar

Lucas Duarte Oliveira

Resumo: Diante dos inúmeros riscos que a recreação de contato primário em águas contaminadas pode trazer a saúde humana, objetivou-se analisar a balneabilidade das águas da cachoeira do Rio São Tomás, por meio da comparação dos valores de *Echerichia coli* e os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 274/2000. Foram realizadas cinco coletas: 29 de novembro de 2017 (C1), 18 de dezembro de 2017 (C2), 30 de janeiro de 2018 (C3), 26 de fevereiro de 2018 (C4) e 18 de junho de 2018 (C5), todas entre 08:00 e 11:00 horas da manhã. Sendo analisadas por meio de amostragem composta por águas de dois pontos, conforme a Resolução 724/2011 da Agência Nacional de Água. As amostras foram levadas para o Laboratório de Águas e Efluentes do Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, onde em uma cabine de segurança biológica foram confeccionadas as amostras para análise de coliformes totais e *Echerichia coli*, utilizando o kit Colipaper e seguindo sua metodologia. Os resultados obtidos para *Echerichia coli* em três campanhas (C2, C3 e C4) apresentaram valores superiores ao permitido pela resolução supracitada, classificando o corpo hídrico como impróprio para banho. Os resultados obtidos podem ter, possivelmente, relação com despejos de efluentes agropecuários, domésticos e resíduos de granjas. Estes resultados subsidiarão o planejamento e a gestão ambiental deste importante corpo d'água para o sudoeste goiano.

Palavras-chave: *Echerichia coli*; Gestão ambiental; Qualidade hídrica; Saúde humana.

1. INTRODUÇÃO

A prática de atividades recreacionais de contato primário junto aos ambientes aquáticos está entre as formas de lazer mais utilizadas pelo homem. No entanto, para a segurança dos banhistas é necessário analisar a qualidade da água e a sua balneabilidade, verificando se o corpo hídrico em questão é próprio para fins recreativos. O uso recreacional das águas demanda requisitos específicos de qualidade, ou seja, que atendam às condições de balneabilidade, considerando o risco oferecido à saúde humana pela exposição direta e prolongada a organismos patogênicos (LOPES; MAGALHÃES JÚNIOR; VON SPERLING, 2014).

Von Sperling (2014) destaca que os coliformes totais (CT) constitui-se de um grande grupo de bactérias, que podem ser encontradas em água, solos poluídos e em fezes (humanas e animais), destaca, ainda, que a *Escherichia coli* faz parte desse grupo das bactérias termotolerantes.

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece limites para variáveis de qualidade da água para um corpo hídrico ser próprio ou impróprio para contato primário. A Resolução CONAMA 274, de 29 de novembro de 2000 define os critérios de balneabilidade em águas brasileira

Neste contexto, objetivou-se verificar a balneabilidade da Cachoeira do Rio São Tomás, um dos pontos turísticos da região do sudoeste de Goiás, por meio de análise microbiológica de coliformes totais e *Escherichia coli*, considerando os valores de referência estabelecidos pela Resolução CONAMA 274/2000.

2. METODOLOGIA

A bacia do Rio São Tomás está inserida nos municípios de Rio Verde (GO) e Santa Helena de Goiás (GO), que tem a economia fortemente voltada para a agropecuária. As

amostragens foram realizadas na cachoeira do Rio São Tomás, sendo esta ambiente recreativo de contato primário, ponto turístico do município de Rio Verde (GO), e que possui área de contribuição com expansão urbana, industrial, além de áreas destinadas a granjas e a agropecuária (predominante).

As coletas e preservação das amostras seguiram a Resolução 742/2011 da Agência Nacional de Água (BRASIL, 2011).

Foram realizadas cinco campanhas nos dias 29 de novembro de 2017 (C1), 18 de dezembro de 2017 (C2), 30 de janeiro de 2018 (C3), 26 de fevereiro de 2018 (C4) e dia 18 de junho 2018 (C5), todas entre as 08:00 e 11:00 horas da manhã. Foram escolhidos dois pontos amostrais, o ponto 1 (P1), localizado nas coordenadas geográficas 17°52'13,9"S/050°42'55"W e ponto 2 (P2) com coordenadas 17°52'16,4"S/050° 42'55,1"W, conforme a (Figura 1). As coordenadas geográficas foram obtidas por meio de um aparelho GPS (*Global Position System*) modelo GPSmap60CS.

Em cada campanha foi confeccionada uma amostra composta por águas dos dois pontos amostrais. As amostras foram acondicionadas em caixas térmicas e transportadas para o laboratório de águas e Efluentes do Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde.

As variáveis microbiológicas analisadas foram: coliformes totais e *Echerichia Coli*. Para o experimento foi utilizado o kit microbiológico Colipaper, segundo a metodologia deste kit fornecida pelo fabricante. As amostras foram confeccionadas em uma cabine de segurança biológica, e levados para uma estufa, por 15 horas, com temperatura entre 36 °C e 37°C, o último passo foi a contagem das colônias de bactérias.

Os resultados obtidos foram comparados com os níveis estabelecidos pela Resolução Conama 247/2000, que trata dos critérios de balneabilidade e classifica os corpos hídricos em próprios ou impróprios para recreação de contato primário (Tabela 1).

Tabela 1. Limites estabelecidos (valores de referência) pela Resolução CONAMA 274/2000 para balneabilidade

Valores de referência de <i>Escherichia Coli</i>	
Classificação	Valores
Própria	<2000
Imprópria	≥ 2000

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os valores encontrados para coliformes totais e *Escherichia coli*.

Tabela 2. Resultados obtidos para as análises microbiológicas

Variável	C1	C2	C3	C4	C5	Média
Coliformes totais	14.000	11.600	32.000	39.000	1.527	19.625,4
<i>Escherichia coli</i>	00,00	2.400	12.800	22.000	373	7.514,6

C1: Campanha 1 C2: Campanha 2 C3: Campanha 3 C4: Campanha 4 C5: Campanha 5

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Resolução CONAMA 274/2000 não estabelece valores limites para Coliformes Totais, entretanto esse é um importante parâmetro, uma vez que esse grupo de bactérias é um dos principais indicativos de possível contaminação fecal. Os valores encontrados variaram entre 1.527 unidades formadoras de colônia (UFC)/100 mL (C5) e 39.000UFC/100 mL (C4), com média de 19.625,4 UFC/100 mL.

O valor mínimo encontrado para a *Echerichia coli* foi de 0 UFC/mL (C1), e o valor máximo, de 22.000 UFC/mL (C3), com média de 7.514,6 UFC/mL.

Observa-se que na C1 e C5, o corpo hídrico em questão foi classificado como próprio para banho; no entanto, para as campanhas C2, C3 e C4 os níveis encontrados foram ≥ 2000, classificando o corpo d'água como impróprio para contato primário. Considerando a média, o ambiente amostral não é adequado para banho, conforme a Resolução CONAMA 274/2000 (BRASIL, 2000).

Portanto, o setor industrial, resíduos de granjas, áreas urbanizadas e de produção agropecuária, na área de contribuição do corpo hídrico, pode ter influenciado de forma direta os resultados encontrados para as variáveis estudadas (Figura 1).

Figura 1. Possíveis pontos de impactos negativos na balneabilidade da cachoeira do Rio São Tomás.

A: área industrial; B e C: lançamento de resíduos clandestinos oriundos da área industrial; D: resíduos de granjas na área de contribuição da cachoeira do Rio São Tomás; E: Lançamento de efluentes tratados por uma das empresas localizadas na área industrial, seta vermelha indica efluente e seta azul, fluxo do corpo hídrico; F: área urbanizada sem saneamento básico; G: instituto de ensino sem tratamento adequado de resíduos; H: granja de suinocultura da instituição de ensino sem tratamento adequado de resíduos.

Fonte: A, F, G e H obtidas por meio do *Google Earth*; B, C, D e E: autores.

Em outro estudo sobre avaliação da qualidade das águas e condições de balneabilidade na bacia do Ribeirão de Carrancas-MG, realizado por Lopes, Magalhães Junior e Pereira (2008), os valores obtidos classificaram a água como imprópria para banho. Os autores ressaltam que tal resultado pode estar relacionado ao lançamento de efluentes sem tratamento prévio a montante e às atividades de pecuária na bacia, que juntas proporcionam uma maior concentração de material fecal nas águas.

Valores semelhantes, para coliformes totais, foram encontrados no estudo realizado por Borges Filho Júnior et al. (2014) sobre a balneabilidade do rio Mearim, Bacabal (MA), no qual, as águas foram consideradas impróprias para banho no período menos chuvoso devido à grande quantidade de coliformes totais (18.800 UFC/100 MI) e coliformes fecais (4.800 UFC/100 mL). Os autores afirmam que os altos valores podem ter relação com a maior frequência dos banhistas nesse período, lançamento de

esgotos sanitários e domésticos, além da eliminação de fezes de animais de sangue quente.

De acordo com Von Sperling (2014), a bactéria *Escherichia coli* dá garantia de contaminação totalmente fecal, no entanto o autor resalta que essa contaminação não é exclusivamente humana, podendo ser de outros animais.

4. CONCLUSÕES

Os resultados encontrados para segunda, terceira e quarta campanhas indicaram que a cachoeira do Rio São Tomás está com concentração de *Escherichia coli* em inconformidade com a Resolução CONAMA 274/2000, sendo considerada impróprio para atividades recreativas de contato primário. Estes resultados podem ser decorrentes da influência de atividades agropecuárias, resíduos de granjas (de criação de aves e suínos), resíduos domésticos e industriais.

Este estudo é importante para subsidiar o planejamento e a gestão ambiental desse recurso natural, promovendo o desenvolvimento econômico em consonância com a conservação dos recursos hídricos, melhorando a qualidade ambiental e de vida.

REFERÊNCIAS

[1] Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, v. 193, Seção 1, p.70-71.

[2] Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Água (ANA). Resolução 724/2011, de 3 de outubro de 2011. Estabelece procedimentos padronizados para a coleta e preservação de amostras de águas superficiais para fins de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, v. 193, Seção 1, p. 225.

5.AGRADECIMENTOS

À Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rio Verde (GO) pelo apoio financeiro e ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde pela infraestrutura para a concretização deste trabalho.

[3] Borges Filho Junior, F.; Silvia, M. A.; Sampaio, J. P. S.; Reis, A. S.; Duarte, L. H. S. Avaliação dos Parâmetros da Balneabilidade no Rio Mearim no Município de Bacabal-Ma. In: V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2014, Belo Horizonte/MG. Anais. Belo Horizonte: Ibeas, 2014.

[4] Lopes, F. W. A.; Magalhães Junior, A. P.; Pereira, J. A. A. Avaliação da Qualidade das Águas e Condições de Balneabilidade na Bacia do Ribeirão de Carrancas-MG. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, v. 13 nº.4, p. 111-120, out./dez. 2008.

[5] Von Sperling, M. Introdução à Qualidade das Águas e ao tratamento de Esgotos. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

Capítulo 8

ANÁLISE DE CONTEÚDO E ADEQUABILIDADE DE INFORMAÇÕES AO CONSUMIDOR SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DOMÉSTICO

Guilherme Henrique Rodrigues Rocha

Amábile Amaral Marques de Lima

Rafaela Lúcia Martins de Oliveira

Roberta Christiane Oliveira Andrade

Hygor Aristides Victor Rossoni

Resumo: A qualidade da água de abastecimento doméstico fornecida por diferentes empresas que prestam os serviços de abastecimento de água pode ser acompanhada pelas análises dos parâmetros e nas informações reportados à população. Dessa forma, com o objetivo de avaliar as informações disponibilizadas por meio de faturas e/ou relatórios em quatro distintos prestadores de serviços de água em municípios de pequeno porte - até 20 mil habitantes - incluídos na bacia do Rio Pará em Minas Gerais, verificando o atendimento dos requisitos e parâmetros legais estabelecidos pelo Decreto Federal nº 5.440/2005 e Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, a pesquisa que deu origem a este material foi realizada nos primeiros meses de 2018. Para isso, foram avaliadas faturas dos municípios de Araújos, Carmo da Mata, Conceição do Pará e Piracema, onde são encontrados os quatro principais tipos de prestadores de abastecimento de água no estado de Minas Gerais. Observou-se que nenhum dos quatro prestadores nos municípios cumprem na integralidade, os requisitos preconizados nas legislações. Além disso, é possível afirmar que os prestadores nos municípios pertencentes à mesma bacia hidrográfica e de semelhante porte populacional (pequeno porte), possuem estratégias distintas nas divulgações da qualidade da água para a população, sendo de suma importância o estabelecimento de mecanismos de fiscalização e controle por parte dos órgãos responsáveis.

Palavras-chave: rede de abastecimento; qualidade da água; informação ao consumidor.

1. INTRODUÇÃO

Desde 2010, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas declarou o acesso a água potável e ao saneamento como sendo direitos humanos essenciais para o pleno gozo da vida entre todos os outros direitos humanos (ONU, 2010). O documento oficial da ONU - A/RES/64/292, reforçou ainda mais a importância de ações conjuntas entre Estados e organizações internacionais, no intuito de promoverem a universalização desses direitos a todos os habitantes do planeta, sem qualquer distinção.

No Brasil, dados do SNIS (2016) apontam que 83,3% da população é atendida com rede de abastecimento de água (BRASIL, 2018). Apesar do atendimento de abastecimento de água ter abrangência próximo a universalização, os avanços conseguidos na prestação desse serviço não têm sido suficientes para atender a grande parte da população, sendo observadas desigualdades regionais em relação ao acesso às condições adequadas, como a qualidade da água (EMBRAPA, 2016).

A exigência legal ao acesso às informações sobre as condições de qualidade da água de abastecimento são estabelecidas pelo Decreto Federal nº 5.440/2005 (BRASIL, 2005) e pela Portaria do Ministério da Saúde n.º 2.914/2011 (BRASIL, 2011), onde estão descritos os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, seu padrão de potabilidade e formas de divulgação das informações ao consumidor.

Dessa forma, cabe a todos os entes federados, bem como aos prestadores dos serviços, realizar o monitoramento dos padrões de qualidade da água distribuída, sendo ainda de responsabilidade dos prestadores fornecerem aos consumidores informação acerca da qualidade da água distribuída. Estas informações deverão seguir padrões e quesitos mínimos estabelecidos pela legislação federal e estadual quando houver.

Com base no contexto, afim de verificar o atendimento dos quesitos e parâmetros estabelecidos no Decreto Federal nº 5.440/2005 e na Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, pelos quatro principais modelos de prestadores do serviço de abastecimento de água em Minas Gerais (Concessionária Estadual, Autarquia Municipal, Empresa Privada e Administração Direta), realizou-se a análise das faturas e/ou relatórios disponibilizadas pelos prestadores a consumidores em municípios de pequeno porte - até 20 mil habitantes -, buscando avaliar as informações prestadas e seu grau de adequabilidade.

2. METODOLOGIA

O presente estudo possui caráter comparativo e analisa as informações disponibilizadas aos consumidores sobre qualidade de água em quatro municípios da região Centro-Oeste de Minas Gerais (Araújos, Carmo da Mata, Conceição do Pará e Piracema), com o mesmo porte populacional e pertencentes à bacia hidrográfica do rio Pará, que integra a região hidrográfica do rio São Francisco (SF2) (Figura 1)

Figura 1: Mapa de localização dos municípios integrantes a pesquisa.

Fonte: Adaptado - Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

Segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), o rio Pará compreende uma área de drenagem de 12.262 km², atingindo uma extensão de 310,6 km e abrange um total de 38 municípios, atendendo a uma população estimada de 650 mil habitantes (MINAS GERAIS, 2018).

Os municípios são atendidos por quatro modalidades de prestadores de serviço de abastecimento de água mais frequentes no cenário estadual: Concessionária Estadual - Conceição do Pará; Autarquia Municipal - Carmo da Mata; Administração Direta - Piracema e Empresa Privada - Araújos.

Através das faturas disponibilizadas por residentes nos municípios em estudo, foram avaliadas as informações sobre os parâmetros de qualidade da água referente a março/abril de 2018, comparando os informes disponíveis por cada uma das prestadoras dos serviços de abastecimento de água.

Com base nos dados sobre a qualidade da água, contidas nas faturas e considerando as informações obrigatórias previstas nas

legislações para divulgação ao consumidor, foram elaborados *rankings* com pontuações para efeitos comparativos em que os prestadores de serviço de abastecimento de água são avaliados quanto à eficiência das informações repassadas aos consumidores (informação eficiente – 3 pontos, parcialmente eficiente – 2 pontos, não eficiente – 1 ponto), bem como o atendimento à legislação quanto aos reportes obrigatórios (atende a legislação – 3 pontos, atende parcialmente a legislação – 2 pontos, não atende a legislação – 1 ponto).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os municípios objeto deste estudo apresentam porte populacional semelhante, inferior a 20.000 habitantes, classificados como de Pequeno Porte e distintos prestadores de abastecimento de água, sendo apontadas ainda diferentes percentuais de cobertura populacional para o abastecimento de água: Araújos (94,8%), Carmo da Mata (95,2%), Conceição do Pará (76,5%), Piracema (100%) (Tabela 1).

Tabela 1: Municípios objeto de estudo, população, cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário e prestador.

Município	População ¹	Pop. atendida* ÁGUA	Pop. atendida ² ESGOTO	Prestador ⁶
Araújos	7.883	94,83% ⁴	85,4%	SANARJ
Carmo da Mata	10.927	95,2% ³	79,9%	SAAE
Conceição do Pará	5.158	76,58% ⁵	52,6%	COPASA
Piracema	6.406	100% ³	47,8%	PREFEITURA

Fonte: 1- IBGE: (2010). 2 - IBGE (2018). 3 - SNIS (2018). 4 - MS - DATASUS/SIAB (2013). 5 - ARSAE-MG (2013). 6 -Dados dos autores (2018).

Mensalmente, os parâmetros da qualidade da água para consumo humano devem ser divulgados ao consumidor através da fatura, como preconiza o Decreto Federal nº 5440/2005 e a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Para estudo, foram consolidados em quatro blocos distintos: I)

Informações Gerais (B1), II) Informações sobre o manancial e situações de risco à saúde (B2), III) Resumo Mensal dos Resultados das análises aos padrões básicos de qualidade de água (B3), IV) Esclarecimentos dos parâmetros físico-químicos (B4) (Tabela 2).

Tabela 2: Informações obrigatórias previstas nas legislações para divulgação ao consumidor

Atendimento À Legislação: Decreto Federal Nº 5440/2005 e Portaria do Ministério da Saúde Nº 2914/2011*				
Parâmetros	Araújos (Empresa Privada)	Carmo da Mata (Autarquia Municipal)	Conceição do Pará (Concessionária Estadual)	Piracema (Administração Direta)
B1 - Informações Gerais (Empresa Prestadora do Serviço e Serviços Prestados)	AT – 3	AT - 3	AT – 3	AP – 2
B2 - Informações Sobre o Manancial e Situações de Risco à Saúde	NA – 1	NA - 1	AP – 2	NA - 1
B3 - Resumo Mensal dos Resultados das Análises Referentes aos Padrões Básicos de Qualidade de Água	AT – 3	AT - 3	AT – 3	NA – 1
B4 - Esclarecimentos do Significado dos Parâmetros Físico-Químico Analisados em Linguagem Acessível	AT - 3	NA - 1	AT - 3	NA - 1
Total da Pontuação	10 Pontos	8 Pontos	11 Pontos	5 Pontos

* Inserida na Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde.

Legenda:	Pontuação estabelecida para efeito didático.
B1,B2,B3,B4 – Blocos	AT- 3 PONTOS
AT – Atende a legislação	AP – 2 PONTOS
AP – Atende parcialmente a legislação	NA – 1 PONTO
NA – Não atende a Legislação	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar os parâmetros B1 e B2, pode-se constatar que, exceto em Piracema (Administração Direta), todos os demais prestadores nos municípios atendem à legislação vigente.

Considerando que o parâmetro B3 é de suma importância para o monitoramento e eficiência da qualidade da água, faz-se necessário aqui afirmar que as prestadoras de abastecimento de água nos municípios de Araújos e Carmo da Mata atendem à legislação, o município de Piracema não atende a legislação e em

Conceição do Pará (Concessionária Estadual) não atende apenas para o item pH, pois não demonstra sua análise nas faturas encaminhadas aos consumidores.

Em relação ao parâmetro B4, os prestadores nos municípios de Carmo da Mata e Piracema não trazem em suas faturas as informações previstas na lei para cumprimento deste item (descrições das concentrações de cloro residual, pH e outros).

As informações fornecidas aos consumidores foram ainda avaliadas pelo critério de ser eficiente, parcialmente eficiente e não eficiente, as informações avaliadas compreenderam - Número mínimo de amostras, amostras analisadas, unidade de medida, valor de referência e valor médio detectado (tabela 3).

Tabela 3: Itens observados na análise dos parâmetros utilizados referentes aos padrões de qualidade da água

Itens Observados	Araújos (Empresa Privada)	Carmo da Mata (Autarquia Municipal)	Conceição do Pará (Concessionária Estadual)	Piracema (Administração Direta)
Nº mínimo de amostras	IE – 3	NE – 1	IE – 3	NE – 1
Nº de amostras analisadas	PE – 2	NE – 1	IE – 3	NE – 1
Unidades	PE – 2	PE – 2	PE – 2	NE – 1
Valor de Referência	PE – 2	IE – 3	NE – 1	NE – 1
Valor médio detectado	NE – 1	NE – 1	PE – 2	NE – 1
Total de Pontos:	10 Pontos	8 Pontos	11 Pontos	5 Pontos
Legenda: IE – Informação Eficiente PE – Parcialmente Eficiente NE – Não Eficiente		Pontuação para efeito didático IE – 3 Pontos PE – 2 Pontos NE – 1 Ponto		

Fonte: Elaborada pelos autores.

Considerando o número mínimo de amostras o parâmetro foi informado apenas pela Empresa Privada (305 amostras, o que corresponde a 1 amostra/24,5 habitantes) e pela Concessionária Estadual (10 amostras, o que corresponde a 1 amostra/394,9 habitantes). Com relação à abrangência referente às informações obrigatórias sobre as análises da qualidade da água, apenas a Concessionária Estadual no município de Conceição do Pará analisa todos os parâmetros exigidos pela legislação nas amostras coletadas. Outro fator que cabe ser destacado, é que as unidades dos parâmetros não são demonstradas com legendas nas faturas e além disso, os valores de referência para os parâmetros são informados apenas pela Empresa Privada e Autarquia Municipal.

Portanto, não é possível identificar se as amostras atingem o valor de referência, pois o valor médio encontrado no período para cada parâmetro compromete consideravelmente a avaliação, uma vez que muitas análises podem estar fora do padrão, mas são camufladas pelas amostras muito próximas do ideal. Para maior clareza das informações o número de amostras dentro e fora do padrão

deveriam ser informados separadamente, bem como os procedimentos adotados neste caso.

Com base nos resultados, as prestadoras foram elencadas observando a pontuação de efeito comparativo, evidenciando aquela que mais atendeu aos critérios da legislação conforme suas faturas, assim classificadas quanto aos Aspectos Gerais da Legislação e Eficiência/Clareza das Informações de Qualidade da Água: 1º lugar Concessionária Estadual (Conceição do Pará), 2º lugar Empresa Privada (Araújos), 3º lugar Autarquia Municipal (Carmo da Mata), 4º lugar Administração Direta (Piracema).

4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados expostos, é possível verificar que nenhum dos prestadores nos municípios deste estudo cumpre na íntegra as legislações vigentes. São observadas disparidades quanto à divulgação das informações e análises dos parâmetros nas quatro modalidades de prestadores de serviço.

A concessionária estadual prestadora do abastecimento de água no município de Conceição do Pará foi classificada como aquela que melhor atende a legislação vigente; sua classificação pode ser entendida pela sua vasta experiência na prestação do serviço desde o ano de 1963 em todo o Estado de Minas Gerais, atendendo a 626 municípios.

A Administração Direta, prestadora no município de Piracema, ocupa a última classificação, não atendendo nenhum dos itens avaliados neste estudo, exceto informações gerais com atendimento parcial. O resultado é consequência da ausência de um número significativo de profissionais capacitados, além da responsabilidade

objetiva do ente administrativo ao divulgar todas as informações previstas na legislação aos consumidores.

Conclui-se que mesmo diante de parâmetros legais estabelecidos, os prestadores de serviço analisados neste estudo não atendem na íntegra os normativos vigentes, fator que coloca em risco a salubridade dos usuários dos serviços de abastecimento de água. Faz-se necessário a melhor fiscalização por parte dos órgãos competentes - Ministério Público, Agência Reguladora e Serviço de Proteção ao Consumidor - a fim de assegurar os cumprimentos das normas legais, garantindo a integralidade de acesso a informação pelos usuários.

REFERÊNCIAS

- [1] Agência Nacional de Águas. 2017. Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas. Disponível em: <www.atlasesgotos.ana.gov.br>. Acesso em: 01 abr. 2018.
- [2] Brasil. 2005. *Decreto nº 5.440*, de 4 de maio de 2005. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Brasília: Presidência da República.
- [3] Brasil. 2011. Ministério da Saúde. *Portaria nº 2.914*, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde.
- [4] Brasil. 2016. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018. 218 p.
- [5] Embrapa. 2016. Variação geográfica do saneamento básico no Brasil em 2010 : domicílios urbanos e rurais / Elena Charlotte Landau, Larissa Moura, editoras técnicas. – Brasília, DF : Embrapa. 975 p
- [6] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Panorama Nacional 2016. Disponível em:<www.cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- [7] Minas Gerais. Instituto mineiro de Gestão das Águas. Bacias Hidrográficas. 2018. Disponível em: <www.igam.mg.gov.br>. Acesso em: 20 abr. 2018.
- [8] organização das Nações Unidas (ONU). 2010. Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010. A/RES/64/292. 3p.

Capítulo 9

OFERTA E DEMANDA DE PESCADO COM RÓTULO OU CERTIFICADO ECOLÓGICO EM SANTOS/SP - BRASIL

Sílvia Lima Oliveira dos Santos

Alpina Begossi

Fabio Giordano

Resumo: Atualmente os ecossistemas marinhos sofrem as consequências das atividades antrópicas e de anos sobreexploração, por isso a gestão da pesca se voltou nas últimas décadas para a exploração sustentável dos recursos pesqueiros, utilizando instrumentos de regulação tradicionais e uma ferramenta focada no consumidor, as rotulagens e certificações ecológicas. O presente estudo teve como objetivo conhecer o gap entre oferta e demanda de pescados certificados. A pesquisa foi realizada no município de Santos, nos meses de maio e junho de 2018, a partir das informações das embalagens dos produtos disponíveis nos supermercados de grande rede e de respostas de consumidores entrevistados no hipermercado Extra, em Santos. Os resultados mostraram que, embora os consumidores estejam interessados em comprar pescados certificados, os supermercados ainda não oferecem muitas opções. Verificou-se um potencial nicho de mercado que poderia fomentar o desenvolvimento sustentável da pesca.

Palavras Chave: Pesca sustentável; gestão da pesca; rotulação ecológica; certificação ecológica; preferência de consumo.

1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas marinhos possuem grande biodiversidade, porém alguns estudos já alertam para a queda na abundância e diversidade dos estoques marinhos, especialmente dos predadores de níveis tróficos altos, que pode gerar consequente desequilíbrio nas cadeias tróficas (LAUCK *et al.*, 1998; PAULY *et al.*, 2002; FREIRE e PAULY, 2010; VILLASANTE e SUMAILA, 2010;).

Esse declínio é apontado como consequência da sobreexploração dos recursos pesqueiros, indicada como principal causa do colapso de unidades populacionais dos estoques, somada a outros fatores como a ocupação desordenada da costa, o turismo, as operações irresponsáveis de indústrias navais e petroleiras, a poluição e as mudanças climáticas (PAULY *et al.*, 2002; SÃO PAULO, 2013; RIZEK JUNIOR, 2013).

Como efeito, pode-se destacar impactos nos ecossistemas, alterando a capacidade de produção pesqueira no futuro. A sobrepesca ou sobre-exploração dos recursos ocorre quando a pesca se torna excessiva e insustentável, não levando em conta a capacidade de recuperação das espécies e de todo o ecossistema. (LAUCK *et al.*, 1998; PAULY *et al.*, 2002; CLOVER, 2004).

Há discussões sobre como deve ser a gestão da pesca e meios de fomentar uma exploração mais sustentável dos recursos pesqueiros, que embora sejam renováveis, são finitos. Políticas e regulamentos foram concebidos para diminuir a pressão sobre as unidades populacionais que estavam em risco. Por algum tempo essas medidas se concentraram do lado da oferta de produtos, utilizando instrumentos políticos para promover uma gestão mais sustentável, como a regulação de cotas e criação de áreas marinhas protegidas, reformas fiscais, entre outras medidas. (THRANE, ZIEGLES e SONESSON, 2009; JAFFRY *et al.*, 2004; UNEP, 2009)

Foi a partir da década de 80, após a Terceira Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que a gestão mundial da pesca iniciou uma era focada na conservação da biodiversidade e recuperação dos ecossistemas. A partir da década de 90 estudos apontaram limitações nas técnicas tradicionais de controlar a sobreexploração e desenvolveu-se uma nova vertente de gestão, focada na demanda, na pressão positiva que

o consumidor pode exercer sobre a oferta de produtos mais responsáveis e ecológicos. A rotulagem ecológica e a ecocertificação de pescados é considerada uma ferramenta de marketing e uma ferramenta estratégica de gestão para o manejo sustentável dos recursos pesqueiros (LAUCK *et al.*, 1998; POTTS e HAWARD, 2007; UNEP, 2009; KIRBY, VISSER e HANICH, 2014).

Segundo UNEP (2009) certificação é um procedimento onde uma terceira parte garante que um produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados. A rotulagem ecológica confere ao produto um logotipo ou declaração que certifica que o pescado foi extraído em conformidade com os padrões de conservação e sustentabilidade. Este rótulo tem o objetivo de ajudar nas decisões do consumidor, cuja escolha pode ser usada para promover o uso sustentável dos recursos da pesca e aquicultura.

O consumo sustentável é aquele que considera produtos e serviços que utilizam menos recursos naturais, que oferecem condições decentes de trabalho aos produtores, e que podem ser reutilizados ou reciclados com maior facilidade (BRASIL-MMA, 2018), sendo assim, esta pesquisa questiona se a relação dos consumidores urbanos com os recursos naturais vindos da pesca e aquicultura é sustentável.

Este estudo voltou-se para a rotulagem e a certificação ecológica de pescado, ou seja, todo organismo aquático, proveniente de água doce ou salgada, utilizado para a alimentação humana, podendo ser fresco, resfriado ou congelado. (BRASIL, 1952).

A pesquisa teve um enfoque no município de Santos, no litoral de São Paulo. Esta cidade é litorânea, portuária e turística, recebe visitantes brasileiros e estrangeiros durante todo o ano. Conhecida pela qualidade de vida que oferece, entre os municípios brasileiros ocupa o quinto lugar no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), e possui um histórico de preocupação ambiental (SANTOS, 2017).

O objetivo deste estudo foi conhecer o mercado consumidor de pescado e verificar o *gap* entre oferta e demanda por pescados certificados na cidade de Santos/SP.

2.METODOLOGIA

O presente estudo é um trabalho investigativo sobre a intenção de compra e a venda de pescado certificado ou com rótulo ecológico, nas grandes redes de supermercado do município de Santos/SP.

Este município está localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS, no estado de São Paulo. Possui uma população de 419.400 habitantes, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) referente ao ano de 2010 é de 0.840, dentre suas principais atividades econômicas estão o porto, o turismo, serviços e a pesca, além do turismo de negócios e do ecoturismo, pois a área continental da cidade se mantém preservada (IBGE, 2018; SANTOS, 2017).

Segundo Catarino (2015) o mercado de pescado da região é abastecido pela frota de embarcações industriais que pescam distante da costa, e desembarcam seu pescado no Entrepósito de Pesca de Santos, (ao lado do mercado de peixe, no bairro da Ponta da Praia).

Foi realizada pesquisa bibliográfica e logo após uma pesquisa de campo para coleta de dados, por meio de uma entrevista com consumidores presentes em um hipermercado da cidade. As entrevistas foram realizadas com consumidores de

pescado presentes no hipermercado Extra, no município de Santos, durante os meses de maio e junho de 2018. Foi utilizado um questionário qualitativo semiaberto para as entrevistas (para aqueles que estavam presentes no momento da pesquisa), o qual foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Santa Cecília, segundo o CAEE nº 85011718.8.0000.5513.

Foram selecionados apenas os respondentes que estavam dispostos a participar da pesquisa. Ao todo 35 pessoas responderam à pesquisa, outros consumidores abordados se negaram a participar por não consumir pescado, por falta de tempo ou interesse. Na abordagem dos consumidores foi entregue o termo de consentimento, sendo assim esta pesquisa atendeu as recomendações do Comitê de Ética de Pesquisa respeitando os sujeitos pesquisados, incluindo sua liberdade de participação voluntária.

Ao mesmo tempo foi realizada coleta de dados dos produtos congelados e embalados, oferecidos em cinco (5) supermercados localizados em Santos/SP (Figura 1). A autora elaborou um roteiro de visita de campo em forma de tabela, para coletar as seguintes informações contidas nas embalagens dos produtos: produto (espécie), marca, peso, preço, local de produção, data vencimento, existência de selo ecológico.

Fig. 1. Localização dos supermercados no município de Santos –SP

Fonte: Google Maps (2018)

Os critérios de exclusão foram produtos que não tivessem pares de outras marcas para serem comparados, porém se um produto tivesse certificado ou rótulo ambiental e não tivesse par, esse seria listado para constar na pesquisa. A autora utilizou apenas os

produtos embalados, pois estes possuíam as informações necessárias para a pesquisa, mesmo nos supermercados com peixaria, que ofereciam o pescado fresco, estes produtos não foram considerados. Os supermercados visitados estão no quadro 1.

Quadro 1. Supermercados visitados em Santos –SP.

Ordem de visita	Nome e endereço dos locais visitados
1	Supermercado Pão de Açúcar - Av. Conselheiro Nébias
2	Hipermercado Extra - Av. Ana Costa
3	Supermercado Carrefour - Av. Conselheiro Nébias
4	Supermercado Carrefour – Shopping Praiamar
5	Pão de Açúcar - Av. Presidente Wilson

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil dos respondentes: Dos 35 respondentes, 20 eram mulheres, ou 57% dos respondentes, e 15 homens, ou 43% dos respondentes. Dentre as 20 mulheres, 16 estavam acima de 51 anos e 14 declararam que consomem pescado com frequência.

Dentre os 15 homens, 9 estavam acima de 51 anos e 10 declaram comer pescado com frequência. Nesta amostra populacional, 18 entrevistados tinham até o ensino médio completo e 17 entrevistados tinham nível superior ou acima.

Quadro 2. Comparação do perfil de consumo de pescado entre homens e mulheres.

Sexo	Quantidade (%)	Comem pescado com frequência (%)	Comprariam produtos certificados (%)	Pagariam mais caro pelo certificado (%)
Mulheres	20 (57%)	14 (40%)	17 (49%)	14 (40%)
Homens	15 (43%)	10 (29%)	15 (43%)	12 (34%)
Total	35 (100%)	24 (69%)	32 (91%)	26 (74%)

Perfil de consumo de pescado: Quando questionados pelo interesse em comprar pescado se este tivesse um certificado ecológico, garantindo qualidade ambiental e procedência, 32 entrevistados responderam que teriam mais interesse e três afirmaram não possuir interesse, alegando falta de confiança nas certificações, devido à possíveis fraudes.

Alguns consumidores destacaram que não pagariam mais caro por não acreditar nas certificações, e não confiarem em quem vai certificar e fiscalizar, citando recentes casos de fraude no setor alimentício. Esse resultado confirma o que alguns autores apontaram em seus estudos sobre a falta de credibilidade de alguns selos ecológicos, e o receio dos consumidores de serem enganados por fraudes. Estes autores declaram que a credibilidade dos rótulos ecológicos e das

agências certificadoras não é uniforme, e a existência de muitos rótulos, emitidos por setores público e privado podem ser um dos motivos para a falta de confiança dos consumidores (WESSELLS *et al.*, 2001; KIRBY, VISSER e HANICH, 2014; CAI, XIE e AGUILAR, 2017).

Mas, quando foram questionados sobre a disponibilidade em pagar mais caro em produtos certificados, o número de respondentes que afirmou que continuaria preferindo o produto certificado caiu para 26, e 9 respondentes afirmaram que não pagariam mais caro.

Nos estudos de Roheim, Asche e Santos (2011) em Londres os consumidores pagavam um prêmio significativo de 14,2% em produtos certificados, mostrando uma diferenciação nestes produtos. No Japão,

Uchida et al (2013) verificaram que consumidores japoneses estavam dispostos a pagar até 20% a mais no salmão certificado pela *Marine Stewardship Council* (<https://www.msc.org>). Xu et al. (2012) apontou em sua pesquisa que consumidores chineses com nível de educação superior tinham 3% mais probabilidade de pagar um prêmio de 4% por pescados com certificação ecológica.

Resultados das embalagens: Dentre os supermercados visitados apenas em um (1) não foi encontrado nenhum produto com selo ecológico, porém este supermercado foi visitado durante um período de greve nos transportes, o que pode ter interferido no resultado, uma vez que o estoque estava

baixo por não ter recebido os produtos naquela semana.

A pesquisa mostrou que a oferta de produtos com rótulo ou certificado ecológico ainda é pequena nos mercados de grande rede na cidade de Santos. Os resultados mostraram que apenas duas marcas nacionais possuíam rótulos ecológicos, confirmando que ainda é incipiente a oferta de produtos certificados. Nenhuma marca importada informava em sua embalagem sobre certificação ou rótulo ecológico.

No quadro 3 pode-se ver a quantidade de produtos que foram listados que possuíam pares para serem comparados em preço, e a quantidade de produtos que possuíam algum tipo de rótulo ou certificação ecológica.

Quadro 3. Resultado pesquisa das embalagens dos produtos oferecidos nos supermercados

Supermercado Visitado	Produtos listados	Produtos com rótulo ecológico	Marcas com rótulo ecológico
Supermercado Pão de Açúcar – Av. Conselheiro Nébias	8	2	Noronha Pescados
Hipermercado Extra – Av. Ana Costa	12	3	Noronha Pescados, Netuno Pescados
Supermercado Carrefour – Av. Conselheiro Nébias	12	1	Netuno Pescados
Supermercado Carrefour - Shopping Praiaamar	15	1	Netuno Pescados
Supermercado Pão de Açúcar – Av. Presidente Wilson	3	0	-

A grande maioria dos produtos encontrados congelados nos mercados de grande rede não possuíam informações sobre sua origem, ou informação se era proveniente de pesca ou cultivo. A maioria das embalagens cita apenas o local de processamento e distribuição ou cita o local e não deixa claro se o pescado foi extraído/cultivado ali.

Embora redes como Walmart e Carrefour tenham fechado parcerias com Organizações Não Governamentais (BARBOSA, 2018; WALMART, 2018) para melhorar a rastreabilidade de seu pescado e garantir que seus produtos são produzidos de forma mais sustentável, no município de Santos ainda há pouca informação sobre isso nas gôndolas e na peixaria, onde ficam os produtos frescos. Entre os supermercados pesquisados que possuíam peixaria com produtos frescos, o Carrefour, localizado no *shopping* Praiaamar, foi o único que disponibilizava informações sobre data de abastecimento e validade, assim como origem dos produtos.

Nem sempre os produtos certificados possuem preço final maior do que os produtos não certificados, porém não há

divulgação sobre a certificação, nem sobre sua importância, para que o consumidor possa fazer sua escolha baseado em informações. Alguns autores acreditam que se houvesse campanhas de conscientização e educação ambiental o consumo de produtos certificados poderia aumentar. (WESSELLS, JOHNSTON e DONATH, 1999; BRANDALISE et al, 2009)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados sugerem que se os supermercados da cidade investissem na oferta de produtos certificados, os moradores estariam dispostos a consumir e pagar um pouco mais caro por este serviço. Seria necessário realizar uma pesquisa de mercado mais detalhada, principalmente com restaurantes de frutos do mar, mesmo assim verificou-se que há um potencial nicho de mercado, que pode fomentar o desenvolvimento sustentável dos recursos pesqueiros.

Esta estratégia também poderia trazer uma diferenciação ao setor gastronômico, atraindo

turistas conscientes e exigentes, e ao mesmo tempo, fomentando o consumo mais sustentável e ecológico de pescado.

REFERÊNCIAS

- [1] Barbosa, Vanessa. O plano do Carrefour para monitorar o peixe que chega ao seu prato. Revista Exame, jul. 2018. (on-line) Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/o-plano-do-carrefour-para-monitorar-o-peixe-que-chega-ao-seu-prato/>> Acesso em: 22 out. 2018
- [2] Brandalise, Loreni Teresinha; BERTOLINI, Geysler Rogis Flor; ROJO, Cláudio Antonio; Lezana, Álvaro Guillermo Rojas; POSSAMAI, Osmar. A percepção e o comportamento ambiental dos universitários em relação ao grau de educação ambiental. Gest. Prod., São Carlos, v. 16, n. 2, p. 273-285, abr.-jun. 2009
- [3] Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. Decreto 30.691 de 29 de março de 1952. Aprova o Novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 07 jul. 1952. Seção 4. p. 10.785.
- [4] Brasil, Ministério do Meio Ambiente (MMA). O que o brasileiro pensa do meio ambiente e do consumo sustentável: Pesquisa nacional de opinião: principais resultados. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Rio de Janeiro: Overview, 82 p., 2012.
- [5] Cai, Zhen ; ,XIE, Yi ; Aguilar, Francisco X.. Eco-label credibility and retailer effects on green product purchasing intentions. Forest Policy and Economics, 80, pp. 200–208, 2017.
- [6] Catarino, Maria do Carmo Silva. Comercialização de recursos pesqueiros no Mercado do peixe de Santos/SP. Dissertação (Mestrado) - Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Santos, SP, 2015.
- [7] Clover, Charles. The End of the Line: How overfishing is changing the world and what we eat. Ebury Press: London, 2004.
- [8] Freire, Kátia M.F.; PAULY, Daniel. Fishing down Brazilian marine food webs, with emphasis on the east Brazil large marine ecosystem. Fisheries Research, 105, pp. 57–62, 2010.
- [9] Ibge - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama Cidades, 2017. (online) Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santos/panorama>> Acesso em 14 dez. 2018

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 - Bolsa CAPES/PROSUP.

- [10] Jaffry, Shabbar; Pickering, Helen; Ghulam, Yaseen; WHITMARSH, David; WATTAGE, Prem. Consumer choices for quality and sustainability labelled seafood products in the UK. Food Policy, 29, pp. 215–228, 2004.
- [11] Kirby, David Seán; Visser, Candice; Hanich, Quentin. Assessment of eco-labelling schemes for Pacific tuna fisheries. Marine Policy, 43, pp 132-142, 2014.
- [12] Lauck, Tim; Clark, Colin W.; Mangel, Marc; Munro, Gordon R.. Implementing the precautionary principle in fisheries management through marine reserves. Ecological Applications, 8 (1) Supplement, 1998, pp. S72–S78
- [13] Rizek Junior, Rubens. Introdução. In: São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Caderno de Educação Ambiental: Pesca Sustentável. São Paulo: SMA/CEA, 2013.
- [14] Roheim, Cathy A.; Asche, Frank; SANTOS, Julie Insignares. The Elusive Price Premium for Ecolabelled Products: Evidence from Seafood in the UK Market. Journal of Agr. Econ., Vol. 62, No. 3, pp. 655–668, 2011.
- [15] Santos, Prefeitura Municipal. Conheça Santos: dados gerais. (Site oficial). Disponível em: <<http://www.santos.sp.gov.br/conheca-santos/dados-gerais>> Acesso em: 11 set. 2017.
- [16] São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Caderno de Educação Ambiental: Pesca Sustentável. São Paulo: SMA/CEA, 2013.
- [17] Pauly, D; Christensen, V; Guénette, S; Pitcher, T.J; Sumaila, U.R; Walters, C.J; Watson, R E Zeller, D. Towards sustainability in word fisheries. Nature, v. 418, p.1-8, 2002.
- [18] Potts, T.; Haward, M. International trade, eco-labelling, and sustainable fisheries – recent issues, concepts and practices. Env. Devel. and Sust., 9, pp. 91–106, 2007.
- [19] Thrane, Mikkel; Ziegler, Friederike; Sonesson, Ulf. Eco-labelling of wild-caught seafood products. Journal of Clean. Prod., 17, pp. 416–423, 2009.
- [20] Uchida, Hirotsugu; Roheim, Cathy A.; Wakamatsu, Hiroki; Anderson; Christopher M.. Do Japanese consumers care about sustainable fisheries? Evidence from an auction of ecolabelled seafood. Aust. Journal of Agr. and Res. Econ., 58, pp. 263–280, 2013.

- [21] United Nations Environment Programme - UNEP. Certification and Sustainable Fisheries. United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics. 2009.
- [22] Villasante, Sebastian; Sumaila, Ussif Rashid. Estimating the effects of technological efficiency on the European fishing fleet. *Marine Policy*, 34, pp. 720–722, 2010.
- [23] Walmart. Pescado – Sustentabilidade. (website) Disponível em: <<https://www.walmartbrasil.com.br/responsabilidade-e-corporativa/sustentabilidade/pescado/>> Acesso em: 23 dez. 2018
- [24] Wessells, Cathy R.; Johnston, Robert J.; Donath, Bolger. Assessing Consumer Preferences for Eco-labeled Sea Food: The Influence of Species, Certifier, and Household Attributes. *Amer. Journal Agr. Econ.* Vol 81, Number 5, pp. 1084-1089, 1999.
- [25] Wessells, C.R.; Cochrane, K.; Deere, C.; Wallis, P.; Willmann, R. Product certification and ecolabelling for fisheries sustainability. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 422. Rome, FAO, 2001.
- [26] Xu, Pei; Zeng, Yinchu; Fong, Quentin; Lone, Todd; LIU, Yuanyuan. Chinese consumers' willingness to pay for green- and eco-labeled seafood. *Food Control*, v. 28, p. 74-82, 2012.

Capítulo 10

SABERES ECOLÓGICOS SOBRE O FOGO NAS FLORAS CAMPESTRES

Carolina Costa Rodrigues

Wanderley Jorge da Silveira Júnior

Vinícius do Couto Carvalho

Marco Aurélio Leite Fontes

Resumo: A etnoecologia é uma importante ferramenta que valoriza as crenças, práticas e os conhecimentos ecológicos tradicionais em relação ao uso e manejo da biodiversidade. Os ecossistemas campestres de Carrancas em Minas Gerais vêm sendo manejados com o uso do fogo a gerações de produtores rurais, com objetivo de favorecer a regeneração do campo nativo e fornecer pastagem para o gado. Entretanto, nos últimos anos este cenário deu lugar a incêndios de difícil controle. Além disso, a importância ecológica da região reflete a necessidade de identificar os conhecimentos ecológicos sobre o fogo que podem ser úteis no estabelecimento de estratégias sustentáveis de manejo e conservação das espécies. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi identificar e descrever os saberes ecológicos dos produtores rurais tradicionais sobre a relação entre o fogo e a flora nos ecossistemas de Carrancas, em Minas Gerais. Para tanto, a coleta de dados se deu por meio de entrevistas semiestruturadas e realizou-se a análise temática. O fogo é visto como elemento natural das fisionomias campestres, fundamental na regeneração, desenvolvimento, reprodução, abundância e distribuição de espécies, contribuindo assim para biodiversidade local. Conclui-se que os produtores rurais tradicionais possuem conhecimentos sobre a influência do fogo sobre a flora, sobretudo, nas variações dos efeitos do fogo nas diferentes fisionomias, que respondem de maneira diferente em relação aos regimes de queima, o que pode contribuir com diretrizes de manejo sustentável do fogo.

Palavras-chave: Etnoecologia do fogo; Cerrado.

1. INTRODUÇÃO

Estudos etnoecológicos são de extrema relevância para compreendermos as interações entre pessoas, povos e paisagens, baseados nas experiências de gerações passadas (ALBUQUERQUE; ALVES; ARAUJO, 2007). Uma ferramenta importante para a pesquisa ambiental, pois contribui para a construção de um novo paradigma de desenvolvimento sustentável onde se valoriza e investiga os conhecimentos ecológicos das comunidades locais em relação à biodiversidade, sistematizando saberes quanto à classificação, interpretação e manejo dos recursos naturais (TOLEDO, 1992; PEDROSO-JÚNIOR; SATO, 2005). Dessa forma, muitas descobertas científicas estão profundamente enraizadas no conhecimento tradicional, onde os cientistas trabalham em estreita colaboração com especialistas locais, ou seja, guias e informantes que, a exemplo, complementam o conhecimento sobre as espécies, o que muitas vezes são escassas de informações (HAENN et al., 2014).

No contexto do fogo, a pesquisa e a construção de uma base de conhecimentos integrados entre a ecologia do fogo e os saberes tradicionais relacionados ao seu uso podem contribuir no estabelecimento de estratégias sustentáveis de seu manejo em áreas protegidas e prioritárias à conservação, bem como na compreensão da dinâmica das queimadas nas diferentes fisionomias do Cerrado (MELO; SAITO, 2011; FALLEIRO, 2011). Embora sejam crescentes os conhecimentos sobre o papel ecológico do fogo e seu impacto no Cerrado, há ainda a necessidade de obter informações em áreas fora dos limites das Unidades de Conservação, em ecossistemas considerados tolerantes e dependentes do fogo, de forma a contribuir na formulação de políticas adequadas de conservação e gestão.

Como é o caso da região de Carrancas em Minas Gerais, em que os ecossistemas campestres dependem do fogo para preservar as espécies nativas, os habitats e a paisagem. Ademais, a região possui importância ecológica por ser detentora de espécies endêmicas e alta biodiversidade (DRUMMOND et al., 2005). Culturalmente, os ecossistemas campestres vêm sendo manejados com o uso do fogo a gerações por produtores rurais tradicionais com objetivo de favorecer a regeneração do campo nativo e fornecer pastagem para o gado. Entretanto, nos últimos anos o cenário das queimadas

controladas deu lugar a incêndios frequentes e de difícil controle, como os eventos ocorridos em outubro de 2014 que avançaram de forma descontrolada pelas serras da região e tiveram os maiores impactos negativos já vistos no município, queima de grandes áreas de vegetação nativa, morte de combatentes, impactos às propriedades e aos recursos naturais.

Considerando os aspectos ecológicos e históricos-culturais mencionados é urgente valorizar os conhecimentos ecológicos sobre o fogo que podem ser úteis no estabelecimento de estratégias de conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, e os resultados podem orientar diretrizes de manejo do fogo, apontando caminhos para o uso das práticas tradicionais com o intuito de diminuir os incêndios e seus danos. Nesse contexto, objetivou-se com o trabalho identificar e descrever os saberes ecológicos dos produtores rurais tradicionais sobre a relação entre o fogo e a flora nos ecossistemas locais.

2. O MUNICÍPIO DE CARRANCAS – MG

O município de Carrancas está localizado na região Sul de Minas Gerais, denominada Campos das Vertentes. A região abriga uma área de transição entre Cerrado e Mata Atlântica (LIMA et al., 2011), com elevada importância ecológica. Entretanto, as formações campestres do Cerrado são predominantes em Carrancas. Dentre essas, há maior ocorrência do Campo Limpo, e do Campo Rupestre nas áreas de maiores altitudes. Além dessas, ocorre a Floresta Estacional Semidecidual, característica das áreas de transição dos biomas com alta biodiversidade vegetal e grande importância ecológica por protegerem as nascentes de rios significativos da região.

A base da economia do município é a agropecuária (IBGE, 2017), como relata Amato (1996) sobre o abundante gado leiteiro criado em sistema extensivo nas pastagens naturais nos vales e encostas das montanhas, *“terras de cultura e campos de criar”*. O fogo é culturalmente utilizado no manejo das pastagens nativas. Todavia, constantes incêndios no período de seca têm sido um grande problema ambiental e social na região diferentemente das queimadas controladas.

3. A METODOLOGIA TRABALHADA

Uma vez que se pretendeu obter os saberes dos envolvidos no universo da pesquisa, coube o uso da amostragem não probabilística, como aponta Albuquerque, Lucena e Lins Neto (2010), e na coleta e análise dos dados utilizaram-se métodos da abordagem qualitativa (ALBUQUERQUE; LUCENA; CUNHA, 2010). Inicialmente, a pesquisa buscou identificar e selecionar produtores rurais tradicionais detectores de saberes locais relacionados ao uso e manejo tradicional do fogo nos ecossistemas campestres naturais, com o uso da técnica *snow ball*. Nesta técnica são identificados indivíduos para compor a amostra e esses indicam outros, e assim sucessivamente, até que seja alcançado o chamado “ponto de saturação”, ou seja, quando os nomes indicados passam a se repetir. Na qual, foram indicados 15 produtores rurais tradicionais, sendo que 12 deles participaram da etapa de entrevistas semiestruturadas, com base em um roteiro de perguntas parcialmente formuladas permitindo a flexibilidade em aprofundar elementos que surgiram no decorrer das entrevistas (ALBUQUERQUE; LUCENA; ALENCAR, 2010).

Utilizou-se a metodologia análise de conteúdo proposta por Bardin (2010). Transcritos os áudios das entrevistas realizou-se a pré-análise dos dados, que é a fase de organização propriamente dita, através da leitura flutuante. Pouco a pouco, a leitura vai

se tornando mais precisa para a etapa de tratamento dos resultados, inferências e interpretações. Os textos gerados foram tratados a partir da análise temática.

4. RELAÇÃO ENTRE FOGO E A FLORA

Os saberes ecológicos dos produtores rurais tradicionais se constituíram pela vivência dos atores sociais no manejo do fogo nos ecossistemas campestres, e esses saberes confluem com conhecimentos ecológicos do fogo encontrados na literatura.

Nas fitofisionomias de Cerrado encontradas em Carrancas, como os campos limpos e os campos rupestres, o fogo é visto como elemento natural importante para regeneração natural, desenvolvimento e reprodução desses ambientes. Conforme Pivello (2009, 2011), na qual no Cerrado, as taxas de germinação das espécies resistentes aumentam após o fogo, uma vez que possuem ecossistemas dependentes do fogo que evoluíram na presença de fogos periódicos ou esporádicos, permitindo manter seus processos ecológicos, e a presença de espécies com características morfológicas, fisiológicas e anatômicas adaptadas ao fogo (MIRANDA, 2010). Como árvores e arbustos com casca grossa e espessa camada de cortiça (FIDELIS; PIVELLO, 2011; PARREIRA; CABRAL, 2011; PIVELLO, 2009, 2011), como mostra a figura 1.

Figura 2 – Casca grossa – característica de adaptação ao fogo

Fonte: <http://www.caliandradocerrado.com.br/2010/05/vegetacao-tipica-do-cerrado.html>

A fragilidade das fisionomias florestais quanto ao fogo comparadas às fisionomias

campestres também são ressaltadas, pois existe a preocupação de proteger as áreas de

mata na prática de queimadas, pois as espécies não são adaptadas ao fogo como nos campos e os impactos são maiores. A carência em espécies arbóreas favorece as espécies dos campos resistirem e se desenvolverem melhor ao fogo do que as áreas de mata. Assim, estas são consideradas mais frágeis, onde o impacto é maior devido à grande quantidade de material orgânico e à facilidade de dissipação do fogo pela copa em épocas de seca. De acordo com Miranda (2010), Schmidt et al. (2011) e Walter e Ribeiro (2010), as formações florestais do bioma Cerrado, como as matas de galerias e ciliares são pouco adaptadas à ocorrência de queimadas e incêndios, sendo mais sensíveis ao fogo do que as formações savânicas, e os efeitos sobre a vegetação são extremamente prejudiciais, podendo sofrer danos severos após a passagem do fogo, como a morte de árvores importantes que fornecem frutas, fibras e madeira (FALLEIRO, 2011).

“...a nossa queima, a gente queima é campo, não queima floresta. O campo regenera muito rápido.” (produtor rural 1)

“A mata não volta, leva dez, vinte, trinta anos para formar...” (produtor rural 2)

Os regimes de fogo março e setembro (final e início da estação chuvosa, respectivamente) realizado em Carrancas pelos produtores rurais tradicionais favorece a queima superficial das plantas, de forma que as raízes não sejam afetadas, e após as chuvas o capim leva cerca de vinte a trinta dias para estar adequado à pastagem. Diferentemente acontece se o solo estiver muito seco

prejudicando a regeneração de muitas espécies, a qualidade e a quantidade do capim. Já a falta das queimadas controladas nos campos pode causar um prejuízo maior ao ambiente. Além de considerarem o fogo um fator natural do ambiente, os produtores afirmam que o fogo contribui para a biodiversidade, na distribuição e abundância de algumas espécies. Por exemplo, favorecendo o desenvolvimento do caju nativo (*Anacardium* spp.), a gabioba (*Campomanesia adamantium*) e a margaridinha (Asteraceae não identificada), que mantêm suas raízes vivas e suas sementes sob a manta de capim (Figura 2 e 3). De acordo com Pivello (2009, 2011), o fogo além de induzir a floração das espécies herbáceas, aumenta a produção de frutos e sementes de forma sincronizada. O que também é visto por Neves et al. (2016) nos campos rupestres da Serra do Cipó e no manejo do fogo realizado pelos índios Krahô (MISTRY et al., 2005), em que as áreas com densidade elevada de espécies frutíferas são queimadas no início da estação seca para promover floração e a consequente produção de frutos, como observado na frutificação da espécie mangaba (*Hancornia* spp.).

“Na parte de flores eu posso citar a margaridinha do campo e tal, e na parte de arbustos na maioria das vezes produz frutas como o bacupari, a gabioba, e outras mais. Todas resistentes ao fogo, e por outro lado elas precisam, porque algumas dessas sementes têm vida latente, elas precisam ser acordadas com choque térmico.” (produtor rural 3)

Figura 2 – Margaridinha – família Asteraceae

Fonte: Wanderley Jorge da Silveira Júnior

Figura 3 – Regeneração pós-fogo

Fonte: Wanderley Jorge da Silveira Júnior

Algumas sementes também foram encontradas em maior quantidade após o fogo, como do bacupari (*Salacia crassifolia*), copaíba (*Copaifera langsdorffii*), candeia (*Eremanthus* spp.), pitomba (*Talisia* spp.), lobeira (*Solanum lycocarpum*), relacionando a contribuição do fogo com a deiscência dos frutos de espécies arbóreas e também na quebra de dormência das sementes possibilitando a regeneração de muitas espécies. Como observado em relação à espécie candeia (*Eremanthus* spp.) que apesar da mortalidade da maioria, as árvores maiores soltam muitas sementes que conseguem se adaptar bem pós-fogo e se desenvolverem nos campos. Nesse sentido, Pivello (2009, 2011) relata em que a deiscência de frutos, liberação e germinação de sementes aumentam quando as espécies lenhosas se encontram sob condições de altas temperaturas.

“Acho que a candeia é resistente porque ela solta semente nos solo, aí o fogo vem queima o capim, aí facilita pra semente germinar.” (produtor rural 4)

Entretanto, apesar das contribuições do fogo para com a biodiversidade os produtores reconhecem os seus prejuízos para o meio ambiente, principalmente em relação aos incêndios descontrolados, que podem causar a extinção de espécies tanto da flora como da fauna. Parr, Woinarski e Pienaar (2009) em

avaliações realizadas nas savanas do Kruger and Kakadu National Parks destacam que as espécies vegetais, animais e os ambientes respondem de maneira muito diferente ao fogo, e muitas variações são possíveis e determinadas pelos regimes de fogo.

5.CONCLUSÃO

Os resultados indicam que os produtores rurais tradicionais possuem conhecimentos sobre a influência do fogo sobre a flora dos ecossistemas locais. Sobretudo, as variações dos efeitos do fogo nas diferentes fisionomias, que respondem de maneira diferente em relação aos regimes de queima. Contudo, o conhecimento ecológico das relações entre o fogo e a flora podem subsidiar estratégias de manejo sustentável do fogo visando à proteção e conservação das espécies. O que pode ser alcançado pelo estabelecimento do processo de Manejo Integrado do Fogo, cujo qual valoriza as necessidades ecológicas dos ecossistemas juntamente com as realidades socioculturais para a tomada de decisão de regimes ideais de queima e mosaicos. Porém, outros estudos que se aprofundem na complexidade do fogo a fim de avaliar os reais impactos do fogo nos organismos e ecossistemas devem ser realizados em escalas temporais e espaciais.

REFERÊNCIAS

- [1] Albuquerque, U. P.; Alves, A. G. C.; Araújo, T. A. S. Povos e paisagens: etnobiologia, etnoecologia e biodiversidade no Brasil. Recife: Nupeea, 2007. 148 p.
- [2] Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P. de; Alencar, N. L. Métodos e Técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P. de; Cunha, L. V. F. C. da. Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica: volume 1. Recife: Nuppea, 2010. p. 39-64.
- [3] Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P. de; Cunha, L. V. F. C. da. Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica: volume 1. Recife: Nuppea, 2010. 559 p.
- [4] Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P. de; Lins NETO, E. M. de F. Seleção dos participantes da pesquisa. In: Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P. de; Cunha, L. V. F. C. da. Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica: volume 1. Recife: Nuppea, 2010. p. 21-37.
- [5] Bardin, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2010. 281 p.
- [6] Drummond, G. M. et al. (Org.). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.
- [7] Falleiro, R. M. Resgate do manejo tradicional do cerrado com fogo para proteção das terras indígenas do Oeste do Mato Grosso: um estudo de caso. Biodiversidade Brasileira, Sergipe, v. 1, n. 2, p. 86-96, jul. 2011.
- [8] Fidelis, A.; Pivello, V. R. Deve-se Usar o Fogo como Instrumento de Manejo no Cerrado e Campos Sulinos? Biodiversidade Brasileira, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 12-25, 2011.
- [9] Haenn, N. et al. Improving conservation outcomes with insights from local experts and bureaucracies. Conservation Biology, Boston, v. 28, n. 4, p. 951-958, Mar. 2014.
- [10] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo agropecuário 2017. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/carrancas/pesquisa/24/76693>. Acessado em 25/12/2018
- [11] Lima, L. P. Z. et al. Análise da vulnerabilidade natural para implantação de unidades de conservação na microrregião da Serra de Carrancas, MG. Cerne, Lavras, v. 17, n. 2, p. 151-159, 2011.
- [12] Melo, M. M.; Saito, C. H. Regime de queima das caçadas com uso do fogo realizadas pelos Xavantes no Cerrado. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira, Brasília, v. 1, n. 2, p. 97-109, 2011.
- [13] Miranda, H. S. Efeitos do regime do fogo sobre a estrutura de comunidades de cerrado: resultados do Projeto Fogo. Brasília: IBAMA, 2010. 144 p.
- [14] Mistry, J. et al. Indigenous fire management in the *cerrado* of Brazil: the case of the Krahô of Tocantins. Human Ecology, New York, v. 33, n. 3, p. 365-386, June 2005.
- [15] Neves, F. S. et al. Ant community in burned and unburned sites in campos rupestres ecosystem. Sociobiology, Feira de Santana, v. 63, n. 1, p. 628-636, 2016.
- [16] Oliveira-Filho, A. T.; Fluminhan-Filho, M. Ecologia da vegetação do parque florestal Rio Bonito. Cerne, Lavras, v. 5, n. 2, p. 51-64, jul./dez. 1999.
- [17] Parr, C. L.; Woinarski, J. C. Z.; Pienaar, D. J. Cornerstones of biodiversity conservation? Comparing the management effectiveness of Kruger and Kakadu National Parks, two key savanna reserves. Biodiversity and Conservation, Winnellie, v. 18, p. 3643-3662, June 2009.
- [18] Parreira, R. R. P.; Cabral, I. L. L. Agentes causadores das queimadas no Parque Nacional de Chapada dos Guimarães – MT. Revista Geográfica de América Central, Costa Rica, nesp., p. 1-17, July 2011.
- [19] Pedroso-Júnior, N. N.; Sato, M. Ethnoecology and conservation in protected natural areas: incorporating local knowledge in Superagui National Park management. Brazilian Journal Biology, São Carlos, v. 65, n. 1, p. 117-127, nov. 2005.
- [20] Pivello, V. R. Os cerrados e o fogo. ComCiência, Campinas, n. 104, fev. 2009. Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=42&id=511>. Acesso em: 20 maio 2016.
- [21] Pivello, V. R. The use of fire in the cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: past and present. Fire Ecology, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 24-39, 2011.
- [22] Schmidt, I. B. et al. Fogo e artesanato de capim-dourado no Jalapão: usos tradicionais e consequências ecológicas. Biodiversidade Brasileira, Brasília, v. 1, n. 2, p. 67-85, jul. 2011.
- [23] Toledo, V. What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline. Etnoecologica, México, v. 1, n. 1, p. 5-21, 1992.
- [24] Walter, B. M. T.; Ribeiro, J. F. Diversidade fitofisionômica e o papel do fogo no bioma Cerrado. In: Miranda, H. S. (Org.). Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Projeto Fogo. Brasília: Ibama, 2010. p. 59-76.

Capítulo 11

ASPECTO DA VEGETAÇÃO E ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE SETE NASCENTES NO PARQUE ESTADUAL DAS FONTES DO IPIRANGA- PEFI, SP.

Maria de Fátima Scaf

Katia Mazzei

Resumo: O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga – PEFI é o maior fragmento de Mata Atlântica na área urbana da cidade de São Paulo. Com aproximadamente 540 ha abriga exemplares da fauna silvestre, espécies da flora ameaçada de extinção e muitos corpos d'água que formam a bacia do histórico Riacho do Ipiranga. A análise espacial da vegetação, o estado de conservação e a qualidade da água mostram que das sete nascentes analisadas quatro encontram-se totalmente preservadas, indicando que o Parque está cumprindo seu papel ecológico na conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos.

Palavras Chave: Conservação, nascentes, monitoramento, educação.

1. INTRODUÇÃO

O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga – PEFI está localizado na região sudeste do Município de São Paulo, situado a 23°38'08"S / 23°40'18"S e 46°36'48"W / 46°38'00"W. A vegetação é característica de floresta ombrófila densa de encosta atlântica, onde se concentram todas as nascentes do histórico Riacho do Ipiranga.

O PEFI tem sua origem no século XIX, como Parque do Estado, com a finalidade de proteger os recursos hídricos da bacia do Riacho do Ipiranga e para abastecimento de água da região.

Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos desempenham importantes funções nos ciclos ecológicos que envolvem a biodiversidade, apresentando relevante importância para a conservação (TUNDISI, 2010). Além disso, o PEFI cumpre um importante papel no equilíbrio climático e na qualidade do ar do seu entorno amenizando o calor excessivo, absorvendo a água de chuva e filtrando a poluição do ar, além de absorver o gás carbônico oriundo da queima de combustíveis (Co₂).

Existem aproximadamente 24 nascentes na área do PEFI formadas pelo afloramento do lençol freático que dão origem ao sistema natural de drenagem do Parque. A localização e vazão das nascentes variam de acordo com as mudanças sazonais e flutuações de superfície do lençol freático (Pereira et al., 2002).

É incontestável a importância do PEFI para a cidade de São Paulo, na preservação das nascentes que constituem a cabeceiras do riacho do Ipiranga, na preservação da fauna e da biodiversidade, além de local para realização de pesquisas e importante componente paisagístico da região (Knobel, 1995).

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a vegetação e o estado de conservação de sete nascentes que integram a microbacia hidrográfica do histórico Riacho do Ipiranga, visando o monitoramento e a preservação das mesmas em condições naturais, adotando práticas conservacionistas, educação ambiental e programas de recuperação vegetal das áreas mais afetadas do entorno e cursos d'água.

2. METODOLOGIA

Foram analisadas a cobertura vegetal e o estado de conservação de sete nascentes do PEFI, conforme a metodologia utilizada em trabalhos desenvolvidos por Castro (2001), Pinto et al. (2005) e Ferreira et al. (2011), onde as nascentes são classificadas quanto ao tipo de reservatório se pontual ou difusa e quanto ao estado de conservação em preservadas, perturbadas e/ou degradadas, de acordo com o Código Florestal (Lei 12.651/12).

Os pontos das sete nascentes visitadas em campo foram localizados usando a base cartográfica (hídrica do PEFI) e uso de GPS. Foi realizada análise espacial de bases vetorizadas do Plano de Manejo do PEFI de 2009, em sobreposição às imagens de satélite da ferramenta basemap até 2017, com o software ArcGis 10.5®. As nascentes foram georreferenciadas e a classificação quanto ao estado de conservação foram comparados de acordo com o Zoneamento do Plano de Manejo do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. (Instituto de Botânica, 2008).

Para uma análise físico-química dos parâmetros oxigênio, fosfato e turbidez/transparência, usou-se de kits de avaliação visual, obtidos de amostra de água coletada em uma das nascentes, determinados in-situ por avaliação visual.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das sete nascentes estudadas 4 foram classificadas como preservadas, das quais 3 estão localizadas na Zona Primitiva do PEFI; 1 nascente classificada como degradada por não apresentar vegetação que exerça uma função de proteção, localizada na Zona de Uso Conflitante e 2 nascentes classificadas como perturbadas, que apesar de apresentarem vegetação dentro do raio de 50 metros o estado de conservação encontra-se ameaçado pelo adensamento urbano do entorno, invasões e lançamento de lixo, localizadas na Zona de Recuperação do PEFI. Quanto à classificação do tipo de reservatório, pode-se verificar que 3 nascentes se apresentaram como pontuais as demais não foram determinadas pelo baixo índice pluviométrico do período observado.

A análise da vegetação e cobertura vegetal no entorno das nascentes apresentam, em sua maioria, estrato arbóreo e vegetação de sub-bosque com espécies nativas com

grande diversidade. A Flora Fanerogâmica do PEFI inclui 129 famílias, 543 gêneros e 1.159 espécies.

O teste visual da qualidade da água mostrou para oxigênio dissolvido valor acima de 4 ppm, indicando boa qualidade da água para a vida aquática. O fosfato apresentou índice entre 0 e 1 ppm, indicando baixo nível de lançamento de esgoto, sabão e detergente na água. Quanto à turbidez/transparência, a Unidade de Jackson de turbidez - JTU

chegou próximo de Zero, considerado como o melhor padrão para transparência.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na maior parte do fragmento, pode-se observar a diversidade biológica da fauna e da flora. São aproximadamente 1.200 espécies de plantas, entre elas 36 das espécies listadas como ameaçadas de extinção no estado de São Paulo, além da abundante fauna composta de bichos-preguiça, bugios, tatus e aves diversas.

REFERÊNCIAS

- [1] Fernandes, A. J., Reis, L. A. M., Carvalho, A. Caracterização do Meio Físico. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga; Unidade de Conservação que resiste à urbanização de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 2002.
- [2] Ferreira, R. A.; Netto, A. O. A.; Santos, T. I. S.; Santos, B. L. & Matos, E. L. (2011). Nascentes da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, Estado de Sergipe: da degradação à restauração, Revista Árvore, v.35, p. 265- 277.
- [3] Knobel, M.G. 1995. Aspectos da regeneração natural do componente arbóreo-arbustivo de um trecho da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica em São Paulo,

SP. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 128p.

- [4] Pereira, S. Y., Reis, L. A. M., Oda, G. H., Iritani, M. A. Caracterização dos Recursos Hídricos Subterrâneos. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga; Unidade de Conservação que resiste à urbanização de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo. 2002.
- [5] Pinto, L. V. A. *et al.* Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. Revista Árvore, v.29, n.5, p.775-793, 2005.
- [6] Tundisi, J. G. Águas do Brasil – Análises estratégicas. Instituto de Botânica. São Paulo. 2010.

Capítulo 12

MONITORAMENTO EXPEDITO DAS CONDIÇÕES BIOFÍSICAS DE PASTAGENS POR MEIO DE APLICATIVO PARA SMARTPHONE

Guilherme Mendes Cicarini Hott

Ricardo Guimarães Andrade

Marcos Cicarini Hott

Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

Resumo: O monitoramento de pastagens é uma atividade onerosa em razão de sua extensão territorial. Com o avanço das tecnologias implementadas em smartphones surgiram novas aplicações para imagens e dados geográficos, propiciando agilidade e maior aproveitamento desses equipamentos e energia consumida em estudos convencionais de campo. O objetivo desta pesquisa foi o desenvolvimento de um aplicativo para celular que facilite o estudo de métricas de folhagens em pastagens amostradas, apoiando a identificação de áreas degradadas. A vegetação de pastagens verdes imageadas apresentaram uma média de 56% de cobertura foliar classificada. O método expedito, foi robusto no monitoramento de parâmetros biofísicos aplicados na identificação das condições ambientais das pastagens. O Método teve 91% de acurácia medida na classificação da folhagem. O aplicativo apresentou performance adequada no levantamento da cobertura foliar, geração de base de dados e compartilhamento, em tempo real, além de permitir a implementação de novas metodologias de análise da vegetação por imagens, devido a plataforma versátil.

Palavras Chave: Aplicativo; cobertura verde, degradação, pastagens; smartphone.

1. INTRODUÇÃO

Os procedimentos de avaliação em campo da cobertura verde de pastagens para manejo agropecuário, análises de produção, biomassa, consumo animal, sequestro de carbono e condições edáficas são cada vez mais importantes em sistemas de produção sustentáveis. A cobertura verde é relevante indicador de degradação e cobertura do solo (MEIRELLES, 1993). Entretanto, os elementos necessários para levantamentos de campo se projetam como onerosos, consumindo recursos financeiros, humanos, equipamentos eletrônicos de alto custo e despendendo tempo de equipes e energia. Smartphones têm custo relativamente baixo e ampla penetração no meio rural (GICHAMBA; LUKANDU, 2012). Eles podem embarcar câmeras óticas em conjunto com aplicativos, os quais podem realizar estimativas de cobertura vegetal em pastagens a partir de imagens geradas, em tempo real, aproveitando um recurso tecnológico dotado de capacidade de processamento, o qual, muitas vezes, não é utilizado para a finalidade de manejo dos recursos naturais ou produtivos. Brito et al. (2015) utilizaram câmera transportada por veículo aéreo não-tripulado (VANT) para análise da cobertura verde de pastagens e correlação com índices de vegetação.

Comumente utiliza-se a tecnologia de satélites orbitais para monitoramento de variáveis biofísicas da vegetação no ambiente agrícola através de sensoriamento remoto, o que tradicionalmente está relacionado a mapeamento em escalas maiores, com intervalo de tempo aquém do necessário. Assim, com o surgimento de tecnologias móveis para tratamento de dados, com localização geográfica, dentre outras funcionalidades, torna-se possível manejar sistemas agropecuários, monitorar rebanhos, pastagens, cobertura foliar e variáveis de interesse. As tecnologias de aplicativos para celulares estão cada vez mais populares na agricultura devido a facilidade de manuseio (AGRAWAL; ATRAY; SATTIRAJU, 2013). Através das faixas do espectro visível explorada pelas câmeras dos celulares é possível monitorar a vegetação. Em relação à cobertura verde, as condições da folhagem, densidade, ocorrência de deficiência mineral, doenças e ataques de pragas podem ser avaliados com imagens fotográficas e funções

de classificação supervisionada da área foliar saudável.

O objetivo desta pesquisa foi utilizar a tecnologia disponível nos smartphones para desenvolvimento de um aplicativo que possibilite o monitoramento expedito de parâmetros biofísicos de pastagens. Neste caso, aproveitando recursos de tecnologia da informação (TI) aplicados ao uso sustentável de pastagens na pecuária leiteira e identificação de processos de degradação com baixo custo em equipamentos, energia, equipes e softwares alocados.

2. METODOLOGIA

Foram desenvolvidas rotinas na interface integrada Android Studio para a confecção de software para celulares denominado Leaf Metrics, o qual está em processo de registro. Foram implantadas as seguintes funcionalidades: *Add image*, *Green cover*, *Get locate*, *Analysis history* e *Georeferenced Analysis*. Aproveitando a facilidade de manipulação, ferramenta de localização GPS, câmera e tecnologia *touch screen* do celular, foi desenvolvida uma estrutura de apoio à coleta de dados em campo para compartilhamento em diversas mídias sociais, e-mails ou memória do aparelho, e para posterior análise dos dados tabulares ou geração de inteligência territorial em Sistemas de Informações Geográficas (SIG). As amostras de imagens de pastagens foram coletadas no município de Juiz de Fora, MG, a partir de alturas entre 1,0 e 1,3 m, para as quais foram gerados os dados de cobertura foliar e localização por meio do processamento de valores de pixels nos canais do visível (RGB).

Para o projeto do aplicativo utilizou-se o IDE Android Studio. O aplicativo desenvolvido foi instalado em um smartphone com câmera de 13 megapixels para os ensaios práticos. As imagens óticas da vegetação de pastagens foram obtidas no município de Juiz de Fora, MG, no mês de julho de 2017 (Fig. 1). Portanto, realizou-se o levantamento na estação do inverno, período em que a folhagem apresenta realce em aspectos de degradação com menor vigor, intensidade da coloração verde e variações nos tons, o que exige esforço de interpretação do analista.

Fig. 1 – Localização da área de estudo e exemplos de imagens geradas no campo.

Para a classificação da cobertura foliar foi empregada a metodologia de delineamento por classificação supervisionada aditiva (Fig. 2).

Utilizou-se três amostras de cores em composição RGB em cada ensaio de classificação, cuja qualidade é apurada em tempo real, visualmente. Implementou-se um algoritmo que verifica se os pixels da imagem selecionada se enquadram dentro do limiar estabelecido nas amostras de cores identificadas pelo usuário. Os pixels classificados são armazenados e

contabilizados para que seja estimada a percentagem de cobertura verde. Desta forma, o usuário tem a possibilidade de adicionar novas classificações, identificando outro conjunto de amostras e realizando nova estimativa associada a amostragem adicional. O procedimento pode ser repetido, corrigido ou reiniciado até apresentar classificação eficiente entre a folhagem e o restante na imagem. Após a finalização da análise, esta pode ser salva, juntamente com histórico e cadastro, e visualizada na base de dados ou no mapa integrados ao aplicativo.

Fig. 2 – Fluxograma do processo de classificação supervisionada aditiva da cobertura foliar.

Para a consistência da metodologia adotada, a partir dos resultados de campo, foi confeccionada uma tabela ou matriz de avaliação a partir das amostras aleatórias, entre a referência e classificação, observando-se o número de ocorrências de

pontos amostrais onde houve correspondência entre as classes no terreno e na classificação binária, cujas classes foram definidas como pastagens (Classe 1) e outros (Classe 0). O coeficiente Kappa (K) foi calculado conforme a equação (1), a seguir:

$$K = \frac{n \sum_{i=1}^c x_{ii} - \sum_{i=1}^c x_{i+} x_{+i}}{n^2 - \sum_{i=1}^c x_{i+} x_{+i}} \quad (1)$$

em que K é uma estimativa de Kappa para a matriz de avaliação; x_{ii} é o número de ocorrências na linha i e coluna i, traduzindo-se na soma da diagonal da matriz de avaliação; x_{i+} é a soma da linha i e x_{+i} é a soma na coluna i; n é o número total de amostras e c é o número total de classes.

A equação (2) apresenta a forma como foi calculada a Exatidão Global, a qual é o percentual de acertos entre a referência e a classificação:

$$G = \frac{n \sum_{i=1}^c x_{ii}}{n} \quad (2)$$

em que G é a Exatidão Global; x_{ii} é o número de ocorrências na linha i e coluna i e n é o número total de amostras. Também foram calculados a acurácia produtor, usuário e erros de comissão e omissão, conforme abordado por Congalton (1991). Adotou-se amostragem e estimativa de acurácia ao nível de 95% de confiança pela distribuição qui-quadrado (χ^2).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disponibilidade da plataforma gratuita do software Android Studio possibilitou o desenvolvimento do aplicativo para celular com performance adequada. As fotografias, localização geográfica, classificação da área foliar e dados de usuário foram eficientemente inseridas em banco de dados elaborado para o aplicativo, sendo que estas informações

podem ser enviadas também para correio eletrônico e outras mídias. Os resultados de classificação da cobertura verde foram avaliados em software geográfico dedicado, em desktop, para análise rigorosa de indicadores quanto ao imageamento, qualidade visual e precisão territorial. A vegetação de pastagens com lâmina foliar verde apresentaram em 94% de acurácia em termos de exatidão global quanto ao que é visualmente folha e o que foi classificado, resultando em 50% de cobertura verde dos solos, aproximadamente.

Foi desenvolvido software protótipo em ambiente Android de plataforma livre denominado Leaf Metrics. Para tanto, rotinas foram implementadas com intuito de fornecer usabilidade, interatividade e controle sobre as tarefas a serem executadas, de forma amigável (Fig. 3).

Fig. 3 – Tela de inicialização do aplicativo Leaf Metrics (A) e exibição de algumas funcionalidades do aplicativo (B).

A arquitetura implantada visou facilitar o acesso ao ferramental disponibilizado no aplicativo, e, assim, estimular o levantamento adequado dos dados pertinentes e criação de base de dados. O acesso às ferramentas disponíveis, assim como a performance do processamento e utilização da interface ótica se mostraram adequadas ao uso em campo, sem ampliação fotográfica, e à altura adequada para não comprometer a tomada de fotos, o que resultou em uma altura média

entre 1,00 e 1,30 m de distância ortogonal ao solo. A seleção de amostras nas imagens coletadas demonstrou bom nível estatístico de acurácia no decorrer da classificação, a qual esteve sob supervisão do usuário com o uso de mecanismo de adição iterada de imagens classificadas aos resultados prévios, viabilizados por meio do algoritmo, resultando na imagem final de classificação da cobertura verde (Fig. 4).

Fig. 4 – Imagem amostra de pastagem (A) e classificação final da cobertura foliar verde (B) realizada com o uso do aplicativo.

Obteve-se uma média de 56% de cobertura foliar verde das pastagens analisadas (TABELA 1). Isto pode indicar pastagens bem conservadas com baixo pastejo. Todavia, independentemente do nível de manejo adotado, essa pesquisa se caracterizou pelo

objetivo de consistir o procedimento de captura de fotos, classificação, armazenamento de informações, geração de uma base de dados e compartilhamento por meio do aplicativo embarcado.

Tabela 1 – Cobertura foliar estimada nas amostras

Amostra	Cobertura foliar (%)
1	65,96
2	74,06
3	72,92
4	31,73
5	63,24
6	31,30
Média	56,54

De acordo com os resultados obteve-se excelente acurácia na classificação, mesmo se tratando de um levantamento expedito, com 68 amostras aleatórias para verificação, com um índice Kappa de 0,83 e Exatidão Global de 85%. A acurácia do usuário apresentou 81% para a classe de pastagens, Classe 1, e 90% para a Classe 0. A acurácia do produtor foi de 91% para a Classe 1, e de 80% para a Classe 0. Foi registrado para a classe de pastagens um erro de comissão de 19% (referência Classe 0 retornou pastagens na classificação), e erro de omissão de 9% (referência pastagens retornou a Classe 0). Dessa forma, o aplicativo Leaf Metrics se mostrou adequado a coleta de dados sobre a cobertura foliar verde em pastagens, gerando uma base de dados de imagens e dados versáteis para avaliação das condições da vegetação, sendo possível o imediato compartilhamento em várias mídias disponíveis como correio eletrônico ou aplicativo de mensagens instantâneas. Vale ressaltar que outras métricas foliares expeditas estão em fase de implementação e serão inseridas no aplicativo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que existe a possibilidade de aquisição de dados em campo, e em tempo real, acerca das pastagens verdes e de sua condição vegetativa quanto à cobertura do solo usando o espectro visível de câmeras de smartphones. Foi demonstrada a viabilidade de análise continuada a partir deste aplicativo para levantamentos em outras épocas do ano e com a implementação de outras métricas expeditas de análise da cobertura vegetal.

A cobertura verde mapeada e cadastro de informações armazenadas no banco de dados do aplicativo permitirá estimativas de parâmetros edáficos relacionados à estrutura das plantas e capacidade de suporte de rebanhos bovinos. Esta pesquisa ensejou a utilização de equipamento mobile, com baixo custo de investimento e energia, para estudos de degradação em pastagens, manejo de sistemas agropecuários, avaliação de biomassa e carbono fixo.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Gado de Leite pela oportunidade em realizar as atividades de pesquisa no âmbito do projeto SEG/Embrapa, CNPq e à Fapemig pelo constante apoio às pesquisas em geoprocessamento.

REFERÊNCIAS

- [1] Agrawal, R.; Atray, M.; Sattiraju, K. S. Exploring suitable interfaces for agriculture based smartphone apps in India. Proceedings... Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction, 11. New York, NY, USA: ACM, 2013. (APCHI'13), p. 280–285. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2525194.2525293>>. Acesso em: 02 jul. 2017.
- [2] Android Studio - versão 2.3.0., 2017. Disponível em: <https://developer.android.com/studio/index.html>. Acesso em: 10 de Julho de 2017.

- [3] Brito, J. L. S. et al. Utilização de imagens aéreas de um Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT) para estimativa de cobertura verde das pastagens cultivadas em duas áreas experimentais no município de Uberlândia – MG. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 17., Anais... João Pessoa: INPE, 2015, p. 1360 – 1367.
- [4] Congalton, R.G., 1991. A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. Remote Sensing of Environment, Vol. 49, Nº 12, pp. 1671-1678, 1991.
- [5] Gichamba, A.; Lukandu, I. A. A model for designing M-Agriculture applications for dairy

farming. The African Journal of Information Systems, v. 4, n. 4, 2012. Disponível em: <<http://digitalcommons.kennesaw.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1040&context=ajis>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

[6] Meirelles, N.M.F. Degradação de pastagens: critérios de avaliação. In: Encontro Sobre Recuperação de Pastagens, 1, Nova Odessa, 1993. Anais... Nova Odessa: IZ, 1993. p. 27-48.

Capítulo 13

CLASSIFICAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE ACORDO COM A DISTRIBUIÇÃO QUANTITATIVA DA PLUVIOSIDADE NA REGIÃO DE GUARATINGUETÁ – VALE DO PARAÍBA – SP.

João Ubiratan Lima e Silva

Ruth Aparecida Sales Philippini

Nathália Pivatto Erberelli

Resumo: Utilizando-se da distribuição quantitativa da pluviosidade (dados pluviométricos no período de 1962 a 2012) para uma classificação climatológica, segundo BLAIR e FITE, 1964, e ressaltando os fatores climáticos principais da região de Guaratinguetá, Vale do Paraíba, São Paulo, Brasil que são a latitude, posição relativa à água, altitude, orografia e ventos predominantes, obteve-se as composições anuais e sazonais.

Palavras Chave: Quantidade; pluviosidade; classificação; climatológica.

1. INTRODUÇÃO

Variações climáticas e pluviométricas são assuntos abordados com frequência nos últimos tempos, devido à transformação do meio ambiente pelo uso do homem sem as devidas ações mitigadoras. O uso pelo homem pode ser classificado como uso de terceiro nível, que pode ou não gerar danos ambientais, que, ocorrendo estes, poderão ser sub-classificados em danos reparáveis e danos irreparáveis ou de difícil reparação. (Plínio Gustavo Prado Garcia, 2017).

É necessário o conhecimento prévio do comportamento climático e pluviométrico, para que assim sirva de base para o estudo de variações climáticas. Ambos são de caracterização complexa, pois dependem de fatores variáveis, porém sua relação se faz interessante à medida que ao escolher uma variável de referencia, seja possível observar o grau de importância da correlação.

O presente estudo se refere ao município de Guaratinguetá, localizado na região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo. A região fica próxima do Trópico de Capricórnio e situa-se exatamente no confronto entre dois domínios climáticos caracterizados por massas equatoriais e tropicais e o outro por massas tropicais e polares. Sendo, de suma importância, a análise entre a pluviosidade e a classificação climatológica, devido ao crescimento urbano do município, que

apresentou um crescimento gradativo de 46,78% da população urbana no período de 1990 a 2010, enquanto que a rural sofreu uma redução de 55,3%, segundo a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos de Guaratinguetá.

2. OBJETIVO

Realizar uma classificação climatológica, segundo BLAIR E FITE (1964), da região de Guaratinguetá, utilizando uma distribuição quantitativa média da pluviosidade (anual e sazonal).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na região de Guaratinguetá - SP – Brasil (Latitude 22°45' S; Longitude 45° 10' W; Altitude de 536 m), com dados meteorológicos obtidos na: Estação Meteorológica do Ministério da Aeronáutica, DAEE e INPE. Os dados obtidos referem-se às quantidades pluviométricas anuais do período de 1974 a 2012 (tabela 3) e as quantidades pluviométricas sazonais do período de 1962 a 1991 (tabela 4).

A classificação climática foi realizada segundo a classificação de BLAIR E FITE (1964), em que propõe a subdivisão do clima em cinco categorias de acordo com a precipitação média anual.

Tabela 1: Classificação climatológica segundo Blair e Fite, para período anual.

Precipitação Média Anual (mm)	Classificação Climatológica
Inferior a 250	Árida
250 a 500	Semiárida
500 a 1000	Sub- úmida
1000 a 1500	Úmida
1500 a 2000	Muito úmida
Superior a 2000	Excessivamente úmida

Tabela 2: Classificação climatológica segundo Blair e Fite , para período anual sazonal.

Precipitação Média Anual (mm)	Classificação Climatológica
Inferior a 50	Árida
50 a 150	Semiárida
150 a 250	Sub- úmida
250 a 375	Úmida
375 a 500	Muito úmida
Superior a 500	Excessivamente úmida

Foram, portanto, os dados obtidos, ordenados em sua precipitação média anual, constituindo uma porcentagem total em quantidade de anos, para cada faixa da precipitação média anual, sendo assim possível analisar o clima predominante na

região, ver sua variação e diferenciar suas estações climáticas.

A caracterização determina a umidade do local, porém não consegue diferenciar áreas quentes de frias.

Tabela 3: Dados Pluviométricos Anuais

Região de Guaratinguetá (1974 a 2012)	
Anos	Pluviosidade (mm)
1974	1059,3
1975	1500,3
1976	2027,7
1977	1065,0
1978	1145,6
1979	1062,4
1980	1039,1
1981	1200,9
1982	1299,7
1983	1638,9
1984	841,2
1985	1556,8
1986	1281,7
1987	1389,6
1988	1462,4
1989	1339,0
1990	928,6
1991	1553,4
1992	1311,3
1993	1573,7
1994	937,4
1995	1546,3
1996	1459,5
1997	1245,3
1998	1348,2
1999	1180,9
2000	1713,6
2001	1387,2
2002	1250,2
2003	1100,4
2004	1348,7
2005	1596,4
2006	1147,6
2007	1234,5
2008	1498,8
2009	1379,9
2010	1299,8
2011	1191,4
2012	1257,4
Média	1322,5

Através da tabela 4, pode-se destacar que o período compreendido pelos dados, possui mínima anual de 841 mm no ano de 1984 e máxima de 2027 mm em 1976. A região

apresenta média pluviométrica pro período de 1322 mm, sendo considerada portanto uma região úmida. A tabela 4, referente aos dados pluviométricos anuais sazonais, destacam-se:

Tabela 4: Dados Pluviométricos Anuais Sazonais

Ano	Verão	Outono	Inverno	Primavera
1962	794,1	69,5	118,3	579,9
1963	454,2	7,4	8,1	438,4
1964	661,7	174,8	112,1	367,5
1965	683,1	181,3	112,2	617,1
1966	694,2	101,5	129,9	733,6
1967	790,1	70,8	68,6	503,6
1968	460,7	33,6	81,1	404,2
1969	466,6	88,3	82,2	490,2
1970	781,7	135,1	224,6	342,7
1971	559,3	136,9	127,9	515,9
1972	480,0	36,0	148,9	513,6
1973	700,9	122,6	113,3	510,0
1974	561,7	129,3	11,1	471,6
1975	490,2	127,5	27,6	618,3
1976	763,2	317,9	346,8	431,0
1977	507,9	93,4	97,6	454,7
1978	499,8	132,0	48,1	574,5
1979	556,3	110,6	180,9	504,3
1980	480,8	183,0	86,9	636,8
1981	361,9	159,5	50,9	487,1
1982	721,3	137,7	97,8	515,5
1983	662,3	396,0	307,8	580,3
1984	282,2	208,5	116,1	338,2
1985	866,1	148,9	128,2	406,0
1986	691,0	140,8	242,7	491,4
1987	458,9	558,4	137,2	554,1
1988	837,6	288,9	38,7	525,5
1989	690,2	152,1	180,3	394,8
1990	755,8	159,4	219,0	333,9
1991	756,5	173,9	88,5	762,9
Total	18470,3	4775,6	3733,4	15097,6

■ Verão

Apresenta alto índice pluviométrico em 1985 com 866,1 mm e baixo em 1984, com 282,2 mm. Obteve média pluviométrica de 616,00 mm e desvio padrão de 209,11. Esses valores demonstram o quanto o ano de 1984 foi relativamente seco, e que logo em seguida a um verão seco obteve-se um chuvoso em 1985. É classificado portanto como uma estação excessivamente úmida.

■ Outono

Apresenta máxima no ano de 1987 com 558,4 mm e o ano de 1963 a mínima com 7,4 mm, período totalmente seco. Possui média pluviométrica de 158,0 mm e desvio padrão de 127,48 mm, apresentando média bem abaixo da obtida no verão. É classificado portanto como uma estação sub úmida.

■ Inverno

O ano de 1963, assim como no outono, apresentou a menor media pluviométrica, com

8,1 mm, sendo maior média que a obtida no outono, e o ano de 1976 com 346,8 mm. A média do período foi de 123 mm com desvio padrão de 80,03 mm, correspondendo à estação mais seca do ano. É classificado portanto como uma estação semi árida.

■ Primavera

A máxima pluviosidade obtida foi em 1991 com 762,9 mm e a mínima em 333,9 mm em 1990, ocorrendo o mesmo que no verão, uma primavera mais seca seguida por uma primavera mais úmida. A média da primavera é de 502, 00 mm e 192,4 mm de desvio padrão, sendo a segunda estação mais chuvosa. É classificada, portanto como excessivamente úmida.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como explicado acima, foram formuladas os quadros a seguir:

Quadro 1. Distribuição Anual da Precipitação e respectivas porcentagens de anos pertencentes a cada média e sua classificação climatológica, para o período de 1974 a 2012, na região de Guaratinguetá - SP

PRP Anual Média (mm)	Porcentagem de anos	Classificação Climatológica
Inferior a 250	0	Árida
250 a 500	0	Semi Árida
500 a 1000	7,69	Sub Úmida
1000 a 1500	69,23	Úmida
1500 a 2000	20,51	Muito Úmida
Superior a 2000	2,57	Excessivamente Úmida

O Quadro 1 exemplifica a classificação climatológica de forma geral da região de Guaratinguetá, classificando-se em uma região predominantemente úmida, ao longo de 39 anos. Os anos que não compreendem a média de classificação climatológica úmida são pertencentes a três grupos:

■ **Classificação sub úmida**

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1984, 1990 e 1994.

■ **Classificação Muito úmida**

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1975, 1983, 1985, 1991, 1995, 2000, 2005.

■ **Classificação excessivamente úmida**

O ano compreendido por essa classificação é 1976.

Os anos referidos, em sua maioria, segundo dados disponíveis do INPE <<http://enos.cptec.inpe.br/>>, acessado em 07/05/2017, apresentaram o fenômeno El Niño, que na região sudeste, provoca o aumento da pluviosidade, e alguns anos o fenômeno La Niña, que não produz consequência uniforme, sendo assim justificada as alterações em relação à média de classificação climatológica úmida.

Para um melhor detalhamento tem-se a separação do total de anos em quatro décadas, realizando o mesmo ordenamento dos dados, resultando as tabelas abaixo:

Quadro 2. Distribuição Anual da Precipitação e respectivas porcentagens de anos pertencentes a cada média e sua classificação climatológica, para a primeira década
Período de 1972 a 1983, na região de Guaratinguetá - SP

PRP Anual Média (mm)	Porcentagem de anos	Classificação Climatológica
Inferior 250	0	Árida
250 a 500	0	Semi Árida
500 a 1000	0	Sub Úmida
1000 a 1500	70	Úmida
1500 a 2000	20	Muito Úmida
Superior a 2000	10	Excessivamente Úmida

Quadro 3. Distribuição Anual da Precipitação e respectivas porcentagens de anos pertencentes a cada média e sua classificação climatológica, para a segunda década
Período de 1984 a 1993, na região de Guaratinguetá - SP

PRP Anual Média (mm)	Porcentagem de anos	Classificação Climatológica
Inferior 250	0	Árida
250 a 500	0	Semi Árida
500 a 1000	20	Sub Úmida
1000 a 1500	70	Úmida
1500 a 2000	10	Muito Úmida
Superior a 2000	0	Excessivamente Úmida

A primeira década apresenta uma porcentagem de período excessivamente úmido, resultando na década seguinte de um

período sub úmido, porém ambas apresentam valores iguais à porcentagem de anos úmidos.

Quadro 4. Distribuição Anual da Precipitação e respectivas porcentagens de anos pertencentes a cada média e sua classificação climatológica, para a terceira década
Período de 1994 a 2003, na região de Guaratinguetá - SP

PRP Anual Média (mm)	Porcentagem de anos	Classificação Climatológica
Inferior 250	0	Árida
250 a 500	0	Semi Árida
500 a 1000	10	Sub Úmida
1000 a 1500	70	Úmida
1500 a 2000	20	Muito Úmida
Superior a 2000	0	Excessivamente Úmida

A terceira década continua com a mesma porcentagem de anos úmidos, e em relação ao período anterior, este obteve a

porcentagem trocada em relação à quantidade de anos sub úmidos e muito úmidos.

Quadro 5. Distribuição Anual da Precipitação e respectivas porcentagens de anos pertencentes a cada média e sua classificação climatológica, para a quarta década
Período de 2004 a 2012, na região de Guaratinguetá - SP

PRP Anual Média (mm)	Porcentagem de anos	Classificação Climatológica
Inferior 250	0	Árida
250 a 500	0	Semi Árida
500 a 1000	0	Sub Úmida
1000 a 1500	88	Úmida
1500 a 2000	12	Muito Úmida
Superior a 2000	0	Excessivamente Úmida

A quarta década apresenta maior quantidade de anos úmidos que os anteriores, este fato é observado em vários estudos, como citado pelo INPE, no trabalho de Tendências

Climáticas de Longo Prazo Detectadas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), e sua provável causa é que através do inchaço urbano, este gere ilhas urbanas de calor.

Quadro 6. Distribuição Sazonal da Precipitação e respectivas porcentagens de anos pertencentes a cada média e sua classificação climatológica, para o período de 1962 a 1991, na região de Guaratinguetá.

PRP Sazonal Média (mm) Verão	Porcentagem de anos	Classificação Climatológica
Inferior a 62,50	0	Árida
62,50 a 125	0	Semi Árida
125 a 250	0	Sub Úmida
250 a 375	6,67	Úmida
375 a 500	26,66	Muito Úmida
Superior a 500	66,67	Excessivamente Úmida

A estação verão apresenta clima excessivamente úmido, ao longo de 30 anos.

Os anos que não compreendem a média de classificação climatológica excessivamente úmida são pertencentes a dois grupos:

■ **Classificação úmida**

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1981 e 1984.

■ **Classificação Muito úmida**

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1963, 1968, 1969, 1972, 1975, 1980, 1987.

Quadro 7. Distribuição Sazonal da Precipitação e respectivas porcentagens de anos pertencentes a cada média e sua classificação climatológica, para o período de 1962 a 1991, na região de Guaratinguetá.

PRP Sazonal Média (mm) Outono	Porcentagem de anos	Classificação Climatológica
Inferior a 62,50	10	Árida
62,50 a 125	23,33	Semi Árida
125 a 250	53,33	Sub Úmida
250 a 375	6,67	Úmida
375 a 500	6,67	Muito Úmida
Superior a 500	0	Excessivamente Úmida

A estação outono apresenta clima predominantemente sub úmido, ao longo de 30 anos.

Os anos que não compreendem a média de classificação climatológica excessivamente úmida são pertencentes a quatro grupos:

■ **Classificação árida**

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1963, 1968, 1972.

■ **Classificação Semi úmida**

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1962, 1966, 1967, 1969, 1973, 1977, 1979.

■ **Classificação úmida**

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1976 e 1978.

■ **Classificação Muito úmida**

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1987.

Analisando os dados em comparação com a estação anterior, percebe-se que os anos de classificação árida no outono, no mesmo ano tiveram máxima pluviosidade no verão, sendo classificados como excessivamente úmidos.

Quadro 8. Distribuição Sazonal da Precipitação e respectivas porcentagens de anos pertencentes a cada média e sua classificação climatológica, para o período de 1962 a 1991, na região de Guaratinguetá.

PRP Sazonal Média (mm) INVERNO	Porcentagem de anos	Classificação Climatológica
Inferior a 62,50	20	Árida
62,50 a 125	40	Semi Árida
125 a 250	33,33	Sub Úmida
250 a 375	6,67	Úmida
375 a 500	0	Muito Úmida
Superior a 500	0	Excessivamente Úmida

A estação inverno apresenta clima predominantemente semi árido, porem com grande proximidade do clima sub úmido (igualmente ao outono), ao longo de 30 anos. Os anos que não compreendem a média de classificação climatológica semi árida e sub úmida são pertencentes a dois grupos:

■ Classificação árida

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1963, 1974, 1975, 1978, 1981 e 1988.

■ Classificação úmida

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1976 e 1983.

Quadro 9. Distribuição Sazonal da Precipitação e respectivas porcentagens de anos pertencentes a cada média e sua classificação climatológica, para o período de 1962 a 1991, na região de Guaratinguetá.

PRP Sazonal Média (mm) Primavera	Porcentagem de anos	Classificação Climatológica
Inferior a 62,50	0	Árida
62,50 a 125	0	Semi Árida
125 a 250	0	Sub Úmida
250 a 375	13,34	Úmida
375 a 500	33,33	Muito Úmida
Superior a 500	53,33	Excessivamente Úmida

A estação primavera apresenta clima excessivamente úmido (igualmente a estação verão), ao longo de 30 anos. Os anos que não compreendem a média de classificação climatológica excessivamente úmida são pertencentes a dois grupos:

■ Classificação úmida

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1964, 1970, 1984 e 1990.

■ Classificação Muito úmida

Os anos compreendidos por essa classificação são: 1963, 1968, 1969, 1974, 1976, 1977, 1985, 1986 e 1989.

5.CONCLUSÃO

A análise da classificação climatológica com base na pluviosidade proposta por BLAIR E FITE propõe uma classificação para

Guaratinguetá como uma região predominantemente úmida, isto pode ser evidenciado na separação dos trinta e nove anos em décadas, em que todas as décadas apresentam a mesma classificação. É possível analisar que o período de chuvas apresenta-se de forma a se equilibrar ao longo do período, como pode ser visto na primeira década um período mais úmido, seguido na segunda década de um período mais seco e assim sendo, na terceira década um período mais úmido. É importante notar o aumento apresentado na quarta década, em relação à quantidade de anos úmidos, podendo ser explicada pelo inchaço urbano que a região vem apresentando, segundo dados da introdução. Esse inchaço urbano causa ilhas de calor, ou seja, uma maior absorção do calor atmosférico, sem a devida dispersão do mesmo, o que causa elevação nas temperaturas. A elevação da temperatura, principalmente na região de Guaratinguetá, que possui a Bacia do Ribeirão Guaratinguetá

em 22% do seu município (Mariana Ferreira Benessiuti, 2011), provoca uma maior evaporação da água e consequentemente com o aumento das partículas higroscópicas tem-se um incremento da pluviosidade.

Em relação aos períodos sazonais tem-se um verão excessivamente úmido, outono sub úmido, inverno de árido a sub úmido (destacando que no inverno muitas vezes tem-se situação de semi-árida) e primavera

excessivamente úmida. Percebe-se também que para o período tem-se uma tendência ao equilíbrio da pluviosidade entre as estações verão e outono e tendência de igualdade entre verão e primavera.

Segundo o IBGE em seu Mapa De Clima do Brasil, classifica a região de Guaratinguetá como uma região de clima úmido, mostrando que o presente trabalho e método utilizado foram bem sucedidos.

REFERÊNCIAS

[1] Benessiuti, Ferreira Mariana. Estudo dos Mecanismos de Instabilidade em Solos Residuais de Biotita- Gnaiss da Bacia do Ribeirão Guaratinguetá. 4 de fevereiro de 2011. 128 f. Dissertação – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Guaratinguetá, 2011.

[2] Blair, A. Thomas, Fite, Robert C. Meteorologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Centro de Publicações Técnicas da Aliança. 1964. 406p.

[3] Centro de Ciência do Sistema Terrestre. Tendências Climáticas de Longo Prazo Detectadas na Região Metropolitana de São Paulo. Disponível em <http://www.ccst.inpe.br/projeto/megacidades/sao_paulo/VRMSP/capitulo4.php>. Acessado em 17 de maio de 2017.

[4] Ibge. Mapa de Clima do Brasil. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, 2002. 1 mapa, Escala 1: 5 000 000.

[5] Inpe. Tendências Climáticas de Longo Prazo Detectadas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), 2016.

[6] Pena, Rodolfo F. Alves. Influência do El Niño no Brasil. Disponível em <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/influencia-el-nino-no-brasil.htm>>. Acessado em 17 de maio de 2017.

[7] Prado, Garcia Advogados. Intervenções Humanas no Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.pradogarcia.com.br/index.php?>>>. Acessado em 18 de abril de 2017.

[8] Rodela, Graci Luciana; Neto, José Pereira de Queiroz. Estacionalidade do Clima do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 1º, 2006, Campo Grande, Brasil. Anais. Campo Grande: Embrapa informática agropecuária/ INPE, p 127-129.

[9] Silva, Roberto Marinho Alvez da. Combate a seca e convivência com o semiárido. Scielo Brasil, 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-922003000100017&script=sci_arttext&tlng=es>. Acessado em 17 de maio de 2017.

[10] Sua Pesquisa.com. Climas do Brasil. Disponível em <<http://www.suapesquisa.com/clima/>>. Acessado em 17 de maio de 2017.

Capítulo 14

INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA À CERCOSPORIOSE PELA APLICAÇÃO DE URINA BOVINA E BORRA DE CAFÉ EM COFFEA ARABICA

Emily Renata Moreira

Suelen Simão Gomes

Kiane Cristina Leal Visconcin

Jennifer Stefani Meira da Silva

Bruno Manoel Rezende de Melo

Hebe Perez de Carvalho

Resumo: Devido à importância da cafeicultura no cenário brasileiro e a atual busca pela sustentabilidade é necessário estudos sobre produtos alternativos que sejam efetivos no controle de *Cercospora coffeicola* para viabilizar a produção sustentável de mudas de café. Uma alternativa viável do ponto de vista econômico, agrônomo e ambiental é a utilização de resíduos orgânicos. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito indutor de resistência em mudas de café por meio da aplicação de urina bovina e borra de café. O experimento foi desenvolvido no Setor de Viveiricultura do IFSUDEMNAS, Campus Inconfidentes. A semeadura foi realizada utilizando-se duas sementes de café da cultivar Catuaí Vermelho, a profundidade de 2cm. As aplicações foram realizadas a partir do primeiro par de folhas verdadeiras e a cada 21 dias realizaram-se mais duas aplicações de borra de café fresca utilizando as doses de 0, 10 e 20% e urina bovina nas doses de 0, 3, 6 e 9% diluídas em água. A avaliação da severidade da cercosporiose nas mudas ocorreu aos 180 dias após a semeadura, realizando a contagem do número total de lesões por planta e pela área foliar lesionada. Foi observado que conforme houve aumento das doses de urina, menor foi a severidade da cercospora. Para as doses de borra houve aumento na severidade com aumento das doses deste resíduo. Verificou-se que a urina bovina apresenta potencial de indução de resistência à cercosporiose. A borra de café apresentou efeito contrário, não sendo indicada portanto como uma indutora de resistência a este patógeno.

Palavras-chave: *Cercospora coffeicola*. Resíduo. Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

A produção de café no Brasil apresenta-se em destaque no agrogeogócio gerando divisas e promovendo a empregabilidade de milhares de pessoas no setor. Tendo em vista a importância da cultura e apelo para a sustentabilidade, pesquisas voltadas para esse contexto são constantemente necessárias uma vez que há demanda crescente pelo produto.

O Relatório sobre o mercado de Café de janeiro de 2017, da Organização Internacional de Café – OIC, indicou que o consumo mundial nos últimos três anos foi maior que a produção, havendo déficit o que demanda aumento de produtividade e de novas áreas para produção, exigindo a produção de mudas de qualidade.

O sucesso da lavoura está ligado entre outros aspectos com a qualidade das mudas, e nesta fase a doença fungica *Cercospora coffeicola* tem maior importância, pois se não controlada pode trazer prejuízos a longo prazo ao cafeicultor. O controle químico muitas vezes é necessário, principalmente antes da aclimação, entretanto, a elevada utilização destes químicos tem sido prejudicial para o meio ambiente e para o consumidor, podendo acarretar em contaminação da água, do solo e do ar.

Por isso, se faz necessário produzir alimentos utilizando práticas sustentáveis que reduzam o uso de defensivos e insumos sintéticos, optando-se pelo uso de Insumos orgânicos provenientes de atividades como a pecuária. Estes produtos reduzem o custo de produção, contaminações ambientais, minimiza ou descarta a utilização de produtos sintéticos, e sua utilização possibilita o aumento do número de compradores de mudas, incluindo os produtores orgânicos. Além disso, prevê a produção de mudas com melhores características agrônomicas, podendo reduzir o ciclo de produção, além de aumentar a margem de lucro pela menor dependência de insumos externos.

Dentre estes resíduos, se encontram a urina bovina e a borra de café. Na urina, são encontrados macro e micronutrientes, catecol e ácido indolacético, que é um hormônio natural de crescimento de plantas (BOEMEKE, 2002). A borra de café é rica principalmente em potássio, carbono e matéria orgânica (ECYCLE, 2013).

Alguns produtores já utilizam resíduos orgânicos, contudo, essa prática vem aos poucos ganhando espaço na agricultura. No ramo científico, existem poucas pesquisas sobre o assunto, portanto, há necessidade de maior aprofundamento do conhecimento para compreensão dos efeitos da aplicação de tais produtos nas plantas, adicionando tecnologia simples e não onerosa a todos os níveis de produtores. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito indutor de resistência em mudas de café por meio da aplicação de urina bovina e borra de café.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O café é um dos produtos agrícolas de maior importância no comércio mundial, sendo em maior expressividade produzido nas regiões tropicais e consumido, principalmente, na Europa e Estados Unidos da América (ANTONIO, 2008). A atividade cafeeira tem grande destaque na economia do Brasil, dados concluem que os níveis de produção de café está aumentando gradualmente, nos diversos países produtores (ALMEIDA et al., 2011).

Em relação à área de produção de café, no Brasil, na safra 2016/2017 foi de 2.228.194,7 hectares, sendo que 272.786,5 hectares estão em formação, ou seja, tem sido elevada a demanda de mudas de cafeeiros para plantio dessas novas áreas (CONAB, 2017).

Além da elevada produção, o café brasileiro tem buscado melhorar em qualidade, assim agregando valor ao produto ofertado e melhorando as formas de produção, pelo uso de melhores variedades, como pelo controle fitossanitário e demais cuidados com colheita e pós-colheita (PEREIRA, 2006). Portanto, a formação de mudas de café de qualidade e livres de doenças é fundamental para se obter um estande homogêneo, com elevada produtividade e longevidade (BALIZA et al., 2013).

Apesar de toda representatividade da cafeicultura brasileira e potencial produtivo, ainda existem obstáculos que contribuem para as perdas na produção que podem prejudicar o desenvolvimento das mudas interferindo na qualidade do café, dentre as doenças foliares do cafeeiro a Cercosporiose (TOYOTA, 2011).

É uma doença que se apresenta em maior ocorrência em viveiros de produção, o patógeno se não controlado pode causar

danos de até 30% nas lavouras, em consequência da intensa desfolha que compromete o desenvolvimento de botões e frutificação, interferindo na formação de grãos (ZAMBOLIM, 2002).

A Cercosporiose é considerada uma das doenças mais antigas do café no Brasil e nas Américas (GODOY et al., 1997). A doença é causada pelo fungo *Cercosporacoffeicola Berk Cook*, que pode causar sérios prejuízos no campo e na formação de mudas no viveiro (REIS et al., 1983; POZZA, 1999). Em viveiro as plantas com a presença do fungo podem apresentar além da intensa desfolha, raquitismo e atraso no seu desenvolvimento, assim tornando-se impróprias para o plantio (FERNANDEZ BORRERO et al., 1966). A presença do fungo em lavouras de produção provoca a queda das folhas, seca de ramos produtivos, amadurecimento precoce dos frutos, queda prematura, chochamento e aderência da casca aos frutos, afetando a qualidade do café.

É considerada uma doença endêmica, assim distribuída por todas as regiões que apresentam condições favoráveis, excesso de insolação, temperatura entre 10 e 25°C, umidade relativa alta e tais como deficiência nutricional (GODOY et al., 1997).

Para o controle da doença comumente são recomendados fungicidas de classificação média a altamente tóxicas, com base em princípios ativos como mancozeb e tebuconazole, podendo trazer riscos de contaminação (CARVALHO et al., 2000). Embora, os produtos sintéticos sejam eficientes no manejo de doenças, a elevação dos custos de produção, o surgimento da resistência de fitopatógenos e os problemas de contaminação, têm levado muitos pesquisadores a buscarem alternativas de controle menos danosas (PEREIRA et al., 2008).

A agricultura moderna atual tem priorizado o uso de produtos ecologicamente mais seguros, que sejam compatíveis com a qualidade ambiental baseada no manejo sustentável a saúde de trabalhadores e consumidores (TOYOTA, 2011). Com isto a necessidade de alternativas mais seguras e eficientes no controle de doenças em diversas culturas, tem possibilitado estudos com a indução de resistência, o que tem sido uma das opções potenciais para o controle alternativo de doenças (SILVA, PASCHOLATI e BEDENDO, 2007). Com base nesse

contexto, a indução de resistência em plantas constitui uma importante ferramenta no manejo fitossanitário sustentável e integrado, por meio da utilização de produtos que atuam como indutores dos mecanismos de defesas presente nas plantas (GUZZO et al., 2001).

As plantas apresentam um conjunto de mecanismos de defesa contra patógenos, que podem ser (pré-existent) que consistem em barreiras físicas, como parede celular primária e secundária, celulose, hemicelulose e pectina que são expressos constitutivamente (RIDE, 1983). O outro mecanismo de defesa são produtos do metabolismo primário e secundário dos vegetais, como fenóis, alcaloides, lactonas insaturadas, glicosídeos, cianogênicos, fototoxinas, inibidores proteicos e enzimas hidrolíticas (PASCHOLATI; LEITE, 1995; SCHWAN-ESTRADA; STANGARLIN; PASCHOLATI, 2008).

A indução consiste no aumento da capacidade da planta em expressar respostas de defesa contra a infecção por patógenos, por meio do tratamento com agentes indutores como os eliciadores, isto sem que ocorra alterações no genoma da planta (STADNIK 2000).

As substâncias que são denominadas de elucidores podem evitar ou atrasar a entrada e ou subsequente atividade do patógeno em seus tecidos (ATHAYDE SOBRINHO; FERREIRA; CAVALCANTI, 2005). Quando a planta reconhece estes elucidores ocorre à ativação de genes envolvidos em diversas respostas de defesa, as quais podem ser PRps, fitoalexinas e fenóis, e estruturais (PASCHOLATI; LEITE, 1995). Ou seja, o agente indutor não atua diretamente sobre o patógeno ou é transformado em algum agente antimicrobiano, ele irá sensibilizar a planta a ativar seus mecanismos de defesa em resposta à presença de um patógeno (CONRATH, PIETERSE e MAUCH-MANI, 2002).

Estudos com a utilização de produtos naturais tem sido realizados para induzir resistência as plantas, como são os exemplos de extratos aquosos de lobeira que se demonstram promissores na indução de resistência em experimentos realizados com cacauieiro, tomate e café (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2004; BARGUIL et al., 2005; AMARAL, 2005; CAVALCANTI, 2005).

Nesse sentido, a busca por produtos alternativos em substituição aos agroquímicos

para o controle de pragas e doenças vem sendo motivada em todo o país. Dentre diversas alternativas para o controle o uso de biofertilizantes líquidos tem mostrado resultados promissores.

Segundo Weingärtner et al, (2006) o biofertilizante é considerado um “adubo vivo” que apresenta em sua composição organismos vivos que agem no controle de doenças e adicionalmente promove a nutrição da planta devido à presença de minerais.

A urina bovina é um produto de base orgânica, que pode ser um recurso alternativo para o controle de pragas e doenças, pois melhora a fertilidade do solo, fornece nutrientes e substâncias benéficas às plantas, como o ácido indolacético, que é um hormônio natural de crescimento e fenóis que aumentam a resistência das plantas, além reduzir a necessidade de produtos químicos, diminui os custos de produção sem causar riscos aos produtores e consumidores (GADELHA e CELESTINO, 2012). Os pesquisadores Belan et al. (2010) observaram a redução da severidade do fungo oídio em pepino, após pulverizarem nas plantas urina bovina a 30%. Moraes et al. (2011) também realizaram um estudo com a aplicação de urina de vaca e observaram uma melhora de 97,4% no manejo do oídio em tomateiro comparado a testemunha.

Outra medida alternativa é a utilização de borra de café para o controle de pragas e doenças do cafeeiro. A borra de café é rica em nitrogênio, carbono e matéria orgânica e pode ser utilizada como adubo nas plantações, sendo aplicada diretamente ao solo. A borra de café é o resíduo gerado através do processo de obtenção da bebida de café (OLIVEIRA, COSTA e LIMA, 2014).

Esse resíduo contém uma alta porcentagem de matéria orgânica e elevada quantidade de potássio (VIOTTO, 1991). Sendo este, uma excelente fonte de nutrientes, é fundamental dar um destino sustentável a borra a fim de aproveitar seu potencial para produção de mudas.

No ensaio de Rosa, Nakaie e Paccola (2017) foi observado que as plantas cultivadas em um período de 60 dias na concentração de borra de café a 2,5% obtiveram um maior rendimento em parte aérea em relação aos demais tratamentos. Os autores afirmaram que a concentração de 2,5% de borra apresentou um resultado melhor no

crescimento/dia e peso/dia, comparando com as demais concentrações de borra.

Ferreira (2011) verificou em seu estudo com aplicação de borra de café no desenvolvimento de alface, que em média o número de folhas duplicou em todos os tratamentos entre a plantação e a colheita.

3. METODOLOGIA

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi desenvolvido no Setor de Viveiricultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *Campus* Inconfidentes, cujas coordenadas geográficas são: latitude 22° 18' 39,26" S, longitude 46° 20' 7" W. O trabalho foi conduzido em viveiro de cobertura alta (2,0m), com sombrite a 50% e a irrigação realizada por microaspersão, procurando manter as mudas sempre próximas à capacidade de campo.

3.2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Foi utilizado o substrato preconizado na quinta aproximação (GUIMARÃES et al., 2002) que foi colocado em sacolas de polietileno com 18cm de altura e 6 cm de diâmetro, contendo 36 furos.

A semeadura foi realizada utilizando-se duas sementes de café da cultivar Catuaí Vermelho, com profundidade de 2cm, cobertas com areia e protegidas com lona plástica preta até o rompimento do substrato pelas plântulas.

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial com 3 doses de borra de café fresca (0, 10 e 20%) e 4 doses de urina bovina (0, 3, 6 e 9%), 12 tratamentos, com três repetições e 30 plantas por parcela, sendo a parcela útil de 8 plantas centrais. As aplicações foram realizadas no estádio do primeiro par de folhas verdadeiras e a cada 21 dias realizaram-se mais duas aplicações de borra de café fresca e urina bovina diluídas em água. Em cada parcela utilizou-se 2 litros da solução.

A coleta da urina foi realizada de vacas em lactação por volta das 5 horas da manhã no dia das aplicações, sendo a idade do animal de aproximadamente sete anos. A coleta da

borra de café foi realizada no dia anterior da aplicação em cantinas e padarias da cidade de Inconfidentes-MG.

3.4 AVALIAÇÕES

A avaliação da severidade da cercosporiose nas mudas ocorreu aos 180 dias após a semeadura (DAS). Para isto, foi realizada a contagem do número total de lesões por planta e pela área foliar lesionada, de acordo com a metodologia utilizada por Botelho et al. (2005). Para característica avaliada dentro de cada tratamento, foram testados modelos polinomiais para o efeito das doses dos insumos. O critério para a escolha do modelo foi à significância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro que tenha apresentado maior valor de coeficiente de determinação (R^2).

Figura 1: Severidade de cercosporiose sob aplicação de concentrações de urina na dose 0% de borra.

O resultado benéfico da aplicação da urina bovina está de acordo com vários estudos que utilizaram o resíduo para melhor desenvolvimento de plantas. A urina de vaca em lactação é uma alternativa para o manejo de pragas, doenças e nutrição. Os principais efeitos deste resíduo sobre as plantas são nutricional, estímulo de crescimento, proteção contra pragas, doenças e qualidade do produto (PESAGRO-RIO, 1999; 2002).

Investigadores descobriram que a urina bovina quando aplicada a plantas cultivadas, tem mostrado vantajosos benefícios. Em abacaxi, por exemplo, não somente ocasionou aumentos na produtividade comercial, agindo como fator nutricional, mas também se comportou como um defensivo natural contra o agente etiológico da fusariose, sendo testado em laboratório, confirmando o controle do patógeno, além de outras doenças causadas por fungos (GADELHA et al., 2003). Com relação a esse último aspecto, Fernandes e Santos (1992)

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada por meio do software Sisvar de acordo com Ferreira (2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada interação entre a urina bovina e a borra de café para a avaliação de severidade de cercosporiose nas mudas de cafeeiro.

Com a aplicação de doses de urina bovina na interação 0% de borra de café, houve diminuição da severidade da doença conforme aumentou-se a dose de urina, (Figura 1).

constatarem ação antagônica da urina de vaca para outros fungos patogênicos.

Em sua composição química, são encontrados tanto macro quanto micronutrientes (BACILA, 1980). O ferro, manganês, enxofre, boro, cobre, zinco, cobalto e molibdênio são detectáveis na urina em baixos teores também, assim como substâncias de ação hormonal (ácido indol-acético) e fenólicas (catecol, entre outras), que podem contribuir para a indução de resistência a fitopatógenos (GADELHA e CELESTINO, 1992). Substâncias bioativas essas que são capazes de disparar reações de defesa do vegetal contra fatores externos, como compostos fenólicos que são conhecidos como substâncias fungitóxicas, que em alta concentração nas células podem ser oxidados a quinonas, assim constituindo-se em componentes de defesa do vegetal contra fatores externos (NICHOLSON & HAMMERSCHMIDT, 1992; PASCHOLATI & LEITE, 1994).

Segundo órgão de pesquisa a Pesagro/Rio a urina bovina tem sido recomendada para a nutrição e o controle de diversas doenças fúngicas no cultivo de frutas, legumes, hortaliças e também plantas ornamentais. Broek (2002) encontra resultados promissores com a pulverização de 30% de urina bovina na cultura do quiabo no controle de Oídio, comparada aos demais tratamentos testados. Resultados estes que vão de acordo com as

observações de Burg & Mayer, (2002) os quais evidenciam a eficiência da urina bovina empregada no controle de Oídio.

Com relação à aplicação da borra de café, houve interação com a concentração de 6% de urina, e verificou-se que com o aumento da dose da borra aumentou a severidade da cercosporiose, conforme ilustra abaixo, (Figura 2).

Figura 2: Severidade da cercosporiose sob a aplicação de concentrações de borra de café com a dose de 6% de urina.

É possível que a cafeína presente na borra tenha provocado alterações fisiológicas na planta, sendo assim, esta ficou mais suscetível a patógenos, como a *Cercospora coffeicola*. Almeida (1986) ressaltava que fatores como condições de desequilíbrio nutricional, déficit hídrico, utilização de substratos pobres podem contribuir para o ataque deste patógeno.

O aumento da taxa de cercosporiose das mudas de café com a aplicação de borra pode estar relacionado ao efeito citotóxico do resíduo, ocorrendo alterações nucleares que induz a binucleação das células meristemáticas, fazendo com que a planta esteja mais suscetível a fatores bióticos (FERREIRA, 2011).

Tal efeito negativo também pode estar associado ao efeito alelopático da cafeína presente na borra sobre as mudas de cafeeiro descrito por Brito (2013). Está bem documentada na literatura a atuação da cafeína como substância alelopática, inibindo a germinação de sementes ou crescimento de plântulas (Chou e Waller, 1980; Waller et al., 1986; Pereira et al., 2002). Mais recentemente, avaliando o efeito alelopático da palha de café, Minassa (2014) verificou significativa diminuição do crescimento de alface, pepino, tomate, e de espécies

espontâneas, como mata-pasto e picão-preto. Os autores Rosa et al. (2006) verificaram que a cafeína pode contribuir para a lenta germinação de sementes e o lento desenvolvimento de plântulas de cafeeiro. Os mesmos autores verificaram que a germinação e o desenvolvimento *in vitro* de embriões de *C. arabica* L. e de *C. canephora* também são afetados pela adição de cafeína exógena.

Kiehl (2010) ressaltava que para a utilização da borra de café como fertilizante orgânico, deve-se realizar a compostagem do resíduo antes da aplicação para evitar danos ao desenvolvimento das plantas, devido à alta atividade microbiológica envolvida no processo de decomposição.

Santos et al. (2007) testaram o efeito de extratos vegetais na indução de resistência de diversas doenças foliares do cafeeiro e concluíram que o extrato aquoso de casca de fruto de café reduziu a severidade da cercosporiose em 47%, comparado ao tratamento pulverizado com água, além de ter fornecido excelentes resultados para ferrugem e phoma.

5. CONCLUSÃO

Verificou-se que a urina bovina apresenta potencial de indução de resistência à

cercosporiose. A borra de café apresentou efeito contrário, não sendo indicada, portanto como uma indutora de resistência a este patógeno.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, S.R. Doenças do cafeeiro. In: Rena, A.B., Malavolta, E., Rocha, M., Yamada, T. (1986) Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, SP. Potafós. 391-399 p.
- [2] Athayde Sobrinho, C.; ferreira, P.T.O.;Cavalcanti,L.S.C Indutores abióticos, In: Cavalcante, L.S.; DI Piero, R.; CIA, P.; Pascholati, S.F.; Resende, M.L.V.; Romeiro, R.S. (Ed.). Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos. Piracicaba: FEALQ, 2005. P.51-80.
- [3] Almeida et al. Adição de Resíduos Orgânicos ao Substrato para Produção de Mudanças de Café em Tubete. Revista Agroambiental, Machado, p.9-13, Ago. 2011.
- [4] Amaral, D.R. Indução de resistência em cafeeiro contra *Cercospora coffeicola* por eliciadores abióticos e extratos vegetais. (Dissertação de Mestrado). Lavras. Universidade Federal de Lavras. 2005.
- [5] António, J. (2008). O Micro-crédito como ferramenta para o relançamento da cultura do café na região agrícola do Libolo e Amboim (Angola); <http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/609/1/Tese%20JA1.2.pdf>,
- [6] Bacila, M. Rim e excreção urinária In: Bioquímica Veterinária. São Paulo: J. M. Varela Livros, 1980. p. 253-288.
- [7] Baliza, D. P.; Oliveira, A. L.; Dias, R. A. A.; Guimarães, R. J.; Barbosa, C. R. Antecipação da produção e desenvolvimento da lavoura cafeeira implantada com diferentes tipos de mudas. Coffee Science, Lavras-MG, v. 8, n. 1, p. 61-68, 2013. Disponível em: <<http://www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffee-science/article/view/348/pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- [8] Barguil, B.M., Resende, M.L.V., Resende, R.S., Beserra Júnior, J.E.A. & salgado, S.M.L. Effectofextractsfromcitricbiomass, rustedcoffeeleavesandcoffeeberryhusksonPhomac ostaricencisofcoffeeplants. Fitopatologia Brasileira 30:535-537. 2005.
- [9] Belan, L. L.; Pereira, A. J.; Oliveira, M. J. V.; Barbosa, D. H.S.G.; Moraes, W. B.; Souza, G. P. Junior, W. C. J. Avaliação da eficiência de controles alternativos para oídio (*Oidium* sp.) na cultura do pepino. XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2010.
- [10] Broek, Renato van Den et al. Controle Alternativo de Oídio em quiabeiro. Revista Ecosistemas, Espírito Santo do Pinhal, v. 27, n. 1, p.23-26, jan-dez. 2002.
- [11] Botelho, D.M.S, Pozza, E.A., Pozza, A.A.A., Carvalho, J.G., Botelho, C.E. & Souza, P.E.Intensidade da cercosporiose em mudas de cafeeiro em função de fontes e doses de silício. Fitopatologia Brasileira 30:582-588. 2005.
- [12] Brito, A. D. de. Caracterização química de resíduo de café (borra) e seu efeito em cafeeiro orgânico adensado e em plântulas de cafeeiro e tomateiro. 2013. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/13755?mode=simple&submit_simple=Mostrar+item+em+formato+simples>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- [13] Broek, R.V.D. et al. Controle alternativo de oídio (*Erysiphechichoracearum*) em quiabeiro (*Hibiscusesculentum*).Revista Ecosistema. v.27, n. 1, p. 23-26, 2002.
- [14] Burg, IC. ; Mayer, P.H. Alternativas Ecológicas para Prevenção e controle de Pragas e Doenças: caldas, biofertilizantes, fototerapia animal, formicidas, defensivos naturais e sal mineral. p. 147. 2002.
- [15] Carvalho, V.L., Chalfoun, S. M. Doenças do cafeeiro: diagnose e controle. Belo Horizonte: Epamig, 2000. 44 p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 58).
- [16] Cavalcanti, F.R. Resistência induzida a *Xanthomonasvesicatoria* em tomateiro e *Verticilliumdahliae* em cacaueiro por extratos naturais: caracterização bioquímica, fisiológica e purificação parcial de eliciadores protéicos. Tese de Doutorado. Lavras MG. Universidade Federal de Lavras. 2005.
- [17] Cesar, M. N. Z. et al. Efeito estimulante da urina de vaca sobre o crescimento de mudas de pepino, cultivadas sob manejo orgânico. Ensaios e Ciência, Campo Grande, v. 11, n. 1, p.67-71,abr. 2007.
- [18] Chou, C.H.; Waller, G.R. Possible allelopathic constituents of *Coffeaarabica* L. Journal of Chemical Ecology, Dordrecht, v.6, p.643-639, 1980.
- [19] Conab, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira café: Monitoramento agrícola – Café – Safra 2017. 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_17_14_51_54_boletim_cafe_-_janeiro_de_2017.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2017.
- [20] Conrath, U., Pieterse, C.M.J. & Mauch-Mani, B. Priming in plant pathogen interactions. Trends in Plant Science 7:210-216. 2002.

- [21] Ecycle. Borra de café: cinco usos que podem ajudar as plantas do jardim. 2013. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/1414-borra-de-cafe-cinco-usos-que-podem-ajudar-as-plantas-do-jardim-.html>>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- [22] Fernandes, M. C. de A., Santos, A. da S. dos. Akiba, F. Ação da urina bovina no controle de alguns fungos patogênicos. *Fitopatologia Brasileira*, v. 17, p. 214 - 216, 1992.
- [23] Fernandez-Borrero, O., Mestre, A.M. & Duque, S.L. Efecto de la fertilización en la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) en frutos de café. *Cenicafé* 47:5-16. 1966.
- [24] Ferreira, A. D. Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.). 2011. 115 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2011.
- [25] Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- [26] Gadelha, R. S. de S.; Celestino, R. C. A. Controle da fusariose do abacaxi através da utilização de produtos orgânicos. Niterói: PESAGRO-RIO, 1992. 3 f.
- [27] Gadelha, R. S. S., Celestino, R. C. A. Urina de vaca – Alternativa eficiente e barata. Disponível em: <www.pesagro.rj.gov.br/urina.html>. Acesso em: 02 nov. 2017.
- [28] Gaspar, A. M.; Monteiro, I. M. (2001). Relatório - Programa: Apoio às Médias Empresas Agrícolas Santomenses (PAMEA); <http://www.gppaa.minagricultura.pt/ri/Cooperacao/Docs/RelatorioCafeSTP2001.pdf>, acessado em Outubro de 2011.
- [29] Godoy, C. V., Bergamim Filho, A., Salgado, C. L. Doenças do cafeeiro. In: Kimati, H., Amorim, L., Bergamim FILHO, A., CAMARGO, L.E.A., REZENDE, J. A. M. (Eds.) Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas, 3ª edição. vol. 2, São Paulo. Ceres. 1997. p. 184 – 200.
- [30] Gonçalves, R. N. et al. Uso de biofertilizante natural de origem animal na produção de mudas de pimentão. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, Ipameri-go, v. 1, p.15, 2012.
- [31] Guzzo, S. D. et al. Ação protetora de acibenzolar-S-methyl em plantas de cafeeiro contra ferrugem. Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo, v. 68, n. 1, p. 89-94, jan./jun. 2001.
- [32] Guimarães, R.J.; Mendes, A.N.G.; Souza, C.A.S. Cafeicultura. Lavras: Ufla/Faepe, 2002. 317p.
- [33] Kiehl, E. J. Novos fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2010. 248p.
- [34] Minassa, E. M. C. Efeito alelopático da palha de café (*coffea canephora* L. e *coffea arabica* L.) sobre plantas cultivadas e espontâneas. 2014. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Goytacazes, 2014.
- [35] Moraes, W. B. et al. Aplicação foliar de fungicidas e produtos alternativos reduz a severidade do Oídio do tomateiro. *Nucleus, Alegre – Es*, v. 8, n. 2, p.57-68, 14 set. 2011.
- [36] Nicholson, R.L. & Hammerschmidt, R. Phenolic compounds and their role in disease resistance. *Annual Review of Phytopathology* 30:369-389. 1992.
- [37] OIC, Organização Internacional do Café - . Relatório sobre o mercado do café: Janeiro 2017. Disponível em: <http://consorciopesquisacafe.com.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/relatorio_oic_janeiro_2017.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2017.
- [38] Oliveira, N. L. C. de et al. Uso de urina de vaca no cultivo da beterraba de mesa. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (rbas)*, Viçosa, v. 2, n. 2, p.7-13, dez. 2012.
- [39] Oliveira, P. P.; Costa, A. C.; Lima, W. L.. Utilização da Borra de Café na Produção de Mudas de Chicória. 2014.
- [40] Pascholati, S. F.; Leite, B. Hospedeiro: mecanismos de resistência. In: Bergamin Filho, A.; Kimati, H.; Amorim, L. (Ed.). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 4. Ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. P. 365-392.
- [41] Pascholati, S.F. & Leite, B. Mecanismos bioquímicos de resistência às doenças. *Revisão Anual de Patologia de Plantas* 2:1-51. 1994.
- [42] Pereira, C. S.; Guimarães, R. J.; Pozza, E. A.; Silva, A. A. Controle da cercosporiose e da ferrugem do cafeeiro com extrato etanólico de própolis. *Revista Ceres*. v. 55, n. 5, p. 369-376. Set., 2008.
- [43] Pesagro-Rio. 1999. Urina de vaca: utilização em vegetais. (Folder).
- [44] Pesagro-Rio. 2002. Urina de vaca: alternativa eficiente e barata. (Documentos, n. 96). 9p.
- [45] Pozza, A.A.A. Influência da nutrição nitrogenada e potássica na intensidade da mancha de olho pardo (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cook.) em mudas de cafeeiro. (Tese de Mestrado). Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 1999.
- [46] Reis, G.N., Miguel, A.E. & Matiello, J.B. Níveis de adubação em presença e ausência de fungicida cúprico no controle à cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cook.) do cafeeiro na região cafeeira da Bahia. *Anais*, 10º Congresso

Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Poços de Caldas, MG. 1983. pp.101-102.

[47] Ride, J. C. T. et al. Efeito de produtos alternativos e de fungicidas no controle de míldio da videira. *Summa Phytopathologica*, Jaguariuna, v. 34, n. 3, p. 256-258, 1983)

[48] Ribeiro Júnior, P.M., Pereira, R.B., Zaccaroni, A.B., Cavalcanti, F.R. & Resende, M.L.V. Lignificação induzida por extratos naturais e produtos comerciais em tomateiro infectado por *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. *Fitopatologia Brasileira* 29:261. 2004. (Resumo).

[49] Rosa, L. A. O.; Nakaie, L. S.; Paccola, E. A. de S.. Aplicação de resíduo do café no desenvolvimento de *Impatiens walleriana*. 2017. Disponível em: <<http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/140>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

[50] Rosa, S. D. V. F. da et al. Inibição do desenvolvimento in vitro de embriões de *coffea* por cafeína exógena. *Revista Brasileira de Sementes*, Lavras, v. 28, n. 3, p.177-184, 30 maio 2006.

[51] Santos, F. S. et al. Efeito de Extratos Vegetais no Progresso de Doenças Foliares do Cafeeiro Orgânico. *Fitopatologia Brasileira*, Viçosa, v. 32, n. 1, p.59-63, fev. 2007.

[52] Silva, R. F.; Pascholati, S. F.; Bedendo, I. P.. Indução de Resistência em Tomateiro por Extratos Aquosos de *Lentinula edodes* e *Agaricus blazei* contra *Ralstonia solanacearum*. *Fitopatologia Brasileira*, Viçosa, v. 32, n. 2, p.189-196, jun. 2007.

[53] Schwan-Estrada, K. R. F.; Stangarlin, J. R.; Pascholati, S. F. Mecanismos bioquímicos de defesa vegetal, In: Pascholati, S. F. (Org.). *Interação planta-patógeno: fisiologia, bioquímica e biologia molecular*. Piracicaba: FEALQ, 2008. p. 227-248.

[54] Stadnik, M. Indução de resistência a oídios. *Summa Phytopathologica*, v.26, p.175-177, 2000.

[55] Toyota, Márcia. Indutores de Resistência e os Eventos Bioquímicos de Defesa do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) contra (*Hemileia vastatrix*). 2011. 95 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

[56] Viotto, L. A. Projeto e Avaliação econômica de sistemas de Secagem de Borra de Café. 1991. Campinas: UNICAMP.

[57] Waller, G.R.; Kumari, D.; Friedman, J.; Friedman, N.; Chou, C.H. Caffeine Autotoxicity in *Coffea Arabica* L. In: Putnan, A.; Tang, C.S. (Ed.). *The Science of Allelopathy*. New York: John Wiley, 1986. p.243-263.

[58] Weingärtner, M. A.; Aldrighi, C. F. S.; Pereira, A. F. Biofertilizantes. Práticas agroecológicas – Caldas e biofertilizantes. Pelotas. Ed. 1, n. 1, p. 15 – 22, 2006.

[59] Zambolim, L.; Zambolim, E. M.; Caixeta, E. T.; Jesus Júnior, W. C. Características rastreáveis do manejo integrado das doenças do cafeeiro. In: Zambolim, L. Rastreabilidade para cadeia produtiva do café, Viçosa Minas Gerais, 2007, cap. 5, p. 85 – 127.

Capítulo 15

AVALIAÇÃO DO USO DE SEMENTES DE MORINGA NO TRATAMENTO DE ÁGUA ORIUNDA DO LAGO DO CTUR

Rosana Petinatti da Cruz

Thayssa Ramos Quintiliano Lima

Isabella Oliveira da Silva

Lucas Prado Correia da Silva

Gabriella Pereira Salcedo

Mariana Guimarães Gomes

Resumo: Visou-se, com o presente trabalho, investigar a eficiência de sementes de Moringa oleifera na redução dos valores de turbidez da água do lago do CTUR. Para isso foram realizadas análises turbidimétricas em duas amostras de água para fins comparativos, sendo uma amostra controle (sem tratamento) e outra tratada com sementes secas, descascadas e trituradas. A investigação apontou que o tratamento com sementes tem resultados positivos promovendo valores satisfatórios na redução da turbidez, que decaiu de 717,0 NTU para 54,1 NTU após o tratamento. Sendo assim, o uso da semente no tratamento da água do lago é uma alternativa vantajosa uma vez que apresenta baixo custo e elevada eficiência na redução da turbidez.

Palavras-chave: biorremediação; turbidez; tratamento; águas superficiais.

1. INTRODUÇÃO

Após a instalação de sua nova sede em 1988, o Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CTUR) se deparou com uma problemática ambiental relacionada ao sistema de esgoto da Instituição. O prédio possuía um sistema de esgoto inadequado na época, já que todo o esgoto do CTUR era escoado para uma região mais baixa, em uma área de um acidente geográfico que continha água (charco), sendo utilizada durante muito tempo para a criação de búfalos. Logo após a extinção desta atividade na área, aproveitando a falha geográfica, o local foi utilizado para escoar o esgoto da escola. Por conseguinte, esta região ficou contaminada e desativada. Em 2010, com intuito de recuperar esta área, foi implantado o projeto de escavação do lago.

Pelo histórico do lago, é notória a contaminação da água por ter sido um corpo receptor do esgoto produzido no colégio, que juntamente com o processo de assoreamento e sua geometria agravam a qualidade, e consequentemente a turbidez na água. Logo, se faz necessário um processo de reabilitação do lago que auxiliaria na conservação do solo por estabilização e na melhora de seus aspectos físico-químicos e biológicos, na diminuição dos processos erosivos e no assoreamento e também na qualidade da água, trazendo novamente a uma fauna rica e compatível com o ecossistema pré-existente. Vários métodos são encontrados para eliminar e minimizar a alta turbidez de corpos hídricos, os quais envolvem a coagulação por adição de agentes coagulantes.

Estudos recentes apontam que a semente de Moringa tem se mostrado como um vantajoso coagulante, visto que este é um material de origem natural de fácil obtenção e baixo

custo. O poder coagulante da semente é proveniente de proteínas com baixo peso molecular presentes na mesma, e quando seu pó é dissolvido em água adquirem carga positivas que atraem partículas negativamente carregadas tais como, argilas e siltes, formando flocos densos que sedimentam. Portanto, estas podem ser implementadas no tratamento da turbidez de corpos d'água uma vez que podem aglutinar impurezas possibilitando a sedimentação das mesmas.

Desta forma, objetiva-se com o trabalho investigar a eficiência de sementes de *Moringa oleifera* como alternativa na redução dos valores de turbidez da água do lago do CTUR.

2. METODOLOGIA

A investigação experimental foi montada no Laboratório de Química Ambiental do Colégio Técnico da UFRJ, nos meses de maio de 2018 a julho de 2018. Avaliou-se a eficiência das sementes da *Moringa oleifera* no tratamento para redução da turbidez de amostras de água do lago do CTUR por meio de análises comparativas.

As sementes de moringa utilizadas no tratamento foram coletadas manualmente no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), localizado no município de Seropédica-Rio de Janeiro, e armazenadas em recipientes plásticos para transporte e conservação, conforme figura 1. Após a coleta, as sementes foram secadas em estufa por duas horas à temperatura de 105°C, esfriadas, descascadas e trituradas para maior exposição da proteína coagulante.

Figura 1: coleta de sementes.

Em continuidade à investigação, foi executada coleta de amostras de água, a qual se deu pela extração de cinco amostras de 400ml distribuídas aleatoriamente pelo lago com auxílio de recipiente preso à corda

jogado a lanço, conforme figura 3. Em seguida, as coletas foram homogeneizadas a fim de se obter uma única amostra representativa de todo o lago.

Figura 2: Semente de moringa

Figura 3: Coleta de água.

Após a coleta, a amostra foi direcionada para o Laboratório de Química Ambiental da Instituição para a realização do tratamento. Foram retiradas duas amostras de 500 ml de água, sendo uma delas a amostra controle (sem tratamento) e a outra para tratamento onde foram adicionados 5g de sementes de Moringa previamente secas em estufa, descascadas e trituradas. Com o auxílio de um bastão de vidro, as amostras ficaram sob agitação por 5 minutos e em sequência em decantação por 3 horas.

Para a análise de turbidez uma porção de cada amostra foi adicionada em recipiente

transparente para leitura da turbidez em um turbidímetro previamente calibrado.

Para o estabelecimento de laudo técnico, foram utilizados valores referenciais da Resolução 357 do CONAMA, para a classe 3 de águas doces. Esta classe é destinada para água doce que possua algum contato indireto com pessoas, entre outras finalidades. Neste caso, como o lago se instala no interior de um colégio, bem como são feitas coletas de água do mesmo, faz-se necessária sua classificação desta maneira.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mostra a tabela 1, a amostra que recebeu o tratamento com sementes de moringa apresentou resultados satisfatórios na redução da turbidez, se comparada à amostra controle. Este resultado pode ser explicado pela capacidade coagulante da

proteína contida na semente, que facilita a formação de flocos com maior peso molecular, e consequentemente favorece o processo de decantação das impurezas, conforme figura 4.

Tabela 1: Valores de turbidez da amostra controle e amostra tratada

Amostra	Turbidez (NTU)
Controle	717,0
Tratamento	54,1

O alto índice de turbidez observado na amostra controle deve-se a estrutura podológica ao redor do lago, que com o solo desestabilizado, erodido e sem sustentação acabam somando para o processo de

assoreamento, além das suas antigas utilidades como corpo receptor de rejeitos domésticos que juntos auxiliam no aumento de partículas que causam a grande turbidez presente na amostra.

Figura 4: controle e tratamento, respectivamente.

Considerando os valores referência de turbidez estabelecidos pelo CONAMA para a classe 3 de águas doces, o lago apresentando turbidez de 717,0 NTU não está apto para uso dentro de sua classe. No entanto, com a introdução do tratamento com sementes de moringa este valor de turbidez sofre uma redução de mais de 10 vezes do seu valor inicial, podendo assim ser enquadrado então nos parâmetros estabelecidos pela resolução.

4.CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo possibilitaram comprovar a eficiência do uso da semente de moringa como agente coagulante no tratamento da turbidez da água do lago, melhorando assim alguns dos seus

aspectos físicos e problemáticas ambientais associadas.

A partir disto, surge a possibilidade da implementação de projetos que levem o uso de Sementes de moringa para a reabilitação do lago. Como por exemplo, a implantação de um sistema de recuperação pela introdução de “cordões de contenção” contendo sementes de Moringa, de modo que estes atuem como material coagulante no corpo hídrico reduzindo sua turbidez. Os cordões de contenção apresentam estrutura semelhante aos cordões utilizados em acidentes de derramamento de petróleo em alto mar, e estes são constituídos de malha sintética que envolve as sementes de Moringa de modo a facilitar a introdução e remoção das mesmas do contato com o lago.

REFERÊNCIAS

- [1] Amaral, L. A.; Rossi Júnior, O. D.; Soares e Barros, L. S.; Lorenzon, C. S.; Nunes, A. P. Tratamento alternativo da água utilizando extrato de semente de Moringa oleifera e radiação solar. Arquivos do Instituto Biológico, v.73, n.3, p.287-293, 2006.
- [2] Brasil, Resolução Conama nº357, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Publicado no D.O.U.
- [3] Cabral, João Batista Pereira. Estudo do Processo de Assoreamento em Reservatórios. Caminhos de Geografia, v. 14, n. 6, p.62-69, Fev 2005.
- [4] Martins, Ana Luísa de Castro Pereira; Andrade, Paulo César de Resende; Silva, José Izaquiel Santos da. Estatística na Avaliação da Qualidade da Água. Revista da Universidade do Vale do Rio Verde, Minas Gerais, Brasil, v. 13, n. 2, p.494-507, 18 set. 2015. Semestral. Acesso em: 29 maio. 2018.
- [5] Silva, André Luis Silva da. Turbidez da água. 2013. Acesso em: 30 mai. 2018.
- [6] Silva, F. J. A.; Matos, J. E. X. Sobre dispersões de Moringa oleifera para tratamento de água. Revista Tecnologia, v.29, n.2, p.157-163, 2008.

Capítulo 16

ANÁLISE DE SOBREVIVÊNCIA DE LARVAS DA MOSCA DOS ESTÁBULOS (*STOMOXYS CALCITRANS*) SUBMETIDAS À DIFERENTES TIPOS DE TRATAMENTOS

Flávia Mendes Ribeiro

Mauro Luiz Begnini

Fabício Pelizer de Almeida

Resumo: A mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*) é um importante vetor de protozooses e helmintoses. O uso da vinhaça como fertilizante, associado a faixas de temperaturas em torno de 30°C e umidade elevada, são fatores primordiais para a atividade de postura dos insetos adultos e desenvolvimento larval. O artigo avaliou a sobrevivência de larvas da mosca dos estábulos às diferentes concentrações de solução de óleo de Nim. Os tratamentos consistiram em variação de temperatura (10°C; 30°C) e umidade (com e sem água), vinhaça, diferentes concentrações de óleo de Nim (1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0 g*L⁻¹) e melaço, com o intuito de melhorar a eficiência na vida útil do composto ativo do óleo. Nos intervalos determinados (12h-24h; 24h-48h; 48h-72h; 72h-96h; 96h-120h) as amostras foram inspecionadas, anotando-se a frequência de larvas mortas em cada tratamento. Os dados coletados foram submetidos à um estudo estatístico de análise de sobrevivência das larvas, por meio da função de sobrevivência $s(t)$ e função taxa de falha $h(t)$. Os resultados indicaram maior taxa de sobrevivência em condições de alta temperatura ambiente (30°C) e presença de umidade, ao contrário de temperaturas mais amenas (10°C) e sem água. Nos tratamentos com óleo de Nim, observou-se uma queda brusca (de 93,3% para 20,0%), na sobrevivência de indivíduos, após 48 horas do início do experimento, mesmo para concentrações mais baixas do óleo, com ou sem melaço. Portanto, a azadiractina mostrou-se bastante eficiente no controle de larvas damosca dos estábulos, em substrato de desenvolvimento (água, vinhaça e condições de temperatura ambiente).

Palavras-chave: Função taxa de falha. Óleo de Nim. Vinhaça.

1. INTRODUÇÃO

O *Stomoxys calcitrans*, popularmente conhecida como “mosca dos estábulos” mede de 4 a 7 mm, possui quatro faixas longitudinais no tórax com três manchas escuras no segundo e no terceiro segmento abdominal, e o aparelho bucal projetado para frente, diferindo da mosca doméstica. Ambos os sexos são hematófagos, e vetores de várias protozooses e helmintoses, como por exemplo, o protozoário flagelado da família *Trypanosomatidae*, que transmite o *Trypanosoma cruzi* (URQUHART, 1998).

O inseto adulto realiza sua postura ao redor de locais com resíduos orgânicos em decomposição, e são atraídas pela vinhaça, líquido denso e ácido originado pela destilação fracionada do caldo da cana de açúcar, e utilizado como fertilizante pelas usinas. A matéria orgânica presente na vinhaça, que fornecem energia para o desenvolvimento microbiológico (KORNDÖRFER, 2015). Esse aspecto pode representar um problema, já que as moscas depositam os seus ovos nessa matéria orgânica. Outro fator é a maior sobrevivência das larvas na presença de umidade elevada e temperaturas entre 15°C e 30°C; reduzindo em condições de temperaturas iguais ou superiores a 35°C (KOLLER et al., 2009).

O ciclo de vida ou biológico da espécie compreende três estágios larvais, a fase de pupa e a fase adulta. Os adultos realizam um acasalamento único cerca de dois a três dias após o início da fase adulta. Após o acasalamento, as fêmeas realizam a postura de forma aglomerada (massa de ovos) em grupos de 25 a 50 ovos em matéria orgânica em decomposição. Eles eclodem em torno de 4 dias, tornando-se larva em torno de 10 à 13 dias depois da eclosão, e pupa após 4 à 6 dias da fase larval, atingindo a fase adulta 30 dias posteriores à postura dos ovos. A fêmea da espécie pode depositar de 60 a 800 ovos durante toda sua vida, sendo em torno de um mês o tempo de vida da mosca adulta (URQUHART, 1998).

A duração da ingestão de sangue pela mosca é cerca de 3 minutos e quando a mesma é interrompida, os animais ficam expostos à transmissão de patógenos como os

tripanossomos (URQUHART, 1998). Na fase adulta, os insetos atacam preferencialmente equinos e bovinos, podendo atingir outros animais domésticos e o homem.

Quanto ao controle populacional durante a fase larval da mosca dos estábulos, o óleo extraído da semente da árvore Nim (*Azadirachta indica*) tem se mostrado uma alternativa interessante, devido à sua propriedade inseticida, com habilidade de agir como repelente natural, já que possui 9 limonoides, sendo a azadiractina a mais conhecida e potente (MOSSINI; KEMMELMEIER, 2005).

Entretanto, o emprego do óleo de Nim possui limitações, como a estabilidade do ativo, a azadiractina, que se reduz rapidamente em 4 a 8 dias, devido à fotodegradação provocada pela luz ultravioleta, a diminuição de pH e de chuvas, sendo necessária a reaplicação do óleo para aumentar a duração da ação da azadiractina (MOSSINI; KEMMELMEIER, 2005). Esse composto geralmente impede que o inseto continue se alimentando, inibe a síntese de quitina, esteriliza insetos adultos, impede o desenvolvimento da pupa ou da larva e pode até mesmo causar a morte do inseto (DELEITO; BORJA, 2008).

Portanto, o artigo avalia a sobrevivência de larvas da mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*) às diferentes concentrações de solução de óleo de Nim, adicionado à vinhaça e melaço, comparativamente ao tratamento convencional térmico, à base de água e vinhaça.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 PLANEJAMENTO E PROCEDIMENTOS DE PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

No preparo experimental, utilizou-se fezes bovinas com as larvas acondicionadas em 4 recipientes, como condição ideal para o desenvolvimento larval da mosca dos estábulos. Dois desses recipientes foram mantidos à 30°C (um recipiente hidratado e outro sem água), e outros dois à 10°C (um recipiente hidratado e outro sem água), conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1. Amostras de fezes bovinas que alojaram larvas de mosca do estábulo (*Stomoxys calcitrans*), mantidas à 10°C e 30°C, com e sem água.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerou-se a temperatura de 30°C crítica para o desenvolvimento das larvas, bem próximo às condições ambientais, mantendo-se essa condição para os demais tratamentos, que foram inclusive umedecidos com vinhaça.

Para a extração do óleo das sementes de Nim, essas foram deixadas em água por 24h, despulpadas, colocadas em estufa a 35°C para secagem e, em seguida, trituradas em moinho de facas obtendo-se um fino pó. Em extrator de soxhlet, foram adicionados 50,0g do pó em 500,0mL do solvente (metanol), sob

refluxo durante 8h. Após, o extrato foi filtrado, concentrado em rotaevaporador à 50°C sob pressão reduzida. O extrato bruto recolhido foi dissolvido em metanol e o volume ajustado a uma concentração específica, armazenado sob refrigeração em frasco âmbar. O óleo obtido, foi emulsificado com tween 80 (agente emulsificante) em diferentes proporções e submetido a agitação por 10 minutos a 40°C.

Em seguida, a solução foi completada com água até atingir as concentrações desejadas, de 1,0; 2,0; 5,0; 10,0 e 20,0 g*L⁻¹, conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2. Concentrações (1,0; 2,0; 5,0; 10,0 e 20,0 g*L⁻¹) de óleo extraído de Nim.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a análise da eficiência do óleo em diferentes concentrações, foram definidas 10 amostras de fezes bovinas com larvas para o estudo de sobrevivência. Essas amostras foram mantidas hidratadas (com água e vinhaça) e receberam uma dose diária de diferentes concentrações do óleo de Nim.

Sabendo-se que a azadiractina, composto ativo do óleo, é fotodegradante, utilizou-se

também amostras com as mesmas características das anteriores, porém com a presença de 1,5 mL de melaço uma vez ao dia, com o intuito de melhorar a eficiência na vida útil do composto ativo do óleo (MOSSINI; KEMMELMEIER, 2005).

Delimitou-se os períodos de avaliação dos tratamentos, coleta e registros dos dados de sobrevivência, sendo, 12h-24h; 24h-48h; 48h-

72h; 72h-96h; 96h-120h. Nesses intervalos, as amostras foram inspecionadas, anotando-se a frequência de larvas mortas.

2.2 TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS COLETADOS

Após a coleta dos dados, foi realizado um estudo estatístico com os dados de sobrevivência das larvas nas diferentes situações testadas. Para isso, utilizou-se a

variável aleatória não negativa T , a função de sobrevivência $s(t)$, a função de densidade de probabilidade $f(t)$ e a função taxa de falha $h(t)$. A função densidade de probabilidade $f(t)$ é definida como o limite da probabilidade de um indivíduo experimentar o evento de interesse em um intervalo de tempo $[t, t + \Delta t]$, por unidade de tempo. É expressa, segundo Lee (1992):

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T \leq T + \Delta t)}{\Delta t}, \quad \text{Equação 1}$$

em que $f(t) \geq 0$ para todo t e a área abaixo da curva de $f(t)$ é igual a 1. A função de sobrevivência é dada monotonicamente

decrecente, e representa a probabilidade de o indivíduo não falhar, ou seja, do indivíduo sobreviver ao tempo t , conforme segue:

$$S(t) = P(T \geq t) = \int_0^\infty f(x) dx. \quad \text{Equação 2}$$

onde T é uma variável aleatória que representa o tempo, assumindo valores não-negativos, e os valores de $S(t)$ variam entre 0 e 1, considerando que se trata de

probabilidade. Consequentemente, tem-se a função de distribuição acumulada, que é o inverso da função de sobrevivência, dado por:

$$F(t) = 1 - S(t). \quad \text{Equação 3}$$

A função taxa de falha ou risco descreve o comportamento da taxa de falha com o passar do tempo. É o limite da probabilidade de um indivíduo falhar no intervalo de tempo

$[t, t + \Delta t]$, dado que o indivíduo sobreviveu até $t/\Delta t$, representada, conforme Lawless, (2003), por:

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T \leq T + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t}, \quad \text{Equação 4}$$

ou ainda, em termos de função densidade de probabilidade e da função de sobrevivência:

$$h(t) = \frac{f(t)}{s(t)}. \quad \text{Equação 5}$$

O emprego da metodologia estatística no estudo da análise de sobrevivência de mosca dos estábulos, melhora a precisão da avaliação do modo e taxa de falha para a mortalidade dos indivíduos, em função dos intervalos de tempo considerados na pesquisa. De igual modo, a função de sobrevivência permite uma interpretação

prática da eficiência dos tratamentos, no decorrer do tempo de avaliação experimental.

As saídas de dados foram demonstradas em tabelas e gráficos de probabilidade de falhas e de sobrevivência, para os intervalos de tempo de avaliação. Para o estudo estatístico, utilizou-se o pacote *Reliability/Survival Analysis* e a função *Accelerated Life Testing* do software MINITAB (versão 17).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições de exposição impostas às larvas de mosca do estábulo, variaram em função da temperatura (30°C e 10°C), presença e ausência de água, vinhaça e melação e diferentes concentrações de

solução de óleo de Nim (1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0 g*L⁻¹). As abreviações empregadas nos modos de falhas, nos tratamentos, estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1: Tratamentos e condições de exposição das larvas de mosca do estábulo (*Stomoxys calcitrans*), e agrupamentos censurados na análise de sobrevivência.

Condições de Exposição e Tratamentos	Agrupamentos Censurados
30°C + H ₂ O	T ₂ + A.
30°C - H ₂ O	T ₂ - A.
10°C + H ₂ O	T ₁ + A.
10°C - H ₂ O	T ₁ - A.
30°C + H ₂ O + Vinhaça	T ₂ + A. + V.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 1 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim	T ₂ + A. + V. + N.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 2 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim	T ₂ + A. + V. + N.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 5 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim	T ₂ + A. + V. + N.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 10 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim	T ₂ + A. + V. + N.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 20 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim	T ₂ + A. + V. + N.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 1 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim + Melaço	T ₂ + A. + V. + N. + M.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 2 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim + Melaço	T ₂ + A. + V. + N. + M.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 5 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim + Melaço	T ₂ + A. + V. + N. + M.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 10 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim + Melaço	T ₂ + A. + V. + N. + M.
30°C + H ₂ O + Vinhaça + 20 g*L ⁻¹ de solução de óleo de Nim + Melaço	T ₂ + A. + V. + N. + M.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A sobrevivência de indivíduos nas primeiras 24h é de 93,3%. Os resultados da pesquisa, indicam que entre 80,71% e 100% deles podem sobreviver até 24h de qualquer tratamento. Entretanto no intervalo de 48h, a sobrevivência reduz bastante, sendo o

principal período de ocorrência de falha, segundo os dados do experimento. A probabilidade de sobrevivência alcançou 20,00%, reduzindo sistematicamente até 96 horas (Tabela 1).

Tabela 1: Probabilidade de Sobrevivência das larvas da mosca dos estábulos e intervalo de confiança (95%) para os intervalos considerados no experimento.

Período	Probabilidade de Sobrevivência	Erro Padrão	Intervalo de Confiança (95%)	
			Inferior	Superior
24	0,933333	0,064406	0,807100	1,00000
48	0,200000	0,103280	0,000000	0,40242
72	0,133333	0,087771	0,000000	0,30536
96	0,066667	0,064406	0,000000	0,19290

Fonte: Elaborado pelos autores.

A probabilidade de falhas, ou a ocorrência de morte de larvas da mosca dos estábulos, no intervalo que compreende 24h e 48h é de 73,33%, representando o período crítico de falha no experimento (Tabela 2). Apenas o

tratamento com elevada temperatura ambiente (30°C), água e vinhaça falhou com 120 horas, bem acima do observado para as demais condições de exposição.

Tabela 2: Estimativas de falhas (mortalidade de larvas da mosca dos estábulos) e erro padrão para os intervalos considerados no experimento, de acordo com o algoritmo de Turnbull.

Intervalo Inferior	Intervalo Superior	Probabilidade de Falha	Erro Padrão
Até 24	24	0,066667	0,064406
24	48	0,733333	0,114180
48	72	0,066667	0,064406
72	96	0,066667	0,064406
96	120	0,066667	*

Fonte: Elaborado pelos autores.

As larvas dos recipientes expostos à 10°C, sobreviveram entre 24 e 48 horas enquanto as que foram expostas à 30°C apresentaram maior tempo de falha, entre 72 e 96 horas

(Figura 3). O resultado permite afirmar que as temperaturas mais amenas (próximas à 10°C), dificultam o desenvolvimento larval.

Figura 3. Modos de falhas para mortalidade de larvas da mosca do estábulo (*Stomoxys calcitrans*) nos intervalos considerados no experimento, de acordo com o algoritmo de Turnbull.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No entanto, nos recipientes submetidos à temperatura mais elevada (próximo à 30°C), o tempo de falha aumenta consideravelmente, aproximando-se muito das condições ideais de crescimento e desenvolvimento das larvas.

Nota-se, na Figura 4, algumas larvas ainda vivas no recipiente, após 24 horas do início do experimento.

Figura 4. Larvas vivas de mosca do estábulo (*Stomoxys calcitrans*), expostas à temperatura de 30°C, e em recipiente hidratado, após 24 horas do início do experimento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O ambiente úmido é relevante quando associado às duas faixas de temperatura impostas no experimento, favorecendo o desenvolvimento larval. A presença de água aumenta o tempo de falha, principalmente aos 30°C. Ao contrário, nos recipientes com baixa umidade, o tempo de falha é bastante reduzido.

O substrato preparado com vinhaça e água, favorece o desenvolvimento larval da mosca

dos estábulos, indicado pelo maior tempo de falha (120 horas após o início do experimento), aumentando o potencial do tratamento com alta temperatura (30°C) e umidade (Figura 5). Portanto, próximos à usinas sucroalcooleiras e em áreas de uso intensivo de vinhaça como fertilirrigação, há maior desenvolvimento e proliferação de larvas e moscas dos estábulos.

Figura 5. Função taxa de falha para mortalidade de larvas da mosca do estábulo (*Stomoxys calcitrans*) nos intervalos de tempo determinados para os tratamentos experimentais com óleo de Nim e melaço de acordo com o algoritmo de Turnbull.

Fonte: Elaborado pelos autores

Os tratamentos com a solução de óleo de Nim e acrescidos de melaço apresentaram os maiores percentuais de falha dos indivíduos, no período de 48 horas após o início do experimento. Pode-se afirmar que, mesmo em concentração mais baixa ($1g \cdot L^{-1}$), o óleo de

Nim é eficiente no controle larval da mosca dos estábulos (Figura 5).

A Figura 6 demonstra a queda brusca (falha) na sobrevivência de larvas da mosca dos estábulos, próximo à 48 horas após o início do experimento. Entende-se que essa redução no percentual de larvas vivas, nesse período,

deve-se ao desempenho dos tratamentos com óleo de Nim e melaço, que representam

66,6% dos dados avaliados no experimento.

Figura 6. Gráfico de sobrevivência de larvas da mosca do estábulo (*Stomoxys calcitrans*) para os intervalos de tempo determinados nos tratamentos experimentais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Vale ressaltar que as diferentes concentrações do óleo de Nim foram acrescidas às condições experimentais de alta viabilidade de larvas de mosca do estábulo (30°C, umidade e vinhaça), ou seja, a redução no percentual de sobrevivência desses indivíduos é bem característica da ação inseticida do óleo de Nim, não dependendo necessariamente do veículo utilizado para exposição das larvas.

Portanto, o controle de populações de larvas da mosca do estábulo, com óleo de Nim, mesmo em baixa concentração, com ou sem adição de melaço é satisfatório, dado a maior probabilidade de indivíduos mortos (taxa de falha), no intervalo de 48 horas após o início do experimento.

4.CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que:

- a sobrevivência de larvas da mosca dos estábulos, se dá principalmente em condições de alta temperatura ambiente

(30°C) e presença de umidade. Em condições de menor temperatura (10°C) e sem água, obteve-se menor sobrevivência desses indivíduos.

- o uso da vinhaça favorece prontamente o desenvolvimento larval, devido a sua composição rica em açúcares.
- no intervalo de 48 horas, a sobrevivência de larvas de mosca do estábulo apresentou uma queda brusca (de 93,3% para 20,0%), devido principalmente às taxas de falhas ocorridas nesse período, nos tratamentos com óleo de Nim.
- a taxa de falha para os tratamento com óleo de Nim, mesmo em concentrações mais baixas (1g*L⁻¹) esteve próximo de 48 horas, devido à ação eficiente da azadiractina na inibição do crescimento larval da mosca dos estábulos.
- o emprego do melaço no experimento, associado ao óleo de Nim não alterou a taxa de falha desse composto.

REFERÊNCIAS

- [1] Deleito, C. S. R.; Borja, G. E. M. Nim (*Azadirachta indica*): uma alternativa no controle de moscas na pecuária. Pesq. Vet. Bras., Rio de Janeiro, v. 28, n. 6, p. 293-298, Jun. 2008.
- [2] Koller, W. W. et al. Surtos da mosca-dos-estábulo, *Stomoxys calcitrans*, em Mato Grosso do Sul: novo problema para as cadeias produtivas da

carne e sucoalcooleira? Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. 31 p.

- [3] Korndörfer, G. H. Valor fertilizante da vinhaça para a cana de açúcar. Disciplina AG524 Uso de Fertilizantes e Resíduos na Agricultura. Curso de Pós-graduação em Agronomia. Instituto

de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Set. 2015. Notas de Aula.

[4] Lawless. J. F. Statistical Methods and Models for Lifetime Data. John Wiley Sons, New York. 2003. Second Edition, 637p.

[5] Lee. E. T. Statistical Methods for Survival Data Analysis. Lifetime Learning Publications, New York. 1992. Second Edition, 482p.

[6] Mossini, S.A.G.; Kemmelmeier, C. A árvore Nim (*Azadirachta indica*. A. Juss.): múltiplos usos. Acta Farmaceutica Bonaerense, Buenos Aires, v.24, n.1, p.139-148, 2005.

[7] Urquhart, G. M. et al. Parasitologia Veterinária. Segunda edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1998. 273p.

Capítulo 17

VERTEBRADOS MORTOS POR QUEIMADAS EM CANAVIAIS NO SUL DE GOIÁS

Aline Mamede Vidica

Sidney Candido

Kelly Cristiene de Freitas Borges

Wellington Hannibal

Resumo: A expansão do setor sucroalcooleiro tem trazido benefícios econômicos para o sul do estado de Goiás. No entanto, ainda precisamos entender os impactos da queima do canavial sobre a biodiversidade. Neste estudo, nós realizamos um levantamento das espécies mortas pela queima da cana-de-açúcar na área de uma usina sucroalcooleira na região sul do estado de Goiás, Brasil. A coleta de dados foi realizada através de relatórios quinzenais compostos de informações coletadas por 200 trabalhadores da área de campo de uma empresa sucroalcooleira na região sul de Goiás durante os anos de 2015 e 2016. Os relatórios continham informações acerca da frequência de queimadas e animais encontrados mortos nos canaviais pós-queimada. Nós registramos 147 vertebrados mortos em canaviais pós-queimada, com destaque para o grupo das aves (54%, 79 indivíduos), e para as serpentes (27 indivíduos). Apesar disso, destacamos uma diminuição no número de queimadas, e conseqüentemente, no número de animais mortos por queimadas no ano de 2016. Ainda que descritos conforme o conhecimento popular, é expressivo o número de espécies de vertebrados mortos por queimadas em canaviais no sul de Goiás. Nós destacamos que este é um estudo pioneiro, e o fato de haver espécies ameaçadas de extinção, reforça ainda mais a importância de se entender os impactos que a queima do canavial traz a conservação da biodiversidade brasileira.

Palavras-chave: Aves, Jaguatirica, Serpentes, Tamanduás

1. INTRODUÇÃO

O setor sucroalcooleiro contribuiu incontestavelmente para o fortalecimento do agronegócio brasileiro e para o crescimento da economia do País (GOES et al., 2008). No entanto, o aumento no número de canaviais também pode gerar severos impactos ambientais, tais como: o uso de grandes quantidades de fertilizantes e o prática da queima da cana para a colheita (FERREIRA, 2009). Dessa forma, torna-se importante as discussões sobre a expansão deste ramo do agronegócio, e, consequentemente, seus impactos ao meio ambiente.

Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar. A região Centro-Oeste é a segunda maior produtora do país, tendo grande importância para o agronegócio brasileiro. O estado de Goiás vem ganhando cada vez mais destaque no cenário nacional no que tange ao setor sucroalcooleiro, sendo o segundo maior estado produtor de cana de açúcar do Centro-Oeste contando com uma área de 954,4 mil ha na Safra 2016/17 (CONAB, 2016).

A prática da queima da cana de açúcar já foi mais utilizada no passado, pois facilitava a colheita manual, favorecendo o rendimento no trabalho e diminuindo o risco de acidentes causados pelo contato com animais peçonhentos (ROCHA, 2007). Com a mecanização, a queima de canaviais diminuiu consideravelmente, porém, ainda persistem queimadas programadas, acidentais e criminosas que causam prejuízos e preocupações às unidades de produção de cana-de-açúcar (CONAB, 2016).

No Brasil, o sistema de colheita mecanizada tem avançado muito nos últimos anos. O percentual que era 24,4% na safra 2007/08, está estimado em 91,6% na atual safra. A Região Centro-Sul, beneficiada por relevo que favorece a mecanização, já chega a 97% da colheita com o uso de máquinas (CONAB, 2018, p.55). Em Goiás, até dezembro de 2017, do total da área com cana-de-açúcar, 75,8% da colheita desta cultura era obtida mecanicamente e 24,2% de forma manual, dessas, 91,5% com queima e 8,5% sem queima (CONAB, 2017).

De acordo com a legislação brasileira, a queima de canaviais é regida em âmbito federal, estadual e municipal. O Decreto Federal nº 2.661, de 8 de julho de 1998, estabelece a eliminação gradual da queima da cana-de-açúcar. Alguns estados

estabelecem normas específicas sobre o assunto, como é o caso de Goiás, que regulamenta a Lei nº 15.834, de 23 de novembro de 2006, estabelecendo a redução do uso do fogo, com extinção total em 2028 (ABREU et al., 2011). Contudo, As áreas não mecanizáveis não estarão sujeitas à redução gradativa do emprego do fogo (GOIÁS, 2006).

O Brasil abriga uma megadiversidade, com um alto número de espécies endêmicas e ameaçadas, distribuídas em centros de riqueza e endemismo, os *hotspots*, tais como o Cerrado e a Mata Atlântica brasileira (Myers et al., 2000, Mittermeier et al., 2005). A perda de habitat, fragmentação, caça, construção de rodovias e expansão das fronteiras agrícolas são principais ameaças a diversidade brasileira (Tabarelli & Gascon, 2005), sendo que muito desses fatores tem sido reportado na literatura científica (Fahrig 2003; Campbell & Doswald, 2009; Fernandes-Ferreira & Alves, 2017), no entanto, estudos sobre mortes de vertebrados em canaviais pós-queimada, são escassos. Neste estudo, nós inventariamos a fauna de vertebrados mortos pela queima de cana-de-açúcar em uma usina sucroalcooleira na região sul de Goiás, durante os anos de 2015 e 2016.

2. METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada através da análise de relatórios quinzenais apresentados por meio de informações obtidas pelos trabalhadores da área de campo de uma empresa sucroalcooleira na região sul do estado de Goiás, Brasil, durante os anos de 2015 e 2016.

Todos os dias cerca de 200 trabalhadores da área de campo ao observarem a ocorrência de morte de animais e queimadas reportaram, ao fim do dia, a seu superior através de relatos as espécies afetadas pela incidência de queimadas nas áreas dos canaviais da companhia. Quinzenalmente foi elaborado um relatório contendo informações acerca dos dados fornecidos pelos funcionários da área de campo, apontando o número de animais mortos devido queimada de canaviais, de acordo com os conhecimentos dos trabalhadores para identificação dos mesmos, sem discriminar maiores detalhes dos animais, bem como a ocorrência de queimadas.

3.RESULTADOS

Nós registramos 147 vertebrados mortos por queimadas em canaviais no sul de Goiás, sendo que o grupo das aves foi o mais afetado, correspondendo 54% dos casos (n = 79 indivíduos mortos), seguido pelos répteis em 24% dos casos (n = 35), e mamíferos 22% (n = 33). Considerando o conhecimento popular das espécies, sete espécies de aves foram mortas pelas queimadas, com destaque para os inhambus (18 indivíduos mortos),

codornas (14), corujas-buraqueira (13), juritis (12), e pombos-galego (11; Tabela 1). Vinte e sete cobras foram encontradas mortas devido a queima de canaviais do sul de Goiás, nos anos de 2015 e 2016 (Tabela 1). Dentre os mamíferos, coelhos, lebres, preás e tatus foram as espécies mais afetadas, com 12 indivíduos mortos pelas queimadas de canaviais (Tabela 1). Ainda merecem destaque aqui, as mortes de tamanduás, os quais compreendem a mastofauna brasileira ameaçada de extinção (ICMBio, 2016).

Tabela 1. Número de vertebrados mortos por queimadas em canaviais do sul de Goiás durante os anos de 2015 e 2016.

Grupo de vertebrado	Nome popular	2015	2016	Total
Aves	codorna	9	5	14
	coruja-buraqueira	9	4	13
	Carcará	3	3	6
	inhambú	10	8	18
	Juriti	7	5	12
	pombo-galego	7	4	11
	seriema	4	1	5
Mamíferos	coelho, lebre, preá	8	4	12
	jaguaritica	2	1	3
	tamanduás	4	2	6
	tatus	8	4	12
Répteis	cobras	18	9	27
	lagartos	6	2	8
Total		95	52	147

Em relação às queimadas, no ano de 2015 ocorreram 70 queimadas programadas e 50 não programadas, com uma redução para o ano de 2016 que contou com 25 e 20 queimadas, respectivamente. Encontramos uma diminuição de 60% no número de queimadas programadas e 40% de queimadas não programadas entre os anos de 2015 e 2016 (Figura 1). Esses dados

podem corroborar com a diminuição no número de vertebrados mortos pelas queimadas em canais no sul de Goiás (Figura 2). Pois, verificamos uma diminuição de aproximadamente 40% das mortes de aves e 50% das mortes de mamíferos e répteis em canaviais entre os anos de 2015 e 2016 (Figura 2).

Figura 1. Número de queimadas programadas e não programadas durante os anos de 2015 e 2016 em canaviais do sul de Goiás, Brasil

. Fonte: Dados da Empresa.

Figura 2. Número por grupo de vertebrado mortos em queimadas de canaviais no sul de Goiás durante os anos de 2015 e 2016.

4.DISCUSSÃO

A atuação de uma usina causa mudanças no ecossistema local. Além da alteração do habitat, a movimentação de máquinas e equipamentos pode ocasionar o afastamento de espécies animais (SOUTO, 2012).

Outros impactos causados à fauna é a morte durante as queimadas da cana-de-açúcar, nas quais a temperatura no seu interior pode chegar até 800°C (FERREIRA, 2009). Apesar disso, há uma escassez de informações na literatura científica que quantifique ou qualifique esses impactos na fauna de vertebrados. Portanto, nossos achados, 147 indivíduos e aproximadamente 14 espécies mortas durante queimadas de canaviais no sul de Goiás representam um estudo pioneiro, e de grande importância sobre o assunto. Abaixo, nós discutiremos os porquês dos padrões encontrados e as implicações para a conservação da biodiversidade.

A abundância e a composição das espécies de vertebrados mortos durante as queimadas em canaviais pode estar relacionado ao seu padrão comportamental e ecológico. A maioria das espécies de aves registradas passam grande parte do tempo no solo, fazendo uso do voo como último recurso, tal como as codornas (*Nothura maculosa*), inhambus (gênero *Crypturellus*) e seriemas (*Cariama cristata*) ou vivem em buracos cavados no solo, como as corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) (Sick, 1997). Ambas as espécies também são comuns em áreas abertas, ocupam áreas de cerrado sentido restrito e campos sujo no Cerrado brasileiro, ocorrendo também em áreas de pastagens e monoculturas plantadas. O carcará, ou gavião-de-queimada (*Caracara plancus*) habita qualquer região aberta, sendo

frequentemente o único gavião que aparece (Sick, 1997). Alimentam-se de uma diversidade de invertebrados e vertebrados também comuns a esses ambientes, tais como insetos, pequenos roedores e lagartos (Sick, 1997). Portanto, as espécies de aves listadas em nosso estudo possuem atributos semelhantes, os quais estão relacionadas ao ambiente de canaviais.

No que diz respeito aos répteis, não foi possível identificar as espécies encontradas. Independente disso, concordamos que o elevado número de cobras mortas durante a queima da cana-de-açúcar deve-se também a características comportamentais e requerimentos ecológicos do grupo das serpentes. Muitas das espécies de serpentes do Cerrado apresentam hábito fossorial e terrícola e uma dieta generalista, incluindo lacraias, anuros, lagartos, aves e pequenos mamíferos, um bom exemplo são as espécies do gênero *Bothrops* (Sawaya et al., 2008). Roedores é dentre os mamíferos um dos grupo de maior riqueza e abundância (Bonvicino et al., 2008), sendo que as espécies *Akodon montensis*, *Calomys tener* e *Necromys lasiurus*, comuns em áreas abertas, também são muito abundantes em canaviais (Gheler-Costa, 2006).

Os tatus, tamanduás, coelhos e preás foram as espécies de mamíferos mais afetadas pelas queimadas em canaviais. Oito espécies de tatus ocorrem no Cerrado brasileiro e todas apresentam hábito locomoto semifossorial (Paglia et al., 2012). Dentre estas, o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) são as mais abundantes em canaviais no estado de Goiás (Soares & Peña, 2015). Nesta paisagem composta por matas ciliares, matas de galeria, floresta estacional e buritizais, todos

imersos em uma matriz de cana-de-açúcar, tamanduás-bandeiras e roedores também são espécies abundantes. Outra preocupação quanto ao grupo dos mamíferos mortos pelas queimadas de canaviais refere-se a presença de espécies ameaçadas de extinção, tal como o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). O tamanduá-bandeira podem ser encontrados em diversos habitats, inclusive em plantações, atraídos principalmente devido a disponibilidade de formigas e cupins que compõem seu hábito alimentar (Paglia et al., 2012). Tal espécie é considerada vulnerável de acordo com a categoria e critério para a avaliação da espécie com risco de extinção no Brasil (ICMBio, 2016).

Em relação as aves encontradas, a Seriema (*Cariama cristata*) comum em cerrados, campos sujos e pastagens, contando com um hábito alimentar que inclui insetos, roedores e pequenos répteis. Tanto o Inhambu chororó (*Crypturellus parvirostris*) quanto o Inhambu-xintã (*Crypturellus tataupa*) vivem em campos sujos, capoeiras, plantações e divisas de pastos, com dieta a base de sementes, insetos e vermes. A codorna (*Nothura maculosa*) vive em campos rupestres de altitude e em algumas culturas e alimenta-se de sementes, larvas, e pequenos frutos silvestres. A coruja buraqueira (*Athene cunicularia*) vive em campos, pastos, restingas, dentro outros, e conta com uma dieta base de ratos, pequenos pássaros, rãs, gafanhotos, répteis de pequeno porte, peixes e escorpiões, além de frutos e sementes. Os gaviões no geral alimentam-se de aves, lagartos e insetos (GUIA DE FAUNA, 2014). As espécies relacionadas possuem discriminações semelhantes, as quais estão relacionadas ao ambiente de canaviais.

Uma espécie muito encontrada de mamífero foi o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla linnaeus*) que podem ser encontrados em diversos habitats, inclusive em plantações, atraídos principalmente devido a disponibilidade de formigas e cupins que compõem seu hábito alimentar. Tal espécie é considerada vulnerável de acordo com a categoria e critério para a avaliação da espécie com risco de extinção no Brasil (MIRANDA et al., 2014).

Espécie como a jaguatirica, um mamífero de pequeno porte, é considerada como uma espécie especialista, tendo predominância em ambientes densos sendo a locomoção com predileção a estradas habitualmente, contando como referência alimentar uma dieta

a base de aves e pequenos mamíferos (FORNITANO, 2015), o que coincide com as características relacionadas à cultura de cana-de-açúcar.

As mortes das espécies de vertebrado podem ainda estar associadas à falta de ambientes adequados para sobrevivência e reprodução das espécies. Fatores como diminuição de habitat e caça tem provocado alterações significativas em relação à riqueza e a diversidade de comunidades naturais (HÜLLE, 2006).

A perda de habitat, muitas vezes em decorrência da destinação de áreas para a utilização agropecuária tem provocado severos danos à biodiversidade faunística do Cerrado, propiciando uma redução na variabilidade genética das populações, ocasionando elevação da extinção de espécies (IBRAM, 2018). Por outro lado, estes processos tem favorecido as espécies generalistas, as quais apresentam uma maior mobilidade e possuem variadas opções de habitats e alimentação (DOTTA, 2005).

Apesar de não existir dados estatísticos sobre o número de animais silvestres mortos, a polícia ambiental estima que a prática das queimadas mate anualmente centenas de aves e pequenos roedores (VIAN; GONÇALVES, 2007). Mas, ressaltamos aqui que as mortes por queimadas tem prejudicado a sobrevivência de espécies especialistas, as quais muitas vezes procuram recursos alimentares nos canaviais e espécies generalistas, já adaptadas a estas áreas abertas e antropizadas.

5.CONCLUSÕES

Os dados possuem uma proporcionalidade direta e revelam a relação entre a frequência das queimadas associadas a morte de vertebrados. Mesmo sendo de forma programada, o fogo causa grande impacto, principalmente relacionado ao meio ambiente e prejuízos associados à biodiversidade local.

A legislação vigente vem auxiliando na tentativa de reduzir a incidência de queimadas, contudo, é necessário que haja, além disso, uma conscientização por parte de toda a sociedade para que seja possível evitar incidentes que possam desencadear queimadas não programadas, o que contribui para incrementar as estatísticas a esse respeito.

As características encontradas nos canaviais podem ser atrativos, tanto para refúgio quanto para alimentação de algumas espécies. A atuação do fogo neste ambiente pode levar a óbito diversos tipos de espécies, causando danos à biodiversidade.

REFERÊNCIAS

- [1] Abreu, Dirceu; Moraes, Luis Antônio; Nascimento, Edinalva Neves; Oliveira, Rita Aparecida. A produção da cana-de-açúcar no Brasil e a saúde do trabalhador rural. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*. 2011; 9(2) p. 49-61. Disponível em: <http://www.anamt.org.br/site/arquivos/meus_arquivos/arquivos/meu_arquivo/m4f8d64265d213.pdf>. Acesso em: 30 ago 2017.
- [2] Andrade, José Mário Ferreira de; Diniz, Kátia Maria. Impactos Ambientais da Agroindústria da Cana-de-açúcar: subsídios para a gestão. 2007. 131 f. Monografia (Especialização)-Curso de Gerenciamento Ambiental, Departamento de Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.
- [3] Antunes, João Francisco Gonçalves. Grupo Cultivar, 2010. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/27-01_gc_cana.pdf>. Acesso em: 27 ago 2017.
- [4] Bonvicino, C.R., Oliveira, J.A., D'andrea, P. S. 2008. Guia dos roedores do Brasil, com chave para os gêneros baseadas em caracteres externos. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa, Rio de Janeiro. 120 p.
- [5] Brasil. Congresso Nacional. LEI Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 10 ago. 2017.
- [6] Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <<http://mte.gov.br>>. Acesso 31 de maio de 2017.
- [7] Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Ibama. Resolução Conama Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 06 set 2017.
- [8] Campbell, A., Doswald, N. 2009. The impacts of biofuel production on biodiversity: a review of the current literature. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- [9] Conab-Companhia Nacional de Abastecimento. ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE Cana de Açúcar. V. 3 - Safra 2016/17 N. 3 - Terceiro levantamento Brasília: Conab, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_12_27_16_30_01_boletim_cana_portugues_-3o_lev_-16-17.pdf>. Acesso em: 15 set 2017.
- [10] Dotta, Graziela. Diversidade de mamíferos de médio e grande porte em relação a paisagem da bacia do rio passa-cinco. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas). São Paulo. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- [11] Fahrig, L. 2003. Effect of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review in Ecology and Ecolution Systematics*. 34: 487-515.
- [12] Ferreira, Jaqueline Chiodi; SIQUEIRA, Silvana da Silva; BERGONSO Verônica Rodrigues. IMPACTOS Causados Pela Fuligem da Cana-de-Açúcar. Lins, 2009. Disponível em: <<http://www.unisaesiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/CC29554518862A.pdf>>. Aceso em: 05 set 2017.
- [13] Fernandes-Ferreira, H., ALVES, R.R.N. 2017. The researches on the hunting in Brazil: a brief overview. *Ethnobiology and Conservation*. 6:6.
- [14] Fornitano, Larissa. Taxa de ocupação da jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e segregação espacial e temporal de felídeos na região norte e nordeste do Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". São José do Rio Preto, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/127955/000844267.pdf?jsessionid=8B55F396543AC4720D9E9358B6A0CD49?sequence=1>>. Acesso em: 01 dez. 2018.
- [15] Garzotti, Alessandra. A Degradação do Meio ambiente na Agricultura de Cana-de-Açúcar. 2007. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=519>>. Acesso em 05 set 2017.
- [16] Gheler-Costa C. Distribuição e abundância de pequenos mamíferos em relação à paisagem da bacia do rio Passa-Cinco, São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". São Paulo. 2006.
- [17] Guia de Fauna: Usina Hidrelétrica Barra Grande: Aves / José Lionello Manuzzi, organizador. – Florianópolis: [S. n.], 2014.

- [18] Goes, T., Marra, R., Silva, G. S. 2008. Setor sucroalcooleiro no Brasil: situação atual e perspectivas. *Revista de Política Agrícola*. 17(2): 39-51.
- [19] Goiás. LEI Nº 15.834, DE 23 De novembro de 2006. Disponível em: < http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2006/lei_15834.htm>. Acesso em: 05 set 2017.
- [20] Hülle, Norberto Lopes. Mamíferos de médio e grande porte num remanescente de Cerrado no sudeste do Brasil (Itirapina, SP). Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia, 2006.
- [21] Ibram. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental (IBRAM). Bioma Cerrado, 2018. Disponível em: < <http://www.ibram.df.gov.br/bioma-cerrado/>>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- [22] Icmbio. 2016. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília. 75 p.
- [23] Miranda, Flávia Regina; Chiarello, Adriano Garcia; Röhe, Fábio; Braga Fernanda Góss; Mourão, Guilherme de Miranda. Miranda, Guilherme Henrique Braga; SILVA, Kena Ferrari Moreira; Faria-Corrêa, Mariana de Andrade; VAZ, Sergio Maia; Belentani, Sonia Cristina da Silva. Avaliação do Risco de Extinção de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 no Brasil. 2014. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7127-mamiferos-myrmecophaga-tridactyla-tamandua-bandeira>>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- [24] Mittermeier, R.A., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Brandon, K. 2005. A brief history of biodiversity conservation in Brazil. *Conservation Biology*. 19(3): 601-607.
- [25] Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403: 853-858.
- [26] Palgia, A.P., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Herrmann, G., Aguiar, L.M.S., Chiarello, A.G., Leite, Y.L.R., Costa, L.P., Siciliano, S., Kierulff, M.C.M., Mendes, S.L., Tavares, V.C., Mittermeier, R.A., Patton, J.L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. Conservation International, Arlington, VA. 76 p.
- [27] Rocha, Fernanda Ludmilla Rossi. Análise dos fatores de risco do corte manual e mecanizado da cana-de-açúcar no Brasil segundo o referencial da Promoção da Saúde. Ribeirão preto: USP, 2007. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/83/83131/tde-07012008-103708/pt-br.php>>. Acesso em: 01 set 2017.
- [28] Sawaya, R. J., Marques, O. A. V., Martins, M. 2008. Composição e história natural das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 8(2): 127-149.
- [29] Sick, H. Ornitologia Brasileira. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 912 p. 1997.
- [30] Soares, V.C.N., Peña, A.P. 2015. Ocorrência de mamíferos terrestres em canaviais no estado de Goiás, Brasil. *Bioikos*. 29(1): 1-11.
- [31] Souto. Elizete Ventura. Mitigação dos impactos ambientais negativos gerados pela implantação da Usina Termelétrica de queimados. Rio de Janeiro: Universidade Candido Mendes, 2012.
- [32] Tabarelli, M., Gascon, A.C. 2005. Lessons from fragmentation research: improving management and policy guidelines for biodiversity conservation. *Conservation Biology*. 19(3): 734-739.
- [33] Vian, Carlos Eduardo Freitas; Gonçalves, Daniel Bertoli. Modernização empresarial e tecnológica e seus impactos na organização do trabalho e nas questões ambientais na agroindústria canavieira. *Revista Economia Ensaios*. V. 22, n.1. 2007. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/revistaeconomiasaiaos/article/view/1575/1394>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

Autares

FABIANE DOS SANTOS TOLEDO (Organizadora)

Mestre em geografia pela Universidade Federal de Uberlândia, na área de planejamento ambiental, atuante em geociências, com ênfase em ambiental - áreas verdes, índice de áreas verdes, espaços públicos livres e parques urbanos. Possui graduação em Geografia (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Federal de Uberlândia, mestrado em geografia pela Universidade Federal de Uberlândia. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geografia ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: áreas verdes, índice de áreas verdes, espaços públicos livres e parques urbanos.

ALINE MAMEDE VIDICA

Possui graduação em Ciência - Licenciatura plena em biologia pelo instituto luterano de ensino superior de Itumbiara-GO (2005), sendo a Colação de Grau efetuada em fevereiro de 2006. Durante o período acadêmico participou de diversos eventos. Desenvolveu trabalhos publicados nos anais de Congressos a nível Nacional. Possui especialização na área de Solos e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Lavras e especialização em Biodiesel pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Atualmente atua como docente no Centro Universitário de Goiatuba - UNICERRADO e cursa Mestrado Acadêmico em Ambiente e Sociedade na Universidade Estadual de Goiás campus Morrinhos.

ALPINA BEGOSSI

Concluiu o doutorado em Ecology - Univ California Davis em 1989. Realizou pesquisas de Pos-Doutorado [FAPESP] em Ethnobotanica, em julho de 1995 com R. E. Schultes (Harvard, Ethnobotany/Herbaria) [ver 1996, Economic Botany) e o Pos-Doutorado em Economia Ecológica [CNPq] com P. May (CPDA, UFRJ) [ver 2011, Ecological Economics] , tendo sido Diretora Executiva do Fisheries and Food Institute (www.fisheriesandfood.org) de 2006 a 2014 e President da SOCIETY FOR HUMAN ECOLOGY, USA, em 2006-2007. Co-fundadora da FIFO em 2006 (Fisheries and Food Institute) e do CAPESCA (2006, PREAC/UNICAMP). Publicou 112 artigos em periódicos especializados, 22 trabalhos em anais de eventos, 30 capítulos de livros e 9 livros. Participou de 80 eventos, a maioria no exterior, tendo sido "Keynote Speaker" em evento em 2009, no MARE- Univ Amsterdam, em 2009 e na University of Greenwich, Londres, em 2011. Orientou 50 alunos (mestrado, doutorado, iniciação e outros). Coordenou 25 projetos de pesquisa. Atua na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia humana, Pesca e Ecologia de Pescadores. Em seu currículo Lattes os termos mais frequentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: Ecologia Humana, Pesca, Ecologia, Dieta, Ethnobotany, Diet, Etnoictiologia, Food Taboos, Foraging e Folk Medicine. Participa do Comitê Editorial de: Ambio, Environment , Development and Sustainability, Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine. O livro Current Trends in Human Ecology (Lopes e Begossi, Eds, Cambridge Scholars Publishing) foi premiado em 2011 com o Book Award "Gerald Young", (SHE). Em seu perfil no google scholar constam 4897 citações, índice h=41, índice i10=89; em Scopus, 1337 citações em 72 docs (12nov15) [VER PERIODS REFEREE EM TRABS TECNICOS]. Atualmente, Pesquisadora no CAPESCA/NEPA/UNICAMP, Professora credenciada no quadro permanente da ECOMAR/UNISANTA; Diretoria de Pesquisa do Fisheries and Food Institute (FIFO). Colabora em pesquisas com a Academia de Ciências de Belarus , ANU (Australia, Canberra), University of York, UK [Newton Mobility Grant] , bem como com CPDA, UFRJ & IE, UFRJ, sendo também do Steering Scientific Committee de Future Earth/EcoServices

AMÁBILE AMARAL MARQUES DE LIMA

Graduada em Química pelo Centro Universitário de Formiga (UNIFOR). Pós-Graduação em Química Pura e Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Engenharia Ambiental e Sanitária e Ensino Fundamental Regular.

BRENDA SUELLEN FRANKLIN DE FARIAS GOMES

Graduação em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN. Especialista em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN. Especialista em Gestão Ambiental Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN. Mestre pelo Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN.

BRENO ISÍDIO OLIVEIRA DA SILVA

Estudante do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Edificações do Instituto Federal de Alagoas - Campus Coruripe (2017). Bolsista do Projeto de Ensino em Educação Ambiental (2017 e 2018).

BRUNO MANOEL REZENDE DE MELO

Graduado em Tecnologia em Cafeicultura pelo IFSULDEMINAS-Campus Muzambinho, Especializado em Cafeicultura pelo IFSULDEMINAS-Campus Muzambinho, Mestre em Agronomia/Fitotecnia na Universidade Federal de Lavras e Doutor em Agronomia/Fitotecnia (2018).

CARMÉLIA DO SOCORRO SIQUEIRA CARDOSO

Graduada em Ciências Sociais, Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Federal do Pará, (IFCH, 1997). Pós graduada, lato sensu, nas especializações: Economia Regional e Meio ambiente, pela Universidade Federal do Pará, (ICSA, 2012); e Gestão Ambiental e Sustentabilidade, pela Universidade Federal do Pará (NUMA, 2017). ATIVIDADES DESEMPENHADAS: Atualmente, exerço o cargo de professora uni docência, no projeto Mundiar, (SEDUC- PA, 2017) ; No período de 2013 a 2015 exerci a função pedagógica-administrativa, no programa PARFOR da Universidade Estadual do Pará (UEPA); No período de 2009 a 2012 , no cargo de professora, ministrei aulas de sociologia, no programa formação de professores índios pela Secretaria adjunta de ensino, coordenação de educação inclusiva- (SEDUC-PA); No período de 2006 a 2008, no cargo de professora, ministrei aulas de Sociologia, Estudos Amazônicos e Ensino religioso, para os níveis fundamental, médio e EJA (Educação Inclusiva) pela secretária de educação do Pará (SEDUC-PA); No período de 2011 a 2012, exerci a função de professora de Sociologia nos nível médio e convênio, no colégio Nossa senhora de Lourdes; No período de 2000 a 2005, no cargo de professora, ministrei aulas de História, para o ensino fundamental regular e EJA, pela Secretária de Educação do município Belém (SEMEC); No período de 1990 a 1994, exerci a função de pesquisadora social, desempenhei ações como: coleta de dados, levantamento de pesquisa sócio- ambiental e mobilização comunitária no projeto de Macrodrenagem do canal do Una, pela Companhia de saneamento do Pará (COSANPA) ÁREAS DE ATUAÇÃO ACADÊMICA: Ciências Ambientais. Sociologia.

CAROLINA COSTA RODRIGUES

Doutoranda em Engenharia Florestal na área de concentração em Ecologia Florestal. Trabalha com ecologia e etnoecologia do fogo em ecossistemas naturais. Mestrado Profissional em Tecnologias e Inovações Ambientais pela Universidade Federal de Lavras (2016), na linha de pesquisa em restauração e conservação de ecossistemas. Graduada em Engenharia Florestal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (2008). Trabalhou com assessoria técnica, social e ambiental no Centro Agroecológico Tamanduá. Tem experiência na área de conservação e proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade, agroecologia, diagnósticos e ferramentas participativas, produção de mudas e sistema agroflorestal.

DANIEL MEDEIROS

Prof. da Escola SESC de Ensino Médio RJ

EMILY RENATA MOREIRA

Engenheira agrônoma pelo IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes com um semestre de intercâmbio na UADY - MX.

ERIKA ARAÚJO DA CUNHA PEGADO

Professora Titular do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do RN . Doutora em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (2013), Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2004), Bacharel em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1997), e Licenciada em História pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1990). Advogada, inscrita na OAB / RN (atualmente licenciada).

FABRÍCIO PELIZER ALMEIDA

Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia (2001), pós-graduado em Matemática e Estatística (UFLA, 2006) e Gestão Agroindustrial (UFLA, 2003), mestre em Agronomia (UFU, 2010) e doutor em Geografia/Geociências (UFU, 2015). Possui formação Green-Belt Six Sigma Industrial pelo INDG/SADIA (2004) e Black-Belt Lean Six Sigma pelo Setec Consulting Group (2014). Tem experiência profissional, atuando em empresas como IFB, BUNGE e SADIA. Desde 2005 é Professor Adjunto II da Universidade de Uberaba, e atua como Coordenador dos Cursos de Engenharia Ambiental (desde agosto/2010) e Engenharia de Produção (desde janeiro/2017) na mesma universidade. É Coordenador do MBA em Sustentabilidade Corporativa e Finanças Ambientais (1ª Turma, UNIUBE). Tem experiência nas áreas de modelagem e controle estatístico de processos industriais e ambientais, atuando principalmente nos seguintes temas: controle e confiabilidade de processos, modelagem ambiental e indicadores de qualidade socioambiental

FLÁVIA MENDES RIBEIRO

Graduada em Engenharia Química pela Universidade de Uberaba (2018). Foi monitora pelo período de 2 anos das disciplinas de Cálculo I, II, III e IV. Foi aluna bolsista CNPQ de Iniciação Científica. Participou da fundação do núcleo Uberaba, da ONG Engenheiros Sem Fronteiras. Tem experiência profissional como estagiária nas empresas OUROFINO Agrociência e Seara. Atualmente é Analista de Planejamento e Controle de Produção na empresa UBY Agroquímica. Tem experiência nas áreas de Produção Industrial, Melhoria Contínua de Processos, Planejamento e Controle de Produção, e domínio na utilização do sistema Sapiens (ERP).

GABRIELA PEREIRA AGUIAR

Graduanda no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde. Participa de projetos de pesquisa e extensão pelo mesmo Instituto.

GABRIELLA PEREIRA SALCEDO

Técnica em Meio Ambiente, formada pelo Colégio Técnico da Universidade Rural - CTUR. Tem experiência na área de botânica.

GUILHERME HENRIQUE RODRIGUES ROCHA

Graduado em Ciências Biológicas (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco - FASF) e em Administração Pública (Universidade Federal de Lavras - UFLA), especialista em Gestão e Manejo Ambiental na Agroindústria (Universidade Federal de Lavras - UFLA), em Micropolítica da Gestão e do Trabalho em Saúde (Universidade Federal Fluminense - UFF) e em Docência no Ensino Superior (Centro Universitário Barão de Mauá). Mestrando em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental (Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG). Atuou como Secretário Municipal de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente, Gerente Municipal de Convênios e Secretário Municipal Saúde na Prefeitura de Pedra do Indaiá em Minas Gerais. Possui experiência na área de políticas públicas, gestão e manejo ambiental e saneamento ambiental urbano e rural. Pesquisador na área de políticas públicas com ênfase na área de Saneamento e Gestão de Projetos Ambientais, de Infraestrutura Sanitária e de Administração Financeira na esfera pública.

GUILHERME MENDES CICARINI HOTT

Possui graduação em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Federal de Itajubá - Campus Avançado de Itabira. Atualmente, é mestrando do curso de Engenharia e Tecnologia Espaciais - Mecânica Espacial e Controle no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

HEBE PEREZ DE CARVALHO

Agrônoma pela Escola Superior de Agricultura e Ciências de Machado, Mestre em Agronomia (Fitopatologia) pela UFLA e Doutora em Agronomia (Fitopatologia) pela UFLA

HELANE CARINE DE ARAÚJO OLIVEIRA

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Alagoas (2002). Especialista em Gestão Estratégica de Empresas e Marketing pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió - CESMAC (2006). Especialista em Gestão e Educação Ambiental pela Universidade Federal de Alagoas (2009). Mestranda em Análise de Sistemas Ambientais pelo Centro Universitário CESMAC (2017). Ensinou em escolas municipais de Coruripe (de 2004 a 2006). Coordenou a Educação Ambiental das escolas municipais de Coruripe pela Secretaria de Educação de Coruripe (de 2007 a 2010). Desde 2010 está no Instituto Federal de Alagoas como professora de meio ambiente. Desde 2014 está na chefia de departamento acadêmico do IFAL - Campus Coruripe.

HÉLIO LOIOLA DOS SANTOS JÚNIOR

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2007), é Esp. em Pedagogia Escolar Pela FACINTER Faculdade Internacional de Curitiba, mestrando em Ciências e meio ambiente pelo PPGCMA/ICEN/UFPA, trabalha atualmente como pedagogo na Universidade Federal do Pará-UFPA.

HEYNER ALVES SANCHES

Ex-aluno da Escola Sesc de Ensino Médio (2016-2018). Estudo desenvolvido durante iniciação científica (2017) - Escola Sesc de Ensino Médio.

HUMBERTO NAPOLEÃO COZENDEY DA SILVA

Ex-aluno da Escola Sesc de Ensino Médio (2016-2018), Monitor Ambiental. Estudo desenvolvido durante iniciação científica (2017) - Escola Sesc de Ensino Médio.

HYGOR ARISTIDES VICTOR ROSSONI

Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa (2005), mestre em Ciência Florestal pela mesma instituição (2007) e Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (2015). Atualmente é professor da Universidade Federal de Viçosa - Campus de Florestal. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária e Ambiental, com ênfase em Controle da Poluição e Saneamento, atuando, principalmente, nos seguintes áreas temáticas: políticas públicas de saneamento, tratamento e reutilização de efluentes ou águas residuárias; gerenciamento de resíduos sólidos, monitoramento e controle ambiental e gerenciamento de recursos hídricos.

ISABELLA OLIVEIRA DA SILVA

Discente de Engenharia Química (UFRRJ). Possui formação técnica em Meio Ambiente pelo CTUR e curso de língua estrangeira em Inglês Americano pela instituição particular CNA. Além de experiências como: bolsa de iniciação científica pela empresa Embrapa Agrobiologia com ênfase em laboratório de microbiologia; bolsa de apoio técnico pelo Colégio Técnico da UFRRJ, voltada para atividades relacionadas a laboratório de química ambiental; e estágio pela empresa ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), relacionado com controle de qualidade de parâmetros físico-químicos de produtores

ISADORA CARINE DA SILVA DUARTE

Isadora Carine da Silva Duarte é Técnica em Edificações formada pelo IFMS, Câmpus Aquidauana. Concluiu seu estágio em 2017 no setor de Planejamento e Urbanismo da Prefeitura Municipal de Aquidauana-MS. Atualmente, está cursando Engenharia Civil em Campo Grande na UFMS. Publicou um resumo completo em anais eletrônicos, recebeu 14 premiações e participou de 10 eventos científicos. Atuou na área de Ciências da Saúde (2015-2016), principalmente em Saúde Coletiva e, desde 2015, pesquisa na área de Engenharias, com ênfase na Arquitetura Biomimética e Aproveitamento de Água Pluvial.

JENNIFER STEFANI MEIRA DA SILVA

Engenheira agrônoma pelo IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes com intercâmbio na UADY - MX e mestranda em Fitopatologia na UFLA.

JOÃO UBIRATAN LIMA E SILVA

Formação: Engenharia Civil, Meteorologia, Administração de Empresas, Economia. Pós-Graduação: Engenharia Econômica. Mestrado e Doutorado: Geociências e Meio Ambiente - UNESP.

JOSÉ ROBERTO ALVES ARAÚJO

Possui graduação em Educação Física pela Universidade Federal de Alagoas (1979). Especialista em Treinamento Esportivo - UPE (1993). Professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas - IFAL - Campus Maceió. Tem experiência na área de Educação Física, com ênfase em Educação Física Escolar, Prática de Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: handebol, lúdico recreativo, mini handbol, jogos e marcação individual. Atualmente exerce a função de Diretor Geral do Instituto Federal de Alagoas - Campus Coruripe. Atualmente aluno regularmente matriculado no Mestrado Pesquisa em Saúde no Centro Universitário CESMAC com ênfase em Pesquisa Comunitária.

KATIA MAZZEI

Possui graduação em Geografia pela Universidade de São Paulo (1992), mestrado (1999) e doutorado (2007) em Geografia Física/Biogeografia pela Universidade de São Paulo. Foi pesquisadora científica do Instituto Florestal de São Paulo (SMA) e professora visitante na IES UNISA - Universidade de Santo Amaro. Tem experiência na área de recursos florestais e engenharia florestal, com ênfase em criação de novas unidades de conservação, coordenação de planos de manejo na categoria de proteção integral, gestão de unidades de conservação, corredores de fauna e monitoramento ambiental. A partir de 2010 dedica-se ao domínio de geotecnologias para aplicação em pesquisas com planejamento territorial ambiental, sensoriamento remoto para restauração ecológica e conservação de grandes carnívoros. Foi Diretora da Divisão de Reservas e Parques Estaduais do Instituto Florestal. Em novembro de 2017 foi transferida para o Instituto de Botânica onde iniciou pesquisas no Laboratório de Geoprocessamento.

KELLY CRISTIE DE FREITAS BORGES

Possui graduação em Ciências Biológicas pelo Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara (2004) e mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal de Uberlândia (2008), Doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Federal de Goiás (2016), especialização em Educação Ambiental. Docente dos cursos de Agronomia, Gestão Ambiental e Odontologia do Centro Universitário de Goiatuba-GO (UNICERRADO). Coordenadora do Projeto de Pesquisa: Investigação de Práticas Etnobiológicas para estabelecimento de manejo e conservação do Cerrado no município de Goiatuba-Goiás. Coordenadora do Projeto de Extensão "Sorrisos", Coordenadora do Núcleo de Pesquisa e Extensão (NEPEXO). Membro do Núcleo Docente do Curso de Agronomia, Odontologia e Gestão Ambiental.

KIANE CRISTINA LEAL VISCONCIN

Engenheira agrônoma pelo IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes com intercâmbio na UADY - MX.

LUANNA OLIVEIRA LIMA

Acadêmica do curso de Engenharia Civil no Instituto Federal Goiano- Campus Rio Verde, bolsista em projeto de extensão que tem por finalidade manejo sustentável de recursos naturais, voluntária no Laboratório de águas e afluentes onde desenvolve pesquisas relacionadas ao Planejamento e à Gestão dos Recursos Hídrico. Assessora comercial da empresa de Engenharia Civil e Ambiental Sustentar Júnior.

LUCAS DUARTE OLIVEIRA

Acadêmico de Engenharia Ambiental no Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde. Participa de projetos de pesquisa e de extensão no Laboratório de Águas e Efluentes desta mesma instituição.

LUCAS PRADO CORREIA DA SILVA

Técnico em Meio Ambiente, formado pelo Colégio Técnico da Universidade Rural - CTUR, e concluindo o ensino médio (cursando o 3º ano em 2019).

MARCO AURÉLIO LEITE FONTES

Atualmente é Professor Associado II da UFLA, atuando principalmente na área de Ecologia e Conservação de Ecossistemas Montanos. Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras - UFLA (1992), mestrado em Engenharia Florestal pela UFLA

(1997) e doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2008).

MARCOS CICARINI HOTT

Possui graduação em Engenharia Florestal (1997), mestrado em Ciência Florestal (2000) pela Universidade Federal de Viçosa e doutorado em Engenharia Florestal (2017) pela Universidade Federal de Lavras. Atualmente é pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, atuando principalmente nos seguintes temas: sensoriamento remoto ambiental, mapeamento de uso e cobertura das terras, cenários de Áreas de Preservação Permanentes, modelagem digital de elevação e geomorfometria, Sistemas de Informações Geográficas (SIG), séries temporais de imagens, programação multiplataforma, análises geográficas e gestão territorial aplicados à pecuária leiteira.

MARIA ANTONIA BALBINO PEREIRA

Acadêmica de Engenharia Ambiental do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde; participa de projetos de pesquisa e de extensão no Laboratório de Águas e Efluentes desta mesma instituição; bolsista de Iniciação Científica (IF Goiano). Interesses: Recursos Hídricos e temas ligados à sustentabilidade ambiental.

MARIA DE FÁTIMA SCAF

Engenheira Agrônoma, graduada pela Faculdade de Agronomia e Zootecnia Manuel Carlos Gonçalves (1985) pós-graduação pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (1994). Ingressou no Instituto de Botânica/Jardim Botânico de São Paulo em 1994 como Assistente Técnico à Pesquisa Científica e Tecnológica. Em 2004, ingressou na carreira de Pesquisador Científico na mesma Instituição, na área de Conservação. Desenvolve pesquisas em Ecologia da Conservação no cerrado paulista e mata Atlântica. Tem experiência com gestão de Unidades de Conservação, planos de manejo e educação para a conservação. Foi gestora da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba e do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga-FEFI no período de 2010 a 2015. Atualmente é membro do Comitê de Planos de Manejo das Unidades de Conservação da Secretaria do Meio Ambiente (SMA) do Estado de São Paulo.

MARIA MARIANA SCHNEIDER PAIXÃO

Ex-aluna da Escola Sesc de Ensino Médio (2016-2018), Monitora Ambiental. Estudo desenvolvido durante iniciação científica (2017) - Escola Sesc de Ensino Médio.

MARIANA GUIMARÃES GOMES

Técnica em Meio Ambiente, formada pelo Colégio Técnico da Universidade Rural - CTUR.

MAURO LUIZ BEGNINI

Graduado em Química Industrial pela Universidade Federal de Santa Maria (1992) e em Farmácia Industrial pela Universidade de Uberaba (2008); Mestre em Química, área de concentração Química Orgânica, pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (1994) e Doutor em Ciências, concentração em Química Orgânica, pela FFCLRP/USP, Universidade de São Paulo (1999). Gestor dos Cursos de Licenciatura em Química presencial e na modalidade em EAD da Universidade de Uberaba (2003-2006). Professor temporário da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) desde janeiro de 2012 no Curso de Licenciatura em Química, nas disciplinas de Fundamentos de Química, Química Orgânica, Bioquímica e Estudos de desenvolvimentos de projetos (EDP). Criador do Curso de

Engenharia Química e desde a criação do Curso em 2008 é também Gestor do Curso de Engenharia Química da Universidade de Uberaba - UNIUBE e professor da Universidade de Uberaba nos Cursos de graduação em Engenharia Ambiental, Farmácia Industrial, Biomedicina, e Engenharia Química. Professor permanente do Programa de Pós -Graduação em Engenharia Química - Mestrado Profissional (PPGEQ) da Universidade de Uberaba - UNIUBE desde 2016. Tem experiência em trabalhos de pesquisas nas áreas química, bioquímica e farmacêutica com ênfase em química orgânica, atuando principalmente nos seguintes temas: Síntese Orgânica, Biocombustíveis, Educação em Química, Extração e bioensaios de produtos de ocorrência natural, Química Tecnológica, Educação à distância (EAD), Farmacobotânica, Fitoquímica e Reações de hidrozirconação de Selenetos e Teluretos Acetilênicos.

MILENA DE OLIVEIRA SILVA

Possui graduação como Técnica em Edificações formada pelo Instituto Federal de Mato Grosso (IFMS), Campus Aquidauana. Atuou na área de Ciências da Saúde, com ênfase em Saúde Coletiva (2014 -2017). Concluiu seu estágio em 2016 no setor de Engenharia e Arquitetura na Empresa Cicalise e Orsi Engenharia e Arquitetura em Aquidauana - MS. Atualmente, está cursando Engenharia Florestal na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), campus Aquidauana.

NATHÁLIA PIVATTO ERBERELLI

Formação: Graduanda em Engenharia Civil – UNESP.

PAULO FRANCIS FLORENCIO DUTRA

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2004) e Mestrado em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2007). Tem experiência na área de Ecofisiologia, tendo atuado no seguinte tema: Alelopatia de plantas invasoras. Atualmente é docente efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul (IFMS) Campus Campo Grande em regime de dedicação exclusiva desde 2011.

RAFAELA LÚCIA MARTINS DE OLIVEIRA

Possui graduação em Ciências Biológicas e em Direito pela Faculdade de Pará de Minas-FAPAM/MG. Trabalhou como Assessora Parlamentar de Meio Ambiente na Assembleia Legislativa de Minas Gerais e como Secretária Municipal de Agronegócio, Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente na Prefeitura Municipal de Pará de Minas/MG. Especialista em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, tem experiência na área de perícia judicial, consultoria ambiental e direito ambiental. Sócia-proprietária da empresa OTIMIZA - Assessoria e Consultoria Ambiental e Administrativa Ltda.

RICARDO GUIMARÃES ANDRADE

Possui graduação em Engenharia Agrícola, mestrado e doutorado em Meteorologia Agrícola, todos pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Atualmente, é pesquisador na Embrapa Gado de Leite. Tem experiência em Agrometeorologia, Climatologia Agrícola, Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, Recursos Hídricos e Meio Ambiente atuando nos seguintes temas: sensoriamento remoto, monitoramento geoespacial, georastreabilidade, manejo de bacias hidrográficas, modelos hidrometeorológicos, balanço de energia, evapotranspiração, biomassa vegetal e pastagens degradadas.

ROBERTA CHRISTIANE OLIVEIRA ANDRADE

Graduada em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e estudante de disciplinas isoladas do mestrado profissional "Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental" do Instituto Federal de Minas Gerais. Já atuou como analista ambiental responsável pelo resgate, salvamento e afugentamento de fauna e no monitoramento do atropelamento de fauna da expansão da Estrada de Ferro Carajás, da Vale. Atualmente é analista ambiental sênior corporativa da empresa VLI (Valor da Logística Integrada), sendo responsável pelo sistema de gestão ambiental da companhia, definição e apuração de indicadores de meio ambiente, bem como gestão de ruídos, vibrações, emissões atmosféricas e qualidade do ar.

ROSANA PETINATTI DA CRUZ

Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1999), mestrado em Química (Química Analítica Inorgânica) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2002) e doutorado em Doutor em Ciência - Química pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2006). Atualmente é pesquisador e professor do Colégio Técnico da UFRRJ (CTUR). Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Geral e Ambiental, atuando principalmente no ensino técnico e tecnológico.

ROSINETE SILVA MACEDO

Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (2014), Especialista em Educação, Pobreza e Sociedade na Universidade Federal do Pará (2017), Mestranda em Ciências e Meio Ambiente do PPGCMA/ICEN na Universidade Federal do Pará, Atualmente é Técnica Administrativa cargo Pedagoga da Universidade Federal do Pará.

RUTH APARECIDA SALES PHILIPPINI

Formação: Administração e Empresas, História. Pós-graduação: Metodologia de ensino em História e Geografia. Mestranda em DH - UNITAU.

SIDNEY CANDIDO

Aluno do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Centro Universitário de Goiatuba – Unicerrado

SILVIA LIMA OLIVEIRA DOS SANTOS

Administradora com ênfase em Recursos Humanos, especialista em Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, mestranda em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos. Possui conhecimento na área de Sustentabilidade, Gestão, Oratória, Liderança e Coaching pessoal. Em 2009, participou do Congresso Brasileiro de Iniciação Científica, quando ganhou o Prêmio Dr. Milton Teixeira de melhor trabalho na temática "Sustentabilidade nas Organizações". Trabalhou por muitos anos voluntariamente com adolescentes da comunidade, levando-os a terem uma visão social responsável, e atuou voluntariamente na área de desenvolvimento de liderança, dando palestras e treinamentos, trazendo conhecimentos adquiridos na academia para líderes da comunidade.

SUELEN SIMÃO GOMES

Técnica em agropecuária e Engenheira agrônoma pelo IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes com intercâmbio na UADY - MX.

THAYSSA RAMOS QUINTILIANO LIMA

Técnica em Meio Ambiente - Colégio Técnico da UFRRJ. Graduanda do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Ciências Ambientais e Solos.

VINÍCIUS DO COUTO CARVALHO

Doutor em Engenharia Florestal (Laboratório de Manejo de Áreas Naturais Protegidas) na Universidade Federal de Lavras (2018). Mestre em Engenharia Florestal (Laboratório de Manejo de Áreas Naturais Protegidas) na Universidade Federal de Lavras (2014). Especialista em Ecoturismo: Interpretação e Planejamento de Atividades em Áreas Naturais pela Universidade Federal de Lavras (2008), possui graduação em Turismo com ênfase em Ecoturismo pela Faculdade Presbiteriana Gammon (2005). Atuou como consultor em Ecoturismo e Atividades Sócio ambientais pela Ecovivência Consultoria e ministrou aulas nos Cursos de Técnico em Meio Ambiente e Técnico em Segurança do Trabalho no Centro Tecnológico de Lavras - CETEC. Atualmente está vinculado ao Instituto Alto Montana da Serra Fina como Coordenador de Uso Público da RPPN Alto Montana.

WALTER COELHO PEREIRA DE MAGALHÃES JUNIOR

Analista A da Embrapa Gado de Leite atuando na área de inteligência geográfica aplicada à cadeia produtiva do leite brasileiro, com ênfase em banco de dados espaciais, mapeamento aerofotogramétrico com drones, estatística espacial e geoestatística, análise multicritério, análise espacial de redes e grafos, sensoriamento remoto e processamento digital de imagens. Possui especialização em geociências e em sistemas de computação, bacharelado em ciências econômicas e mestrado em ciência da computação, abordando os temas: segurança química de resíduos e contaminantes em alimentos in natura, políticas públicas, descoberta de conhecimento em bases de dados, lógica fuzzy e ontologias.

WANDERLEY JORGE DA SILVEIRA JÚNIOR

Doutorando em Engenharia Florestal/ UFLA. Bolsista CAPES, no laboratório Laboratório de Ciências Florestais/Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais (DCF), Universidade Federal de Lavras, UFLA. Possui graduação em Gestão Ambiental pelo Instituto Vianna Junior (2008); especialização em Educação Ambiental, Gestão Ambiental e espaço escolar pela UFJF(2010); e mestrado em engenharia florestal pela UFLA (2016). Tem experiência em educação, com ênfase em Educação Ambiental, atuando principalmente no processo formativo em Educação Ambiental e conflitos ambientais em Unidades de conservação. Vice-presidente e Coordenador do Centro de Capacitação e do Núcleo de Estudos em Sociodiversidade, Conflitos Socioambientais e Educação Ambiental em Unidades de Conservação da ONG Grupo Brasil Verde.

WELLINGTON HANNIBAL

Licenciado em Ciências Biológicas (UFMS, 2005), Mestre em Biodiversidade Animal (UFMS, 2007), Doutor em Ecologia e Conservação (UFMS, 2017). Atualmente, sou professor da Universidade Estadual de Goiás - Campus Quirinópolis, pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Ecologia, Evolução e Conservação da Biodiversidade (INCT-EECBio), pesquisador nos grupos Ecologia e Evolução Animal, e História Natural e Ecologia de Anfíbios e Répteis. Oriento no Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade (UEG-Morrinhos). Meus principais interesses incluem: i) ecologia e distribuição de mamíferos Neotropicais, e ii) ecologia e conservação de mamíferos em paisagens fragmentadas.

WELLMO DOS SANTOS ALVES

Doutorando e Mestre em Geogr. Física pela Universidade Federal de Jataí; Engenheiro Agrônomo pelo Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde; Técnico em Agropecuária pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde; interesse nos seguintes temas: recursos hídricos (com ênfase em análise de bacias hidrográficas) e geotecnologias aplicadas ao planejamento e à gestão ambiental e agronômica.

YAN TAÔ SIQUEIRA DE AQUINO

Estudante de graduação do curso de Engenharia Sanitária e ambiental, na Universidade Federal do Pará.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7042-055-8

9 788570 420558