



# SUSTENTABILIDADE EM DEBATE

SUSTAINABILITY IN DEBATE



## EDITORIAL *EDITORIAL*

We should not take backward steps! / *Não devemos andar para trás!*

## ARTIGOS VARIA *ARTICLES VARIA*

Percepções do ambiente, condições psicológicas e de qualidade de vida em habitantes de ocupações irregulares de área de manguezais na Baixada Santista, SP, Brasil / *Environmental perceptions, psychological conditions and inhabitants' quality of life in irregular occupation in the mangrove areas in Baixada Santista, SP, Brazil*

A paisagem percebida no pulsar do Complexo Ambiental Sacaiá, Baixo Rio Branco, Roraima, Brasil / *The perceived landscape in the pulsar of the Sacaiá Environmental Complex, Baixo rio Branco, Roraima, Brazil*

Geographic reconstruction of a Central-West Brazilian landscape devastated during the first half of the 20th century: Mato Grosso de Goiás / *Reconstituição geográfica de uma paisagem devastada durante a primeira metade do século XX na região Centro-Oeste do Brasil: o Mato Grosso de Goiás*

Processos estruturais do manejo e conservação da fauna silvestre em risco de extinção: casos amazônicos / *Structural processes of management and conservation of wildlife at risk of extinction: Amazonian cases*

Extração de madeira e organização social no PDS Virola-Jatobá, Anapu, Pará: Percepções e discursos contrastantes em um assentamento ambientalmente diferenciado / *Timber extraction and social organization in the Virola-Jatobá Sustainable Development Project, Anapu, Pará: Contrasting perceptions and discourses within an environmentally-sound land reform settlement*

Utilização de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores em córrego urbano de Conceição do Araguaia-PA / *Use of benthic macroinvertebrates as bioindicators in an urban stream in Conceição do Araguaia-PA*

Representações sociais chrétiennes, santé et environnement en Amazonie brésilienne / *Representações sociais cristãs, saúde e meio ambiente na Amazônia brasileira*

Environmental fragmentation in the Morro do Diabo State Park in Teodoro Sampaio, SP, Brazil / *Fragmentação ambiental no Parque Estadual do Morro do Diabo em Teodoro Sampaio, SP, Brasil*

A atividade cemiterial nos municípios brasileiros: Impactos ambientais, ordenamento jurídico e perspectivas futuras / *The cemetery activity in Brazilian municipalities: Environmental impacts, legal ordinance and future perspectives*

Economic valuation in selective solid waste collection / *Valoração econômica da coleta seletiva de resíduos sólidos*

Substituição de agregados minerais por resíduos de concreto na fabricação de pavimento asfáltico / *The substitution of mineral aggregates by concrete residues in asphalt pavement manufacturing*

VOL. 9 - N. 3  
SETEMBRO - DEZEMBRO  
2018  
ISSN-e 2179-9067

Copyright © 2018 by Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília.

É permitida a reprodução dos artigos desde que se mencione a fonte.

#### **UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Reitor: Márcia Abrahão

#### **CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Diretor: Maurício de Carvalho Amazonas

#### **LABORATÓRIO DE ENERGIA E AMBIENTE - FACULDADE DE TECNOLOGIA**

Diretor: Antonio Cesar Pinho Brasil Junior

#### **LABORATÓRIO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE**

Coordenadora: Raquel Naves Blumenschein

#### **REVISTA SUSTENTABILIDADE EM DEBATE**

Editores Responsáveis: Carlos Hiroo Saito e Marcel Bursztyn

Editoras Executivas: Gabriela Litre e Melissa Curi

Editores Temáticos: Stephanie Nasuti, Cristiane Barreto, Alexandre Maduro-Abreu, Doris Sayago, Eric Sabourin e Antonio Cesar Pinho Brasil Júnior

Editora da Galeria / Arte final capa: Paula Simas de Andrade

Editor de Comunicação e Indexação: Melissa Curi

Editora de Resenhas: Gabriela Litre

Administração do Site: Melissa Curi e BCE / UnB

Editores: Flávio Ramos / Editora IABS / [www.editoraiabs.com.br](http://www.editoraiabs.com.br)

Diagramação: Rodrigo Diniz Torres / Toro Criativo

Revisão textual: Stela Máris Zica

Tradução (inglês) Editorial e Galeria: Cristiana Dobre

Projeto Gráfico: Stefania Montiel

Fotografia da Capa: Marcel Bursztyn

Periodicidade: quadrimestral

Sistema de avaliação: *double blind peer-review*

Apoio: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade - IABS e Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal - Projeto: *Internacionalização e Aumento do Impacto Científico da Revista Sustentabilidade em Debate*

Divulgação: eletrônica

Endereço para submissão de artigos: [www.revista.sustentabilidade.unb.br](http://www.revista.sustentabilidade.unb.br)

Endereço para correspondência do CDS:

Campus Universitário Darcy Ribeiro - Gleba A, Bloco C - Av. L3 Norte, Asa Norte - Brasília-DF, CEP: 70.904-970

Telefones: 55(61) 3107-6000, 3107-6001, 3107-6002, Fax: 3107-5972

E-mail: [sustentabilidade.debate@gmail.com](mailto:sustentabilidade.debate@gmail.com) | Site: [www.cds.unb.br](http://www.cds.unb.br)

Diretrizes para Autores: <http://periodicos.unb.br/index.php/sust/about/submissions#authorGuidelines>

Declaração sobre ética e más práticas de publicação:

<http://periodicos.unb.br/index.php/sust/about/editorialPolicies#custom-4>

---

Sustentabilidade em Debate – Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, v. 9, n.3 (2010 - 2018). – Brasília

Quadrimestral - ISSN Eletrônico 2179-9067

Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável.

**CDU 304:577**

---



## Conselho Editorial / Editorial Board

### Presidente / President

Carlos Hiroo Saito - Universidade de Brasília

### Membros / Members

Alan Cavalcanti Cunha	Universidade Federal do Amapá
Arun Agrawal	University of Michigan
Anthony Hall	London School of Economics
Asher Kiperstok	Universidade Federal da Bahia
Bertha Becker (falecida)	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Boaventura de Sousa Santos	Universidade de Coimbra
Carolina Joana da Silva	Universidade do Estado do Mato Grosso
Francisco Ferreira Cardoso	Universidade do Estado de São Paulo
Gabriele Bammer	The Australian National University
Hassan Zaoual (falecido)	Université du Littoral, Côte d'Opale
Hervé Thery	Universidade de São Paulo
Ignacy Sachs	L'École des Hautes Études en Sciences Sociales
Jalcione Almeida	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Jean-François Tourrand	La Recherche Agronomique pour le Développement
Joan Martinez-Allier	Universitat Autònoma de Barcelona
Laura Maria Goulart Duarte	Universidade de Brasília
Leila da Costa Ferreira	Universidade Estadual de Campinas
Lúcia da Costa Ferreira	Universidade Estadual de Campinas
Marilene Corrêa da Silva Freitas	Universidade Federal da Amazonas
Mário Monzoni	Fundação Getúlio Vargas
Martin Coy	Universität Innsbruck
Merilee Grindle	Harvard University
Michael Burns	Harvard University
Michele Betsill	Colorado State University
Neli Aparecida de Mello Théry	Universidade de São Paulo
Othon Henry Leonardos	Universidade de Brasília
Roberto Bartholo Jr.	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Suely Salgueiro Chacon	Universidade Federal do Ceará
Umberto Maturana	Universidade do Chile
Vandana Shiva	Research Foundation for Science, Technology and Natural Resource Policy

## PARECERISTAS DE SED EM 2018

A equipe editorial de *Sustentabilidade em Debate* agradece aos profissionais abaixo relacionados por sua disposição em emitir pareceres sobre os artigos submetidos, contribuindo para a gestão da revista.

Albino Alvarez  
Aldemir Inácio Azevedo  
Alderly Silveira Júnior  
Alexandre Maduro-Abreu  
Alexandre Cosme Jeronymo  
Alfredo Akira Ohnuma Júnior  
Aline do Monte Gurgel  
André Monteiro da Costa  
Andréa Leme da Silva  
Arnoldo Lima  
Carlos Christian Della Giustina  
Catia Grisa  
Carlos César Ronquim  
Carlos Eduardo Reboratti  
Carlos José Sousa Passos  
Cheila Nataly Bedor  
Cláudia Siebert  
Clitia Helena Martins  
Cosme Jeronymo  
Cristiane Gomes Barreto  
Daniela Nogueira  
Diego Lindoso  
Eduardo Sá Barreto  
Elen Beatriz Pacheco  
Eliab Ricarte Beserra  
Elissandro Rocha Silva  
Eloi Martins Senhoras  
Emanoele Lima  
Emilie Coudel  
Fabiana Barbi  
Fabiano Gumier Costa  
Felippe Canteras  
Fernanda Stori  
Fernando Goulart  
Francimara Souza Costa  
Francisca Neta Assunção  
Francisco de Castro Lacaz  
Gabriel Eduardo Schütz  
Gina Rizpah Basen  
James Tiburcio  
Jean Remy Guimarães  
José Aroudo Mota  
José Marcos da Silva  
José Paulo Pietrafesa  
Joseph Joseph Weiss  
Josiane Aguiar Souza  
Júnior Ruiz Garcia  
Kátia Miller  
Kilma Cezar  
Larisa Gaivizzo  
Leandra Fatorelli  
Luana Costa e Silva  
Lucia Helena Wadt  
Luiz Cláudio Moreira Melo Júnior  
Luiz Otávio de Agostinho  
Mara Regina Rodrigues  
Maria Griselda Gunt  
Marcelo Pedroza  
Mariana Cristina Batista  
Mariana Olívia dos Santos  
Marília Teixeira de Siqueira  
Marla Weihs  
Mateus Pimentel de Matos  
Maurício Delamaro  
Oscar Betancourt  
Patrícia Guarnieri  
Patrícia Mesquita  
Paulo Waquil  
Philippe Layrargues  
Rafael Chiravalloti  
Raífran Castro  
Regina Oliveira da Silva  
Ricardo Folhes  
Roberto dos Santos Lacerda  
Rodrigo Sanchotene Silva  
Romero Gomes da Silva  
Samuel Campos  
Sérgio Benevides  
Sérgio Jatobá  
Suely Chacon  
Suely Mara Araújo  
Thelmo Vergara  
Timoteo Ramos Queiroz  
Vivian Braz  
Zélia Pereira

# Sumário / Table of Contents

## Editorial / Editorial

Não devemos andar para trás! / *We should not take backward steps!*

Marcel Bursztyn, Melissa Curi, Gabriela Litre, Carlos Hiroo Saito

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.20628..... 7

## Artigos Varia / Articles Varia

Percepções do ambiente, condições psicológicas e de qualidade de vida em habitantes de ocupações irregulares de área de manguezais na Baixada Santista, SP, Brasil / *Environmental perceptions, psychological conditions and inhabitants' quality of life in irregular occupation in the mangrove areas in Baixada Santista, SP, Brazil*

Nancy Ramacciotti de Oliveira-Monteiro, Débora Santos Silva

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.16914..... 13

A paisagem percebida no pulsar do Complexo Ambiental Sacaí, Baixo Rio Branco, Roraima, Brasil / *The perceived landscape in the pulsar of the Sacaí Environmental Complex, Baixo rio Branco, Roraima, Brazil*

Thiago José Costa Alves, Sandra do Nascimento Noda, Juliane Marques de Souza

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18379..... 28

Geographic reconstruction of a Central-West Brazilian landscape devastated during the first half of the 20th century: Mato Grosso de Goiás / *Reconstituição geográfica de uma paisagem devastada durante a primeira metade do século XX na região Centro-Oeste do Brasil: o Mato Grosso de Goiás*

Carlos Christian Della Giustina, Sandro Dutra e Silva, Eder de Souza Martins

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18588..... 44

Processos estruturais do manejo e conservação da fauna silvestre em risco de extinção: casos amazônicos / *Structural processes of management and conservation of wildlife at risk of extinction: Amazonian cases*

Wagner de Deus Mateus, Maria Inês Gasparetto Higuchi

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18580..... 64

Extração de madeira e organização social no PDS Virola-Jatobá, Anapu, Pará: Percepções e discursos contrastantes em um assentamento ambientalmente diferenciado / *Timber extraction and social organization in the Virola-Jatobá Sustainable Development Project, Anapu, Pará: Contrasting perceptions and discourses within an environmentally-sound land reform settlement*

Helder do Nascimento Assunção, Roberto Porro

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18587..... 79

Utilização de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores em córrego urbano de Conceição do Araguaia-PA / *Use of benthic macroinvertebrates as bioindicators in an urban stream in Conceição do Araguaia-PA*

*Maria Elisa Ferreira de Queiroz, Alexandre Luiz Schäffer, Ana Carolyna Aparecida Silva Villela, Danilo Epaminondas Martins e Martins, Paulo Henrique Teles da Silva*

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18378..... 96

Représentations sociales chrétiennes, santé et environnement en Amazonie brésilienne / *Representações sociais cristãs, saúde e meio ambiente na Amazônia brasileira*

*Natacha Lecours, Johanne Saint-Charles, Frédéric Mertens, Marc Lucotte*

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18574..... 111

Environmental fragmentation in the Morro do Diabo State Park in Teodoro Sampaio, SP, Brazil / *Fragmentação ambiental no Parque Estadual do Morro do Diabo em Teodoro Sampaio, SP, Brasil*

*Marta Aparecida de Moura, Alba Regina Azevedo Arana*

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18377..... 125

A atividade cemiterial nos municípios brasileiros: Impactos ambientais, ordenamento jurídico e perspectivas futuras / *The cemetery activity in Brazilian municipalities: Environmental impacts, legal ordinance and future perspectives*

*Camila Angélica Baum, Valter Antônio Becegato*

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18185.....160

Economic valuation in selective solid waste collection / *Valoração econômica da coleta seletiva de resíduos sólidos*

*Anny Kariny Feitosa, Júlia Elisabete Barden, Odorico Konrad, Manuel Arlindo Amador Matos*

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18200.....171

Substituição de agregados minerais por resíduos de concreto na fabricação de pavimento asfáltico / *The substitution of mineral aggregates by concrete residues in asphalt pavement manufacturing*

*Gabriela Di Mateos Garcia, Marliton Rocha Barreto, Flávio Alessandro Crispim*

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18541.....185

# Não devemos andar para trás!

Por Marcel Bursztyn, Melissa Curi, Gabriela Litre,  
Carlos Hiroo Saito

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.20628

Já se passou quase meio século, desde as primeiras reuniões preparatórias para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, que teve lugar em Estocolmo, em 1972. Aquele evento é considerado um marco fundador do despertar mundial para os desafios ambientais que afetam todo o Planeta.

No ano seguinte, a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA foi um importante passo na institucionalização da questão ambiental como responsabilidade do Governo Federal no Brasil. Depois, a Lei 6.938, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, em 1981, serviu como marco regulatório para a proteção ambiental. Já no final daquela década, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Em seguida, a proteção ambiental adquiriu o status de ministério, seguindo uma tendência internacional. Outros instrumentos relevantes foram estabelecidos: as políticas de águas, de florestas, de resíduos sólidos, o combate ao desmatamento, o enfrentamento das causas antropogênicas das mudanças climáticas, dentre outros.

Todos representaram passos à frente, na busca de um meio ambiente saudável, que, desde a Constituição de 1988, passou a ser considerado um direito da cidadania. Cada um desses passos foi resultado de ampla mobilização de forças políticas, com negociações, muitas vezes difíceis, entre representantes de uma complexa teia de interesses e visões. Depois de tantos avanços institucionais, de relevantes pactos internacionais, de notáveis evoluções científicas (que permitem a identificação de riscos e orientam estratégias de mitigação e de adaptação), era de se esperar que a esfera política, em escala mundial, se apoiasse nesses fundamentos para adotar medidas compatíveis.

No entanto, e paradoxalmente, o momento atual inspira pessimismo. Uma maré conservadora tem reivindicado retrocessos, neutralizando avanços institucionais e duvidando de certezas científicas, em nome de interesses econômicos imediatistas e de visões por vezes obscurantistas. Em pleno século XXI, emergem dogmas comparáveis aos que condenaram Galileu Galilei pela tese do heliocentrismo, há quatro séculos.

Quando o jornal inglês *The Guardian* noticiou, em 15/11/2018, que o Ministro das Relações Exteriores do Brasil, indicado pelo novo Governo, defende que as mudanças climáticas são uma trama marxista<sup>1</sup>, o paralelismo com a história dos tempos de Galileu levanta preocupações quanto ao comportamento do Governo eleito sobre o Acordo de Paris e a compreensão das sinergias entre políticas públicas e os impactos sobre o clima e o meio ambiente. Mais ainda, uma pré-concepção obscurantista pode erigir uma barreira ao desenvolvimento da ciência, pela simples crença de que pesquisas em um determinado campo da ciência não representariam, sob esse ponto de vista, efetivamente ciência. O que vai ser, por exemplo, da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA) nesse contexto? Deveremos investir em pesquisas sobre a relação entre a manutenção da floresta Amazônica, os *Low Level Jets* e as chuvas no Pantanal e na bacia hidrográfica do Prata?

1 <https://www.theguardian.com/world/2018/nov/15/brazil-foreign-minister-ernesto-araujo-climate-change-marxist-plot>.

Em editoriais anteriores, *Sustentabilidade em Debate* chamou a atenção para retrocessos nas políticas ambientais: sobre o ceticismo climático de Trump (vol. 8, n. 2, 2017) e ao disciplinamento do uso de agrotóxicos no País (vol. 9, n. 2, 2018).

Agora, no Brasil, nuvens carregadas pairam sobre as políticas ambientais. Houve muita incerteza sobre a sobrevivência do Ministério do Meio Ambiente, principalmente sobre o seu papel. Lobbies ruralistas avançam sobre a possibilidade efetiva de regulação da proteção florestal, dos direitos das populações indígenas e quilombolas, do cumprimento dos compromissos internacionais voluntários em relação à mudança do clima. É responsabilidade do mundo acadêmico alertar sobre os riscos iminentes aos anunciados passos para trás que estão na agenda política.

Ex-ministros de Meio Ambiente de diversas gestões governamentais, desde 1992, publicaram um alerta dessa natureza, na coluna *Opinião* do jornal *Folha de São Paulo*, em 22/10/2018<sup>2</sup>. Com o título “Não podemos desembarcar do mundo: É essencial ao país manter-se no Acordo de Paris”, a matéria revela o mesmo temor frente às ameaças de retrocesso.

Meio século de construção institucional, de avanços científicos e de formação de pessoal especializado não podem ser descartados. Não é prudente! Na democracia, a alternância do poder é um fato normal e previsível. Mas o desmantelamento de estruturas institucionais, que pode ser implementado em curto prazo, provocarão efeitos que vão demandar muito tempo para serem reparados. No caso, as consequências não são apenas formais; são, principalmente, ameaças à própria sustentabilidade do desenvolvimento que se quer para o Brasil, em todas as suas dimensões: econômica, social, cultural e ecológica.

*SeD* assume sua responsabilidade em lançar a advertência: não devemos andar para trás!

Na presente edição (vol. 9, n. 3, 2018), *Sustentabilidade em Debate* já incorpora os primeiros passos no sentido da sua estratégia de internacionalização. Dentre os onze artigos da seção *Varia* que estamos publicando, três já estão em inglês e um outro em francês. Com isso, visamos que os trabalhos publicados na revista sejam acessíveis em todo o mundo, por um público que não necessariamente leia em português.

Essa é uma tendência dos principais periódicos científicos, aos quais nos juntamos, graças ao apoio que recebemos da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF). Hoje, temos aproximadamente 15% de nossos leitores fora do Brasil. A meta é que esse número cresça gradativamente. Para isso, esperamos contar com a compreensão dos autores que nos prestigiam com a submissão de seus artigos. Ao longo de 2019, passaremos a publicar progressivamente em inglês, até atingirmos 100% dos textos.

Ainda sobre as novas tendências de *SeD* já para 2019, vale mencionar que, a partir de janeiro, passaremos a cobrar uma taxa de submissão dos artigos, cujo valor e outras informações estarão disponíveis no site da revista, em “Diretrizes para Autores”. Estamos cientes das dificuldades da comunidade científica em termos de recursos disponíveis para custear publicações de artigos, mas não temos como evitar esta cobrança, já que não dispomos de meios para cobrir os custos operacionais de *SeD*.

Na seção *Varia*, o primeiro artigo, das autoras Nancy Ramacciotti de Oliveira Monteiro e Debora Santos Silva, com o título “Percepções do ambiente, condições psicológicas e de qualidade de vida em habitantes de ocupações irregulares de área de manguezais na Baixada Santista, SP, Brasil”, faz um estudo sobre a percepção ambiental dos moradores da referida área de manguezal, utilizando instrumentos específicos de coleta de dados para avaliação da qualidade de vida, tais como o WHOQOL-bref (*World Health Organization Quality of life*) e o ARS (*Adult Self-Report for ages 18-59*).

Os próximos dois artigos, seguindo a mesma linha de percepção do ambiente, apresentam uma análise sobre a concepção e a modificação da paisagem. O artigo “A paisagem percebida no pulsar do Complexo Ambiental Sacaiá, Baixo rio Branco, Roraima, Brasil”, dos autores Thiago Costa Alves, Sandra Noda e Juliane de Souza, debruça-se sobre o agroecossistema amazônico. Já o artigo “Geographic reconstruction of a Central-West Brazilian landscape devastated during the first half of the 20th century: Mato Grosso de Goiás” (“Reconstituição geográfica de uma paisagem devastada durante a primeira metade do século XX na região Centro-Oeste do Brasil: o Mato Grosso de Goiás”), dos autores Carlos Christian Della Giustina, Sandro Dutra e Silva e Eder Martins, apresenta uma reconstituição geográfica de uma área do Cerrado brasileiro.

<sup>2</sup> <https://www1.folha.uol.com.br/opiniaao/2018/10/nao-podemos-desembarcar-do-mundo.shtml>



Os autores Wagner de Deus Mateus, Maria Inês Higuchi, no artigo “Processos estruturais do manejo e conservação da fauna silvestre em risco de extinção: casos amazônicos”, analisam a estrutura e os processos envolvidos na conservação e manejo de duas espécies da fauna silvestre amazônica em risco de extinção, o Gavião-Real (*Harpia harpyja*) e o tracajá (*Podocnemis unifilis*).

No artigo “Extração de madeira e organização social no PDS Virola-Jatobá, Anapu, Pará: Percepções e discursos contrastantes em um assentamento ambientalmente diferenciado”, os autores Helder Assunção e Roberto Porro levantam a percepção dos assentados do Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) da área estudada em relação à extração madeireira e os benefícios derivados da atividade.

Com foco em saúde e meio ambiente, o artigo “Utilização de macroinvertebrados bêntônicos como bioindicadores em córrego urbano de Conceição do Araguaia-PA”, dos autores Maria Elisa Queiroz, Alexandre Schäffer, Ana Carolyn Villela, Danilo Martins e Paulo Henrique da Silva, faz uma avaliação das condições ambientais e de qualidade da água de um córrego urbano no estado do Pará, por meio da captura dos referidos organismos e posterior classificação pelo índice *Biological Monitoring Working Party Score System* (BMWP).

Com uma temática parecida, mas com outra perspectiva, o artigo “Représentations sociales chrétiennes, santé et environnement en Amazonie brésilienne” (“Representações sociais cristãs, saúde e meio ambiente na Amazônia brasileira”), dos autores Natacha Lecours, Johanne Sant-Chareles, Frédéric Mertense Marc Lucotte, busca compreender por que alguns grupos religiosos estão mais envolvidos do que outros em questões que conectam o meio ambiente e a saúde. Para tanto, o estudo considerou representações sociais de grupos católicos e evangélicos de comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira.

As autoras Marta Aparecida de Moura e Alba Regina Arana, no artigo “Fragmentação ambiental no Parque Estadual do Morro do Diabo em Teorodo Sampaio, SP, Brasil”, por meio de uma pesquisa quali-quantitativa, fazem uma análise histórica das políticas públicas que determinaram a formação do território no município e os impactos ambientais causados desde a legalização do PEMD (Parque Estadual do Morro do Diabo), de 1941 a 2006.

O artigo “A atividade cemiterial nos municípios brasileiros: impactos ambientais, ordenamento jurídico e perspectivas futuras”, dos autores Camila Baum e Valter Becegato, apresenta os impactos ambientais decorrentes da atividade cemiterial tradicional e as questões jurídicas que as envolvem, além de apontar tendências futuras para a destinação dos corpos.

Fechando a edição de dezembro, os dois últimos artigos tratam de resíduos sólidos. O artigo “Economic valuation in selective solid waste collection” (“Valoração econômica da coleta seletiva de resíduos sólidos”), dos autores Anny Kariny Feitosa, Júlia Elisabete Barden, Odorico Konrad e Manuel Arlindo Matos, apresenta uma estimativa da valoração econômica da coleta seletiva na cidade de Juazeiro do Norte, por meio da aplicação do Método de Valoração Contingente. E, o artigo “Substituição de agregados minerais por resíduos de concreto na fabricação de pavimento asfáltico”, dos autores Gabriela Garcia, Marliton Barreto e Flávio Crispim, faz uma análise da viabilidade técnica do emprego de resíduos de blocos de concreto em substituição aos agregados minerais em pavimentação asfáltica.

Desejamos uma ótima leitura e um feliz Ano Novo!

**A equipe Editorial.**

## Editorial

# We should not take backward steps!

By Marcel Bursztyn, Melissa Curi, Gabriela Litre, Carlos Hiroo Saito

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.20628

Almost half of a century already passed since the first preparatory meetings for the United Nations Conference on the Human Environment in Stockholm that took place in 1972. This event is still considered as a milestone for the global awakening to environmental challenges that affect our Planet.

One year after, in Brazil, the environmental issue was taken to the next level with the creation of the Special Secretary of the Environment (SEMA in Portuguese) under the responsibility of the Federal Government. Besides, the Law 6.938 from 1981 that established the National Environmental Policy was a landmark for the environmental protection regulations. In the late 80's, the Brazilian institute of Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA) was created. Since then, the environmental protection achieved an independent status and became a ministry, following an international trend. Moreover, some relevant instruments were introduced, such as: water policies, forest-related policies, solid waste policies, fight against deforestation, confrontation of anthropogenic causes of climate change, and others.

All these steps were essential for the achievement of a healthier environment, considered a citizenship right since the 1988 Constitution. For these evolutions to happen, large mobilization from the political forces was necessary. The negotiations between the representatives of a complex web of interests and visions were, sometimes, difficult to conclude. The last decades were marked by many institutional advances, international agreements and scientific advances that allowed to identify the risks and to orient strategies of mitigation and adaptation. Thus, it is not surprising for the global political sphere to use these foundations in order to adopt compatible measures. Nevertheless, the actual scenario is one of heightened levels of pessimism.

The more conservative movement is claiming setbacks, reversing the institutional developments and questioning scientific certainties, for the sake of immediate economic interests and views that can sometimes be obscurantist. Here we are in the heart of the 21st century, witnessing the rise of dogmas comparable to those that condemned Galileo Galilei for his heliocentric theory, four centuries ago.

When the British journal *The Guardian* published, on the 15th of November of this year, that the Brazilian foreign minister nominated for the new government defends that climate change is a Marxist plot[1], the parallelism with the history that took place in times of Galileo was easy. This raises concerns about the attitude of the elected government towards the Paris Agreement and the understanding of synergies between public policies and the impacts on environment and climate. In addition, the obscurantist preconceived ideas can build barriers to science development through the simple belief that research in a specific field don't effectively represent, in that respect, science. What will happen with the Brazilian Network on Global Climate Change Research (Rede CLIMA) in this context? Should we invest in studies about the Amazon forest preservation, the Low Level Jets and the rainfalls in the Pantanal and in the Prata river basin?

In its previous editorials, *Sustentabilidade em Debate* drew attention to the setbacks in environmental policy: around Trump's skepticism on climate (vol. 8, n.2, 2017) and the disciplining of the use of pesticides (vol. 9, n. 2, 2018).

There are, now, loaded clouds floating above Brazil's environmental policies. When it comes to the Ministry of Environment, its role in the future is an uncertain element. Large landowners' lobby is taking over the effective forest protection regulation, the protection of the rights of indigenous and quilombola communities, and the fulfillment of voluntary international commitments regarding climate change. The academics have the responsibility to warn about the immanent risks of these setbacks present in the political agenda.

Previous environment ministers, that actuated in the governments elected since 1992, have published an alert in the opinion column of the journal *Folha de São Paulo*, on the 22nd of October of 2018[2]. The chosen title "We cannot get off the world: Brazil should stay in Paris Agreement" also translates the fear of setbacks.

It wouldn't be safe to simply discard half century of institutional construction, scientific advances and training specialized professionals. Turnover of power is absolutely normal and foreseeable in democracy. Nevertheless, the short-term dismantling of institutional structures may result in adverse effects that will be hard to fix. We do not talk only about formal consequences, but also, and mainly, about the threats to development sustainability touching all its four dimensions in Brazil: economic, social, cultural and ecological.

*SeD* takes responsibility and warns its readers: We can't keep taking steps backwards!

In this edition (vol. 9, n. 3, 2018), *Sustentabilidade em Debate* incorporates the relevant stages of its internationalization strategy. Among the eleven articles published in the section *Varia*, three are in English and one in French. We hope that this will make this journal's publications more accessible all over the world, for non-Lusophone readers.

This tendency is common to the main scientific journals, that we now join thanks to the financial support received from the Research Support Foundation of the Federal District (FAP-DF). We can count with nearly 15% of our readers from outside Brazil. The goal is to make this number gradually grow. For this to happen, we rely on the comprehension of those who honor us with the submissions of their articles. During 2019, we will progressively try to reach 100% of publications in English.

Another dimension of *SeD*'s new tendencies for 2019 is that, from January onwards, a fee will be charged for articles' submission. You can find more information about it on the website, in "Authors' Guidelines". We are totally aware of the difficulties that the scientific community faces when it comes to articles' publication funding, but we cannot avoid this fee, since we do not have the means to cover the operating costs of the journal.

"Environmental perceptions, psychological conditions and inhabitants' quality of life in irregular occupation in the mangrove areas in Baixada Santista, SP, Brazil" is the first article of the section *Varia*, written by Nancy Ramacciotti de Oliveira Monteiro and Debora Santos Silva. It is a study that evaluates the perceptions of those living in the referred area, using specific instruments of data collection that will help in the assessment of their quality of life, such as, WHOQOL-bref (World Health Organization Quality of life) and ARS (Adult Self-Report for ages 18-59).

The next two articles will follow the same environment perception line. They offer an analysis about the conception and modification of landscapes. In the article "The perceived landscape in the pulsar of the Sacaí Environmental Complex, Baixo rio Branco, Roraima, Brazil", the authors Thiago Costa Alves, Sandra Noda and Juliane de Souza, focus on the Amazon agroecosystem. The other article, "Geographic reconstruction of a Central-West Brazilian landscape devastated during the first half of the 20th century: Mato Grosso de Goiás", is a publication offered by the authors Carlos Christian Della Giustina, Sandro Dutra e Silva and Eder Martins. It deals with the geographic reconstruction of an area in the Brazilian Cercado.

Wagner de Deus Mateus and Maria Inês Higuchi are the authors of the article "Structural processes of management and conservation of wildlife at risk of extinction: Amazonian cases". They analyze the structure and processes involved in the conservation and management of two Amazonian wildlife

species in danger of extinction: the Harpy Eagle (*Harpia harpyja*) and the yellow-spotted Amazon river turtle (*Podocnemis unifilis*).

The fifth article “Timber extraction and social organization in the Virola-Jatobá Sustainable Development Project, Anapu, Pará: Contrasting perceptions and discourses within an environmentally-sound land reform settlement”, is proposed by Helder Assunção and Roberto Porro. They analyze settlers’ perception of the Sustainable Development Project within the studied area, regarding timber extraction and the benefits derived from this activity.

The next manuscript “Use of benthic macroinvertebrates as bioindicators in an urban stream in Conceição do Araguaia-PA”, was produced by Maria Elisa Queiroz, Alexandre Schäffer, Ana Carolyn Vilela, Danilo Martins and Paulo Henrique da Silva. The authors assess environmental conditions and water quality of an urban stream in the state of Pará. To do so, the authors captured and classified the organisms by the Biological Monitoring Working Party Score System (BMWP) index.

The next article treats of a similar issue but under a different perspective. The authors Natacha Lecours, Johanne Sant-Chareles and Frédéric Mertense Marc Lucotte titled it “Représentations sociales chrétiennes, santé et environnement en Amazonie brésilienne” (“Christian social representations, health and environment in the Brazilian Amazon”). It focuses on understanding why some religious groups get more involved than others with health and environmental issues. For this purpose, the study takes into account social representations from catholic and evangelical groups within coastal communities located in the Brazilian Amazon.

“Environmental fragmentation in the Morro do Diabo State Park (MDSP) in Teorodo Sampaio, SP, Brazil” was written by Marta Aparecida de Moura and Alba Regina Arana. Their article is a qualitative-quantitative study. It offers an historical analysis of the public policies that determined the formation of the territory in the municipality and the environmental impacts caused since the legalization of the MDSP from 1941 to 2006.

Camila Baum and Valter Becegato are the authors of the next article. “The cemetery activity in Brazilian municipalities: Environmental impacts, legal ordinance and future perspectives” describes the environmental impacts resulting from traditional cemetery activity and the legal issues involved. Besides, it presents future possible trends for the destination of the bodies.

This December edition will end with two articles that focus on solid waste. The article “Economic valuation in selective solid waste collection” is offered by Anny Kariny Feitosa, Júlia Elisabete Barden, Odorico Konrad and Manuel Arlindo Matos. This article presents an estimation of the economic valuation of selective solid waste collection in the city of Juazeiro do Norte, Ceará, Northeast of Brazil, through the Contingent Valuation Method. The last one, “The substitution of mineral aggregates by concrete residues in asphalt pavement manufacturing”, is a manuscript written by Gabriela Garcia, Marliton Barreto and Flávio Crispim. It is a feasibility analysis of the use of concrete block waste replacing mineral aggregates in asphalt paving.

We hope you enjoy reading this issue.

Happy New Year!

**The Editors**

# Percepções do ambiente, condições psicológicas e de qualidade de vida em habitantes de ocupações irregulares de área de manguezais na Baixada Santista, SP, Brasil

*Environmental perceptions, psychological conditions and inhabitants' quality of life in irregular occupation in the mangrove areas in Baixada Santista, SP, Brazil*

Nancy Ramacciotti de Oliveira-Monteiro<sup>a</sup>

Débora Santos Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doutora em Psicologia Social, Coordenadora do Laboratório de Psicologia Ambiental e Desenvolvimento Humano, Universidade Federal de São Paulo (LADH/UNIFESP-BS), Santos, SP, Brasil  
End. Eletrônico: nancy.unifesp@gmail.com

<sup>b</sup>Bacharel em Ciências e Tecnologia do Mar, Universidade Federal de São Paulo, Santos, SP, Brasil.  
End. Eletrônico: deborah\_s.s@hotmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.16914

Recebido em 05.10.2017

Aceito em 27.06.2018

ARTIGO – VARIA

## RESUMO

Os manguezais são importantes ecossistemas que muitas vezes estão em intensa interação com ambientes de urbanização irregular e não planejada. Com o objetivo de verificar percepções do ambiente, condições psicológicas e de qualidade de vida em habitantes de ocupações irregulares de área de manguezais na Baixada Santista (SP), foram investigados 30 moradores de um bairro de manguezal através do Whoqol-Bref (*World Health Organization Quality of life – Abbreviated Scale*), ASR (*Adult Self-Report for ages 18-59*) e de um questionário sobre percepção ambiental. A análise descritiva dos resultados indicou: percepção ambiental marcada por valor positivo do manguezal, importância de preservação, nomeações de espécies diversas e de componentes físicos; problemas psicológicos em faixas clínicas em mulheres mais jovens da amostra; e classificação de qualidade de vida: boa (domínios físico, psicológico e relações sociais) e regular (domínio de meio ambiente). A percepção ambiental acentuada e a regularização fundiária promovida no bairro podem estar relacionadas à boa saúde e qualidade de vida dos participantes.

Palavras-chave: Manguezal; Qualidade de vida; Percepção ambiental; Condições psicológicas.

## ABSTRACT

*Mangroves are important ecosystems that sometimes may have intense interaction with irregular unplanned urbanization environments. The objective of this work is to analyze the perceptions of the environment, psychological conditions and inhabitants' quality of life within irregular occupations in the*

*mangrove areas of the Baixada Santista (SP). Thirty residents of a mangrove neighborhood were recruited and answered the following instruments: World Health Organization Quality of life - Abbreviated Scale (WHOQOL - Bref), Adult Self-Report for ages 18-59 (ASR) and an environmental perception survey. The data descriptive analysis indicated: environmental perception marked by positive values attributed to the mangrove, importance of preservation, appointments of various species and physical components; problems of clinical psychology affecting young women, and quality of life classified as good (physical, social and psychological domains) and regular (environmental domain). The accentuated environmental perception and the regularization of the occupations may be related to the good health and quality of life of the participants.*

*Keywords: Mangrove; Quality of life; Environmental perception; Psychological conditions.*

## 1 INTRODUÇÃO

Como ecossistemas de transição entre a terra e o mar, os manguezais possuem importantes funções ecológicas nas regiões costeiras, agindo como berçário da biodiversidade marinha e estuarina, e sendo retentores de sedimentos e erosão, além de filtradores de poluentes na água (QUEIROZ; MEIRELES; HERAS, 2012). Com vista à sua preservação, o manguezal foi instituído como Área de Preservação Permanente (APP) pela Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), que permite somente ocupações ou atividades humanas em seu território se essas forem de pouco impacto e de utilidade pública (BORGES; COELHO JÚNIOR; REZENDE, 2008).

Algumas comunidades tradicionais utilizam os manguezais como fonte de sobrevivência, como no caso de populações caiçaras e de pescadores artesanais. O trabalho sobre a exploração dos manguezais de Castro, Menezes e Moreira Júnior (2009) apontava que as atividades realizadas por essas populações tradicionais não acarretavam grande impacto ao ecossistema do manguezal, pois os seus costumes apresentavam regras baseadas em conhecimentos ecológicos sobre a capacidade de resiliência do ambiente. Por outro lado, outros estudos indicaram problemas relativos a ocupações irregulares em manguezais, tidas como causadoras de diversos impactos negativos (LIMA; OLIVEIRA, 2011; SALES; SILVA; CLEMENTINO, 2006).

Em investigações sobre a relação entre sociedade e mangue, Sales, Silva e Clementino (2006) destacaram impactos negativos decorrentes de expansão urbana caracterizada por moradores geralmente prestadores de serviços em centros urbanos ou arredores. Esses moradores teriam dificuldades de percepção sobre a importância dos manguezais. Por outro lado, populações cujas atividades econômicas e sociais funcionam dentro do ambiente e em harmonia com ele, tendem a possuir atitudes ambientais mais sustentáveis (UNESCO, 1971).

As atitudes ambientais de um povo são respostas à visão de mundo e ao estilo de vida que possui. Essas atitudes podem ser baseadas em valores positivos que são permeados por uma identificação emocional com o ambiente. O termo “topofilia” refere-se ao elo afetivo entre a sociedade e o meio ambiente. Esse laço é enriquecido por conhecimentos da história local, com uma relação mais direta com os componentes do ambiente, e com a percepção da beleza e da importância do lugar (TUAN, 1980).

Elos afetivos com os manguezais são muitas vezes prejudicados na cultura brasileira, que tende a perceber o mangue como um local sujo e/ou fétido, onde depósitos de lixo são constantes (ALVES, 2001). Essa é uma ideia que, juntamente à falta de informações pertinentes à importância do manguezal, leva a atitudes ambientais destrutivas (UNESCO, 1971). Por conseguinte, para ações de planejamento de mudanças promotoras de um futuro sustentável dos manguezais brasileiros, é fundamental conhecer percepções ambientais de seus habitantes, sejam das cercanias ou moradores dos próprios ambientes de manguezais (MARIN, 2008; PALMA, 2005; UNESCO, 1971).

O litoral da Baixada Santista, região metropolitana do estado de São Paulo, é um espaço marcado por uma alta proporção de ecossistemas e adensamento urbano, característica com potencial condição para conflitos (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO [SMA], 2013). Paisagens

marinhas e costeiras, características dessa região, são bastante valorizadas pelo mercado imobiliário, pois muitas pessoas estão dispostas a pagar mais por residências com vistas para esses locais (WHITE et al., 2016). Por outro lado, e de forma contrastante, também existe interesse de pessoas com menores condições econômicas por residir em áreas próximas a regiões costeiras (WHITE et al., 2016). As terras nas áreas litorâneas são valorizadas e a especulação imobiliária costuma ser grande. Por sua vez, populações de baixa renda acabam por ocupar áreas desprezadas pelo mercado formal, como áreas de risco ou áreas legalmente protegidas, como é o caso dos manguezais (SMA, 2013).

Investigações indicam que a expansão da “mancha urbana” pode causar redução e fragmentação das áreas de manguezais (CUNHA-LIGNON et al., 2009), causando a poluição do ambiente (MOREIRA JÚNIOR; CASTRO; MENEZES, 2009) e contribuindo para o desequilíbrio da zona costeira, devido à perda de suas funções ecológicas (ARASAKI et al., 2008). Os manguezais da Baixada Santista são os maiores do litoral paulista e em suas áreas há muitas ocupações irregulares (LUZ, 2006). Em estudo sobre recuperação desses manguezais, Menezes et al. (2005) mostraram que devido à forte pressão antrópica que esse ecossistema vinha sofrendo, somente 40% da sua área original encontrava-se em um bom estado de conservação.

Contrárias às legislações ambientais, as ocupações irregulares de áreas de manguezal crescem sem uma infraestrutura adequada para a habitação, tendo que lidar com o solo impróprio, marés que causam alagamentos em épocas de chuva e incertezas de possíveis desocupações (LUZ, 2006). Esses fatores podem refletir na qualidade de vida e em condições emocionais dos moradores, pois levam a acreditar que suas necessidades não estão totalmente satisfeitas ou que oportunidades lhes estão sendo negadas (PEREIRA et al., 2006).

É consenso que o ambiente interage na saúde física e mental das pessoas (WHITE et al., 2016). Os mecanismos ambientais ligados à promoção da saúde são a redução do estresse, incentivo a atividades físicas e interações sociais e a qualidade ambiental (HARTIG et al., 2014). Vale destacar o estudo de White et al. (2016) que indicou que indivíduos que viviam perto da costa eram mais saudáveis e mais felizes do que aqueles que viviam no interior, principalmente no caso de populações mais pobres, já que a zona costeira pode oferecer maiores espaços de lazer e de promoção de saúde, de forma gratuita.

No contexto dessas colocações, este estudo traz como proposta investigar condições de vida de habitantes dessas ocupações irregulares de manguezais, com avaliação das percepções do ambiente, entendidas como uma “tomada de consciência e compreensão do homem do meio ambiente” (WHYTE, 1978, p. 18); de condições psicológicas, abrangendo problemas internalizantes (emocionais), problemas externalizantes (comportamentais) e meios adaptativos (competências humanas de lidar com o meio ambiente); e de qualidade de vida entendida como a “percepção do indivíduo sobre a sua posição na vida, no contexto da cultura e dos sistemas de valores nos quais ele vive, e em relação a seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações” (THE WHOQOL GROUP, 1994, p. 1.405).

## 2 MÉTODO

Foram investigados 30 adultos, de ambos os sexos, moradores da área de manguezal do Bairro Caieiras, do município de Praia Grande (SP), que residiam no local há, pelo menos, um ano. Esses participantes foram escolhidos por critérios de conveniência e acessibilidade. Buscou-se equilíbrio no número dos participantes nas variáveis sexo e faixa etária. A amostra foi caracterizada por classe econômica por meio do Critério Brasil (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA, 2015).

Com mais de 25 anos de existência, o Bairro Caieiras adentra o manguezal do Parque Municipal Piaçabuçu, uma área de 442 mil m<sup>2</sup> envoltos por manguezal (SECRETARIA DA HABITAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016). Por essa característica, o bairro também é chamado de “Ilha das Caieiras”. Dados de 2016 indicavam que o bairro possuía cerca de oito mil habitantes (SECRETARIA DA HABITAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016). A cidade de Praia Grande, onde fica o Bairro Caieiras, é um dos nove municípios da Baixada Santista, Região Metropolitana do Estado de São Paulo (SMA, 2013). Com 2.373 km<sup>2</sup>, essa região metropolitana abriga em seu território o Bioma Mata Atlântica e ecossistemas associados (SMA, 2013).

No Plano Diretor do município de Praia Grande, publicado em 2006, a área do Bairro Caieiras é demarcada como Zona Especial de Regularização (ZER). Nesse tipo de zona de assentamentos subnormais está previsto o desenvolvimento de programas de regularização pelo poder público (PRAIA GRANDE, 2006). Quando a zona de ocupação irregular é ampla e a área de invasão já possui infraestrutura instalada (como fornecimento de água e eletricidade), uma desocupação causa grande impacto social (LUZ, 2006).

Este estudo realizou um levantamento de condições psicossociais de habitantes de territórios com uma tripla qualidade: ser um manguezal, uma ocupação irregular e com proximidade a grandes centros de urbanização. O levantamento abarcou três frentes de avaliação: a de elementos de percepção ambiental, a de qualidade de vida e a de condições psicológicas (referentes a competências e problemas emocionais e comportamentais).

Os instrumentos utilizados foram: 1) *Adult Self-Report for ages 18-59 (ASR)*; 2) *Whoqol-bref*; e 3) Questionário de Percepção Ambiental Manguezal (Qpam). O ASR é um dos instrumentos que compõem o Sistema de Avaliação Empiricamente Baseada de Achenbach (Aseba) (ACHENBACH; RESCORLA, 2010), contém 126 itens que avaliam competências e problemas psicológicos. As competências são avaliadas como funcionamento adaptativo (em termos de competência total, atividades e competência social – investigando relacionamento com amigos e família, funcionamento educacional, situação de trabalho e relacionamento com o esposo/a ou companheiro/a).

Problemas psicológicos são classificados em problemas internalizantes (ou emocionais), problemas externalizantes (ou comportamentais) e problemas psicológicos. Os resultados do ASR são dados através de escores, que podem indicar ou não a sugestão de intervenções clínicas. Estudo de análise fatorial de escalas do ASR foi conduzido no Brasil por Lucena-Santos, Moraes e Oliveira (2014) e o instrumento encontra-se em processo de validação multicultural (IVANOVA et al., 2015; ROCHA; GAUY; SILVARES, 2012).

O Whoqol-bref é uma versão abreviada do Whoqol-100 para avaliação de qualidade de vida desenvolvida pelo Grupo de Qualidade de Vida da Divisão de Saúde Mental da OMS e traduzida no Brasil pelo Departamento de Psiquiatria e Medicina Legal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com as 26 questões que obtiveram os melhores desempenhos psicométricos extraídas do Whoqol-100 e divididas em quatro domínios. São eles: físico (dor e desconforto), psicológico (sentimentos positivos e negativos, imagem corporal e aparência, autoestima, memória, concentração e capacidade de aprender e pensar), relações sociais (relações pessoais, apoio social e atividade sexual) e meio ambiente (segurança, ambiente no lar, recursos financeiros, cuidados de saúde e sociais, oportunidade e habilidade de adquirir informações, lazer, poluição, ruído, trânsito, clima e transporte).

Por sua vez, o Questionário de Percepção Ambiental Manguezal (Qpam) é um instrumento confeccionado para o estudo a partir de referências de Lucena e Freire (2014). A percepção ambiental dos participantes da pesquisa foi avaliada a partir desse instrumento, com questões derivadas da literatura a respeito das características do manguezal (BORGES; REZENDE; COELHO JÚNIOR, 2008; QUEIROZ; MEIRELES; HERAS, 2012) e sobre percepção ambiental (LUCENA; FREIRE, 2014; WHYTE, 1977). Essa percepção foi verificada em quatro domínios: o de informação (conhecimentos acerca do ambiente), o sensorial (conhecimento e relação com o ambiente), o de valores (valores afetivos e de lazer atribuídos ao ambiente) e de atitudes (experiências, opiniões e ações em relação à conservação do ambiente). Na percepção ambiental, esses domínios articulam-se e integram-se. Dessa maneira, por exemplo, os valores são construídos a partir das informações e da percepção sensorial, podendo a presença de valores conduzir atitudes positivas ou negativas a respeito do meio ambiente.

Após convites e aceites, de acordo com os procedimentos éticos, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi apresentado com as informações sobre a pesquisa para as devidas explicações e assinaturas. O bairro possuía duas pequenas praças, ruas pavimentadas, uma capela católica, cerca de 20 igrejas evangélicas e pequenos comércios, além de um posto de saúde e uma escola em seu entorno. As abordagens foram feitas nesses locais e as aplicações dos instrumentos ocorreram em lugares com privacidade, o que foi previamente combinado com os entrevistados.



Os resultados do ASR foram obtidos através do software ADM (*Assessment Data Manager*) da Bateria Aseba, que faz a análise dos escores das perguntas contidas no questionário para verificação de meios adaptativos, problemas internalizantes e externalizantes. Os resultados são classificados nas faixas: “não clínica / normal” (escores menores que 59), “limítrofe” (escores entre 60 e 63) e “clínica” (escores maiores que 64). As faixas limítrofe e clínica são indicativas de necessidade de intervenção, em diferentes graus.

Os dados obtidos pelo Qpam foram analisados por frequências de respostas de forma qualitativa para as questões fechadas. O modelo de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010) foi utilizado para análise das respostas à questão aberta, com leitura e organização dos aspectos importantes do texto comunicado pelos entrevistados, seleção das unidades de análise e classificação dos dados em categorias.

Os escores do Whoqol-bref foram analisados segundo indicativos disponibilizados pelo Whoqol-Group. Os dados foram descritos por meio de médias, desvio-padrão, medianas e frequências utilizando o programa estatístico IBM SPSS.

### 3 RESULTADOS

A amostra foi composta por 15 mulheres e 15 homens, 14 adultos jovens e 16 de meia idade, das classes econômicas B, C, D-E, com nível de escolaridade do analfabetismo ao ensino médio completo, sendo que 83% deles encontravam-se nas classes econômicas C, D-E.

Os resultados parciais de percepção ambiental, no domínio da informação (conhecimentos acerca do ambiente), mostraram que 43% da amostra sabia que o manguezal do bairro era protegido por alguma lei ambiental, e ao serem questionados sobre quais eram essas leis, nenhum participante soube dizer uma lei propriamente dita, como o Código Florestal ou Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc) que seriam as respostas adequadas. Porém, com exceção de 28,6% que não souberam citar nada específico, todos referiram órgãos executores do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e órgãos fiscalizadores competentes como responsáveis pela proteção do manguezal do bairro. Quando foram questionados a respeito das fontes dessa informação, muitos dos participantes (66,6%) informaram tê-la obtido de forma empírica (por observação, por alguém próximo ou por funcionários da prefeitura). Da amostra, 67% relataram acreditar que a titularidade do terreno de manguezal do bairro era de posse da Marinha do Brasil, que também é um órgão com competência fiscalizadora, porém, os manguezais se caracterizam, na realidade, como bens da União.

A Figura 1 apresenta resultados em dados absolutos sobre percepção ambiental dos investigados, em termos de manifestações sobre quem seriam os responsáveis pela proteção do manguezal.

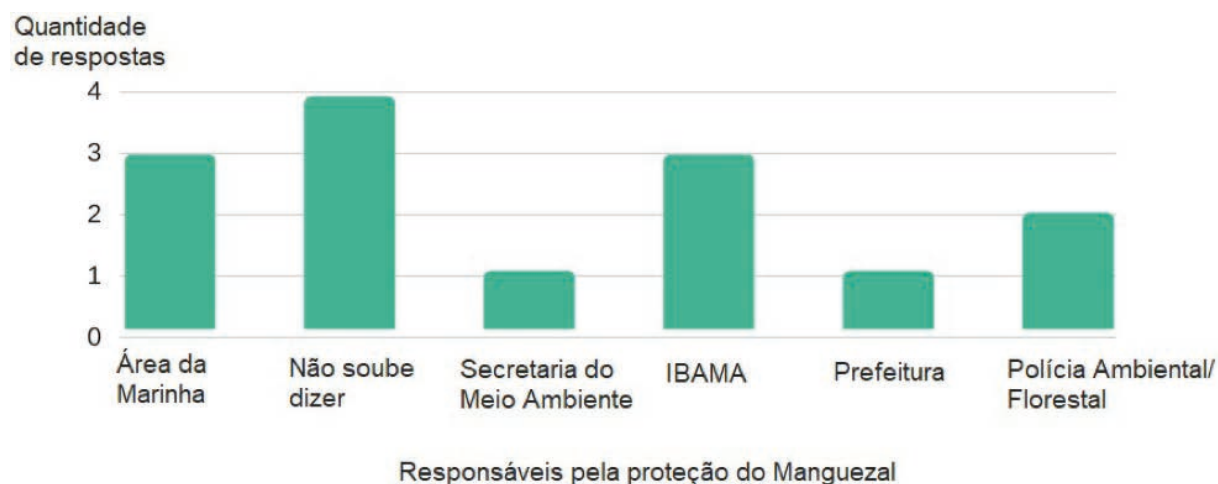


Figura 1 – Número de respostas sobre quem seriam os responsáveis pela proteção do manguezal.

Fonte: Autoras.

No domínio da percepção sensorial, 80% da amostra afirmou conhecer os animais e plantas presentes no manguezal do bairro. Quando questionados sobre quais eram as espécies conhecidas, houve uma grande diversidade citada, com prevalência do mangue (vegetação principal do manguezal) e do caranguejo (que é um de seus grandes símbolos). Apenas 17% relataram fazer uso dessas espécies, sendo elas utilizadas para a alimentação, decoração e uso medicinal. Os principais elementos da paisagem citados foram o verde da vegetação, a lama, a água e os animais. Dos investigados, 73% afirmaram terem vindo morar no bairro na década de 1990, ou antes. Quando indagados se haviam notado modificações no manguezal do bairro ao longo do tempo, 60% manifestaram concordância; as principais modificações referidas foram a poluição e o desmatamento para construção de casas. Essas modificações pareceram avaliadas de forma ambivalente: alguns moradores manifestaram que as alterações tinham sido positivas para o bairro, por exemplo, por “diminuir a lama”; outros indicaram que as modificações haviam sido prejudiciais para o ecossistema.

A Figura 2 e a Figura 3 apresentam frequência de respostas em dados absolutos de elementos da percepção sensorial sobre o manguezal e percepção sensorial das modificações no ecossistema, respectivamente, pelos investigados.

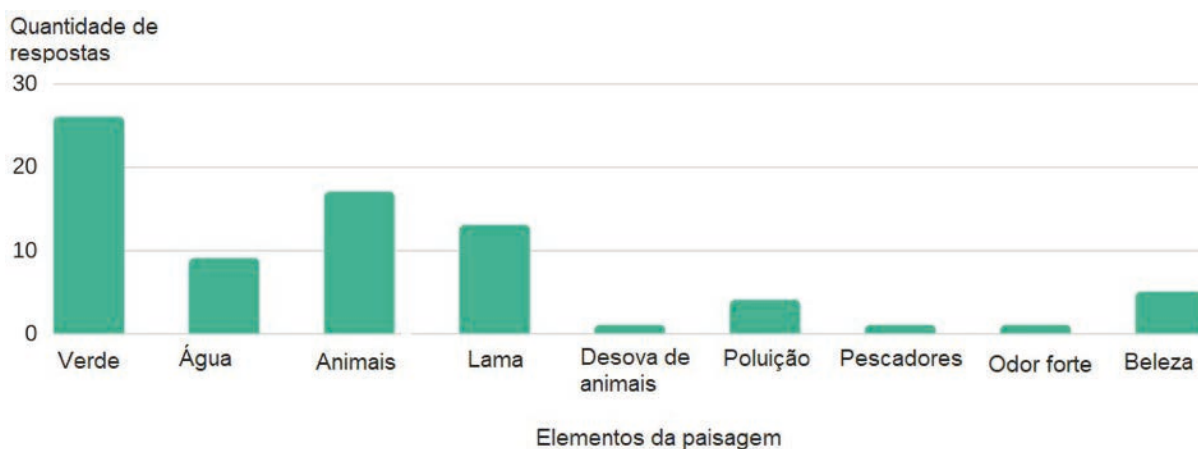


Figura 2 – Número de respostas sobre percepção sensorial dos elementos da paisagem do manguezal.

Fonte: Autoras.

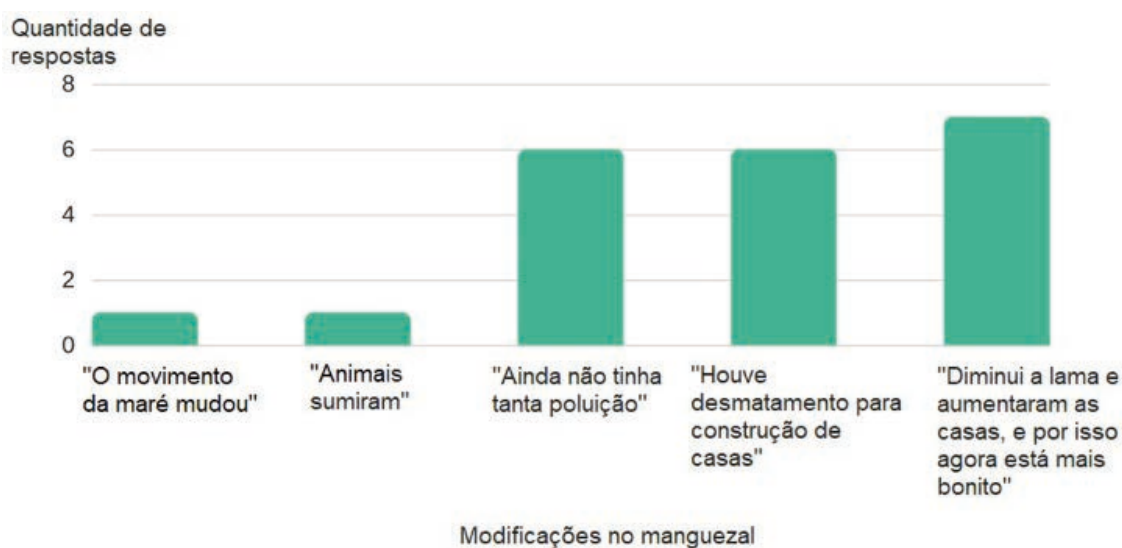


Figura 3 – Número de respostas sobre percepção sensorial acerca das modificações no manguezal

Fonte: Autoras.

Com relação ao domínio dos valores, 77% da amostra atribuiu valor positivo ao manguezal; para tanto, o motivo mais frequentemente referido foi o de sua função ecológica (por ser parte integrante da natureza). Dos investigados, 77% também atribuíram valor positivo ao bairro, citando sua tranquilidade e a boa relação entre os moradores.

A Figura 4 e a Figura 5 mostram dados absolutos (número de respostas) dos valores atribuídos pelos investigados ao manguezal e ao bairro, respectivamente.



Figura 4 – Número de respostas sobre valores atribuídos ao manguezal

Fonte: Autoras.



Figura 5 – Número de respostas de valores atribuídos ao bairro.

Fonte: Autoras.

No domínio das atitudes, 73% da amostra considerou importante cuidar do manguezal do bairro. Ao serem questionados sobre o motivo dessa atitude, muitos investigados referiram importância da manutenção, da limpeza e da beleza do bairro; também houve indicativos de que consideravam o manguezal como um ecossistema com importantes funções ecológicas.

Todos se mostraram a favor da regularização das moradias, e a maioria acreditava que essa regularização poderia trazer benefícios tanto para os moradores como para o ecossistema. Ao serem indagados se consideravam que os moradores causavam algum tipo de impacto no manguezal, 63% da amostra concordou, citando o desmatamento para construção de casas e a poluição.

A Figura 6 e a Figura 7 expõem dados absolutos (número de respostas) sobre os motivos para a importância de cuidar do manguezal e benefícios da regularização das moradias, respectivamente.



Figura 6 – Número de respostas sobre os motivos para a importância de cuidar do manguezal

Fonte:Autoras.

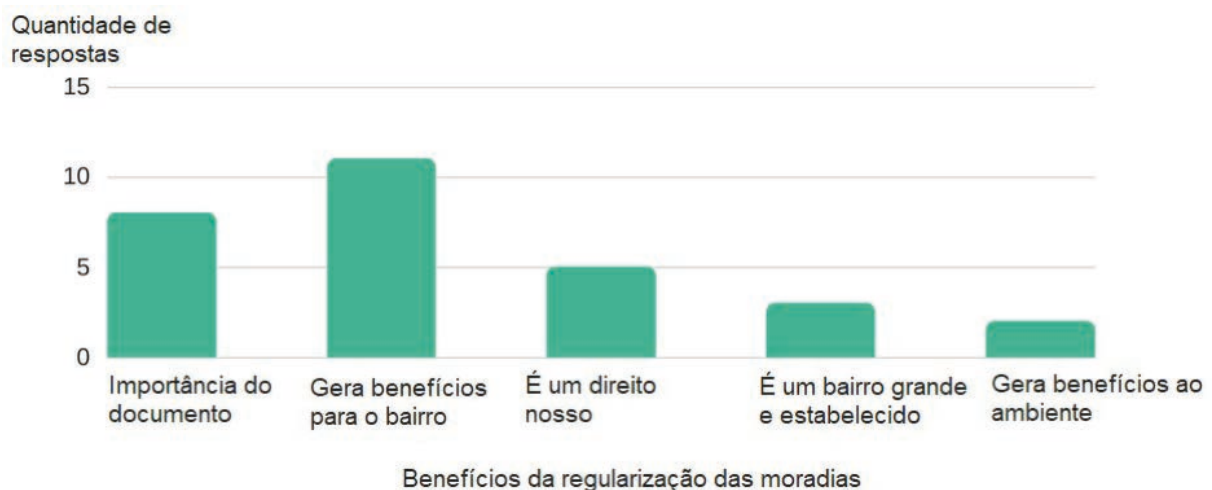


Figura 7 – Número de respostas sobre os benefícios da regularização das moradias.

Fonte:Autoras.

A avaliação sobre qualidade de vida da amostra indicou boa classificação em três domínios: físico (em relação a desconfortos corporais e energia para o dia a dia, média = 4,34); psicológico (em relação à autoestima e sentimentos positivos, média = 4,00) e de relações sociais (média = 4,19). Por sua vez, o domínio relativo à qualidade do meio ambiente (qualidade ambiental, recursos financeiros, serviços de saúde, transporte e outros relacionados) foi avaliado com classificação regular, obtendo o valor médio de 3,24.

A avaliação das condições psicológicas (meios adaptativos, problemas internalizantes e problemas externalizantes) indicou tendência a faixas não clínicas da amostra. Apenas mulheres jovens (na faixa de 18 a 39 anos) indicaram problemas internalizantes e externalizantes em faixas limítrofes (escores entre 60 e 63).

A Tabela 1 exibe resultados descritivos, em médias e desvio-padrão de resultados do ASR, para condições psicológicas da amostra, em termos de meios adaptativos, problemas internalizantes e problemas externalizantes, pelas variáveis: sexo e faixa etária.

Tabela 1 – Condições psicológicas da amostra, segundo ASR.

Sexo	Faixa Etária	Problemas		Meios Adaptativos	
		Internalizantes	Externalizantes		
Feminino	18 - 39	Média	<b>60,86</b>	<b>62,00</b>	48,71
		DP	9,42	11,85	7,72
	40 - 59	Média	57,50	55,75	49,88
		DP	15,96	16,69	7,85
Masculino	18 - 39	Média	55,71	50,86	43,86
		DP	7,87	7,54	11,48
	40 - 59	Média	51,00	52,13	45,63
		DP	18,84	14,88	8,91

Fonte: Autoras.

## 4 DISCUSSÃO

Os manguezais são importantes ecossistemas que muitas vezes estão em intensa interação com ambientes de urbanização irregular e não planejada. Essas condições especiais influenciam os habitantes de tais ambientes, e são por elas influenciados no seu cotidiano e no decorrer do tempo. Também dessa constante interação emergem percepções ambientais e características de qualidade de vida, temas deste estudo.

A percepção ambiental foi aqui entendida como a consciência e compreensão do homem do seu meio ambiente (UNESCO, 1971). A qualidade de vida foi tomada como uma autoavaliação feita a partir dos padrões e expectativas de vida dos próprios indivíduos (THE WHOQOL GROUP, 1995). Por fim, as condições psicológicas foram apreendidas como os recursos (competências) e também disfunções (problemas psicológicos) em diferentes domínios (como os cognitivos e psicossociais) que emergem dessas interações da pessoa com os diferentes sistemas ambientais, desde os mais proximais até os referentes à cultura e momento histórico (BRONFENBRENNER, 2002).

Especificamente quanto à percepção ambiental, no domínio de informação, aqui voltada para aspectos da legislação pertinente àquela área de residência, os resultados mostraram, em sua diversidade, que os investigados possuíam conhecimentos frágeis e truncados sobre aspectos legais do ecossistema de manguezal. Alguns deles sabiam que o manguezal do bairro era protegido por lei ambiental, embora esse conhecimento indicasse ser fragmentado.

Os sistemas jurídicos que protegem esse ecossistema são o Código Florestal (BRASIL, 2012), por ser uma Área de Preservação Permanente, e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000), já que também se trata de um Parque Ecológico Municipal. Composto parte do conjunto de informações daqueles moradores pesquisados, essas leis não pareceram conhecidas, embora citações tenham ocorrido a respeito do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e também de órgãos fiscalizadores, como a Polícia Ambiental e Marinha do Brasil. Esses últimos elementos de informação, de certa forma, correspondem a uma informação legítima, já que tanto o Sisnama como a Marinha possuem competências de instrumentalização de leis voltadas a esse ecossistema. As informações verificadas pareciam ter fonte empírica (e não institucional), originadas de observações do cotidiano, em geral de fiscalizações realizadas por funcionários da prefeitura municipal.

Existe pouca fiscalização ambiental nas áreas desse manguezal do município de Praia Grande, fato que possibilitou a consolidação daquelas moradias irregulares (LUZ, 2006). Contudo, o início do processo de regularização fundiária trouxe ao bairro intervenções frequentes de representantes da prefeitura e possivelmente dos órgãos fiscalizadores durante o desenvolvimento dos estudos ambientais necessários e na instalação da infraestrutura básica urbana. Isso possibilitou contato direto desses órgãos com os participantes do estudo, provavelmente tendo contribuído com o conjunto de informações identificado. Entretanto, esse contato pareceu insuficiente para apropriação de informações necessárias e pertinentes ao território que habitavam.

Já no domínio sensorial da percepção ambiental dos investigados, foram amplas e expressivas as referências a animais e plantas presentes no manguezal do bairro, com citações de diversidade de espécies. Apesar de os investigados não indicarem o uso da fauna e flora, não havendo, portanto, valor econômico para a população, esse dado pode ser refletido a partir de Tuan (1980) em sua afirmação de que o contato direto com o ambiente ao longo do tempo gera sentimentos de familiaridade que podem resultar na afeição ou desprezo pelo lugar (TUAN, 1980). Habitando o bairro há quase três décadas, a maioria dos pesquisados atribuíram valores positivos àquele ecossistema, indicando uma familiaridade construída que pode ter contribuído para essa maior riqueza da percepção ambiental sensorial, sem utilização mais direta de elementos do ecossistema. Nesse sentido, na percepção ambiental emergiram elementos positivos integrados aos domínios sensorial e valorativo.

No domínio dos valores da percepção ambiental, a maioria dos investigados atribuiu valor positivo ao manguezal, especialmente em função ecológica de integração com a natureza. Para Coelho, Gouveia e Milfont (2006), o valor de “autotranscendência”, com orientação universalista, é o principal valor humano, associado a comportamentos pró-ambientais. Por isso, embora sem benefícios econômicos, o reconhecimento da importância ecológica do manguezal para esses habitantes pode ser advindo dessa orientação universalista, que vem sendo disseminada na cultura ocidental a partir da década de 1970, com as primeiras discussões internacionais a respeito do desenvolvimento sustentável e limites de uso dos recursos do planeta (COELHO; GOUVEIA; MILFONT, 2006).

Valores positivos do bairro, por sua tranquilidade e por características de boa vizinhança, também compuseram a percepção ambiental valorativa dos investigados. Retomando Tuan (1980), populações na base das classes econômicas costumam ampliar o sentimento de “lar” para além da casa, abrangendo os espaços públicos do bairro, e ao avaliarem a qualidade do ambiente tendem a levar mais em consideração as relações de afetosidade com os vizinhos do que as características físicas. A amostra aqui investigada possuía prevalência de integrantes das classes econômicas D e E.

Nesse domínio das atitudes da percepção ambiental, foi marcante a referência da importância do cuidado do manguezal, principalmente para a manutenção da limpeza e beleza do bairro. Essas referências atitudinais indicaram integração mais direta com elementos do domínio valorativo da percepção ambiental. Dessa maneira, uma valoração ambiental positiva poderia se associar a valores de “autopromoção” (COELHO; GOUVEIA; MILFONT, 2006), advindos de interesses pessoais de morar em um bairro limpo e bonito. Barboza e Arruda-Filho (2012) também apontam categorias de caráter hedônico em “consumidores verdes”, que optam por serviços ambientalmente corretos por eles proporcionarem prazer e satisfação pessoal ao usuário.

Ao lado dessa condição atitudinal mais positiva, por outro rumo, a maior parte dos investigados afirmou que os moradores causavam impactos negativos ao manguezal do bairro, citando o desmatamento para construção de casas e poluição. Eles não se incluíam na condição de portadores dessas atitudes negativas – eram os outros e não eles quem causavam os impactos. Esse dado também pode evocar uma incongruência entre a atitude de querer cuidar do manguezal, na esfera de fronteira com valores, e atitudes de impactos negativos, na esfera das ações. Problemas de desmatamento e poluição pareciam associados à falta de melhores condições econômicas para habitar outro lugar e a falhas de infraestrutura no bairro (no sistema de esgoto e coleta seletiva), e não por uma escolha consciente dos moradores.

Ainda no tocante ao domínio atitudinal da percepção ambiental, todos os investigados mostraram-se a favor da regularização das moradias, entendendo que ela poderia trazer benefícios tanto para os moradores como para o ecossistema. Embora haja referências de que moradores de ocupações irregulares possuam atitudes ambientais destrutivas por não dependerem do ecossistema invadido para suas atividades econômicas e culturais (SALES; SILVA; CLEMENTINO, 2006), os investigados neste estudo indicaram um conjunto de referências positivas de atitudes pró-ambientais, de conservação e de cuidado, que podem ser atribuídas a valores de autotranscendência ou de autopromoção, como acima referido.

A segunda frente da investigação, a de levantamento de indicadores de qualidade de vida, avaliada pelo instrumento Whoqol-bref, mostrou resultados positivos (“bons”) em três dos quatro domínios de verificação do instrumento. Foram considerados “bons” os domínios de natureza física, psicológica e de relações sociais. Apenas o domínio de meio ambiente recebeu avaliação “regular”. Sales, Silva e Clementino (2006) indicam que moradores de ocupações irregulares podem ter uma menor qualidade de vida por conta da falta de acesso à infraestrutura adequada. Por outro lado, a vinda de benefícios de infraestrutura para o bairro, com o início da regularização fundiária oficializada em 2013 pela Lei Complementar nº 671 (PRAIA GRANDE, 2013), pode ter melhorado os índices de qualidade de vida do local.

Nesse domínio de qualidade de vida referente ao meio ambiente (ressalte-se que foi o único avaliado como “regular” pelos participantes), as questões do instrumento propõem elementos relativos à saúde do ambiente (clima, poluição e barulho) e também de condições financeiras. Esses dados foram avaliados pela maioria dos investigados como “muito baixos” ou “inexistentes”. Por sua vez, outros elementos propostos nesse quesito de qualidade de vida ambiental (como segurança, lazer, satisfação com as condições de moradia e serviços de saúde e transporte) foram avaliados mais positivamente pelos participantes. Tais resultados podem indicar que aqueles moradores estivessem satisfeitos com as condições do local onde viviam, embora não as considerassem saudáveis e que seus recursos financeiros fossem insuficientes para suprir todas as suas necessidades, indicando um ideal de padrão de vida baixo na população.

A terceira e última frente do levantamento de condições psicossociais daqueles habitantes de área de ocupação irregular, em manguezal, voltou-se para avaliação de condições psicológicas referentes a competências e a problemas emocionais e comportamentais. De forma geral, os resultados dessa avaliação indicaram valores dentro da normalidade, nos investigados, sem maiores indicativos de preocupações clínicas. Somente em mulheres jovens da amostra (sete indivíduos entre 18 a 39 anos) houve resultados em faixa limítrofe para problemas internalizantes (emocionais) e externalizantes (comportamentais).

A maior parte dos moradores pesquisados declarou estar no mercado de trabalho formal, com exceção das mulheres jovens (apenas duas declararam estar trabalhando), dado que vai ao encontro de Santana et al. (1997) quando afirmaram que pessoas fora do mercado de trabalho formal costumavam ter maior propensão a problemas psicológicos. Ainda, quatro das mulheres jovens eram casadas e declararam como profissão serem donas de casa (enquanto apenas duas das mulheres acima de 40 anos declararam essa condição como profissão). De acordo com Senicato (2015), donas de casa possuem maior prevalência de problemas emocionais e mentais do que mulheres empregadas, possivelmente por conta da rotina de tarefas considerada pesada e monótona, sendo essa diferença agravada em classes econômicas mais baixas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro da limitação própria deste estudo em termos amostrais, a triangulação de positividade na percepção ambiental (com valores positivos), na qualidade de vida e em condições psicológicas, indicou uma relação equilibrada entre os indivíduos pesquisados e o meio ambiente. Esse resultado contraria outras contribuições da literatura, nas quais se sugere o desequilíbrio em populações irregulares em áreas de manguezais (SALES; SILVA; CLEMENTINO, 2006).

Grande parte da amostra do presente estudo conseguiu relacionar a importância de um ambiente ecologicamente saudável com seu bem-estar. De forma geral, os participantes revelaram possuir uma compreensão aguçada do manguezal pelo conhecimento de vários de seus componentes, atribuindo valores positivos aos benefícios do ecossistema, e reconhecendo a importância de atitudes conservacionistas. Ao longo do tempo, essas atitudes podem favorecer o alcance de melhores condições de equilíbrio ao manguezal remanescente do bairro, que em contato direto com os moradores, pode, por sua vez, acrescentar melhorias na saúde e qualidade de vida. Pela avaliação realizada neste estudo, elementos dessas tendências positivas de qualidade de vida já foram detectados nos investigados e podem ser decorrentes de melhorias nas condições ambientais promovidas pela regularização fundiária em curso. Segundo a Lei Complementar nº 671 (PRAIA GRANDE, 2013), as ações dessa regulamentação têm previsão de término para 2022, quando poderá ser oportuna uma nova investigação a respeito do aqui pesquisado.

Seria uma percepção ambiental acentuada a respeito da importância do manguezal relacionada a condições de positividade na vida dos moradores investigados? Outros estudos poderão buscar melhor qualidade nesse entendimento, até com incorporação de contribuições de abordagens fenomenológicas, aquelas que ressaltam a importância de contatos prévios com a população investigada para evitar indagações formuladas apenas a partir da literatura (SOUZA, 2017).

Espera-se que um levantamento de suas percepções do ambiente, além de dados de seus perfis emocionais e qualidade de suas vidas, contribua para um melhor entendimento dos perfis desses habitantes, o que poderá subsidiar possíveis intervenções voltadas ao desenvolvimento positivo do ecossistema de manguezais ocupados por habitantes não pertencentes a populações tradicionais.

## REFERÊNCIAS

ACHENBACH, T. M.; RESCORLA, L. A. **Multicultural Supplement to the Manual for the ASEBA Preschool Forms & Profiles**. Burlington, VT: University of Vermont, Research Center for Children, Youth, & Families. 2010.

ALVES, J. R. P. (Org.). **Manguezais: educar para proteger**. Rio de Janeiro: Femar/Semads, 2001. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/manguezais.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/manguezais.pdf)>. Acesso em: 5 out. 2017.

ARASAKI, E. et al. Os efeitos no ambiente marinho da elevação do nível do mar em regiões da Baixada Santista, Brasil. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 13, p. 165-175, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de Classificação Econômica Brasil**, 2015. Disponível em: <<http://www.abep.org/criterio-brasil>>. Acesso em: 5 out. 2017.

BARBOZA, M. N. L.; ARRUDA FILHO, E. J. M. O comportamento do consumidor tecnológico diante dos valores ecologicamente corretos: ideologia verde versus responsabilidade social. **Intercom – Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, v. 35, p. 157-182, 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.

BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P.; COELHO JÚNIOR, L. M. Aspectos técnicos e legais que fundamentam o estabelecimento das APP nas zonas costeiras – Restingas, Dunas e Manguezais. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 9, p. 39-56, 2008. Disponível em: <<http://lawwww.redalyc.org/articulo.oa?id=388340125004>>. Acesso em: 5 out. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000: Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 19 jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)>. Acesso em: 5 out. 2017. Brasília, 2000.



BRASIL. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 28 mai. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 5 out. 2017.

BRONFENBRENNER, U. **A ecologia do desenvolvimento humano**: experimentos naturais e planejados. Porto Alegre: Artmed, 2002.

COELHO, J. A. P. M.; GOUVEIA, V. V.; MILFONT, T. L. Valores humanos como explicadores de atitudes ambientais e intenção de comportamento pró-ambiental. **Psicologia em Estudo**, v. 11, p. 199-207, 2006. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=287122090023>>. Acesso em: 5 out. 2017.

CUNHA-LIGNON, M. L. et al. Estudos de casos nos manguezais do estado de São Paulo (Brasil): aplicações de ferramentas com diferentes escalas espaço-temporais. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 9, p. 79-91, 2009.

HARTIG, T. et al. **Nature and health**. Annual Review of Public Health, v. 35, p. 207-228, 2014.

IVANOVA, M. Y. et al. Syndromes of self-reported psychopathology for ages 18-59 in 29 societies. **Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment**, v. 37, p. 171-183, 2015.

LIMA, C. O.; OLIVEIRA, R. C. Análise ambiental de ocupação nas áreas de manguezais no município de Santos-SP. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-13, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2552/2438>>. Acesso em: 5 out. 2017.

LUCENA, M. M.; FREIRE, E. M. Percepção ambiental como instrumento de participação social na proposição de área prioritária no semiárido. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, v. 11, p. 147-171, 2014.

LUCENA-SANTOS, P.; MORAES, J. F. D.; OLIVEIRA, M. S. Análise da estrutura fatorial das escalas sindrômicas do ASR (Adult Self-Report). **Revista Interamericana de Psicologia**, v. 48, p. 252-264, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/284/28437897002.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2017.

LUZ, N. C. **Diagnóstico dos aspectos do meio físico em áreas de manguezal, Parque Piaçabuçu – Praia Grande/SP e sua relação com a ocupação por favelas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

MARIN, A. A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, p. 203-222, 2008.

MENEZES, G. V. et al. Recuperação de manguezais: um estudo de caso na Baixada Santista de São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 9, p. 67-74, 2005.

MOREIRA JÚNIOR, W.; CASTRO, M. P. G.; MENEZES, L. C. B. **A exploração dos manguezais da Baixada Santista – SP através das comunidades locais**. CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DA ASSOCIAÇÃO DE UNIVERSIDADES GRUPO DE MONTEVIDÉU, São Carlos, SP, Brasil, 6, 2009. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-123.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **1st International co-ordinating council of the programme on man and the biosphere (MAB)**. Paris: MAB Report Series, 1971. Disponível em: <<http://npshistory.com/publications/mab/unesco-mab-report/1.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2017.

PALMA, I. R. **Análise de percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Programa de Pós-Graduação em Engenharia

de Minas, Metalúrgica e de Materiais – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7708/000554402.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 5 out. 2017.

PEREIRA, R. J. et al. Contribuição dos domínios físico, social, psicológico e ambiental para a qualidade de vida global de idosos. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 28, p. 27-38, 2006.

PRAIA GRANDE. **Lei nº 473, de 27 de dezembro de 2006**. Aprova a Revisão do Plano Diretor da Estância Balneária de Praia Grande para o período de 2007 a 2016. Secretaria de Administração, Praia Grande, 27 dez. 2006. Disponível em: <<http://www.praiagrande.sp.gov.br/arquivos/leisdecretos/2616.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2017.

PRAIA GRANDE. **Lei nº 671, de dezembro de 2013**. Institui o Programa de Regularização Fundiária no Município de Praia Grande, e dá outras providências. Secretaria de Administração, Praia Grande, 12 dez. 2013. Disponível em: <[http://www.praiagrande.sp.gov.br/Administracao/leisdecretos\\_view.asp?codLeis=4480&Acao=busca](http://www.praiagrande.sp.gov.br/Administracao/leisdecretos_view.asp?codLeis=4480&Acao=busca)>. Acesso em: 5 out. 2017.

QUEIROZ, L. S.; MEIRELES, A. J. A.; HERAS, S. R. Serviços ecossistêmicos costeiros e comunidades tradicionais. **Revista da Ampege**, v. 8, p. 145-159, 2012.

ROCHA, M. M.; GAUY, F. V.; SILVARES, E. F. M. **Uma comparação da autoavaliação do adulto/cliente com a de seu terapeuta**. 42ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PSICOLOGIA E VIII CONGRESSO IBEROAMERICANO DE PSICOLOGIA, São Paulo, 2012.

SALES, L. G. L.; SILVA, R. M. M.; CLEMENTINO, M. L. M. **Da natureza natural à natureza social: os caminhos da relação entre sociedade e mangue de Bayeux – PB**. III ENCONTRO DA ANPPAS, Brasília, 3, 2006. Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro3/arquivos/TA209-04032006-024459.DOC](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA209-04032006-024459.DOC)>. Acesso em: 11 set. 2017.

SANTANA, V. S. et al. Informal jobs: another occupational hazard for women's mental health? **International Journal of Epidemiological**, v. 26, p. 1236-1242, 1997. Disponível em: <<https://goo.gl/VeZgN9>>. Acesso em: 5 out. 2017.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria da Habitação. **Regularização Fundiária beneficia mais de 8 mil pessoas em Praia Grande**. Notícias, 2 mai. 2016. Disponível em: <<http://www.habitacao.sp.gov.br/noticias/viewer.aspx?Id=5923>>. Acesso em: 20 set. 2017.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **ZEE Baixada Santista: zoneamento ecológico-econômico setor costeiro da Baixada Santista**. São Paulo: SMA, 2013. Disponível em: <[http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2011/05/ZEE\\_PUBLICACAO.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2011/05/ZEE_PUBLICACAO.pdf)>. Acesso em: 5 out. 2017.

SENICATO, C. **Saúde e trabalho em mulheres adultas: estudo de base populacional no município de Campinas, São Paulo**. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Faculdade de Ciências Médicas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015. Disponível em: <[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/312915/1/Senicato\\_Caroline\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/312915/1/Senicato_Caroline_D.pdf)>. Acesso em: 5 out. 2017.

SOUZA, L. B. Percepção ambiental e fenomenologia: possibilidades de adaptação do método e alguns exemplos de pesquisas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 40, p. 297-314, 2017.

THE WHOQOL GROUP. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. **Social Science & Medicine**, v. 41, p. 1403-1409, 1995.

TUAN, Y. F. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Difel, 1980.

WHITE, M. P. et al. The “Blue Gym”: what can blue space do for you and what can you do for blue space? **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 96, p. 5-12, 2016.

WHYTE, A. V. T. **La Perception de environnement**: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain. Paris: Unesco, 1978. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000247/024707fo.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2017.

\_\_\_\_\_. **Guidelines for field studies in environmental perception**. Paris: Unesco, 1977. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000247/024707eo.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2017.

# A paisagem percebida no pulsar do Complexo Ambiental Sacaí, Baixo Rio Branco, Roraima, Brasil

*The perceived landscape in the pulsar of the Sacaí Environmental Complex, Baixo rio Branco, Roraima, Brazil*

Thiago José Costa Alves<sup>a</sup>

Sandra do Nascimento Noda<sup>b</sup>

Juliane Marques de Souza<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Professor do Curso de Turismo, Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, RR, Brasil.  
End. Eletrônico: thiago.uerr@gmail.com

<sup>b</sup>Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil (In memoriam).  
End. Eletrônico: hnoda@inpa.gov.br

<sup>c</sup>Professora do Curso de Ciências Biológicas e do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, RR, Brasil.  
End. Eletrônico: juliane.marques.souza@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18379

Recebido em 09.04.2018

Aceito em 27.07.2018

ARTIGO – VARIA

## RESUMO

Os agroecossistemas amazônicos são parte de uma estrutura complexa, a Amazônia, e apresentam estruturas têmporo-espaciais diretamente relacionadas ao ambiente vivificado e ao saber imaterial dos agricultores. Este estudo teve por objetivo a compreensão do movimento de conservação da autopoiese da vida no Complexo Ambiental Sacaí, Caracaraí, Roraima, Brasil, a partir dos processos antitéticos de delineamento têmporo-espacial do pulso das águas, manifestos a partir das paisagens de seca e de cheia. O fluir do Complexo Ambiental Sacaí traz consigo temporalidade e espacialidade, as quais podem ser reveladas a partir das diversas visões de mundo sobre as unidades de paisagem. Apesar de se mostrarem de forma concreta, essas unidades de paisagem somente são possíveis de serem acessadas desde o caminho imaterial, resultado do vivificado. Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados, entrevista com roteiro prévio, mapa de recursos naturais e reuniões espontâneas de validação nas varandas (Revv).

Palavras-chave: Comunidades Ribeirinhas; Agroecossistemas; Autopoiese; Imaterialidade;

## ABSTRACT

Amazonian agroecosystems are part of a complex structure, the Amazon forest. They are composed by space-time structures that are related to the vivified environment and to the farmers' immaterial knowledge. This study aims to understand the conservation movement of autopoiesis of life in the Sacaí Environmental Complex, Caracaraí, Roraima, Brazil, from the antithetic process of space-time design of water pulse, exposed from the drought and flood landscapes. This movement brings temporality and spatiality which can be revealed through the variety of perceptions about landscape unit. Even though

they are easily observable, these landscapes unities can only be accessed by the immaterial way as a result of the vivified. To achieve this, semi-structured interviews, natural resources map and REVV (Spontaneous validation meetings) were undertaken.

*Keywords: Riverside Community; Agroecosystems; Autopoiesis; Imaterial.*

## 1 INTRODUÇÃO

O fluir no Complexo Ambiental Sacai traz consigo o movimento da paisagem que compõe os agroecossistemas familiares. O tempo é medido pelo pulsar das águas, onde novas feições se apresentam. O Complexo Ambiental Sacai localiza-se no Baixo Rio Branco, sul do município de Caracarái (Latitude: +0:44:76; Longitude: -61:51:85), à margem direita do Rio Branco (Figura 1). O Rio Branco é o principal afluente da bacia do Rio Amazonas no estado de Roraima (FEMACT, 2007a, p.19).

Este estudo teve como objetivo identificar a percepção ambiental dos moradores dos agroecossistemas do Complexo Ambiental Sacai em relação ao pulso das águas e ao movimento das unidades de paisagem lá existentes. O desenho utilizado para a pesquisa foi o estudo de múltiplos casos (YIN, 2014, p. 70) onde a unidade de análise foi constituída pelos agroecossistemas familiares do Complexo Ambiental Sacai, Baixo Rio Branco, Caracarái, Roraima. Os sujeitos da pesquisa foram selecionados de forma aleatória. As ferramentas e técnicas foram conduzidas primeiramente a partir de uma entrevista com roteiro prévio aplicada em nove famílias nucleares. O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa, na Plataforma Brasil, e está registrado com o número CAAE: 36319014.6.000.

Todos os sujeitos citados a partir de dísticos deverão ter suas iniciais grafadas, assim como idade e localidade de moradia. Ainda na primeira etapa de coleta, construiu-se, coletivamente, um Mapa de Recursos Ambientais (VERDEJO, 2006) referente ao ambiente percebido pelos agricultores familiares do Complexo Ambiental Sacai.

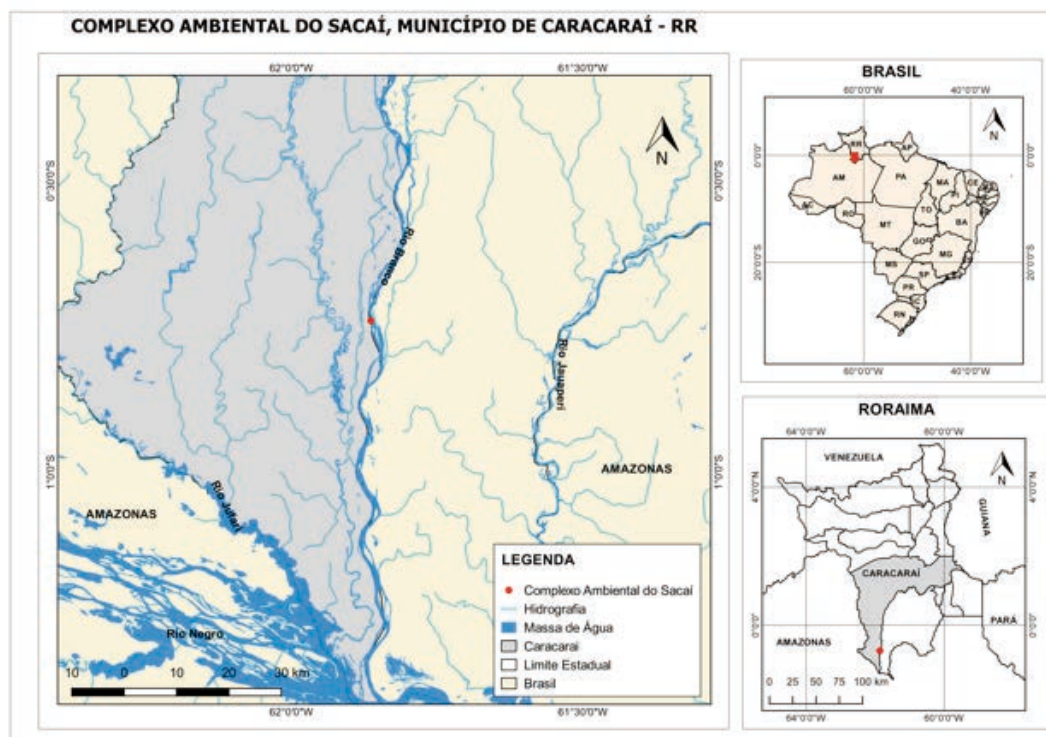


Figura 1 – Mapa de localização da sede do Complexo Ambiental Sacai Caracarái, Roraima, Brasil.

Fonte: Organizado pelos autores.

Na segunda fase de coleta foram aplicadas entrevistas coletivas de validação a partir da ferramenta caracterizada como **reuniões espontâneas de validação nas varandas (Revv)**, com o objetivo de validar todas as evidências coletadas na fase anterior. Nessa parte da coleta de evidências foi solicitado aos sujeitos que descrevessem o comportamento das unidades de paisagem de acordo com a variável têmporo-espacial. Foram utilizadas ferramentas descritivas para entendimento da dinâmica das unidades de paisagem, tais como mapas mentais, imagens de geoprocessamento e entrevista.

O presente artigo está dividido em seis seções, são elas: a) “Introdução”, local onde são descritos uma breve contextualização, objetivos e procedimentos metodológicos; b) “A paisagem do Complexo Ambiental Sacai”, onde é constituída a partir do entrelaçamento entre evidências primárias de coleta e análise bibliográfica a categoria de análise “unidade de paisagem” à luz da complexidade sistêmica; c) “A organização da paisagem desde o pulso das águas”, nessa parte do estudo são tratadas as interações materiais e imateriais das unidades de paisagem desde a têmporo-espacialidade pulsar das águas; d) “A paisagem de seca”, nessa seção é considerada a possibilidade descritiva das unidades de paisagem de seca desde as visões de mundo dos agricultores familiares do Complexo Ambiental Sacai; e) “A paisagem de cheia”, nessa parte do estudo são caracterizadas as unidades de paisagem do período de cheia desde as visões de mundo dos agricultores familiares do Complexo Ambiental Sacai; e; f) “Considerações finais”, nessa seção são pontuados os principais direcionamentos e avanços da pesquisa desde a relação de reconhecimento do saber ambiental.

## 2 A PAISAGEM DO COMPLEXO AMBIENTAL SACAÍ

Em estudo empreendido no Careiro da Várzea, Amazonas, Sternberg (1998) apresenta a forma como as águas são elementos definidores da dinâmica da paisagem no contexto amazônico:

[...] as variações sazonais do nível das águas obrigam o homem a constantes ajustamentos; é através dessas pulsações da paisagem que mais claramente aparecem as vinculações da coletividade com o meio. O ciclo anual de enchentes e vazantes, ao qual se subordinaram necessariamente as atividades do grupo humano, rompe a relativa monotonia da planície e cria como que duas paisagens diferentes (STERNBERG, 1998, p. 245).

As duas paisagens distintas, a qual se refere Sternberg (1998), estão relacionadas aos períodos hidrológicos do rio, de cheia e de seca. Para Junk (1989, p. 110), o pulso de inundação é a principal força natural responsável pela existência, produtividade e interações da biota com os sistemas das várzeas dos rios. Essa mesma dinâmica se apresenta no Complexo Ambiental Sacai, assumindo, contudo, um desenho próprio. Em um dístico é possível identificar como essa relação temporal é estabelecida pelo pulso das águas: “*aqui quem manda é a água, a água e a necessidade*” (S. Z., 31 anos, Sacai).

Segundo dados fluviométricos do CPRM (2017), da estação de Santa Maria do Boiaçu (Latitude: -0:30:19 e Longitude: -61:47:11), a partir de medições desde o ano de 1972 até o ano de 2017, é possível afirmar que o Complexo Ambiental Sacai apresenta quatro estações anuais, que podem ser descritas da seguinte forma: a) período de enchente, curva ascendente de volume das águas entre os meses de março a maio; b) período de cheia, com padrão mais estável com alto nível das águas, entre os meses de maio a julho; c) período de vazante, curva descendente de volume das águas entre os meses de julho e novembro e; d) período de seca, culturalmente explicitado por “seca”, com padrão estável em baixo nível das águas, entre os meses de novembro e março (Figura 2A).

O padrão pluviométrico no Complexo Ambiental Sacai, por sua vez, segue a seguinte distribuição: a) período com ascendência no volume de chuvas entre os meses de janeiro e março; b) período com maior volume de chuvas entre os meses de março e julho; c) período descendente no volume de chuvas entre os meses de julho e setembro e d) período com menor volume de chuvas entre os meses de setembro e janeiro (Figura 2B).

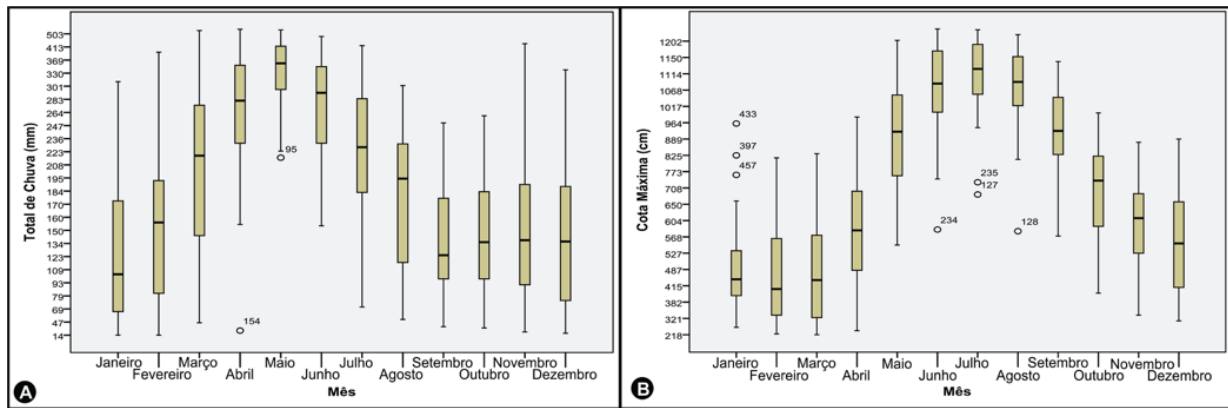


Figura 2 – Dados pluviométricos (CPRM, 2017) da estação de Santa Maria do Boiaçu, Caracarái, Roraima (A) e dados fluviométricos da estação de Santa Maria do Boiaçu, Caracarái, Roraima (B).

Fonte: Organizado pelos autores.

A análise dos dados do CPRM (2017) sugere a existência de relação entre os períodos de chuva e o aumento do nível das águas. Entre os meses de março e abril ocorre o aumento dos índices pluviométricos e, como consequência desse fato, o rio começa a apresentar maiores volumes a partir do mês de maio.

No entanto, não somente a chuva é responsável pela alteração do volume hídrico do Rio Branco. A música “Roraimeira”, de autoria de Zeca Preto, traz em um dos seus trechos a seguinte relação: “[...] o teu importante rio chamado Branco, sem preconceito em um Negro ele aflui.” Essa relação ilustrada pelo compositor na música explicita um saber também compartilhado pelos moradores do Complexo Ambiental Sacai. O dístico reproduzido a seguir explicita a compreensão da relação existente entre o período de vazante do Rio Branco e a diminuição do volume das águas do Rio Negro, o qual se apresenta da seguinte forma:

[...] se choveu muito para cá e se estiver secando o Rio Negro, não enche para cá não, só lá para cima. A cheia aqui só faz dar uma paradinha quando tá puxando bem no Rio Negro. (S. J. Q.; anos, Sacai).

O exposto sugere que o regime das águas de um rio (des)ordena o regime das águas de um outro rio. Nesse sentido, a estreita relação existente entre dois rios de um mesmo sistema hídrico “põe em xeque” a possibilidade de reconhecimento do movimento das águas isoladamente. Não obstante, as águas atuam como guias no delineamento das paisagens, sendo a compreensão de sua dinâmica fundamental para o entendimento do sistema ambiental.

Para Metzger (2001, p. 4), ecossistemas, cobertura, uso e ocupação são elementos que compõem o conjunto interativo formador da paisagem, sendo esta um mosaico heterogêneo formado por unidades de paisagem interativas, fruto de interferência tempo/espacial, em uma determinada escala de compreensão.

No entanto, a compreensão das unidades de paisagem segue diferentes caminhos teóricos, os quais por vezes consideram somente a variável espacial em sua estrutura científica. Para Balée (2017, p. 182), em seu quarto postulado em relação aos avanços da história ecológica, o autor admite que a cultura no ambiente possa ser reconhecida a partir da paisagem, a qual estabelece como paisagem cultural. Para isso, existe a necessidade de que as interações com o ambiente sejam apreendidas desde as diversas unidades de vida humanas e não humanas no ambiente.

Já Claval (2014, p. 313) afirma que a paisagem reúne três patamares de observação, as quais o autor classifica como: a) funcionalidade, onde as disposições físicas e econômicas podem ser acessadas à primeira vista, assim como qualidade do solo e água; b) parâmetros históricos, os quais remetem ao conjunto de informações de origem e que por ventura dão significado ao conjunto de interações

acessados no plano da funcionalidade e; c) parâmetros utilitários e de significados, onde o uso e os signos são característicos e caracterizadores do lugar, tal como as condições toponímicas (batismo dos lugares).

Para Carlos (2007, p. 33), a paisagem é uma obra coletiva com ritmo próprio e vai além da perspectiva geográfica. É ligada diretamente à produção do espaço como produto das relações humanas e revela não somente a reprodução material, mas a imaterialidade. Esta última é responsável pelo processo (re)construtivo impregnado de vida como, por exemplo, mistérios, beleza, sinais, símbolos e alegorias, todos carregados de significado e memória (CARLOS, 2007, p. 33).

Em contraponto aos dizeres de Carlos (2007), Tuan (2012) afirma que apesar da unidade de paisagem surgir como obra de uma coletividade, as interações entre individualidades devem ser asseguradas na sua interpretação:

[...] entre os indivíduos, as variações físicas externas são notáveis, mas são menores quando comparadas com as diferenças internas. [...] as atividades em relação à vida e ao meio ambiente refletem necessariamente variações individuais biogeoquímicas e fisiológicas (TUAN, 2012, p. 5).

A individualidade para Tuan (2012) deve ser identificada e desvelada como o caminho para a imaterialidade. Para tal, o autor sugere a categoria de análise “visões de mundo” a qual afirma estar relacionada aos conceitos de: a) percepção e; b) atitude. Para o autor, a percepção é tanto a resposta aos estímulos externos como a atividade proposital. Certos fenômenos são claramente registrados, relegados como restritos e/ou bloqueados. Por atitude, o autor considera ser uma postura cultural, com maior estabilidade do que a percepção, formada por uma longa sucessão de percepções, a qual é constituída desde as experiências. Nesse sentido, a visão de mundo é uma experiência conceitualizada sobre determinado aspecto, a qual se baseia em um sistema de crenças daquilo que foi vivificado e, assim, estruturada de forma particular e objetiva (TUAN, 2012, p. 5).

Neste estudo considera-se que a imaterialidade é parte inerente ao plano da espacialidade, ou seja, os saberes relacionados ao uso e ocupação do espaço são também reveladores na descrição e no reconhecimento da paisagem.

Nesse contexto, o movimento das águas desenha para o Complexo Ambiental Sacaí duas paisagens, tais quais aquelas descritas por Sternberg (1998) e aqui identificadas por paisagem de cheia e de seca. O Complexo Ambiental Sacaí permeia como a principal referência de paisagem sendo as paisagens de cheia e de seca formadas por um mosaico de diversas unidades de paisagem.

Como primeiro passo à sistematização do conhecimento acerca do tema, foi aplicada a ferramenta “mapa de recursos ambientais” (VERDEJO, 2006, p. 30), com o objetivo de construir um mapa mental coletivo de toda a localidade (Figuras 3A e B). O produto dessa ferramenta figura como uma fiel fonte de informação da ocupação e uso do espaço, a qual permite a compreensão do ambiente a partir da organização coletiva das visões de mundo, expressas a partir de um mapa mental.



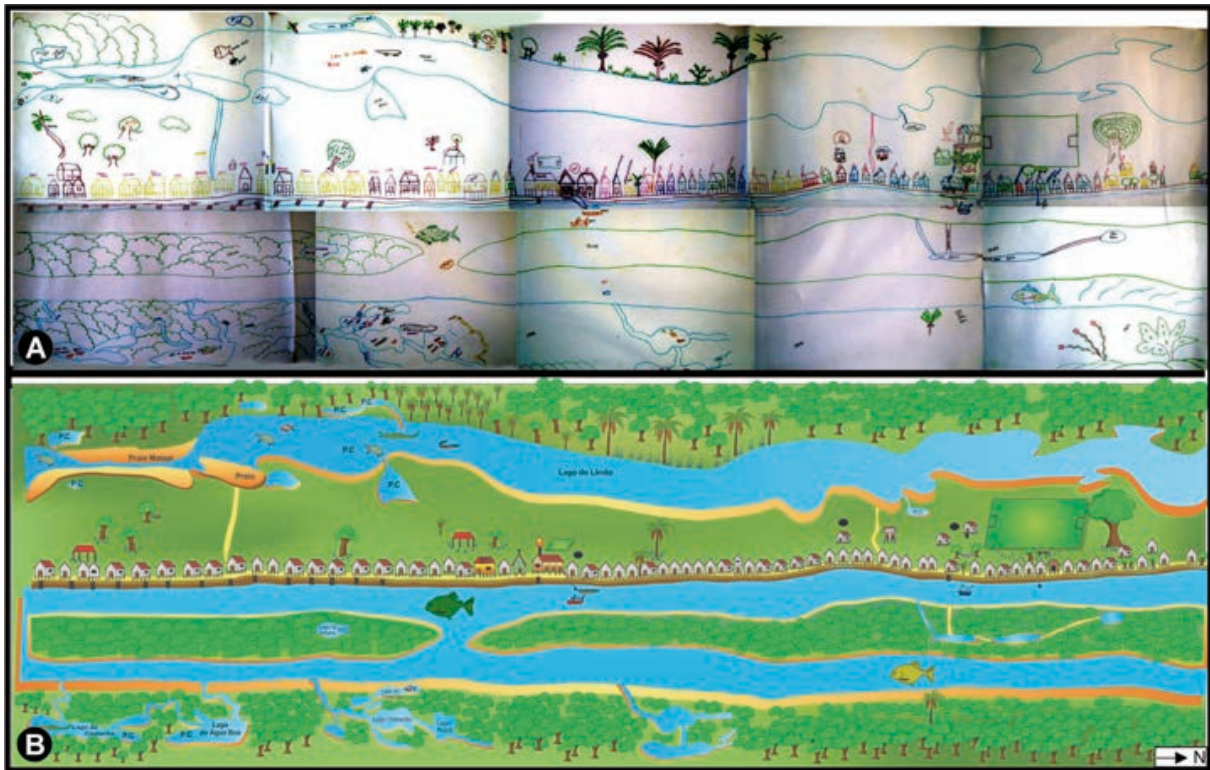


Figura 3 – Mapa de Recursos ambientais emic do Complexo Ambiental Sacáí (A); mapa de recursos ambientais etic do Complexo Ambiental Sacáí produzido coletivamente pelas famílias agricultoras em dez folhas de cartolina (B).

Fonte: Organizado pelos autores.

A paisagem do Complexo Ambiental Sacáí acessada preliminarmente pelo mapa de recursos ambientais se revela complexa e dinâmica. A disposição e localização das casas, a ocorrência de lagos, as ilhas, o capital material do trabalho, os recursos ambientais, entre outros, dão uma visão geral e coletiva do todo, de maneira a permitir um aprofundamento da compreensão do local desde os dísticos e de dados secundários da literatura existente.

### 3 A ORGANIZAÇÃO DA PAISAGEM DESDE O PULSO DAS ÁGUAS

Como estratégia de campo, estabelecida desde a possibilidade de aproximação do real, notou-se que a referência de altura ocupava espaço elucidativo na composição do discurso dos sujeitos para explicar a recursividade da paisagem no Complexo Ambiental Sacáí. Nesse sentido, essa variável surge como importante evidência para compreensão da organização dessa paisagem e sua configuração nos períodos de cheia e de seca, uma vez que revela a possibilidade de exposição e/ou submersão de porções de terra em virtude do pulso das águas.

Durante a aplicação de uma ferramenta em grupo focal, construiu-se um esboço de perfil altimétrico (Figura 4) do Complexo Ambiental Sacáí, onde foi possível identificar os seguintes elementos de elevação do terreno, são eles: a) terra firme (Tf) e; b) a várzea. (Va). No caso da várzea, as descrições apontaram para elevações diferenciadas, em porções mais altas (Va) e porções mais baixas (Vb).

O modo como os sujeitos utilizam os conhecimentos sobre altimetria apresenta relação direta com a forma como percebem a paisagem no Complexo Ambiental Sacáí em períodos de cheia e de seca. Pela descrição dos sujeitos, a várzea caracteriza-se basicamente pelas porções de terra inundáveis, sendo que a várzea mais baixa é aquela que primeiro é tomada por águas e a várzea mais alta a que terá suas porções de terra tomadas tardiamente. Por sua vez, a terra firme caracteriza-se por porções de terra

que nunca sofrem inundações em virtude de sua elevação.

Nesse sentido, as várzeas e as terras firmes compõem o primeiro plano de configuração das unidades de paisagem no Complexo Ambiental Sacá e pertencem, simultaneamente, à paisagem de cheia e à paisagem de seca, as quais serão tratadas detalhadamente a seguir.

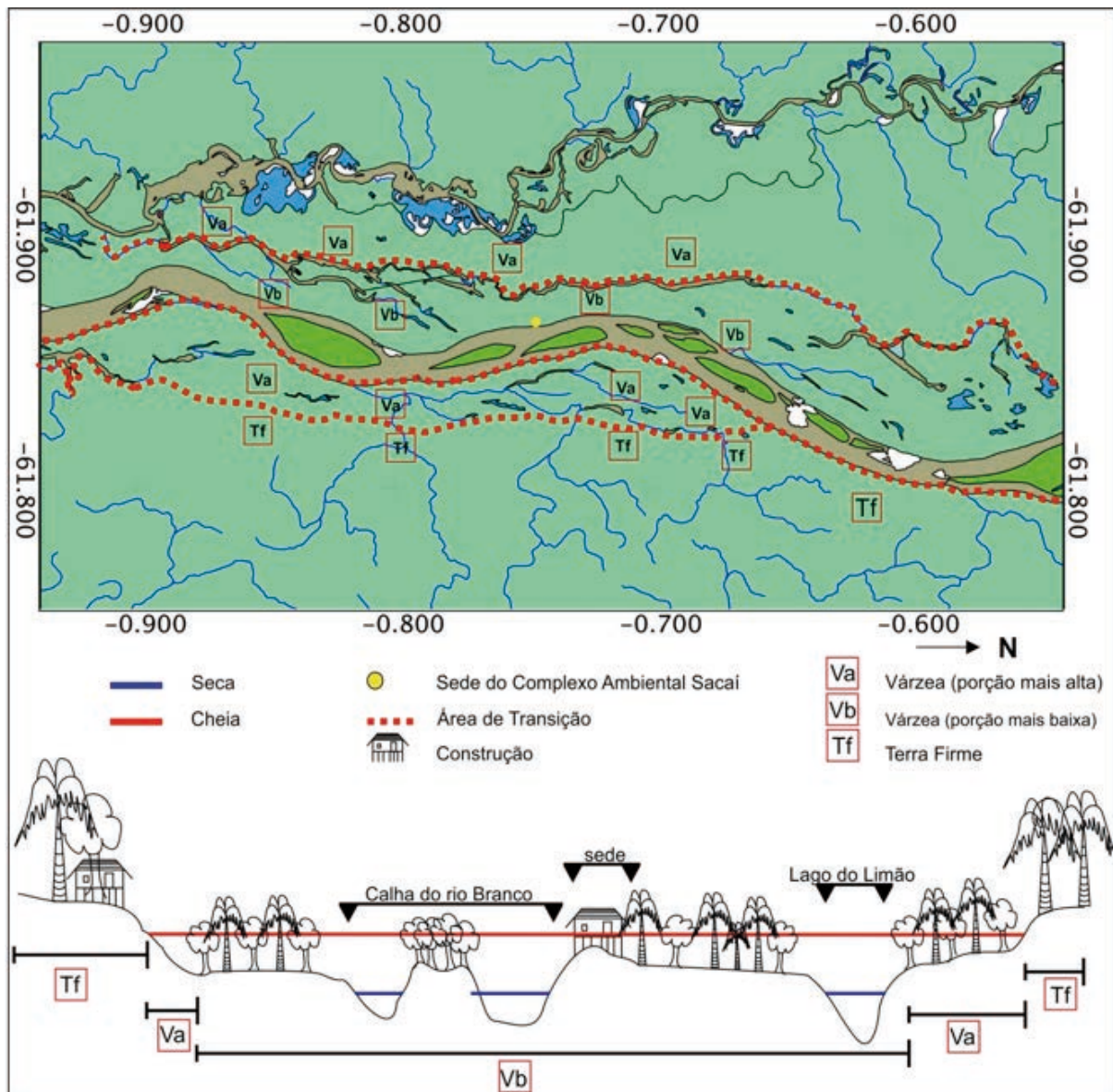


Figura 4 – Complexo Ambiental Sacá e suas unidades de paisagem; Perfil, área recortada, do pulso das águas no Complexo Ambiental Sacá.

Fonte: Organizado pelos autores.

#### 4 A PAISAGEM DE SECA

A paisagem de seca no Complexo Ambiental Sacá caracteriza-se por revelar grandes extensões de terra. As visões de mundo dos sujeitos apontam para a existência das seguintes unidades nesta paisagem: a) o rio; b) as praias; c) o paranã; d) as várzeas; e) as ilhas; f) o lagote; g) as capoeiras; h) o igarapé; i) os lagos e; j) a terra firme (Figura 5; Quadro 1).

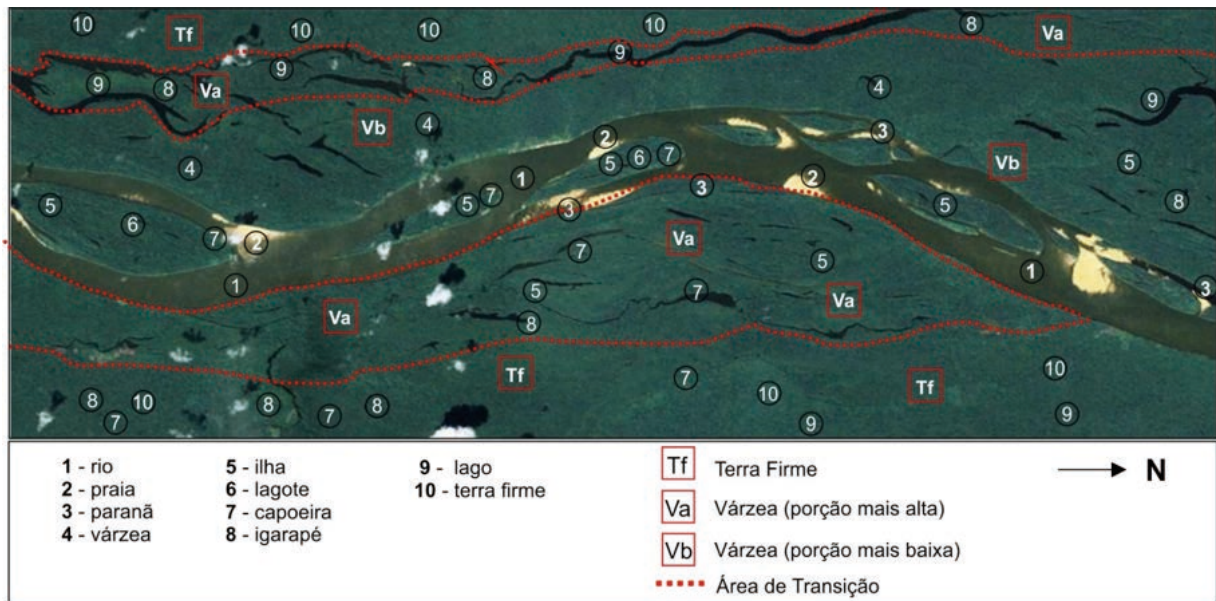


Figura 5 – Imagem Landsat 5 com marcação das unidades de paisagem, na paisagem de seca, pelos sujeitos em atividade de grupo focal.

Fonte: Organizado pelos autores.

O **rio** aparece primeiramente como elemento temporal, uma vez que é indicador do pulso das águas. Em segundo, aparece como unidade de paisagem que nos períodos de seca apresenta a sua calha com maior definição. Para os sujeitos, o rio é o meio pelo qual se dá o deslocamento das famílias para as cidades de Manaus e Caracarái.

As **praias** e **paranãs** são unidades diretamente relacionadas ao rio e sua calha. Para Boulhosa e Mendes (2007, p. 3), as praias são depósitos arenosos, com menor largura e extensão, constituídos por sedimentos de granulometria fina a média, ricos em quartzo e minerais densos. No caso do Rio Branco, a formação das praias está relacionada ao período de estiagem dos rios (Carvalho, 2014, p. 93). Segundo um dos sujeitos, as praias apresentam dinâmica própria, onde mudam de lugar entre um ano e outro (Figura 6G; Quadro 1).

Já os paranãs são canais mais estreitos no rio, com menor interferência das correntes e que podem ligar duas partes de terra em um espaço de tempo mais curto, como um atalho (Figura 6D). Para Noda et al. (2012, p. 402), o paranã ou paraná aparece caracterizado em um dos dísticos dos seus sujeitos como um rio pequeno que não oferece muito perigo, não tem banzeiro e pode ser acessado tanto por canoa grande quanto pequena. Segundo um dos dísticos dos sujeitos do Complexo Ambiental Sacaiá, os paranãs são característicos da época de seca e posicionam-se fora do canal principal (Quadro 1).

Quadro 1 – Nomenclatura e conceituação social das unidades de paisagens no período de seca, no Complexo Ambiental Sacai, município de Caracarái, estado de Roraima, Brasil, 2016/2017.

<b>Paisagem de seca</b>	
<b>Unidades de paisagem</b>	<b>Dísticos</b>
<i>Rio</i>	"[...] o rio é muito bonito, é toda essa fartura aí" (A.B.S., 65 anos, Complexo Ambiental Sacai).
	"[...] a água para beber e também para gente transitar daqui para cidade" (S.J.S., 34 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<i>Praia</i>	"[...] o senhor está vendo essa praia aqui? Ela estava ali atrás naquela ilha e esse ano já está aqui na frente. [...] essa que estava aqui já está ali perto do Água Boa, ali na frente, e por aí vai" (A.B.S., 65 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<i>Paraná</i>	"[...] quando tem o paranã é mais fácil, você pega o paranã e em vez de fazer o canal você corta pelo paranã. Aquele caminho que você tira em uma hora, pelo paranã você tira em trinta minutos, vamos dizer" (A.B.S., 65 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<i>Ilha</i>	"[...] se o senhor precisar atravessar o rio e dá um banzeiro, você não precisa nem se preocupar porque pode ficar na ilha, porque o rio é estreito" (A.B.S., 65 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<i>Lagote</i>	"[...] nas ilhas têm lago sim, é lagote, é pequeno. [...] se tem peixe?! Mas rapaz, lá é onde tem mesmo! [...] é assim, é que eles não conseguem sair aí fica tudo preso lá" (J.M.N.S., 30 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<i>Igarapé</i>	"o igarapé é um lago" (J.N.S., 27 anos, Complexo Ambiental Sacai)
<i>Lago</i>	"[...] o lago é tipo o rio sabe, não é da largura do rio, mas a água é limpa, aí tem uns cantos que tem igapó" (A.J.Q., 65 anos, Complexo Ambiental Sacai).
	"[...] o lago tem peixe, é largo e a gente vai só pescar né!" (J.C.A., 50 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<i>Terra Firme</i>	"[...] é importante porque não alaga. Estando na terra firme ele está seguro. Quando você tem cria na terra firme é melhor" (A.B.S., 65 anos, Complexo Ambiental Sacai).
	"[...] a terra firme é assim: ficou só eu na alagação [na várzea] porque tem dois pisos, o resto foi para a terra firme" (A.S.M; 38 anos, Complexo Ambiental Sacai).
	"[...] a terra firme, ela é, (pausa) nós vivemos mais por causa dela, se não tivesse terra firme eu estava doidinho. A terra firme é uma mão para nós. Na cheia ela guarda os animais e na seca ela manda para gente" (J.N.S., 27 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<i>Capoeira</i>	"[...] geralmente, a gente planta duas vezes, principalmente a mandioca. Planta duas vezes num só local, aí a terra já fica mais fraca, aí a gente deixa ela ficar mais e se reproduzir a vegetação para poder roçar de novo. A gente sempre deixa [...] com um ano, dois anos, aí já está a capoeira grande de novo [...] a juquirá, como chama" (E.C.A., 58 anos, Complexo Ambiental Sacai).
	"[...] não planta, não é bom, aí nós vamos varar em outro lugar. [...] não utilizo capoeira não, porque nasce muito mato" (D.A.S., 76 anos, Complexo Ambiental Sacai).

Fonte: Organizado pelos autores.

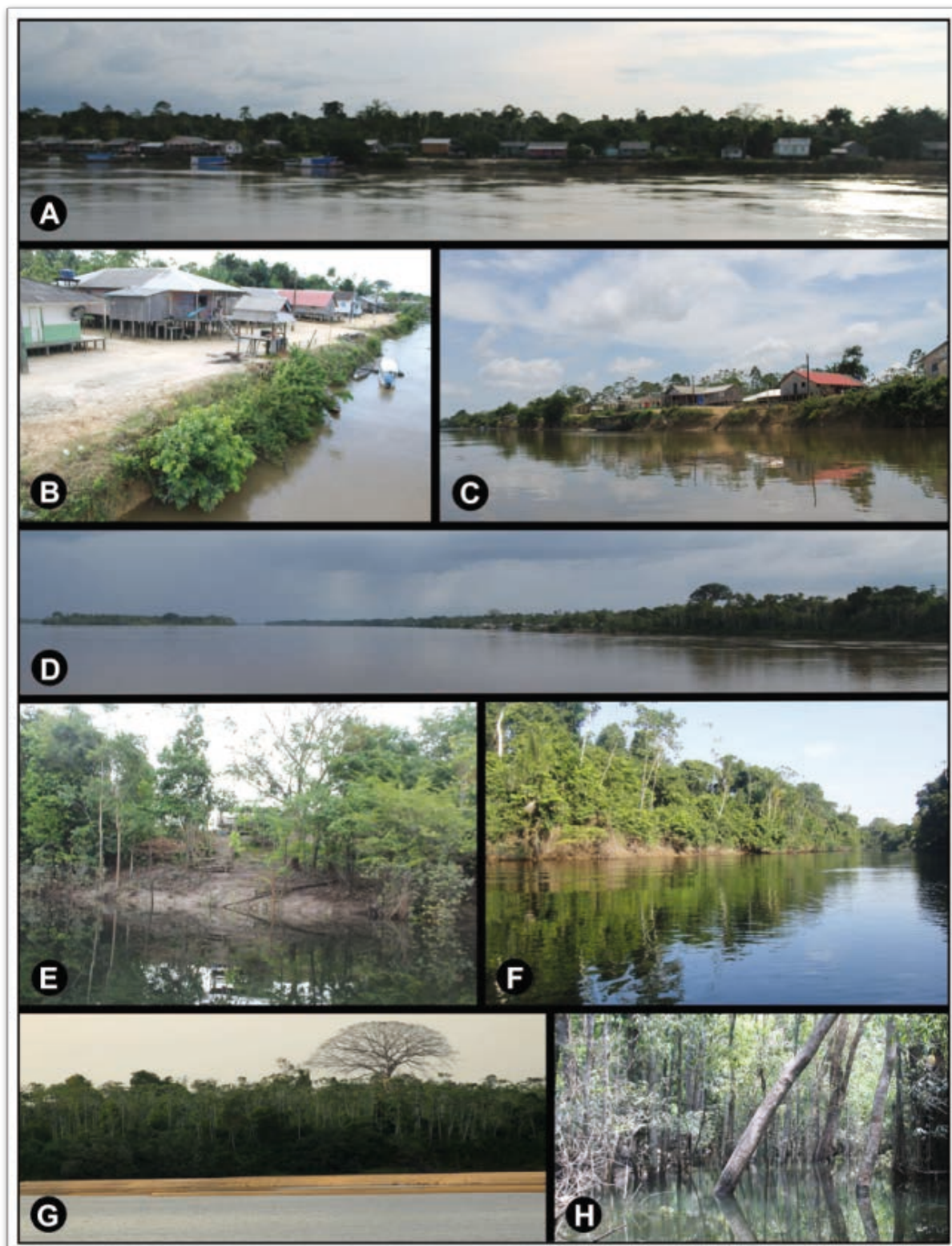


Figura 6 – Representações fotográficas da sede do Complexo Ambiental Sacai na paisagem de seca (A, B e C); Várzea, ilha e paranã no Rio Branco (D); Terra firme no igarapé Água Boa (E); Lago do Pacu, próximo ao igarapé do Castanho (F); Praia no Rio Branco (G) e Igarapé Água Boa (H). Complexo Ambiental Sacai. Município de Caracará. Estado de Roraima. Brasil 2015.

Fonte: Fotografias e organização pelos autores.

As **várzeas** também compõem a paisagem de seca (Figura 6D). Nesse período, está exposta e apresenta extensas continuidades de terra, caracterizando-se como ambiente essencialmente terrestre. Para Junk et al. (2014, p. 12), as várzeas encontram-se em um grupo de ecossistemas relacionados à periódica inundação, convencionado por áreas úmidas, representativas a 30% das terras do planeta. Nesse sentido, a conceituação das áreas úmidas aparece da seguinte forma:

[...] as áreas úmidas são ecossistemas com interfaces aquáticas e terrestres; elas podem estar contidas no continente, ou em áreas costeiras; periodicamente ou permanentemente inundadas. A composição das águas vai de doce até altamente salinizada. As áreas úmidas apresentam específicas espécies vegetais e animais e dinâmica hidrológica, desde a amplitude de enchente e seca. As áreas encharcadas apresentam caracteristicamente espécies lenhosas capazes de viver permanente ou parcialmente inundadas. Ainda, como característica de áreas úmidas, aparecem as áreas mais altas, secas, extremamente importante para a manutenção da biodiversidade e integridade da respectiva área úmida (Junk et al., 2014, p. 12).

É na várzea que está localizada a sede do Complexo Ambiental Sacáí (Figuras 6A, B e C). Em virtude da importância que assume na composição da paisagem de cheia, a relação entre a disposição das casas e a várzea será discutida detalhadamente no item “A paisagem de cheia”.

Na paisagem de seca, com as águas baixas, todas as terras podem ser vistas. Dessa forma, outra unidade que se faz visível é a ilha a qual se define como faixas de terra descontínuas dentro do canal do rio, com altitude similar às várzeas (Figura 6D). As visões de mundo referentes às ilhas revelam a possibilidade de apoio ao transitar entre as margens sem precisar se preocupar com as intempetividades do rio.

A descrição altimétrica das ilhas, segundo o mapa mental de um dos sujeitos (Figura 4), mostra essa unidade apresentando suas porções de terra mais altas nas bordas e mais baixas no centro. Nos períodos de cheia, as ilhas, como unidade de paisagem, desaparecem uma vez que ficam submersas. Na vazante, parte das águas da cheia anterior ficam aprisionadas nas porções mais baixas de terra da ilha, formando o que os sujeitos denominam por lagote. Como produto dessa dinâmica, o lagote figura como uma das principais fontes de peixes no período de pesca.

Para Ferreira et al. (2007, p. 85), esses tipos de lagos apresentam o mesmo comportamento de lagos de diques, são temporários e somente acontecem desde a existência de períodos de alagação.

Afastando-se da calha do rio em direção às várzeas, é possível identificar canais que desembocam diretamente no Rio Branco, os igarapés (Figura 6H). Segundo um dos sujeitos, “o igarapé é um lago” (J.N.S., 27 anos, Complexo Ambiental Sacáí). Para Carvalho (2014, p. 90), o rebaixamento dos sistemas fluviais Uraricoera e Tacutu está diretamente relacionado à morfologia apresentada no Rio Branco, o qual apresenta características de lagos e igarapés interconectados durante toda sua extensão. Os lagos no Complexo Ambiental Sacáí são os próprios igarapés (Figura 6F). Segundo Carvalho (2014, p. 92), dos 842 lagos contabilizados no Rio Branco, 651 estão localizados no Baixo Rio Branco. Para os sujeitos, os lagos apresentam formas mais alargadas, com maior profundidade do que os igarapés descritos e reconhecidos anteriormente. Diferentemente dos lagotes, os lagos apresentam-se como sistemas abertos, com ligação direta com os rios e com distinção na coloração das águas.

A diversidade de coloração das águas aparece no estudo de Santiago (2015, p. 43) em coletas feitas no Complexo Ambiental Sacáí, a partir de diferentes índices de turbidez. De acordo com os resultados, o Rio Branco apresentou maior índice de turbidez (13,6 – 19,1 NTU) sendo seguido pelo Lago Limão (7,92 NTU), o igarapé Castanho (4,55 NTU) e o igarapé Água Boa (1,41 NTU). O reconhecimento das diferenças das águas no Complexo Ambiental Sacáí dá condições de entender as diferentes composições de unidades de paisagem no Complexo Ambiental Sacáí desde as visões de mundo.

Na paisagem de seca do Complexo Ambiental Sacáí evidenciaram-se também inalteradas em relação ao pulso das águas, denominadas por terra firme (Figura 6F). As terras firmes ocupam as extremidades do Complexo Ambiental Sacáí e, conforme já mencionado, caracterizam-se por apresentar terras mais altas do que as demais. Para Sioli (1984, p. 141) e Vicentini (2001, p. 143), por esse motivo não estão sujeitas a inundações periódicas.

Nas partes de terra firme estão situados alguns sítios e, com pequena frequência, roças. A terra firme

surge normalmente por detrás das áreas de várzea e são responsáveis por delimitar os vales dos rios (Sioli, 1983, p. 27). Essa unidade de paisagem revela-se, a partir das visões de mundo, como o local cujo propósito é resguardar as famílias que moram na várzea durante os períodos das maiores cheias, ou seja, na alagação.

Assim, mesmo a terra firme não figurando como principal local de moradia dos sujeitos, é possível identificá-la como elemento imprescindível em relação ao processo de reprodução social existente no Complexo Ambiental Sacai.

Finalmente, há unidades de paisagem que surgem a partir da interação do homem com o ambiente, como é o caso de porções de terra apresentando vegetação destoante da continuidade da floresta. Essa unidade é denominada capoeira e está relacionada a uma nova vegetação estabelecida nos espaços onde foram cultivadas as antigas roças.

As visões de mundo dos sujeitos revelam o trabalho da roça na capoeira diretamente relacionado à necessidade de recuperação dos nutrientes do solo. Por outro lado, em virtude da regeneração da mata, após um período de repouso, essa área nem sempre volta a ser utilizada.

As capoeiras, hoje, na paisagem de seca do Complexo Ambiental Sacai estão mais presentes na porção de terra firme, pois fazem referência a antigas áreas de roça que foram abandonadas considerando estratégias de adaptabilidade (MORÁN, 2010, p. 39) existentes para composição de novas roças. Conforme tratado acima, a paisagem de seca é caracterizada pela maior exposição de unidades de paisagem terrestres, a partir da vazante. Ela é definida desde o pulso das águas e intercala-se recursivamente com uma outra paisagem, a paisagem de cheia.

## 5 A PAISAGEM DE CHEIA

“[...] na cheia, de terra firme a terra firme, é tudo água”. (J.N.S., 27 anos, Complexo Ambiental Sacai).

A paisagem nos períodos de cheia, ao contrário dos períodos de seca, é caracterizada pela continuidade das águas e revela-se a partir das visões de mundo com uma configuração composta pelas seguintes unidades de paisagem: a) rio; b) várzea; c) igapó; d) cano; e) restinga; f) terra firme e g) capoeira (Quadro 2). Entre elas, tanto a terra firme quanto a capoeira não sofrem modificações em relação à paisagem de seca (Figuras 7 e 8).

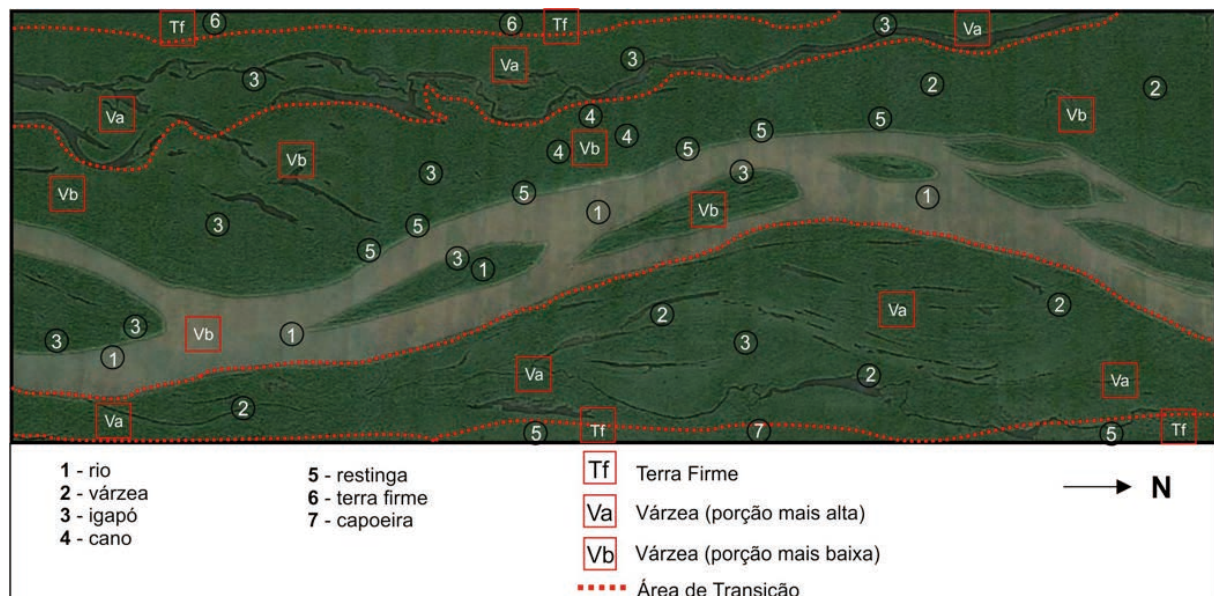


Figura 7 – Imagem Landsat 5 com marcação das unidades de paisagem, na paisagem de cheia, pelos sujeitos em atividade de grupo focal. Complexo Ambiental Sacai. Município de Caracaraí, estado de Roraima, Brasil 2015.

Fonte: Organizado pelos autores.

Nesse período, o rio caracteriza-se pelo seu extravasamento e por ocupar faixas de terras mais baixas, as várzeas. O mesmo extravasamento ocorre com os lagos e igarapés, cujas águas se unem formando um continuum, escondendo unidades de paisagem que haviam sido expostas na seca.

Na ocasião do extravasamento dos igarapés, dos lagos e da inundação das faixas de terra mais baixas e circundantes, formam-se os igapós. Segundo o dístico de um dos sujeitos apresentado no Quadro 2, essa unidade de paisagem é representada pela vegetação típica da várzea, embaixo da água (Figuras 8B e D).



Figura 8 – Representações fotográficas da sede do Complexo Ambiental Sacáí na paisagem de cheia: a restinga, a última porção de terra a alagar, vista a partir do Rio Branco (A, C e E) e vista a partir do fundo das residências (B e D). Complexo Ambiental Sacáí. Município de Caracaraí. Estado de Roraima. Brasil 2015.

Fonte: Fotografias e organização pelos autores.



Nos períodos de cheia, quando as várzeas começam a ser tomadas pelas águas, mesmo que ainda sem atingir as maiores cotas fluviométricas, começam a surgir estreitos canais de drenagem os quais possibilitam o acesso rápido até a alguns lagos. Esses canais são denominados de cano. Segundo um dos sujeitos, os canos são importantes meios para o deslocamento com acesso direto aos destinos, e atuam como atalhos (Figura 3).

<b>Paisagem de cheia</b>	
<b>Unidades de paisagem</b>	<b>Disticos</b>
<b>Igapó</b>	"[...] a várzea é tudo igapó" (J.N.S., 27 anos, Complexo Ambiental Sacai). "[...] o igapó é no lago, é porque a várzea é baixa né, aí fica aquele igapó até onde tem terra mesmo, e a gente chama o igapó. [...] na beirada dele cobre a várzea todinha é igapó, aí vai vazando as poucos vai descobrindo as várzeas" (A.J.Q., 65 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<b>Cano</b>	"[...] a importância do cano é porque você não precisa dar volta" (A.B.S., 65 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<b>Restinga</b>	"[...] alagado porque aí a terra cobre e ficam só aquelas terras mais altas, aí fica todo mundo aí preso né? a importância da restinga é porque ficam todos os bichos" (A.B.S., 65 anos, Complexo Ambiental Sacai).
<b>Várzea</b>	"[...] a várzea é melhor de planta, mas a desvantagem é porque alaga, mas tudo na várzea é mais vistoso" (J.N.S., 27 anos, Complexo Ambiental Sacai).

Quadro 2 – Nomenclatura e conceituação social das unidades de paisagens no período de cheia no Complexo Ambiental Sacai, município de Caracará, estado de Roraima, Brasil, 2016/2017.

Fonte: Organizado pelos autores.

Seguindo-se o ciclo da enchente, quando o volume hídrico começa a atingir sua maior cota e quando quase tudo já está tomado por águas, nas várzeas, somente algumas porções de terras mais altas ainda permanecem expostas. Essas porções de terras são denominadas de restinga.

É na restinga onde a sede do Complexo Ambiental Sacai está situada, ou seja, na porção mais alta da várzea, à margem direita do Rio Branco. A alocação das casas nessa unidade de paisagem é estratégica, pois se trata do último local da várzea a ser tomado por águas nos períodos de cheia. As casas estão dispostas linearmente e apresentam estruturas em madeira e seguem a arquitetura de palafitas (Figura 8). A disposição linear das casas na restinga remete a estratégias de conservação e adaptabilidade (MORÁN, 2010; MORIN, 2011) acessadas desde a compreensão da paisagem nos períodos de cheia. Para Simonian (2010, p. 6), as construções de casas em palafitas apresentam estreita relação com o ambiente. Assim, a restinga, além do lugar de moradia, é o lugar mais fértil e vistoso.

## 6 CONCLUSÃO

Conforme se pode observar, o revelar das paisagens de seca e de cheia dá-se a partir das variadas escalas de compreensão, em dimensionalidade própria atrelada ao real, como um híbrido entre a materialidade e imaterialidade. Como materialidade se pode considerar, por exemplo, a geomorfologia local, e como imaterialidade as percepções topofílicas, responsáveis por se apropriar dessa materialidade e dissipá-la a partir de processos (re)construtivos. O caminho teórico em relação à categoria de análise da paisagem é avançado e necessário para entender a produção do espaço na multidimensionalidade têmporo-espacial, porém, ainda incapaz de trazer o enlace das interações e compreender a circularidade do saber ambiental necessário para novas estruturas de conservação.

Nesse sentido, é impossível, desde a episteme atual, considerar a apreensão de fenômenos recursivos da vida a partir de ferramentas pontuais. Tampouco, a descrição das paisagens a partir de suas unidades pode ser considerada suficiente para a apreensão do todo. Assim, a compreensão do ambiente, por meio da imaterialidade exposta pelos agricultores familiares do Complexo Ambiental Sacai, é parte

imprescindível na organização de possíveis novas estratégias (i)materiais de uso das unidades de paisagem. Nesse sentido, a unidade de paisagem é meio de dispersão da (i)materialidade, assim como meio de construção para uma nova configuração (i)material.

## REFERÊNCIAS

BALÉE, W. The research program of historical ecology. **Cadernos do Lepaarq**, v. 14, p. 180-212, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/lepaarq/article/download/12675/7943>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

BOULHOSA, M. B. M.; MENDES, A. C. Mapeamento da paisagem na área de influência do Porto de Vila do Conde, Barcarena, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA ABEQUA, 2007, Belém. **Anais...** Belém, 2007.

CARLOS, A. F. A. **O espaço urbano**: novos escritos sobre a cidade. São Paulo: Labur Edições, 2007.

CARVALHO, T. M. Sistemas e ambientes denudacionais e agradacionais, uma primeira aproximação para o estado de Roraima, norte da Amazônia. **Acta Geográfica**. UFRR, v. 8, p. 77-98, jan/mar 2014. Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/2452/1482>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

CLAVAL, P. A **geografia cultural**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Dados pluviométricos e fluviométricos**. Boa Vista: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2017.

FERREIRA, E. et al. **Rio Branco**: peixes, ecologia e conservação de Roraima. Manaus: INPA, 2007.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA. **Plano de Estruturação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado de Roraima**. Volume II. Boa Vista: Simões Engenharia, 2007a.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA. **Plano de Estruturação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado de Roraima**. Volume III. Boa Vista: Simões Engenharia, 2007b.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river floodplain systems. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 106, p. 110-127, set. 1989. Disponível em: <[https://www.nrem.iastate.edu/class/assets/aec1518/Discussion%20Readings/Junk\\_et\\_al.\\_1989.pdf](https://www.nrem.iastate.edu/class/assets/aec1518/Discussion%20Readings/Junk_et_al._1989.pdf)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

JUNK, W. J. et al. Brazilian wetlands their definition, delineation and classification for research, sustainable management, and protection. **Aquatic Conservation** (Print). v. 24, p. 5-22, 2014. Disponível em: <[http://www.ib.usp.br/zoologia/seminarios/Seminarios-USP/Curso\\_BIZ5755\\_\(2015\)\\_files/aqc2386.pdf](http://www.ib.usp.br/zoologia/seminarios/Seminarios-USP/Curso_BIZ5755_(2015)_files/aqc2386.pdf)>. Acesso em: 5 abr. 2018.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotrópica**, v. 1, p. 1-9, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bn/v1n1-2/a06v1n1-2.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

MORÁN, E. **Adaptabilidade humana**: uma introdução à antropologia ecológica. 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Senac, 2010.

MORIN, E. **O método II**: a vida da vida. Porto Alegre: Sulina, 2011.

NODA, S. N. et al. **Paisagens e etnoconhecimentos na agricultura Ticuna e Cocama no Alto Rio Solimões, Amazonas**. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. maio-agosto 2012, vol. 7, Ciências Humanas, p. 397-416, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bgoeldi/v7n2/v7n2a06.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

SANTIAGO, E. R. M. **Diagnóstico da qualidade da água utilizada para consumo humano na região do Baixo Rio Branco, Caracará, Roraima**. 2015. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista. 2015.

SIMONIAN, L. T. L. Palafitas, estivas e sua imagética na contemporaneidade urbano-rural da Pan-Amazônia. **Papers do Naea**. NAEA/UFPA, Belém. Junho 2010. Disponível em: <<http://www.naea.ufpa.br/naea/novosite/index.php?action=Publicacao.arquivo&id=329>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

SIOLI, H. The Amazon and its main afluentes: hidrography, morphology of the rivers courses, and rivers types. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **Amazon: limnology and landscapes ecology of a mighty tropical rivers and its basin**. Dordrecht, Netherlands: Dr. W. Junk, 1984. p. 127-166.

\_\_\_\_\_. **Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. Petrópolis: Editora Vozes, 1983.

STERNBERG, H. O. R. **A água e o homem na várzea do Careiro**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 2, 1998.

TUAN, Y-F. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Londrina: Eduel, 2012.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP**. Brasília: Secretaria de Agricultura, 2006.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

# Geographic reconstruction of a Central-West Brazilian landscape devastated during the first half of the 20<sup>th</sup> century: Mato Grosso de Goiás

*Reconstituição geográfica de uma paisagem devastada  
durante a primeira metade do século XX na região  
Centro-Oeste do Brasil: o Mato Grosso de Goiás*

Carlos Christian Della Giustina<sup>a</sup>

Sandro Dutra e Silva<sup>b</sup>

Eder de Souza Martins<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Professor titular do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, Centro Universitário de Anápolis – Unievangélica, Anápolis, GO, Brasil.  
End. Eletrônico: carlos.giustina@docente.unievangelica.edu.br

<sup>b</sup>Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Recurso Naturais do Cerrado, Universidade Estadual de Goiás e Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, Centro Universitário de Anápolis – Unievangélica, Anápolis, GO, Brasil.  
End. Eletrônico: sandrodutr@hotmail.com

<sup>c</sup>Pesquisador da Embrapa Cerrados, Brasília, DF, Brasil.  
End. Eletrônico: eder.martins@embrapa.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18588

Recebido em 22.06.2018

Aceito em 22.10.2018

ARTIGO – VARIA

## ABSTRACT

In the history of humanity, there are various accounts of ecosystems that were devastated to the detriment of scientific knowledge. In Brazil, the Atlantic Forest and Cerrado biomes are emblematic of this phenomenon. Specifically, within the latter, an environment consisting predominantly of savanna, a large tropical forest enclave existed, known as Mato Grosso de Goiás. This ecosystem was almost devastated by the Brazilian land expansion policies during the first half of the 20th century. The objective of this study is to estimate the extent of the original area of the Mato Grosso de Goiás ecosystem through integration of historical and cartographic data using geoprocessing techniques. The original area was estimated around 26,391 km<sup>2</sup>. These data can aid in the planning of conservation policies for the Cerrado biome. In addition, the used methodology can be adapted to similar studies, especially in the field of environmental science.

Keywords: Landscape Modelling; Tropical forests; Brazilian Savanna; Mato Grosso de Goiás

## RESUMO

Diversos relatos de ecossistemas devastados à revelia do conhecimento científico são registrados na história da humanidade. No Brasil, o caso dos biomas Mata Atlântica e Cerrado são emblemáticos desse fenômeno. Especificamente no bioma Cerrado, um ambiente predominantemente savânico, havia um grande enclave de floresta tropical conhecido como Mato Grosso de Goiás. Esse ecossistema foi quase integralmente devastado pelas ações das políticas de interiorização do País, empreendidas pelo governo federal na primeira metade do século XX. Assim, este artigo se propõe, a partir de técnicas de integração de dados cartográficos históricos e atuais, utilizando-se de técnicas de geoprocessamento, a estimar qual a área original desse ecossistema. Os resultados permitiram estimar que a área original era de 26.391km<sup>2</sup>. Esses dados podem servir para auxiliar o planejamento de políticas públicas conservacionistas para o bioma Cerrado. Além disso, a metodologia utilizada pode ser adaptada a outros estudos semelhantes, sobretudo no campo das ciências ambientais.

*Palavras-chave:* Modelagem da Paisagem, Floresta tropical, Savana brasileira, Mato Grosso de Goiás.

## 1 INTRODUCTION

Among the various arguments that support the defence and protection of biodiversity is the utilitarian perspective: when natural environments are destroyed before being appropriately studied, many possibly useful species of plants and animals are lost, to the detriment of science.

One example of a large alteration of Neotropical vegetation is in the Cerrado biome in Central Brazil, where between 40 and 50% of the soil was transformed for agricultural use over the last 50 years. This biome covers 2 million km<sup>2</sup>, representing 23% of the Brazilian territory, and is considered one of the 34 global hotspots for the conservation of biodiversity (MITTERMEIER et al., 2004). Another example of destruction of Brazilian biodiversity with national dimensions is the Atlantic Forest biome, which originally included more than 7,000 km in the Brazilian coast and has been reduced to approximately 7% of its former area (DRUMMOND, 1991; DEAN, 1996; CABRAL, 2014).

In the Brazilian state of Goiás, destruction of the landscape known historically as *Mato Grosso de Goiás* (MGG) is another example of this loss of biodiversity and consequent loss of information of this ecosystem unknown to science (DELLA GIUSTINA and FRANCO, 2014).

The term *Mato Grosso de Goiás* was historically used during the colonial period (1722-1889) by laymen and scientists to denote a forest enclave in the middle of the savanna, currently known as the Cerrado biome (MMA, 2006; EVANS and DUTRA E SILVA, 2017). However, because of the records of naturalist travellers such as Saint-Hilaire (1779-1853) and Pohl (1782-1834), who have been in Goiás at the beginning of the 19<sup>th</sup> century, this expression came to refer to a landscape unit (SAINT-HILAIRE, 1975; POHL, 1976).

The first record referring to MGG in official documents was a request to the King [D. José] by Bento Colaço de Moraes, dated February 28, 1769, requesting confirmation of the land title for a site identified as “*Edge of Mato Grosso, old village road that begins, on the Northern band, with D. Margarida da Silva, captainship of Goiás*”.<sup>1</sup>

The deforestation of the MGG region resulted from several territorial occupations and land use policies in Goiás during the first half of the 20th century, in association with the historic deforestation of the Brazilian tropical forest for agricultural use (JAMES, 1953; DEAN, 1995, BARBALHO et al., 2015; LEAL et al., 2015). In the MGG region, deforestation was accompanied by the expansion of coffee production into the western region of São Paulo during the initial decades of the 20th century and the search for forested areas for expansion of agricultural activities. This phenomenon was connected to what Preston James (1953) calls the search for “first-class forests”: forested areas whose soil fertility was connected to vegetation and deciduous leaf fall (DUTRA E SILVA et al., 2015a; DUTRA E SILVA et al., 2015b; DUTRA E SILVA, 2017).

According to Dutra e Silva (2017), MGG was already being considered for possible agricultural expansion towards the end of the 1930s, motivated by the policy of Westward Expansion (*Marcha para o Oeste*). Simultaneously, the search for forested areas for agricultural expansion was related not only to the colonization process of national agricultural colonies but also to the choice of the new federal capital (DUTRA E SILVA, 2017).

Studies of the historical geography and environmental history of the MGG reveal that the criteria for the choice and construction of Brasília, the new Brazilian capital, favoured areas with considerable forest density that could serve as an agricultural reserve for the population that would migrate into the region. Among the tropical forest areas, the largest area (approximately 20,000 km<sup>2</sup>) with appropriately fertile soil was the MGG, which in 1947—at the time of the expedition for the selection of the new federal capital—was experiencing intense migration (JAMES and FAISSOL, 1960; DUTRA E SILVA et. al, 2015; DUTRA E SILVA, 2017). According to Preston James (1953), by the beginning of the 1950s, more than 70% of the MGG territory had been deforested for agricultural use in the region.

In light of this, the objective of the present study was to estimate the original geographical extent of this devastated landscape through integrated analysis of geological and geomorphological factors, the configuration of the remaining native vegetation, and historical records of the MGG region. The proposed delimitation is expected to be useful as the geographical basis for conservation policies and for other scientific studies.

## 2 MATERIALS AND METHODS

### 2.1 PHYSIOGRAPHIC ASPECTS OF THE STUDY AREA

The MGG is located in the west central region of Brazil, between 14°40' and 17°20' South latitude and 48°40' and 50°45' West longitude (Figure 1). The geology of the region is associated with the Brasília Fold Belt (ALMEIDA, 1967), an orogen formed by the convergence of the Amazônia and São Francisco cratons and the Paranapanema Block at the end of the Neoproterozoic era, approximately 630 million years ago (BRITO NEVES and CORDANI, 1991; FUCK et al., 2005; PIMENTEL et al., 2011).

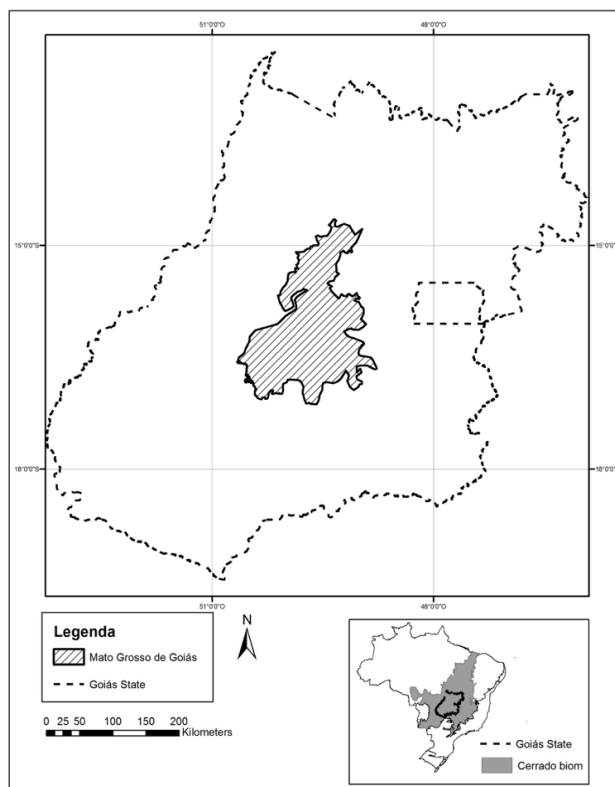


Figure 1 – Location of the Mato Grosso de Goiás in the state of Goiás, in the Cerrado biome, and in Brazil.

Source: SIEG databases and MMA (2006).

The MGG is in the centre of the Brasília Belt, characterized by exposures of the Barro Alto, Niquelândia and Cana Brava mafic-ultramafic complexes (FERREIRA FILHO et al., 2010), of Goiás Magmatic Arc (PIMENTEL and FUCK, 1992; LAUX et al., 2004, 2005), and the Anápolis-Itaçu Complex (PIUZANA et al., 2003; DELLA GIUSTINA et al., 2011) of Archean to Neoproterozoic age (Figure 2).

In these geologic units, igneous rocks predominate, mafic to felsic with sub-vertical foliation, primarily superimposed by high-level metamorphic events. Mafic granulites, tonalites, layered mafic-ultramafic complexes, and various granites are common, in addition to volcanic-sedimentary sequences with several levels of basalts (DANNI et al., 1984; LACERDA FILHO et al., 2000). In the MGG region, which includes portions of the Internal Zone of the Brasília Belt and the Goiás Magmatic Arc, mafic rocks predominate. When weathered, chemical elements from these rocks, such as calcium, magnesium, iron and other micronutrients, serve as important nutrients for vegetation.

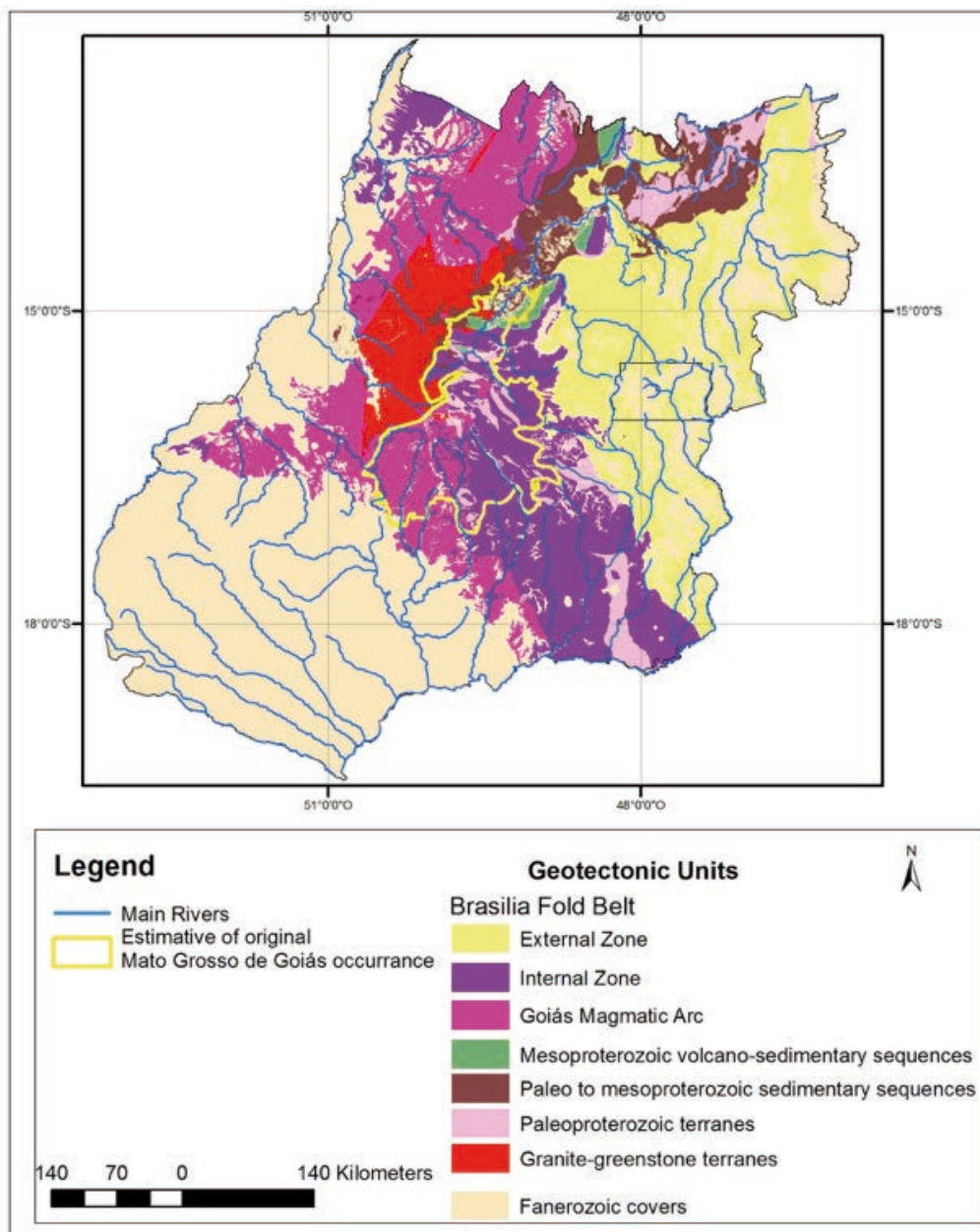


Figure 2 – Geotectonic compartmentalization of the Brasília Belt in the state of Goiás

Source: SIEG database.

To promote an administrative system based on bio-regional management (MILLER, 1997), Arruda et al. (2008) proposed the creation of 21 ecoregions in the Cerrado biome (Figure 3). Those ecoregions were defined based on the main ecosystems and habitats existing in the region. The Brasília Belt is a geotectonic entity that represents the Central Plateau ecoregion. The differences between ecoregions are largely determined directly or indirectly by the regional geologic context. Although MGG is characterized as a forest enclave within a savanna matrix, it is not discriminated as an ecoregion.

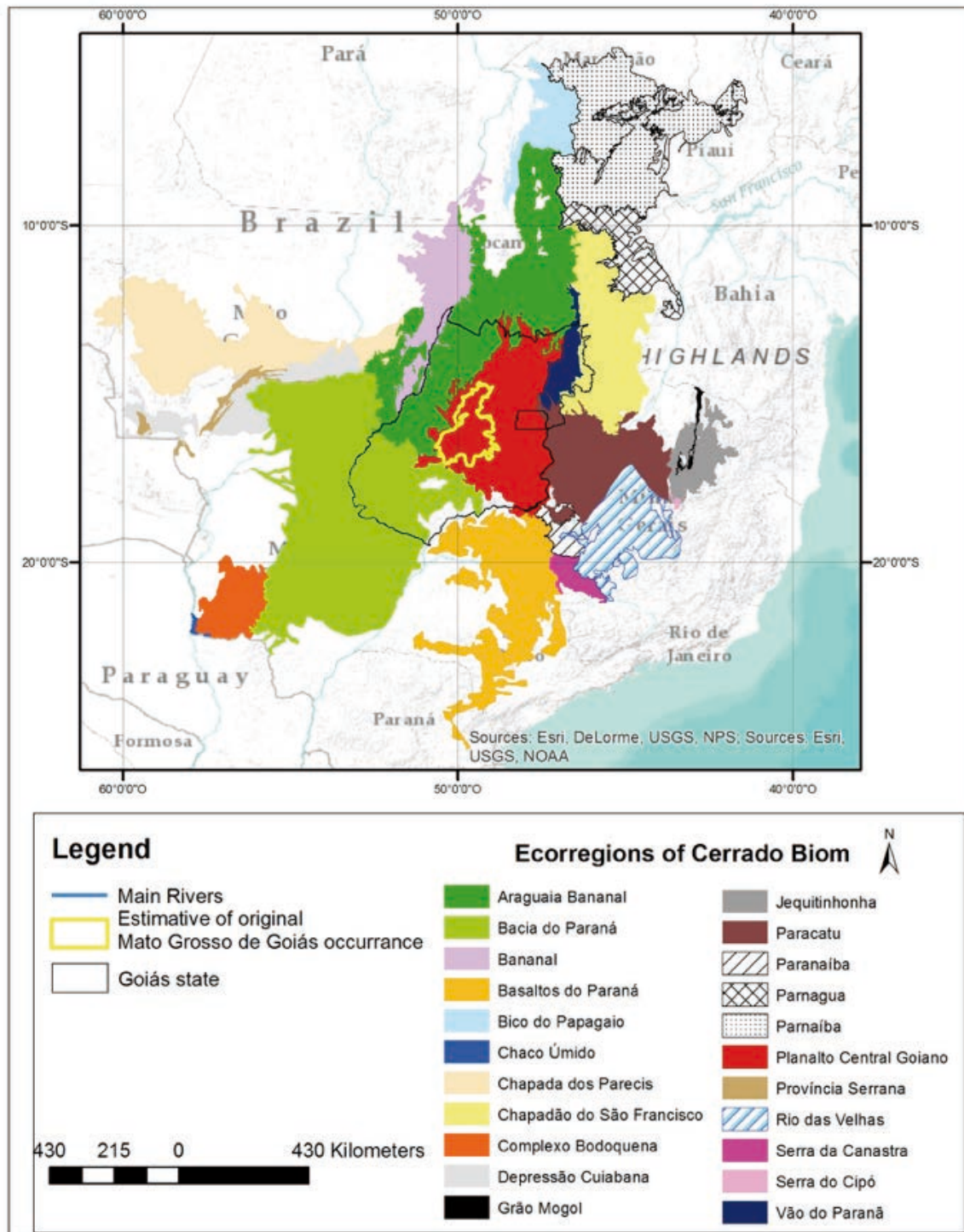


Figure 3 – The MGG and the state of Goiás, with the ecoregions of the Cerrado biome

Source: Adapted from Arruda (2008).



The Central Plateau ecoregion is characterized by residual reliefs of chapadas (plateaus) and intra-plateau depressions. The layers have variable tilt, from horizontal to vertical strata. The layer tilt has a direct relationship with the degree of rock weathering such that the horizontal layers tend to support flat and elevated reliefs, associated with developed soils such as Oxisols (Latosols), whereas greater tilts form desiccated surfaces, favoured the genesis of relatively young soils, such as Nitisols and Cambisols.

The relief in the MGG region is predominantly smooth and undulating, with elevation varying from 500 to 1,000 meters (Figure 4). These conditions suggest that the relief is formed by hills and mountain ranges, in a desiccated depression position.

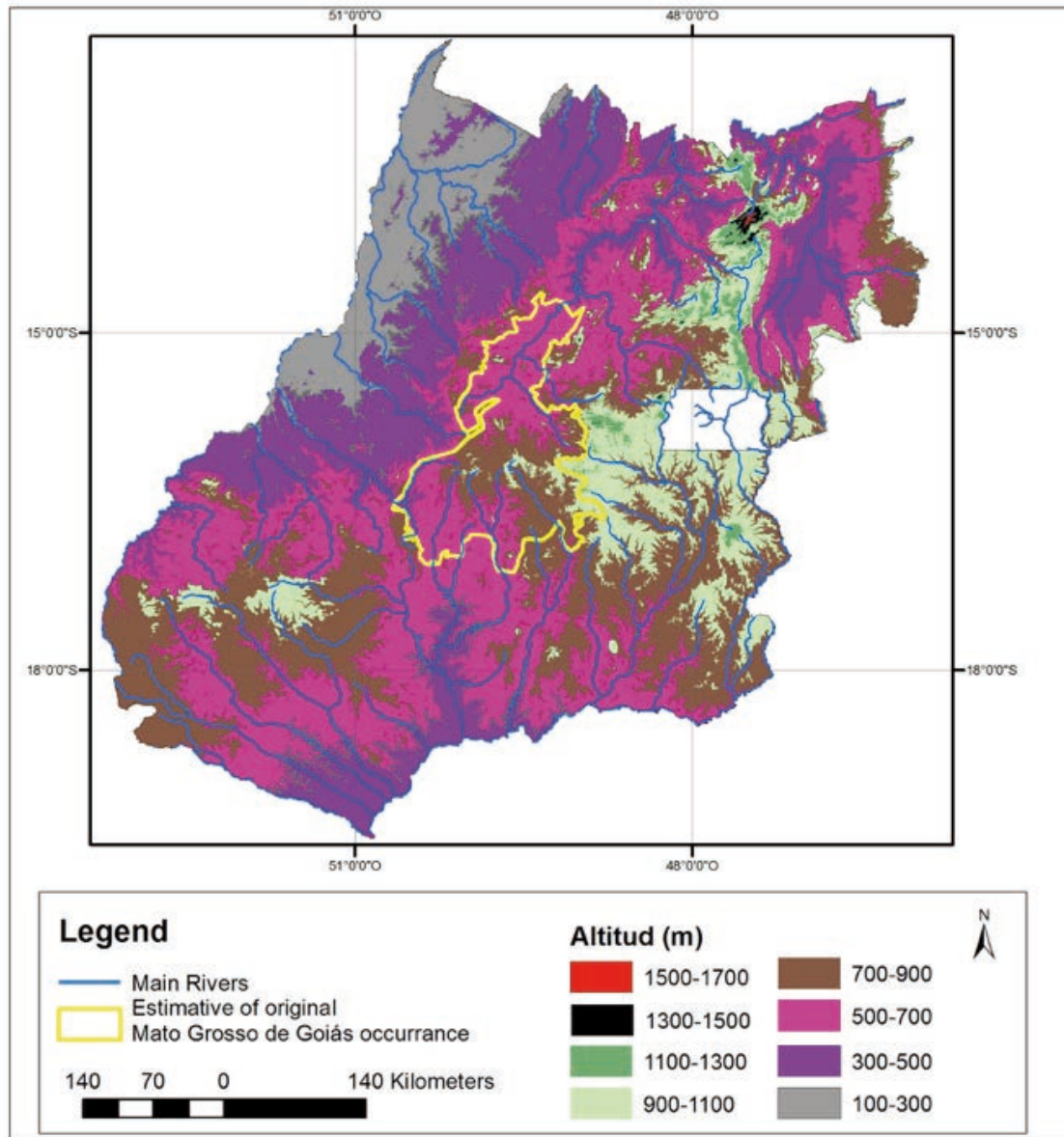


Figure 4 – Hypsometry of the state of Goiás, with the estimated location of the MGG region.

Source: SIEG database.

The climate of the Cerrado in the state of Goiás is Aw, according to the Köppen classification. This is a humid tropical climate with mean temperatures greater than 18°C during the coldest month, characterized by dry winters and rainy summers (SILVA et al., 2008).

Rainfall is concentrated between October and March, with a peak in January, whereas dry weather predominates throughout the rest of the year. In the state of Goiás, the mean annual rainfall varies between 1,200 mm and 2,000 mm (SILVA et al., 2008).

Data from a historical series of global modelling by University of Delaware (USA) between 1980 and 2010<sup>2</sup> suggest that a positive anomaly exists in the average rainfall of the MGG region. During that period, the mean rainfall in the MGG region was between 1,700 and 1,900 mm, whereas most of the state had less rainfall during the same period (Figure 4a). In a 10-year study of 105 stations, Cardoso et al. (2014) corroborated the possible existence of this anomaly, observing a gradient varying from 1,600 to 2,200 mm in the region of the cities of Goiás and Ceres, in contrast with the mean of the entire state of Goiás, which was 1,500 mm.

The temperature data of the same historical series suggest a westward increase in the mean temperature in the state of Goiás, paralleling the decreasing relief. Figure 4b shows mean temperatures ranging from 20.5°C to 26°C from east to west in the MGG region for the same historical data series. Similarly, Cardoso et al. (2014) reported a 7°C increase in the mean annual temperature between Brasília, with a mean temperature of approximately 20°C, and the Ceres region, with a mean of 37°C.

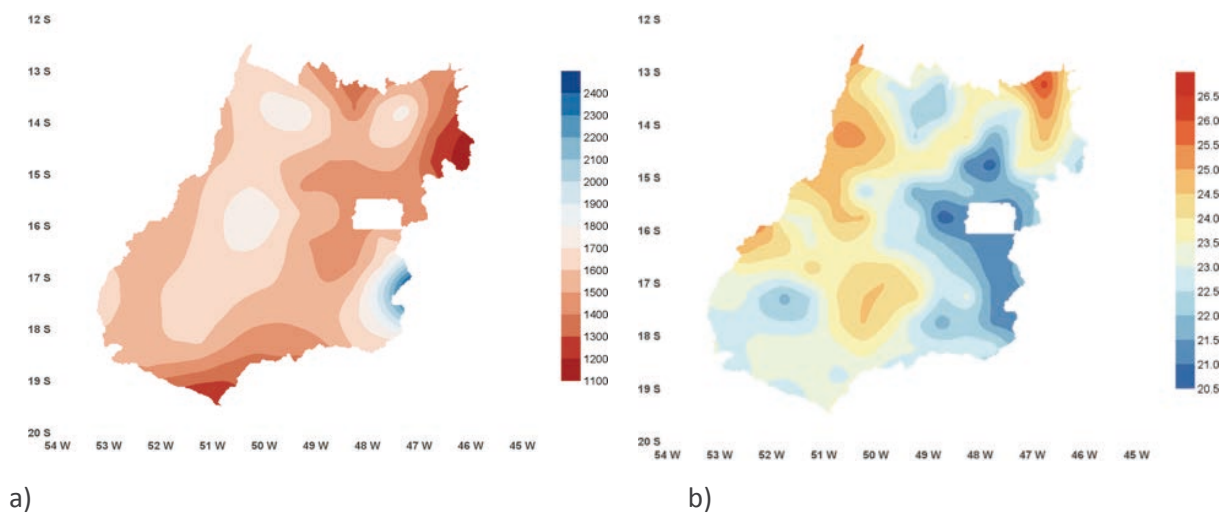


Figure 5 – a) Mean rainfall in the period 1980-2010; b) Mean temperature in the period 1980-2010.

Source: Own elaboration, based on global modelling by University of Delaware.

Vegetation matrices typical of savannas and forests associated with watercourses and interfluves predominate in the Cerrado biome; in the interfluves, these matrices are due to certain soil and terrain conditions (GOODLAND, 1979; FELFILI et al., 2004; RIBEIRO and WALTER, 2008). Formerly forested areas predominated in the studied region, classified by the Brazilian Institute of Geography and Statistics as semi-deciduous seasonal forest, surrounded and isolated by vegetation typical of the Cerrado, as shown in Figure 5 (IBGE, 2011). Based on the classification of Ribeiro and Walter (2008), recently updated and developed exclusively for the Brazilian Cerrado, the MGG had a dry woodland vegetation structure.

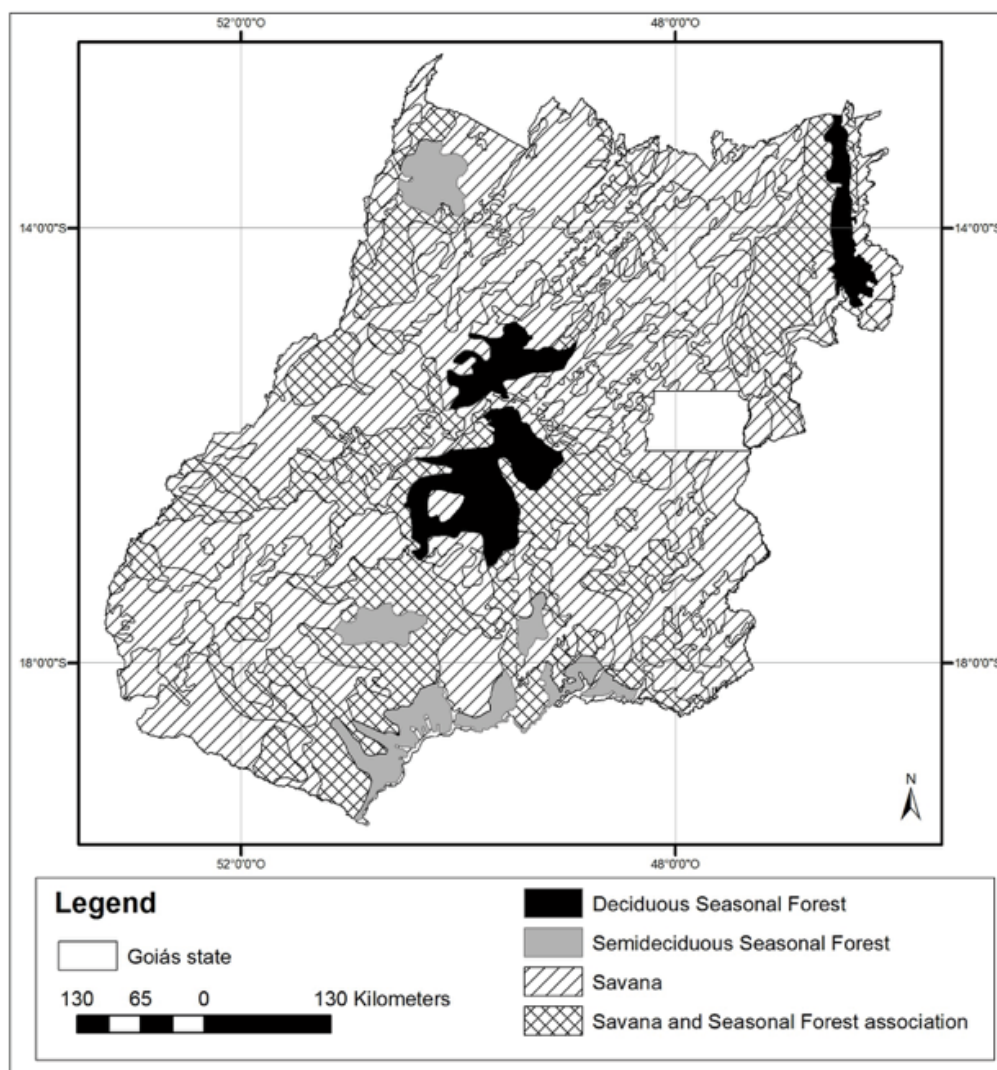


Figure 6 – Descriptive map of the primary vegetation of the state of Goiás

Source: Database IBGE, based on the RADAM Brasil Projects, 1981.

Despite being located in the Cerrado biome, based on the Brazilian classification (MMA, 2008) the MGG differs substantially from a savanna because it is a forest with trees that form a canopy and are larger than those typically found in the Cerrado. Faissol (1952, p.7) completed one of the first and only systematic studies of the region when the landscape was still relatively intact and defined the MGG as a geographical unit with well-defined limits and features that characterize it as the “forested zone” of Goiás. This study estimated that the MGG spanned nearly 20,000 km<sup>2</sup> of relatively continuous forests, suggesting that this landscape was a distinct ecosystem from the standard matrix of landscapes found in the Cerrado biome.

## 2.2 DATA PROCESSING

To estimate the original extent of the MGG, geology, vegetation, hydrography, locality and soil data from the System of Geographic and Statistical Information of the State of Goiás (*Sistema de Informações Geográficas e Estatísticas do Estado de Goiás - SIEG<sup>3</sup>*, base year 2002) were used, in addition to historical accounts (SOUZA, 1949; FAISSOL 1952; SAINT-HILAIRE, 1975; POHL, 1976) and the map produced by Faissol (1952), which was at a 1:1,000,000 scale. Figure 6 illustrates the flow of data processing.

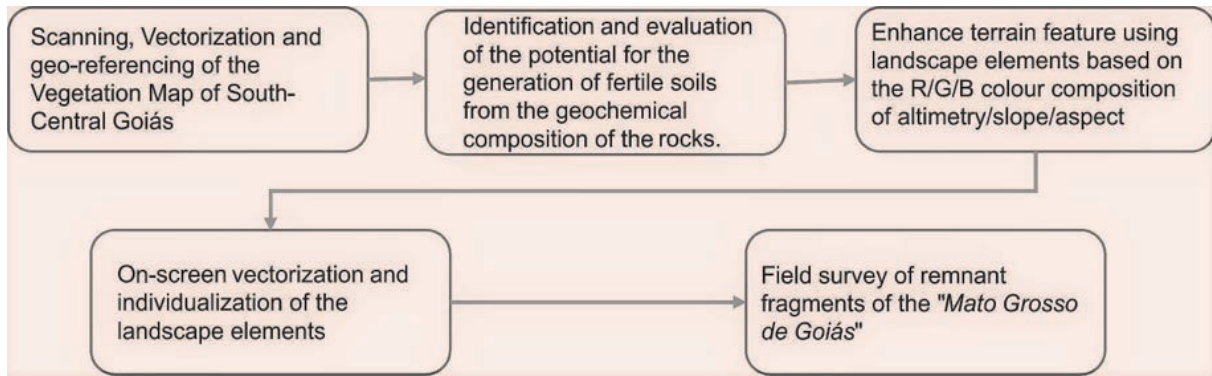


Figure 7 – Flow processing.

Source: Own elaboration.

The Faissol map, reproduced in Figure 7, was produced from the combination of cadastral survey maps of old plantations and field reconnaissance. The initial territory delineation used in this study began with the creation of a 50 km buffer around the map produced by Faissol (1952). The 50 km distance was defined based on satellite images, vegetation maps, field visits, and historical accounts, as the distance at which occurrences of large continuous forested areas possibly associated with MGG are not observed.

The Vegetation Map of South-Central Goiás (Figure 9) produced by Faissol (1952) was first digitized and geo-referenced with the official cartographic database of the state of Goiás (datum SAD 69). The hydrographic and localities cartographic databases were used to fit and evaluate the geographical precision of the elements illustrated on the map.

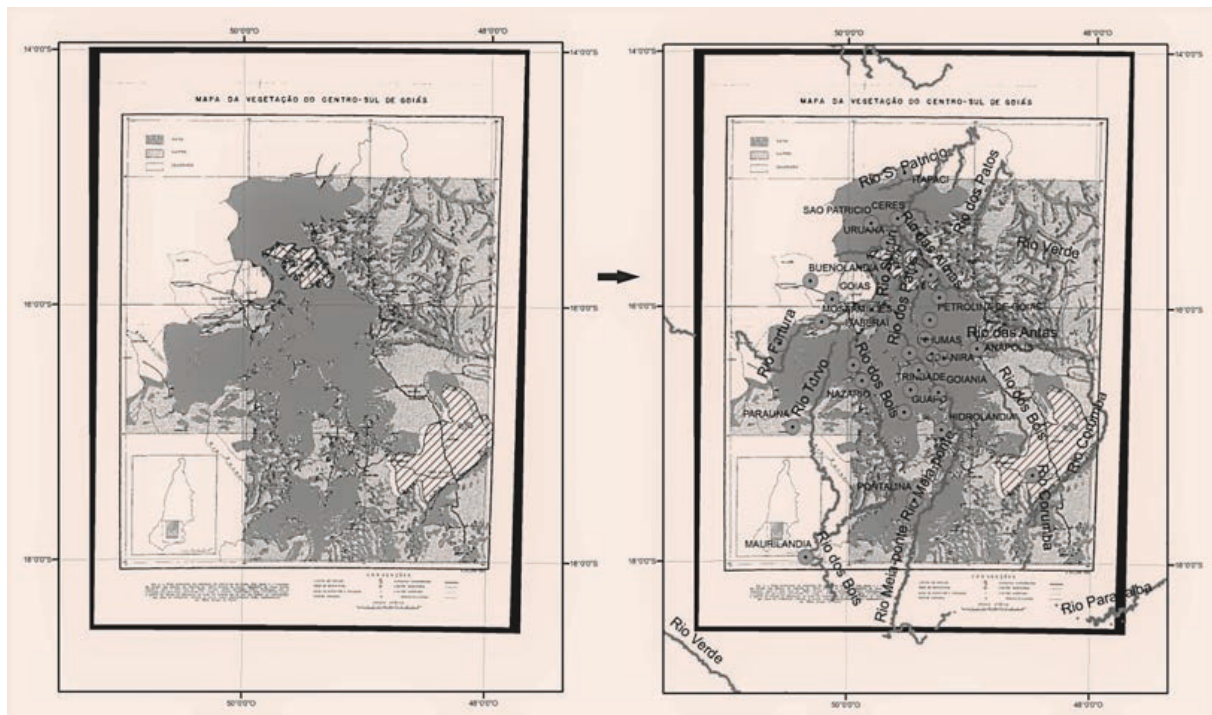


Figure 8 - a) Vectorization and geo-referencing of the Vegetation Map of South-Central Goiás produced by Faissol (1952). The digitized forested areas are shown in green. b) GIS with vectorized vegetation data and layers available from the SIEG (hydrography and localities).

Source: Own elaboration, based on Faissol (1952) and SIEG data base.

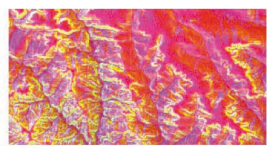
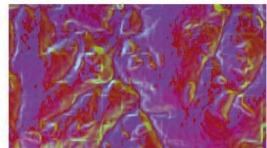
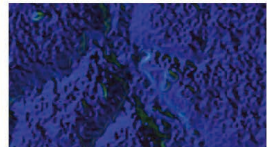
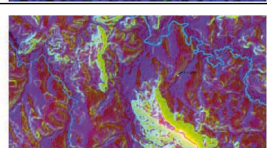
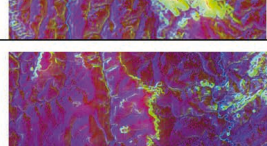
These data were processed and analyzed using geographical information system (GIS) through the following process:

- Identification and evaluation of the potential for the generation of fertile soils from the geochemical composition of the rocks, according to the geological map of Goiás (DANNI et al., 1984; LACERDA FILHO et al., 2000). The available vectorized geological cartography consists of a compilation of several maps in scales ranging from 1:25,000 to 1: 250,000.

Subsequently, the terrain features were enhanced using landscape elements based on the R/G/B colour composition of altimetry/slope/aspect using ArcMap 10.3, following the specific methodology in Castro et al. (2009, 2010); Hermuche et al. (2002); Lima et al., (2009, 2010); Passo et al. (2010); and Sena-Souza, et al. (2013). The landscape elements were obtained from the DTM (Digital Terrain Model) at a spatial resolution of 30 m from the Topodata website<sup>4</sup>.

The on-screen vectorization and individualization of the landscape elements were performed based on the feature enhancement, separating similar colours corresponding to the region of the MGG, according to standard model illustrated on Table 1. Data on the geography, hydrography, localities and remaining native vegetation were used to assist in the delimitation of the MGG. The digital number (DN) values of the pixels were analysed using ArcGIS 10.3 to generate the altitude and slope histograms of the study area. Rainfall and temperature maps were generated in Surfer based on the interpolation and homogenization of quadrangle (LEGATES and WILLMOTT, 1990a, 1990b) with historical data series from 1980 to 2010.

Table 1 – Standards models based on the R/G/B colour composition of altimetry/slope/aspect.

Geomorphologic Units	Characteristics	Color patterns composition
Plateaus	Dissected uplands with residual plateaus	
MGG	Dissected uplands with hilly landforms	
Araguaia valley	Low altitudes and low relief amplitudes	
Cerrado island in the MGG	Isolated mesas associated with escarpments	
Transition areas	Erosion levels between Plateaus and MGG	

Source: Own elaboration

Finally, a field survey of remnant fragments of the MGG and comparison of official vegetation data from Goiás State were performed to confirm the estimated limits. The inclusion of areas of continuous forested located in interfluves was a premise for the proposed limit of the MGG. Small savanna fragments insulated in extensive forested areas were included in the MGG to maintain geographic continuity. Thus, the estimated limits of the MGG correspond to the separation of predominantly forested areas from those where savanna predominates.

### **3 RESULTS AND DISCUSSION**

In the Cerrado biome, the vegetation configuration constitutes a mosaic of grassland, savanna and forest formations (RIBEIRO and WALTER, 2008), being defined by dry climate alternations. Specifically, forest formations of this biome are related to climatic and lithological factors.

Geology, for example, has been used in scientific studies to estimate environmental variations (DAHLIN et al., 2014). However, other factors, such as relief, soil and climate, also determine the configuration of the two types of vegetation that occur in a given landscape matrix.

Rock structure also plays a fundamental role. The presence of mafic rocks is not sufficient for the development of fertile soils; their structure must also include a strong layer dip. Foliation with high-angle dips, as in the MGG, favour intermediate soil development conditions: not excessively leached such that only aluminium and iron oxides and hydroxides remain and not so young that the minerals would be in their primary form and thus unavailable to plants.

The configuration of vegetation domains is generally related to multiple natural phenomena that may be controlled by environmental or stochastic factors (CLARK, 2009; HUBBELL, 2001; ROSINDELL et al., 2012). In general, in the Cerrado, the grassland formations occur on slopes with low fertility soils, especially Cambisols. Savanna formations, in turn, occur on flat areas over latosols of similarly low fertility. Savanna formations have greater areal extents of vegetation cover (REATTO et al., 2008). The development of forest formations is mainly related to two physical aspects: water availability and soil fertility (RIBEIRO and WALTER, 2008). The former factor is responsible for the development of riparian and gallery forests at the margins of water bodies, whereas the latter causes the formation of dry woodlands in interfluves.

Therefore, the MGG can be characterized as a continuous association of tropical forests of dry woodlands and gallery forests, even though this concept was originally conceived as a popular name and thus without strict or scientific classification or cartographic criteria.

On his map, Faissol (1952, p. 7) estimated the area of the MGG to be 20,000 km<sup>2</sup>. He reported that the area should be larger than that, given that his study included only plantations that had previously been surveyed at that time. Faissol also stated that the MGG began in the outskirts of the city of Anápolis and extended towards the base of Serra Dourada, in the region of the Ouro River, and up to the northern city of Itapaci in the Brazilian state of Goiás. Portions of the municipalities of Pirenópolis, Jaraguá, Anicuns, Goiás, Mataúna, Itaberaí and Itapaci would be included in the MGG, and the municipalities of Trindade and Inhumas would be located completely inside the MGG.

The polygon delimited in this study for the MGG region spans 26,391 km<sup>2</sup>, as illustrated in Figure 10. Using the R/G/B colour composition for altitude/slope/aspect, the flat and elevated areas — normally with altitudes exceeding 950 m — are represented by pink hues. In contrast, low areas with altitudes predominantly below 500 m are represented by blue. The region delimited as the MGG has steeper slopes than these regions, with intermediate altitudes between 500 and 950 m. Dry woodlands merge with riparian forests along the hillsides surrounding the MGG, which may explain their occurrence in more elevated areas outside the basic geological context.

As observed in historical accounts, more elevated areas with altitudes in excess of 900 m and shallow slopes (below 2%) occur within the delimited region; these areas are represented by red hues in Figure 8. These conditions determine the distribution of savannas within the MGG by favouring the formation

of developed and consequently low fertility soils. Thus, in this delimitation proposal, these areas were included within the MGG, as they were considered savanna enclaves among the forests.

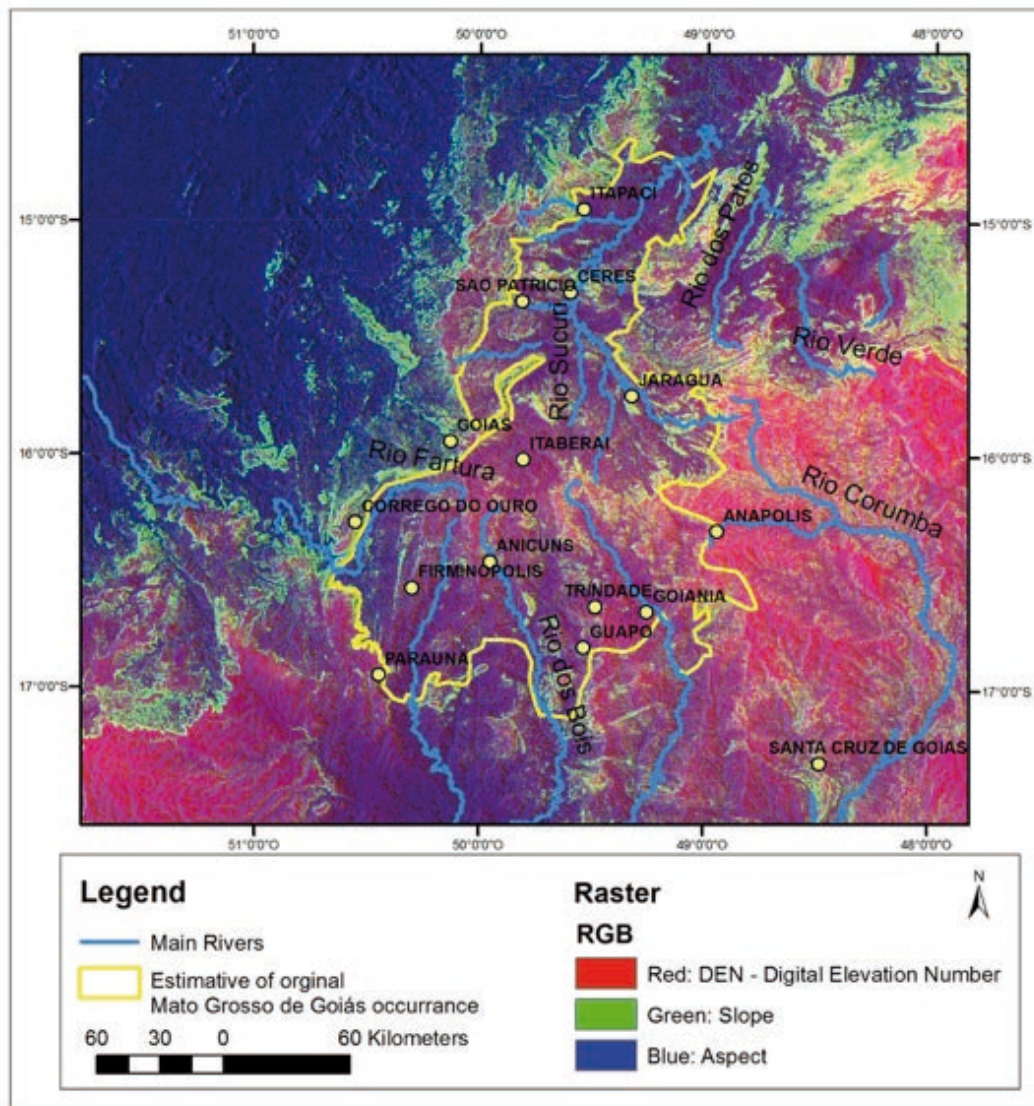


Figure 9 – Estimation of the extent of the MGG, with the coloured composition of the enhanced terrain elements.

Source: Own elaboration.

In the context of the Cerrado biome, the natural occurrence of fertile soils in dissociated areas of watercourses is directly conditioned by paedogenesis, deriving from the weathering of rocks whose chemical composition includes important nutrients for plants: calcium, magnesium, potassium, phosphorous (macronutrients), molybdenum, copper, manganese, iron, nickel, and zinc (micronutrients). These elements are remobilized into the soil by weathering processes of mineral dissolution. Therefore, fertile soils exhibit greater primary productivity than low-fertility soils, thus favouring the growth of forests (SMIL, 2013). Examples of such rocks are limestone, igneous rocks (volcanic and plutonic) and some types of metamorphic lithotypes (mafic and ultramafic) (LEONARDOS et al., 2000; STRATEEN, 2007; ROKADE, 2014).

The existence of forests was an indicator of high soil fertility during the time of the colonization of the Brazilian interior. Therefore, those areas were chosen for the establishment of agrarian colonies, as in the MGG (FAISSOL, 1952; JAMES, 1953).

The geological units that predominate in the proposed polygon and that retain the aforementioned geochemical characteristics are described below.

- Anápolis-Itauçu Granulitic Complex, formed by metatonalites, metagranites, serpentinites, metanorites, metapyroxenites, paragránulites and metagabbros. In general, these rocks possess high concentrations of calcium, magnesium and various micronutrients in their chemical composition.
- Barro Alto and Serra da Malacacheta Suite Mafic-ultramafic Complexes: formed by metagabbro-norites, metapyroxenites, metatroctolites and metaperidotites. All of these rocks are rich in magnesium, calcium and important micronutrients for plants.
- Goiás Magmatic Arc Plutonic Complex, formed by orthogneisses of tonalitic and granitic composition. These rocks comprise chemical elements such as calcium, magnesium, potassium and micronutrients.
- American-type Brazilian Mafic-Ultramafic Suite and Anicuns-Santa Bárbara Suite, predominantly composed of dunites, peridotites, pyroxenites and gabbro-norites.
- Anicuns-Itaberaí Metavolcanosedimentary Sequence, composed of schists, amphibolites and marbles.
- Rio do Peixe Metavolcanosedimentary Sequence - Unit 1, predominantly composed of metabasalts, metaperidotites, amphibolites and epidote-amphibolites.
- Araxá Group - Unit B, composed of schists, chlorite-schists, muscovite-biotite-schists and amphibolite and marble lenses.

Although rocks of the same nature also occur in other regions of Goiás, they occur in the highest concentrations and in continuous form in the South-Central region. In conjunction with the specific terrain, soil and climate conditions, this certainly facilitated the formation of the MGG as a distinct landscape from the others found in the same state.

Table 2 presents the physiographic characteristics of each geotectonic unit in the state of Goiás. The Internal Zone of the Brazilian Belt is the only unit that combines favourable terrain conditions, i.e., a partially desiccated planation surface with intermediate altitude, with favourable geology and appropriate nutrient availability for plant growth.

Table 2 – Predominant physiographic characteristics in the different geotectonic units in the state of Goiás and their relationship to the eco-regions.

Geotectonic Units	Lithology	Altitude	Terrain	Minerals	Bioavailable elements	Vegetation
External Zone	Metasedimentary rocks: quartzites, pelites	1000-1500	Plateau	Quartz, clay minerals 1:1; iron and aluminium oxihydroxides	Iron, aluminium	Typical Cerrado, forest over calcareous minerals
Internal Zone	Mafic rocks	500-1000	Partially desiccated planation surface	Pyroxenes, amphiboles, feldspar, clay minerals 2:1	Magnesium, iron, and calcium	Forest
Magmatic Arc	Felsic rocks: gneiss, tonalite and granite	300-500	Planation surface with wide, convex and flat tops	Quartz, feldspar, clay minerals 1:1, iron and aluminium oxihydroxides	calcium, potassium, silicon	Cerrado grassland
Paleo Proterozoic terrains	Felsic rocks: tonalites, garnet biotite granites, and muscovite granites	300-700	Planation surface with wide, convex and flat tops	Quartz, feldspar, biotite, muscovite, clay minerals 1;1, iron and aluminium oxihydroxides	potassium, calcium, and silicon	Rocky cerrado
Granite Greenstone	Tonalites, granite-gneisses, and serpentinites	300-500	Planation surface with wide, convex and flat tops	Quartz, feldspar, biotite, olivine, pyroxene, amphiboles, clay minerals 2:1	calcium, potassium, magnesium, iron, silicon	Rocky cerrado
Volcano sedimentary sequences	Biotite gneisses and schist	500-700	Partially desiccated planation surface	Quartz, feldspar, biotite, pyroxene and amphiboles, clay minerals 1:1 and 2:1	Calcium, magnesium, iron, silicon	Forest



Paleo-Mesoproterozoic sedimentary sequences	Schists, graphite schists (to the north) and metatonalites and granites in the MGG region	500-900	Partially desiccated planation surface	Quartz, feldspar, biotite, pyroxene and amphiboles, clay minerals 1:1 and 2:1	Calcium, magnesium, iron, silicon	Forest
Phanerozoic Covers	Sandstones and basalts (Southwest portion of the state of Goiás) and unconsolidated sediments		Plateau with concordant sedimentary structure (sandstones and basalts)/ Plain (unconsolidated sediments)	Quartz, feldspar, pyroxene, olivine, clay minerals 1:1, iron and aluminium oxides	Iron, aluminium	Cerrado on the plateau and fields and fields of the cerrado grassland in unconsolidated sediments

Source: Own elaboration

The map in Figure 9 demonstrates that the estimated polygon for the original area of the MGG satisfactorily discriminates between areas of predominantly forest fragments and surrounding areas of predominantly savanna. The forest fragments inside the MGG polygon span 637 km<sup>2</sup>, representing 2.4% of the total area.

The savanna formation fragments inside the estimated polygon of the MGG have flat and elevated terrains and were retained within the area to preserve the geographic continuity of this unit and because historical texts cite the existence of such enclaves of Cerrado among the MGG (FAISSOL, 1951). The savanna patches extend over 1,700 km<sup>2</sup>, corresponding to 6.5% of the total area.

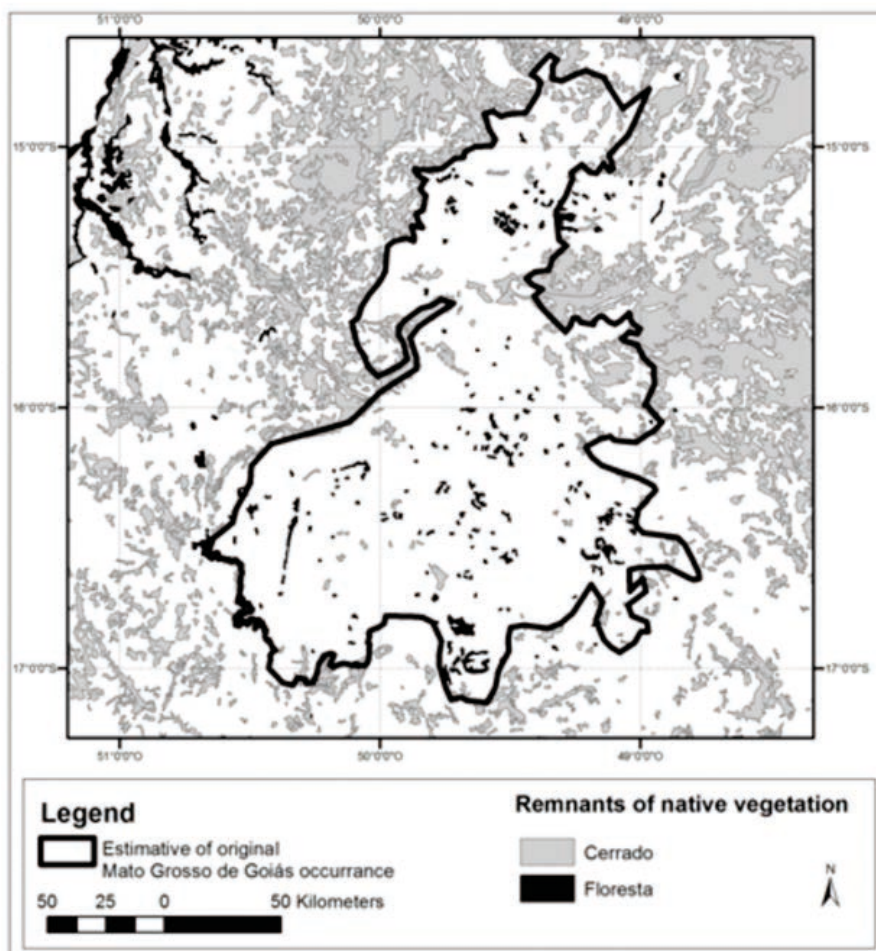


Figure 10 – Estimated area of the MGG with the remnant vegetation formations

Source: Base year 2002, SIEG database.

Figure 10 illustrates the altitude distribution in the region delimited in Figure 10 (a), and the altitude within the estimated polygon for the MGG (b) in the same image. The first histogram has a bimodal distribution, whereas the second has a normal distribution. The altitudes within 2 standard deviations (SD) (95%) of the samples in (b) are between 463 and 935 m. Altitudes greater than this range correspond to elevated enclaves, where Cerrado is located inside the MGG.

Given this perspective, the histograms in Figure 10 (c)(d) demonstrate that the MGG has a slightly higher proportion of sloped areas than does the total area, given that the modes of the data sets are 2% and 1%, respectively. Slopes within one standard deviation between 0.79 and 8% are obtained for the MGG polygon.

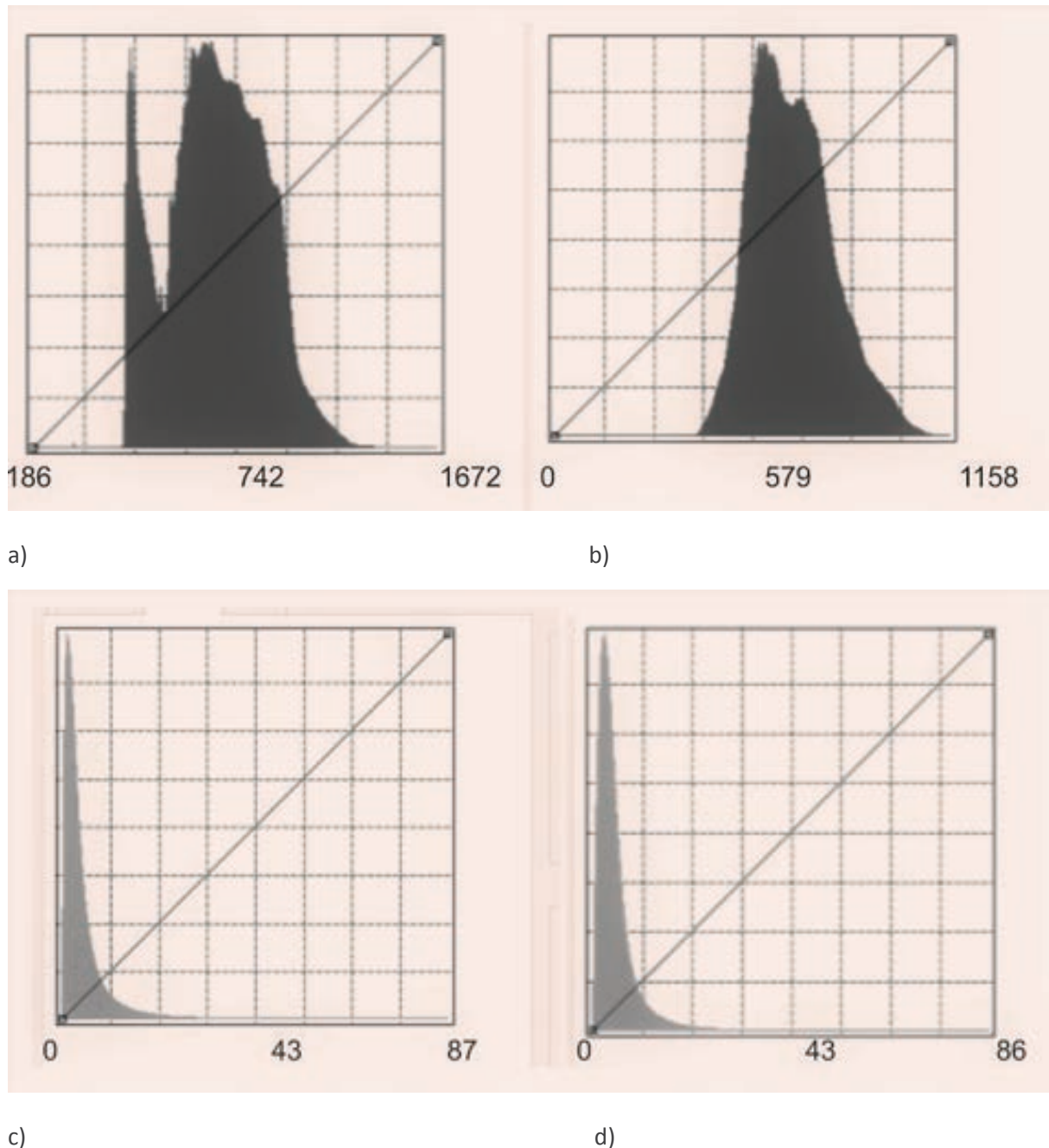


Figure 11 - a) Altitudes of the region delimited by the window, with two normal modes; minimum altitude 215 m; maximum 1,300 m; mean 650 m; SD 227. The first mode corresponds to the pixels located to the west, in the valley of the Araguaia River. b) Altitudes inside the polygon estimated for the MGG, with normal distribution around 1 mode; minimum 417 m; maximum 1158 m; mean 699 m; SD 118. Histograms for (c) the full window and (d) the polygon proposed for the MGG.

Source: Own elaboration.

As demonstrated, strong evidence exists that the genesis of a forested landscape in the southwestern region of the state of Goiás is directly related to physical aspects of the landscape. The main physical determinant is the occurrence of predominantly mafic and ultramafic rocks with subvertical foliation, associated with smooth and undulating terrain. This geological association, notably structured by a predominantly subvertical foliation, results in the development of fertile soils, which also contributes to the development of the forest.

Although further climatic information is needed, indications exist of a positive rainfall anomaly and a trend of increasing temperature towards the west of the state of Goiás, which may have contributed to the development of the forest. The combination of these three factors (geologic, geomorphologic and climatic) explain the formation of such an anomalous landscape. In addition, although the biogeographic aspect was not considered in this study, it certainly also exerts a strong influence on the distribution of the MGG.

## 4 CONCLUSION

In Goiás, soils originating from the weathering of mafic rocks, broadly distributed throughout southwestern Goiás, coincide with the location of the “Mato Grosso de Goiás”, partially mapped by Sperião Faissol. These occurrences, associated with certain young terrain conditions and probably also with anomalous meteorological conditions, particularly higher rainfall and temperatures than in other areas of the biome, determined the development of a tropical forest enclave in the middle of the Brazilian savanna. The present study estimates an original area of 26,391 km<sup>2</sup>.

The objective of this study was to estimate the original extent of a regional vegetation domain. This estimation contributed to better evaluating the destruction of the Goiás natural resources and to suggesting conservation strategies, such as defining MGG region Protected Areas and setting a new ecoregion for bio-regional management in the Cerrado biome.

Because this is an estimation with uncertainties and approximations, some reservations must be considered. First, the expression “Mato Grosso de Goiás” is a popular name and therefore lacks strict classification criteria from a scientific point of view. Originally, the expression only characterized the observed physiognomy of the vegetation and was historically used by any individual, scientist or not, to denominate the wide forested region of Goiás. As previously discussed, the formation of forests within the Cerrado biome does not depend exclusively on geology; factors such as relief and water regime are also fundamental, in addition to soil type, climate and biogeography.

Nevertheless, the MGG must be considered as an integrated system, and in general, geology is the determinant factor for all these components. Another important aspect is the scale of the geological map (1:250,000), which may result in inaccuracies in analyses at larger scales.

The proposal presented herein may support conservation policy and scientific studies and serve as a methodological reference for similar analyses.

## ACKNOWLEDGEMENT

Capes: *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* for providing the post-doctoral scholarship to CCDG and research grants to PROCAD - Novas Fronteiras No Oeste: Relação entre Sociedade e Natureza na Microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013).

The organization of the data that results maps of precipitation and temperature (Figure 5 and Figure 6) has made by Professor José Tadeu Garcia Tomaselli - Universidade Estadual Paulista - UNESP.

## NOTES

<sup>1</sup>(CMD/AHU-ACL-N-Goiás 2158 No. Catalogue: 1539 - Available at <http://www.cmd.unb.br/biblioteca.html>)

<sup>2</sup>[http://research.jisao.washington.edu/data\\_sets/ud/](http://research.jisao.washington.edu/data_sets/ud/)

<sup>3</sup>SIEG is the official cartographic database of the state of Goiás (available at: [www.sieg.go.gov.br](http://www.sieg.go.gov.br))

<sup>4</sup> <http://www.dsr.inpe.br/topodata>

## REFERENCES

ALMEIDA, F. F. M.; **Origem e evolução da Plataforma Brasileira**. Brasília: DNPM, 36 p. (Boletim 24), 1967.

ARRUDA, M. B.; PROENÇA, C. E. B.; RODRIGUES, S. C.; CAMPOS, R. N.; MARTINS, R. C.; MARTINS, E. S.; Ecorregiões, Unidades de Conservação e Representatividade Ecológica do Bioma Cerrado. In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F., **Cerrado: Ecologia e Flora** (p.229-272). Brasília: Embrapa, 2008.

BARBALHO, M. G. S., SILVA, S. D.; DELLA GIUSTINA, C. C.. Avaliação Temporal do Perfil da Vegetação da Microrregião de Ceres Através do Uso de Métricas de Paisagem. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 35, nº 03, 472-487, 2015.

BRITO NEVES, B. B., CORDANI, U.G. Tectonic evolution of South America during the late Proterozoic. **Precambrian Research**, 53, 23-40, 1991.

CABRAL, D. C.; **Na Presença da Floresta: Mata Atlântica e História Colonial**. Rio de Janeiro: Garamond/FAPERJ, 2014.

CARDOSO, M. R. D; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R.; Classificação Climática De Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta Geográfica**, v.8, n.16, 40-55. DOI: 10.5654/actageo2014.0004.0016, 2014.

CASTRO, K. B., MARTINS, E. S, LIMA, L. A. S., RODRIGUES, L. N., CARVALHO JUNIOR, O.A.; BORGES MES, VASCONCELOS V, GOMES R. A. T.; Caracterização geomorfológica do município de Luis Eduardo Magalhães, Oeste Baiano, escala 1:100.000. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 2010.

CLARK, J.S.; Beyond neutral science. **Trends Ecol Evol** 24(1):8–15, 2009.

DANNI, J. C. M.; FUCK, R. A.; LEONARDOS, O. H.; WINGE, M.; O Complexo de Barro Alto Na Região de Ceres-Rubiataba, Goiás. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 14, nº2, 128-136, 1984.

DEAN, W.; **With broadax and firebrand: the destruction of the Brazilian Atlantic forest**. Berkeley and Los Angeles, California: University of California Press, 1995.

DELLA GIUSTINA, C. C.; FRANCO, J. L. A.; O Uso Insustentável dos Recursos Naturais no Estado de Goiás: Efeitos da agricultura na conservação do bioma Cerrado, **FRONTEIRAS: Journal of Social, Technological and Environmental Science** v.3, n.1, jan.-jul. 2014, p.55-65.

DELLA GIUSTINA, M. E. S.; PIMENTEL, M. M.; FERREIRA FILHO, C. F.; HOLLANDA, M. H. B. M.; Dating coeval mafic magmatism and ultrahigh temperature metamorphism in the Anápolis–Itaçu Complex, Central Brazil. **Lithos**, 124: 82-102, 2011.

DRUMMOND, J. A. L.; **Devastação e preservação ambiental: os parques nacionais do estado do Rio de Janeiro**. Niterói: EDUFF 1997.

DUTRA E SILVA, SANDRO; FRANCO, J. L. A.; DRUMMOND, J. A. . Devastação florestal no oeste brasileiro: uma história ambiental da expansão da fronteira agrícola em Goiás nas décadas de 1930 e 1940. **Hib: Revista de Historia Iberoamericana**, v. 8, p. 10-31, 2015a.

DUTRA E SILVA, S; CARVALHO, H. G; SILVA, C.H.M. Colonização, Saúde e Religião: A medicina pioneira e o poder simbólico da moral social na Colônia Agrícola Nacional de Goiás - CANG (1941-1959). **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v.4, n.1, p. 85-109, 2015b.

DUTRA E SILVA, S. **No Oeste, a terra e o céu: a expansão agrícola no Brasil Central**. Rio de Janeiro: Mauad, X, 2017.

FAISSOL, S. 1952. **O "Mato Grosso de Goiás"**. Rio de Janeiro: IBGE.

FELFILI, J. M., SILVA JÚNIOR, M. C., SEVILHA, A. C., FAGG, C. W., WALTER, B. M. T., NOGUEIRA, P. E. and REZENDE, A. V. Diversity, floristic and structural patterns of Cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, v. 175, 37-46, 2004.

FERREIRA FILHO, C. F.; PIMENTEL, M. M.; ARAÚJO, S. M.; LAUX, J. H. Layered Intrusions and Volcanic Sequences in Central Brazil: Geological and Geochronological Constraints for Mesoproterozoic (1.25 Ga) and Neoproterozoic (0.79 Ga) Igneous Associations. **Precambrian Research** 183 (3), 617–634, 2010.

FUCK, R.A.; PIMENTEL, M.M.; SOARES, J.E.P.; DANTAS, E. L.; Compartimentação da Faixa Brasília. In: SBG, Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, 9, **Anais**, p. 26-27, 2005.

GOODLAND, R. J. A.; **Ecologia do cerrado**. São Paulo: Ed Itatiaia, 1979.

HERMUCHE, P. M., GUIMARÃES, R. F., CARVALHO, A. P. F., MARTINS, E. M., DRUCK S., CARVALHO JUNIOR, O. A., SANTOS, N. B. F., REATTO, A.; Morfometria como suporte para elaboração de mapas pedológicos: bacias hidrográficas assimétricas. **Documentos**, 68, p.23, 2002.

HUBBELL, S.P.; **The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography**. Princeton University Press, Princeton, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.. **Mapa de Vegetação da Folha SD 22 - Goiás**, available in: [http://servicodados.ibge.gov.br/download.ashx?u=geoftp.ibge.gov.br/mapeamento\\_sistemico/banco\\_de\\_dados\\_georreferenciado\\_recursos\\_naturais/latlong/sd\\_22/vegetacao.zip](http://servicodados.ibge.gov.br/download.ashx?u=geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemico/banco_de_dados_georreferenciado_recursos_naturais/latlong/sd_22/vegetacao.zip), 2011.

JAMES, P. E.; Trends in Brazilian Agricultural Development. **The Geographical Review**, vol XLIII, nº 3, 301-238, 1953.

JAMES, P. E; FAISSOL, S.; O problema da capital do Brasil. **Boletim Geográfico**, 18 (158): 771-783, 1960.

KYLA M. DAHLIN K.M., ASNER, G.P., FIELD C.B.; Linking vegetation patterns to environmental gradients and human impacts in a mediterranean-type island ecosystem. **Landscape Ecology** 29, 9,1571–1585, 2014.

LACERDA FILHO, J.V.; REZENDE, A.; SILVA, A.; **Geologia e recursos minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Goiânia, CPRM, 1999.

LAUX, J. H., PIMENTEL, M. M., DANTAS, E. L., ARMSTRONG, R. ARMELE, A., NILSON, A. A.; Mafic magmatism associated with the Goiás magmatic arc in the Anicuns region, Goiás, central Brazil Central Brazil: Sm–Nd isotopes and new ID-TIMS and SHIMP U–Pb data. **Journal of South American Earth Sciences**, 16, 599-614, 2004.

LAUX, J. H.; PIMENTEL, M. M.; DANTAS, E. L.; ARMSTRONG, R.; JUNGES, S. L.; Two Neoproterozoic crustal accretion events in the Brasília Belt, central Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, 18: 183-198, 2005.

LEAL, A. C. ; FERREIRA, R. M. ; DUTRA E SILVA, SANDRO; FRANCO, J. L. A.; SAYAGO, D. A. V. ; BARBALHO, M. G. S.; TAVARES, G. G.; PEIXOTO, J. C. Novas Fronteiras no Oeste: Relação entre sociedade e natureza na microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013). **Fronteiras: journal of social, technological and environmental science**, v. 4, p. 219, 2015.

LEGATES, D. R.; WILLMOTT, C. J.; Mean Seasonal and Spatial Variability Global Surface Air Temperature. **Theoretical and Applied Climatology**, 41, 11-21, 1990a.

LEGATES, D. R.; WILLMOTT, C. J.; Mean Seasonal and Spatial Variability in Gauge-Corrected, Global Precipitation. **International Journal of Climatology**, 10, 111-127, 1990b.

LEONARDOS, O. H.; THEODORO, S. C. H.; ASSAD, M. L.; Remineralization for sustainable agriculture: a tropical perspective from a brazilian viewpoint. **Nutrient Cycling in Agroecosystems – Formerly Fertilizer Research**. nº 56. P. 3-9, 2000.

LIMA, L. A. S., MARTINS, E. S., GOMES, M. P., REATTO A, LOPES, C. A., XAVIER D. R., PASSO, D. P., CASTRO, K. B., CARVALHO JUNIOR, O. A., GOMES, R. A, T.; Caracterização geomorfológica do município de Cocos, Oeste baiano, escala 1:50.000. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. 284, p. 30, 2010.

LIMA, L. A. S., MARTINS, E. S., REATTO, A., CASTRO, K. B., VASCONCELOS, V, CARVALHO JUNIOR, O. A. Compartimentação geomorfológica e sua relação com os solos na bacia do Alto Rio Preto, GO. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 2009.

MILLER, K.; **Planejamento bioregional: em busca do equilíbrio**. Brasília: Ibama, 1997.

MITTERMEIER, C. G., LAMOREAUX, J.; FONSECA, G. A. B.; **Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Chicago, Illinois, USA: Cemex and University of Chicago Press, 2004.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Mapa de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado**. Escala 1:4.000.000 - Brasília, DF, 2006.

PIMENTEL, M. M.; FUCK, R. A.; Neoproterozoic crustal accretion in central Brazil. **Geology**, 20: 375-379, 1992.

PIMENTEL, M. M.; RODRIGUES, J. B.; DELLA GIUSTINA, M. E. S.; JUNGES, S.; MATTEINI, M.; ARMSTRONG, R.; The tectonic evolution of the Neoproterozoic Brasília Belt, Central Brazil, based on SHRIMP and LA-ICPMS U e Pb sedimentary provenance data: A review. **Journal of South American Earth Sciences**, 31: 345-357, 2011.

PIUZANA, D.; PIMENTEL, M. M.; FUCK, R. A.; ARMSTRONG, R.; Neoproterozoic granulite fácies metamorphism and coeval granitic magmatism in the Brasília Belt, Central Brazil: regional implications of the new SHRIMP U-Pb and Sm-Nd data. **Precambrian Research**, 125: 245-273, 2003.

POHL, J. E.; **Viagem no Interior do País**. São Paulo: Ed. Itatiaia, 1976.

REATTO, A; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T.; MARTINS, E. S.; Solos do Bioma Cerrado. In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa, vol.1, cap. 5, p. 109-150, 2008.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T.; As Principais Fitofisionomias do Cerrado. Capítulo 6. In: **Cerrado: Ecologia e Flora**. SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. Brasília: Embrapa, vol. 1, cap. 6, p. 153-212, 2008.

ROKADE, V. M. Agrogeological Studies for Potential Farming; **Bionano Frontier**, Vol.7 (1), 12-15, 2014.

ROSINDELL, J., HUBBELL, S.P., H. E. F., HARMON, L.J., ETIENNE, R.S.; The case for ecological neutral theory. **Trends Ecol Evol** 27(4):203–208, 2012.

SAINT-HILAIRE, A. de. **Viagem à Província de Goiás**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da USP. 1975.

SENA-SOUZA, J. P., MARTINS E.S., COUTO JUNIOR, A. F., REATTO, A., VASCONCELOS, V., GOMES, M. P., CARVALHO JUNIOR, O. A., REIS, A. M.; Mapeamento Geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu, escala 1:100.000. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Embrapa, Brasília, 2013.

SILVA, F. A.M.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A.; Caracterização Climática do Bioma Cerrado: In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa, cap. 3, p. 71-106, 2008.

SMILL, V.; **Harvesting the Biosphere: What we have taken from Nature**. MIT Press, Cambridge Massachusetts – USA, 2013.

SOUZA, J. G. Introdução. In: **Goiás: uma nova fronteira humana**. Rio de Janeiro: Conselho de Imigração e Colonização, 1949a.

STRAATEN, P.V.; **Agrogeology: The use of rocks for crops**. Enviroquest, Ontario, Canadá, 426p, 2007.

# Processos estruturais do manejo e conservação da fauna silvestre em risco de extinção: casos amazônicos

*Structural processes of management and conservation of  
wildlife at risk of extinction: Amazonian cases*

Wagner de Deus Mateus<sup>a</sup>

Maria Inês Gasparetto Higuchi<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doutor em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Professor,  
Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino do Amazonas,  
Manaus, AM, Brasil.  
End. Eletrônico: wagnermthus@gmail.com

<sup>b</sup>Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental,  
Manaus, AM, Brasil.  
End. Eletrônico: higuchi.mig@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18580

Recebido em 17.05.2018

Aceito em 18.09.2018

ARTIGO – VARIA

## RESUMO

O presente trabalho analisa a estrutura e processos envolvidos na conservação e manejo de duas espécies da fauna silvestre amazônica em risco de extinção. A pesquisa abordou o contexto dos programas de conservação do Gavião-Real (*Harpia harpyja*) e do tracajá (*Podocnemis unifilis*) desenvolvidos com comunidades no interior do estado do Amazonas. O estudo baseou-se em uma pesquisa documental com análise de conteúdo. As análises permitiram aglutinar processos e estratégias envolvidos na conservação dessas duas espécies-bandeira, baseados em manejo comunitário participativo. Verificou-se que as práticas conservacionistas para ambas as espécies são distintas, mas indicam dimensões comuns e propositivas, tais como: participação, colaboração, comunicação e educação.

Palavras-chave: Educação ambiental; Práticas conservacionistas; Manejo comunitário; Manejo participativo.

## ABSTRACT

The present work analyzes the structure and processes involved in the conservation and management of two species of the Amazonian wild fauna in danger of extinction. The research approached the context of the conservation programs of the Harpy eagle (*Harpia harpyja*) and the yellow-spotted Amazon river turtle (*Podocnemis unifilis*) developed within interior communities of the state of Amazonas. The research was based on a documentary research with content analysis. The analyzes allowed to agglutinate processes and strategies involved in the conservation of these two flagship species, based on participatory community management. It has been found that conservation practices for both species are distinct but indicate common and propositional dimensions such as participation, collaboration, communication and education.

Keywords: Environmental education; Conservation practices; Community management; Participative management.



## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos diversos trabalhos vêm evidenciando a perda da biodiversidade global (PEREIRA et al., 2010; BARNOSKY et al., 2011; DIRZO et al., 2014; KUGLER, 2014; SEDDON et al., 2014; WWF, 2014a). Para demonstrar isso, estima-se que existam 2 milhões de espécies conhecidas de um total que flutua entre 5 à 9 milhões existentes. No entanto, atualmente esse total sofre uma taxa de extinção da ordem de 10 mil espécies ao ano (WWF, 2014b).

A taxa de extinção, quando analisada em séries históricas, mostra haver um processo denominado defaunação (DIRZO et al., 2014). Esse fenômeno compreende a perda de espécies de populações de animais selvagens, e, por consequência, declínios da abundância de indivíduos, considerando os efeitos da caça e o desmatamento.

Na defaunação os impactos são diretos nas funções e serviços ecossistêmicos, como a polinização, o controle biológico, alteração no ciclo dos nutrientes e decomposição, qualidade da água, saúde humana, assim como impactos sobre os padrões evolutivos das espécies, animal ou vegetal (GALETTI; DIRZO, 2013; HARRISON et al., 2013; SEDDON et al., 2014). Na atualidade, discute-se que esse contexto defaunativo é uma característica do período denominado de Antropoceno. Nesse período histórico, a espécie humana teria se tornado um agente geológico, ou seja, um agente transformador de mundo, modificando os ecossistemas do planeta de acordo com as suas necessidades de sobrevivência (STEFFEN et al., 2007; ELLIS et al., 2013).

As formas de frear a defaunação são diversas, e, em sua maioria, conectam-se ao eixo da conservação ambiental. Atualmente são discutidas duas perspectivas de conservação, a *in situ* e *ex situ*. A primeira refere-se às ações voltadas ao local de origem dos seres vivos, seu habitat natural. A segunda, condiz com os processos que envolvem a conservação fora desse *habitat*, como, por exemplo, os jardins zoológicos, bancos de germoplasmas, entre outros.

Tanto numa quanto noutra, é possível encontrar potencialidades e dificuldades, já que “a conservação *ex situ* quase sempre complementa as ações de conservação *in situ*” (GASTAL; SARAGOUSSI, 2008, p. 49). Enquanto a última tem um apelo estético e romântico, a segunda possibilita um acompanhamento e observação mais controlada. Desse modo, o enfoque dos casos pesquisados refere-se à conservação *in situ* de espécies-bandeira desenvolvidas por programas conservacionistas na região amazônica.

As espécies-bandeira (*flagship species*) são aquelas que possuem um apelo simbólico, estético e emblemático (ENTWISTLE, 2002; CARO et al., 2004; BOWEN-JONES; CLUCAS et al., 2008; HOME et al., 2009; BARUA et al., 2011; SMITH et al., 2012), e são consideradas espécies porta-vozes para facilitar a conexão afetiva entre humano e não humanos. Outra nomenclatura conservacionista designa espécies guarda-chuva (*umbrella species*) quando essas estão ligadas à conservação de extensas áreas vegetais, não apenas seu habitat, suas considerações de escolha são de ordem técnica (SIMBERLOFF, 1998; ROBERGE; ANGELSTAM, 2004; CARO, 2010). O foco desta pesquisa foram as espécies-bandeira gavião-real (*Harpia harpyja*) e tracajá (*Podocnemis unifilis*).

Dessa forma, o objetivo do estudo foi analisar a estrutura e o funcionamento do manejo e conservação da fauna silvestre em dois programas conservacionistas: o primeiro denominado Manejo Comunitário de Quelônios no Médio Rio Amazonas e Juruá – “Pé-de-Pincha” e o segundo, o Programa de Conservação do Gavião-Real (PCGR). Para tanto, utilizou-se uma pesquisa documental com análise de conteúdo (BARDIN, 2016) para caracterizar o contexto ecológico das espécies, as relações humanos e fauna, assim como identificar quais estruturas subsidiam o funcionamento dos programas e as dimensões necessárias para as práticas conservacionistas.

De acordo com essa técnica de análise, tem-se primeiramente a fase de pré-análise, na qual foi definido o *corpus* de análise, proveniente das leituras flutuantes dos documentos pesquisados. Foram coletados e analisados relatórios técnicos, folders, cartilhas, assim como notícias nos websites institucionais dos programas, e a produção acadêmica, teses, dissertações, livros e artigos científicos indexados em periódicos e eventos nacionais e internacionais. Na fase de exploração do material, foram definidos os conteúdos para unidades de registro (UR) e contexto (UC), o modo de contagem, quanto à presença/

ausência, ordem e coocorrência, e a forma de categorização do tipo semântica e léxica. No tratamento dos resultados, optaram-se por inferências específicas a partir das significações dos enunciados. Dessa forma, foram utilizadas as técnicas de análise categorial/temática.

A estrutura do artigo está pautada em três categorias construídas no âmbito socioambiental presente nos dois programas. O primeiro refere-se aos aspectos biológicos e ecológicos de cada espécie, assim como o seu estado de conservação. Na sequência há a caracterização da conservação, abordando quais ações e atividades foram construídas pelos programas para conservar ou manejar as duas espécies de acordo com o contexto socioambiental. E, por fim, as análises das atividades conservacionistas, onde foi possível dialogar com a literatura científica específica acerca das orientações e experiências já desenvolvidas em outros locais e momentos históricos. E, finalmente, uma seção com a síntese das análises.

As atividades em análise referem-se àquelas realizadas nas comunidades ribeirinhas de Pirai e Tucumanduba no município de Barreirinha (AM) (Figura 1), e em duas comunidades no Assentamento Vila Amazônia, Santa Clara do Quebrinha e São Sebastião do Quebra, no município de Parintins (A) (Figura 2), ambas no Estado do Amazonas.

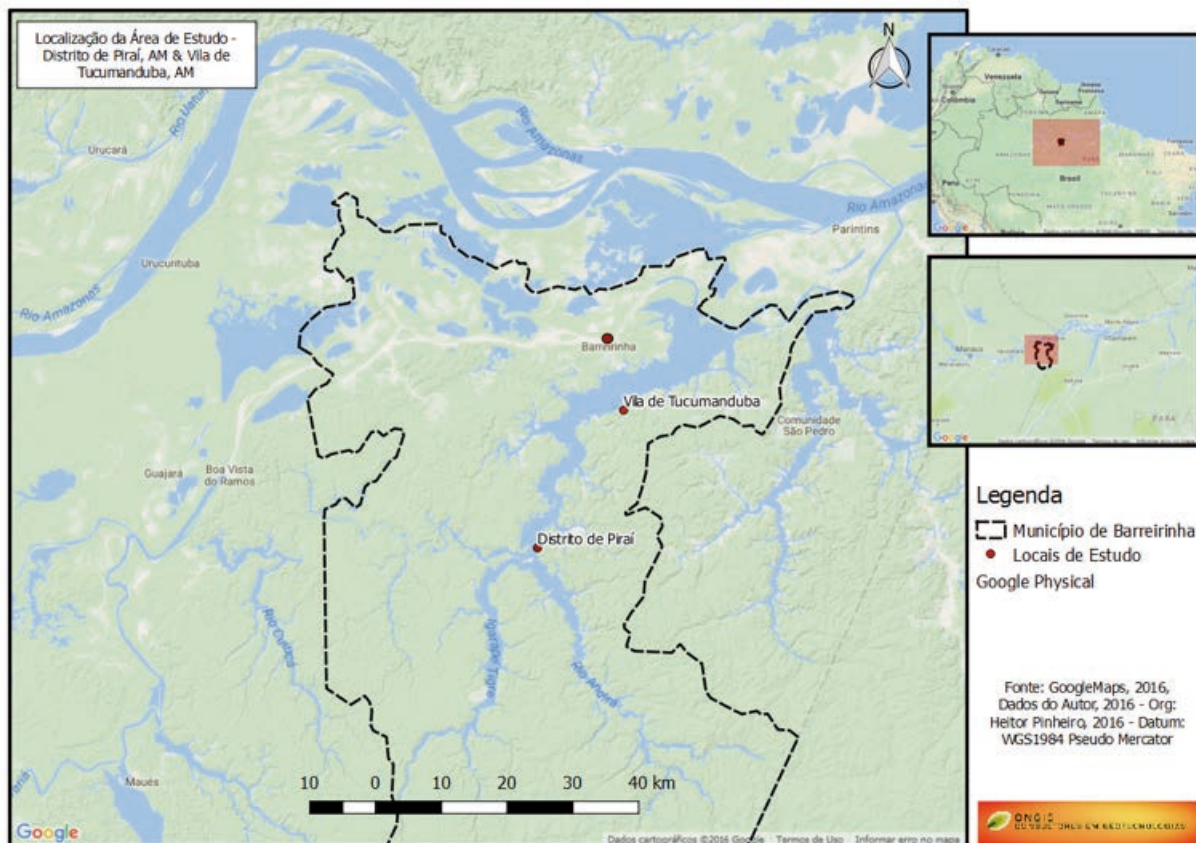


Figura 1 – Localização das comunidades ribeirinhas integrantes da conservação do tracajá

Fonte: Heitor Pinheiro (2016).

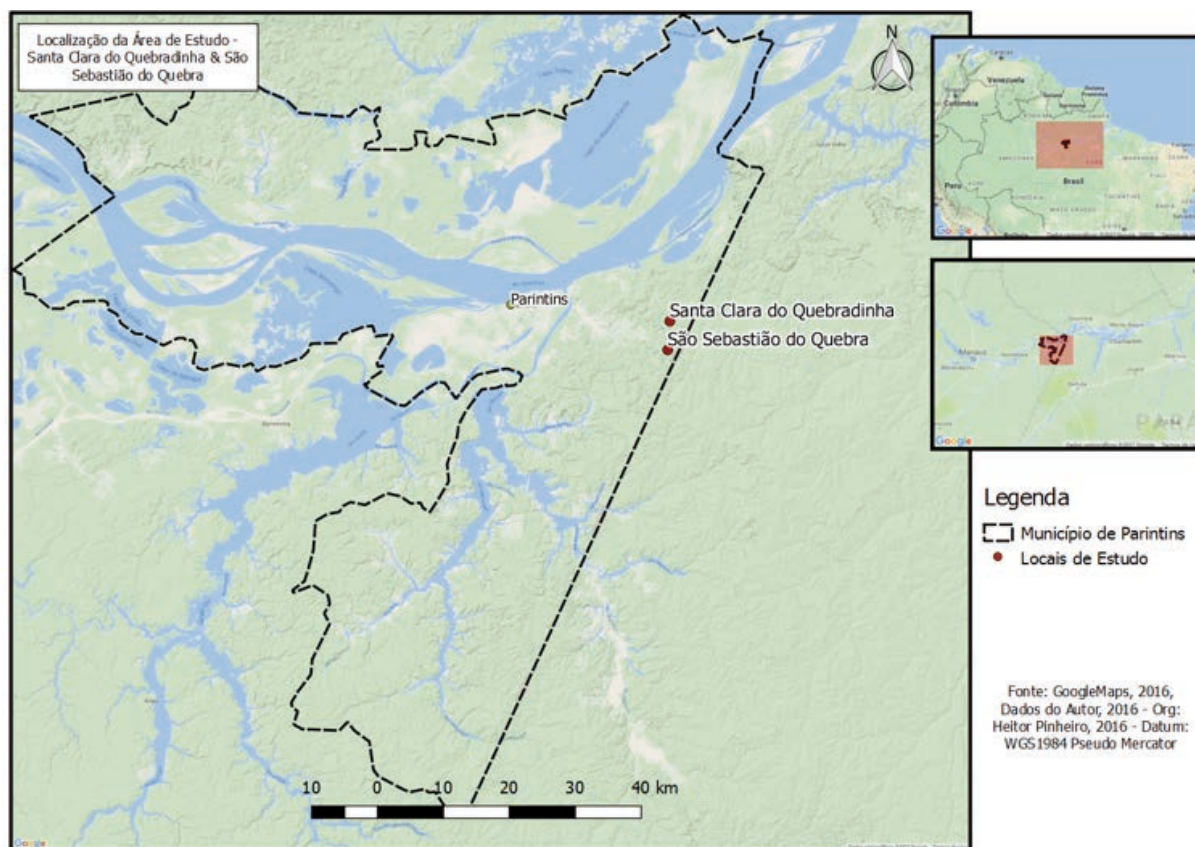


Figura 2 – Localização das comunidades no assentamento rural integrantes da conservação do gavião-real.

Fonte: Heitor Pinheiro (2016)

## 2 NA TERRA E NO AR: O CASO DA CONSERVAÇÃO DO GAVIÃO-REAL (*Harpia harpyja*)

O gavião-real, *Harpia harpyja* (Linnaeus, 1758) ou uiraçu-verdadeiro é uma ave representante da família Accipitridae, a maior na Mesoamérica e mais poderosa no mundo (SIGRIST, 2009). Na região Neotropical, é considerado predador de topo no dossel dos bosques (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; VARGAS et al., 2006). A primeira descrição da *harpyia* foi feita por naturalistas europeus ainda no século XVIII, quando a espécie habitava a maioria das grandes florestas desde o sul do México até o norte da Argentina (SANAIOTTI, 2010).

### 2.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DA ESPÉCIE

A ave na fase adulta possui duas penas evidentes no penacho; uma faixa de penas pretas no pescoço, e cabeça, lados do pescoço e garganta são cinza-claros. No dorso e parte superior das asas é preto, não há dimorfismo sexual quanto à coloração. Pode medir 1,05 metro de comprimento total do corpo, quando adulto pode apresentar até 2,05 metros de envergadura de asas. O macho adulto pode pesar 5,5 kg e a fêmea 8 kg. Um filhote nasce a cada 2,5-3 anos. As garras (hálux) podem medir até 6 cm, uma característica marcante de aves de rapina (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; SANAIOTTI, 2010).

Atualmente, o gavião-real pode ser encontrado desde as florestas tropicais das terras baixas do sul do México e América Central às da América do Sul. Possuía distribuição mais ampla no Brasil, onde a espécie era muito abundante até a redução das florestas dessas regiões nos últimos 500 anos (AGUIAR-SILVA; SANAIOTTI, 2013; IUCN, 2016).

Trata-se, portanto, de uma espécie escassamente distribuída, reduzindo-se a poucos casais em algumas regiões e em outras já é extinta. Atualmente, com a diminuição da população devido à caça e perda de habitat, o seu principal refúgio fica na América do Sul, na floresta tropical amazônica (AGUIAR-SILVA; SANAIOTTI, 2013; BANHOS, 2016). Os gaviões-reais identificados na Amazônia, mesmo com um hábito geralmente sedentário, costumam sair em busca de alimentos em áreas da América do Sul (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001), mesmo quando não se trata de alimentação.

A força e o porte físico do gavião-real caracteriza-o como uma ave de rapina (SICK, 1997; VARGAS et al., 2006). De acordo com o Plano de Ação Nacional para conservação de Aves de Rapina (PAN) (SOARES et al., 2008), essa nomenclatura é utilizada para identificar aves carnívoras de hábitos diurnos e noturnos que apresentam garras e bicos fortes utilizados para agarrar e matar as presas. Quanto ao *status* de conservação da espécie, a *International Union for Conservation Nature* (IUCN) (2016) classifica-o como “Near threatened” (NT) ou quase ameaçada, já para o ICMBio (2014), a espécie encontra-se “Vulnerável” (VU).

Desse estado de conservação é possível fazer um paralelo com o contexto alimentar local. Verifica-se que enquanto fonte nutritiva na Amazônia, há poucos relatos na literatura científica (SOARES et al., 2008; FREITAS et al., 2014), pois há outras fontes com maior volume de biomassa. Enquanto objeto para lazer e ostentação, a demanda advém do tráfico no mercado ilegal internacional financiado por colecionadores e criadores ilegais. Além da caça e tráfico, outros aspectos influenciam na redução na população da espécie, tais como conflitos e perseguições humanas.

Se por um lado a invasão de populações humanas nos *habitats* dos gaviões-reais é potencializada pela implantação de áreas para a criação de animais domésticos e a pecuária extensiva, de outro verifica-se como uma das consequências, a disponibilidade de presas não naturais, como galinhas, porcos, carneiros e mesmo o gado (SOARES et al., 2008; TRINCA et al., 2008; GUSMÃO et al., 2016).

Nesse contexto de conflito, o abate do gavião-real é, na visão de moradores locais, aceitável, para impedir futuros prejuízos. Estudos mostram que a relação entre prejuízos na criação de animais domésticos e a presença de gavião-real nas adjacências não se sustenta (AGUIAR-SILVA et al., 2014; MIRANDA, 2015). Miranda (2015) compilou dados de publicações científicas sobre padrões de predação da espécie e percebeu que as preguiças representam 50% da dieta, o restante advém de macacos da espécie *Alouatta spp.*, *Sapajus spp* e *Cebus spp*.

Nesse contexto da relação entre humanos e gavião-real, ações como as desenvolvidas pelo Programa de Conservação do Gavião-Real (PCGR) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia tentam proteger a espécie a partir de estudo sobre a ecologia da ave, e envolvimento das populações locais mediante a educação ambiental. O PCGR iniciou suas atividades em 1997, após a descoberta do primeiro ninho da espécie em uma floresta de terra firme nas cercanias da cidade de Manaus (AM). Em 1999, o programa estabeleceu metas de ampliação da localização e o mapeamento de ninhos para estudar a biologia da espécie na Amazônia brasileira.

A consolidação da ampliação da área de registro no País se deu a partir de 2005 com o registro de um ninho do gavião-real na Mata Atlântica (RPPN Estação Veracel-BA) e outro em 2008 na Floresta Nacional de Carajás (PA). Em março de 2017, o programa comemorou 20 anos de existência e com a realização do Workshop Harpia reuniu inúmeras instituições de pesquisa, e adotou a nomenclatura de Programa de Conservação da Harpia.

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO DA CONSERVAÇÃO

A missão do programa é promover a pesquisa e a conservação das grandes águias brasileiras em âmbito nacional e com vínculos institucionais fortalecidos, tendo como bandeira o gavião-real. Além da espécie, o programa também desenvolve estudos sobre o *Morphnus guianensis* (Daudin, 1800), conhecido como Uiraçu-falso e o *Spizaetus ornatus* (Daudin, 1800), também conhecido como gavião-de-penacho.

A análise da estrutura do PCGR demonstrou uma articulação entre atividades voltadas à pesquisa, capacitação, reabilitação e sensibilização ambiental, desdobrando-se em ações específicas, organizadas em duas abordagens: a) técnica e b) socioeducativa. Na primeira constam ações, como telemetria, genética, dieta e reintegração da ave ao *habitat* local; na segunda, têm-se oficinas, práticas sustentáveis, valorização biocultural e mostras científicas.

### 2.3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES

As atividades técnicas, como as de pesquisa e reabilitação, envolvem prioritariamente os pesquisadores, em sua maioria biólogos. São eles que coordenam as ações iniciais para conservação da espécie. No âmbito socioeducativo, tem-se a integração entre PCGR e comunidade para estudos, seja em nível genético, da espécie ou do ecossistema, mediante o envolvimento entre as duas partes.

Nessa última abordagem, as atividades comunicativas desenvolvidas pelos biólogos favorecem o desenvolvimento da chamada alfabetização ambiental. Esse processo vai além da conscientização e do aprendizado rotineiro, pois envolve pensamento crítico, integrando princípios e usando habilidades adquiridas para transformar o conhecimento em ação (BICKFORD et al., 2012). Bickford et al. (2012) citam que os próprios pesquisadores devem realizar as atividades educativas, buscando envolver qualquer público (escola, igrejas, acadêmicos ou não), utilizando os meios de comunicação disponíveis.

A criação e manutenção de diálogos entre cientistas e comunitários são chaves para alinhar as metas de ação, logo, a inserção de processos educativos é essencial na eficácia da conservação da biodiversidade, desde que haja o compartilhamento de responsabilidade, uma característica da gestão/manejo ambiental (CARLSSON; BERKES, 2005; BERKES, 2009). Como exemplo de espaço de diálogo, citam-se as Mostras de Ciências realizadas ao longo de sete anos (2004-2010). As Mostras além de serem estratégias de divulgação ou popularização da ciência, foram úteis como momento para discutir, socializar e valorizar os saberes locais. As Mostras de 2004 a 2007 foram coordenadas pelo PCGR, já nas edições de 2008 a 2010, as próprias comunidades e escolas foram as organizadoras dos eventos.

O estudo de Carvalho et al. (2015) sobre as Mostras de Ciências, realizadas no Assentamento Vila Amazônia, evidenciou que os comunitários passaram a perceber a ciência como algo mais perto de seu cotidiano, pois podiam interagir com os cientistas. Nesses momentos, discutiam-se temas relacionais à tecnologia, saúde, uso dos recursos e conservação da natureza, proporcionando aos participantes uma experiência multidisciplinar e transformadora.

Aliadas à divulgação científica, as atividades do PCGR favoreceram a valorização da cultura local, traduzida pela realização da festa e dança do gavião-real. A utilização de aspectos culturais das comunidades locais é considerada força motriz e imprescindível para a eficácia da conservação da biodiversidade (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; BOWEN-JONES; ENTWISTLE, 2002; SILVA, 2015; ADOM, 2016). Portanto, estratégias conservacionistas que não consideram aspectos culturais das pessoas envolvidas podem estar sendo potencialmente excludentes.

Adom (2012), ao pesquisar a participação local na conservação, verificou que em países como Brasil, China, Japão, Índia, Tanzânia, Angola e Quênia onde as populações locais foram incorporadas, e suas práticas culturais incentivadas, houve um aumento significativo da biodiversidade foco da conservação. Outra dimensão explorada junto ao PCGR foi o incentivo ao turismo sustentável com foco na observação dos locais de nidificação.

De acordo com Silva e Sanaiotti (2007), essa ação teria como resultado o fortalecimento, entre outros, da divulgação em nível regional para a sociedade valorizar o patrimônio natural local, ampliando os valores de manutenção de áreas nativas, assim como estimular e apoiar a criação de Unidades de Conservação. Com isso, seria possível receber visitantes e subsidiar o ecoturismo, gerando melhoria da qualidade de vida da comunidade por meio de práticas de desenvolvimento sustentável e sensibilização ambiental. Neste caso, Rotemberg et al. (2009) discutem que atividades dessa categoria necessitam estar planejadas em acordo com a comunidade e serem baseadas a longo prazo, pois, senão, podem representar apenas atividades exógenas sem benefícios aos locais.

Estudos mostram que programas de conservação, não apenas de aves, mas da biodiversidade como um todo, tornam-se eficazes quando aliam pesquisa, participação comunitária, capacitação e geração de renda (WALPOLE; LEADER-WILLIAMS, 2002; VERÍSSIMO et al., 2009; ROTEMBERG et al., 2009; SEKERCIOG`LU, 2012; ADOM, 2016). Nesse contexto de múltiplas estratégias, os processos educativos, além de serem meios de divulgação e informação, surgem como estrutura ligante e fortalecedor da integração entre programa de conservação e comunidade.

Nos programas de conservação, os processos educativos constituem a educação ambiental ou comunitária voltados, em primeira instância, ao âmbito conservacionista (CURTI; VALDEZ, 2009; ROTEMBERG et al., 2009). Dessa forma, um dos principais desafios é capturar a imaginação e o interesse das populações locais de forma a estimular a cooperação e a ação de conservação (MILLER, 2005). Portanto, quanto mais diversificadas forem as estratégias, mais sólida pode ser a participação comunitária.

As análises mostram que a estratégia utilizada pelo PCGR é aliar as comunidades tradicionais do entorno dos ninhos, assim como solidificar as parcerias com instituições federais, estaduais e privadas para favorecer a divulgação da importância da preservação ambiental e os resultados alcançados. E com isso a conservação como base para a sensibilização ambiental torna-se uma estratégia para fugir do erro de atribuir apenas à educação a responsabilidade pelo processo de conservação da biodiversidade.

### 3 NA ÁGUA E NA TERRA: A CONSERVAÇÃO DO TRACAJÁ (*Podocnemis unifilis*)

#### 3.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DA ESPÉCIE

O tracajá, *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) pertence ao gênero *Podocnemis*, família *Podocnemididae*, ordem *Testudine*. Essa espécie de quelônio vive nas águas (lagos, rios e igarapés), fazem seus ninhos desde praias arenosas, altas e abertas, até praias baixas, solos areno-argilosos às margens de lagos, barrancos com pouca inclinação, em meio à vegetação arbustiva ou herbácea, e áreas sombrias em solo argiloso na borda da floresta (FERRARA et al., 2016). Trata-se, portanto, de uma espécie menos seletiva para desovar.

Os seus ninhos podem medir até 18 cm de profundidade. Suas carapaças medem em média 33,6 cm de comprimento e 7,8 cm de largura. As fêmeas da espécie são maiores que os machos, e pesam de 4 kg a 7 kg e 3 kg respectivamente. As fêmeas depositam em média 12 a 35 ovos que eclodem em aproximadamente 60 dias. A espécie possui a forma ovalada, carapaça gris escura quando molhada, com o plastrão de coloração escura. Apresenta ainda patas curtas e cobertas com pele rugosa, cabeça achatada e cônica, de pequeno tamanho em relação ao corpo (FERRARA et al., 2016).

A espécie possui manchas amareladas na cabeça, na parte dorsal. Os olhos, bastante juntos, são separados por um sulco (DUARTE et al., 2007; ANDRADE et al., 2012b; FERRARA et al., 2016). No período da nidificação, as fêmeas desovam principalmente à noite, em épocas que variam dependendo do local, como, por exemplo, nos meses de junho a agosto, no oeste do Amazonas; de setembro a outubro no Baixo Amazonas; e em novembro no Rio Negro e afluentes (DUARTE et al., 2007; VOGT, 2008).

Os rastros históricos das relações entre quelônios, especificamente o tracajá, e humanos na Amazônia são resgates de momentos quando esses animais podiam ser vistos nas diversas calhas dos rios da região. Essa forma de relação alimentar com quelônios não ocorre apenas na Amazônia, pois envolve tanto a dimensão econômica quanto cultural (DUPRE et al., 2007). De modo particular, os ovos, carne, vísceras, gordura e casco dos quelônios são as partes mais utilizadas pela população local na atualidade e no passado (VAN DIJK et al., 2014; JÚNIOR et al., 2016).

Ao analisar a história da conservação dos quelônios, e não somente do tracajá, é possível perceber que esta é marcada por apontamentos da administração governamental (ANDRADE, 2007; JÚNIOR et al., 2016). Esses fatos geraram conflitos com as populações locais, pois culturalmente as populações amazônicas já faziam uso na alimentação, antes mesmo da chegada dos europeus.

Mesmo com a alta diversidade de espécies na região, a intensidade da pressão antrópica nas populações de quelônios, pela captura e venda ilegal, colocou as espécies mais conhecidas, *Podocnemis expansa*, *P. unifilis*, *P. sextuberculata*, *P. erythrocephala* e *Peltocephalus dumerilianus* na categoria ameaçada e vulnerável, de acordo com os critérios da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, em inglês) (IUCN, 2015).

Na primeira avaliação, ainda na década de 1970, o tracajá foi classificado como Vulnerável (*Vulnerable – VU*), e atualmente permanece nessa categoria. De acordo com a última lista de espécies em perigo de extinção divulgada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (2014), o tracajá não consta nas categorias em ameaça.

Nesse contexto, surgem diversas iniciativas para conservação desse quelônio. Uma dessas mobilizações conservacionistas é Projeto Pé-de-Pincha (PPP), inicialmente denominado Manejo Sustentável de Tracajás por comunidades do Baixo Amazonas (ANDRADE, 2012a). O projeto iniciou suas atividades em 1999, dentro da Universidade do Amazonas (atual UFAM), pela iniciativa de comunitários do município de Terra Santa no estado do Pará. Os moradores locais constataram a diminuição das populações de quelônios nos lagos da região, uma consequência do uso descontrolado por pescadores que vinham de outras regiões próximas para pescar nos lagos de Terra Santa (VIDAL; COSTA, 2007).

O PPP tem como objetivo geral conservar as populações de quelônios (*Podocnemis unifilis*, *P. sextuberculata*, *P. expansa* e *P. erythrocephala*) do médio Rio Amazonas e Rio Juruá de modo participativo, envolvendo comunidades e instituições locais, mediante a capacitação e o acompanhamento da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) (ANDRADE, 2012b; ANDRADE, 2014). Nesse contexto, Vidal e Costa (2007) citam haver uma relação entre os processos de conservação e ações de educação ambiental (EA) constituída por palestras, capacitação de professores e alunos, formação de agentes ambientais voluntários, incentivo ao ecoturismo e organização de cooperativas locais.

O envolvimento dos comunitários é reflexo da abordagem de EA adotada no projeto, pois tem por objetivo integrar as populações locais com os conhecimentos científicos e habilidades técnicas para que possam participar ativamente das diferentes etapas do programa (LIMA et al., 2012). Com isso, o projeto está organizado em dois núcleos: educativo e manejo, nos quais a educação ambiental é o processo que perpassa o desenvolvimento das ações de conservação.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA CONSERVAÇÃO

Nesse contexto, a conservação dos tracajás engloba uma rede de pessoas e 6 etapas de manejo (VIDAL; COSTA, 2007): etapa 1) fiscalização, das praias utilizadas para a nidificação pelos quelônios; etapa 2) coleta, mediante a identificação dos ninhos nas praias; etapa 3) transplante, transferência dos ninhos das praias naturais para as artificiais, denominadas “berçários”; etapa 4) eclosão, nascimento dos filhotes e acompanhamento biométrico; etapa 5) maturação, alimentação e acompanhamento biométrico; etapa 6) soltura, quando os tracajás são soltos nas praias onde foram coletados.

Esse encadeamento de etapas é voltado à criação de ambientes de diálogo nas comunidades, sejam nas praias, campos de futebol, nos quintais ou escola locais para envolver os comunitários, professores e estudantes. Esses locais serviram de espaços para integração dos conhecimentos coletivos de forma multi e interdisciplinar (LIMA et al., 2012). Esses espaços de envolvimento e integração fomentaram, na perspectiva do projeto, a busca por ações inovadoras para discussões de questões ambientais locais, indo além dos aspectos ecológicos, tentando atender às dimensões éticas, políticas, sociais, econômicas, científicas, tecnológicas e culturais, ou seja, uma visão integradora.

### 3.3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES

Essa estrutura de conservação, em análise, coaduna-se às discussões de Saito et al. (2011) acerca das perspectivas educacionais e sua relevância no reconhecimento, na avaliação e no enfrentamento de problemas de âmbito local ou regional dos conflitos socioambientais. Os autores verificam a

necessidade de superar certas estratégias educacionais, pois essas são “restritas às perspectivas preservacionistas/ conservacionistas ou biologicistas, que apontam, na maioria das vezes, para perspectivas comportamentalistas e pragmáticas na solução dos problemas ambientais” (SAITO et al., 2011, p. 124).

Os processos educativos pouco inovadores, descontextualizados ou superficiais caminham na contramão do esperado para projetos de conservação e desenvolvimento. Para Ummus (2015, p.117), esses programas de caráter exógeno devem “adotar uma perspectiva sistêmica complexa, tomada a partir do ponto de vista do sistema local e abordando múltiplas dimensões, escalas espaço-temporais e níveis políticos e institucionais”.

Dessa forma, a abordagem necessária a um programa de conservação pautado em processos educativos deve ser complexa, integradora e multidimensional. Torna-se necessário compreender que a prática da Educação Ambiental para promover a participação e cidadania ativa perpassa a mobilização consciente, reflexiva e fundamentada nos conhecimentos científicos e nas experiências exitosas (SAITO et al., 2011). Essa lógica embasa, mas não define quais estratégias são infalíveis, pois cada programa desenvolve-se a partir da realidade local.

Nesse contexto, analisando os relatórios de 1999 a 2014, verificou-se que o PPP realiza a conservação a partir de aspectos técnicos do manejo dentro de uma concepção educativa. Dessa forma, os comunitários têm papel decisivo na escolha e realização das atividades, pois todo trabalho é constituído na dimensão do voluntariado. Essa forma de integração entre agentes distintos reflete o manejo do tipo participativo, modo pelo qual os idealizadores do projeto o identificam.

A nomenclatura “participativa” é uma das identificações do co-manejo ou co-gestão, também identificada pelas alcunhas de colaborativa, conjunta, mista ou multipartidária (BORRINI-FEYERRABEND et al., 2001). O aspecto participativo refere-se à reunião de dois ou mais atores sociais (governo, comunidades e comunitários), onde negociam, definem e asseguram entre si divisões das atividades de manejo, direitos e responsabilidades sobre determinado território, área ou conjunto de recursos naturais (BORRINI-FEYERRABEND et al., 2001; PLUMMER; FITZGIBBON, 2004; PLUMMER, 2009; BERKES, 2009). Borrini-Feyerrabend et al. (2001) propõem que os projetos que almejam desenvolver o co-manejo devem atentar para fomentar abordagens relativas à gestão participativa, pluralismo, governança, patrimônio, gestão de conflitos e comunicação social.

No caso do co-manejo organizado para a conservação do tracajá, enquanto processo educativo, identificam-se as abordagens comunicativa, formativa e integração comunitária. Na primeira vê-se a construção de espaços de diálogo e divulgação científica, na segunda têm-se aspectos da educação ambiental, as técnicas do manejo e conservação, e, por fim, na integrativa, constam as atividades lúdicas, treinamento de campo e gincana ecológico-cultural.

A dimensão comunicativa surge como intercâmbio de informação e conhecimento entre os grupos participantes. Essa abordagem é fundamental na organização de iniciativas, na manutenção, organização e planejamento de ações futuras (BORRINI-FEYERRABEND et al., 2001; CRONA; BODIN, 2006). No caso do PPP, a comunicação atua de duas formas: na primeira pela realização de palestras, seminários e reuniões. Nesta, o objetivo é envolver os comunitários nas atividades de manejo a partir das discussões e socializações de questões inerentes ao cotidiano local e integrá-los aos demais comunitários, assim como aos pesquisadores pelo ensino-aprendizagem das técnicas do manejo.

Borrini-Feyerrabend et al. (2001) discutem o fato de que a integração entre comunitários e pesquisadores é uma necessidade, haja vista a compreensão do funcionamento dos sistemas locais de comunicação, o aprender a ouvir, e até mesmo ouvindo o silêncio, pois pode expressar diferentes tipos de mensagens, que podem variar de apoio à hostilidade.

Outra forma refere-se ao aspecto de fomentar “a discussão de problemas, oportunidades e opções alternativas de ação, promovendo condições para que as pessoas tomem decisões de maneira informada” (BORRINI-FEYERRABEND et al., 2001, p. 11). A comunicação comunitário-comunitário também se destaca como um aspecto importante, trata-se de uma tendência presente em grupos



homogêneos, já que no caso essas pessoas vivem em comunidade e possuem vivências semelhantes (CRONA; BODIN, 2006).

Esses aspectos da comunicação de modo intrapar (comunitário-comunitário) e extrapar (pesquisador-comunitário) são constituintes da relação social local. Há também a comunicação para fora da comunidade, representada pela divulgação científica. Esse processo de divulgação envolve estratégias voltadas para a comunicação de informações científicas de modo a facilitar o entendimento de determinado tema específico pelo público leigo, em sua maioria, a partir da reformulação do discurso do cientista.

Nessa ação, também identificada na literatura como difusão científica ou popularização da ciência, faz parte da etapa do co-manejo descrita por Carlsson e Berkes (2005) como a “prescrição ou determinação de soluções”. Isso significa dizer que a equipe do projeto, ao fim de um ciclo, deve comunicar seus resultados aos outros grupos relevantes, nesse caso, a academia e outros comunitários. Dessa forma, pode contribuir com conhecimento no processo do co-manejo e formulação de políticas para a resolução de problemas futuros, trata-se, portanto, da educação ambiental na sua plenitude.

Se a comunicação é algo explícito dentro do projeto e alinhado à literatura científica como estratégia procedimental, as demais abordagens do co-manejo aparecem diluídas ao longo de suas práticas. A realização de ações voltadas à formação e integração comunitária, nos moldes de suas concepções, é indício da adaptação e flexibilização do manejo. A prática de considerar válida as múltiplas perspectivas e heterogêneas formas de saberes e conhecimentos ecológicos, seja de pesquisadores ou de interessados diretos, ou comunitários, é denominada co-manejo adaptativo (CARLSSON; BERKES, 2005; FENNELL et al., 2008; BERKES, 2004, 2009; CUNDILL; FABRICIUS, 2009).

O co-manejo adaptativo inclui um dispositivo que leva em consideração as experiências locais para construir e mesmo avaliar suas estratégias de ação, o qual é chamado de *feedback*, gerado pela aprendizagem social (FENNELL et al., 2008). A aprendizagem social é uma das peças constituintes do co-manejo adaptativo, pois é meio e fim do processo.

A materialização da aprendizagem social é traduzida na ação de aprender o manejo, vivenciando-o e fazendo-o (HOLLING, 1978). Essa forma de aprendizagem é processual e opera primeiramente por uma aprendizagem experiencial, na qual o conhecimento é criado pela transformação da experiência e aprendizagem prática. Na sequência, tem-se a aprendizagem transformadora, que é um processo reflexivo a partir das percepções e consciência, por fim, a aprendizagem social completaria o ciclo com reflexões iterativas quando grupos e indivíduos trocam experiências (ARMITAGE et al., 2008).

#### 4 ESTRUTURAS E PROCESSOS NA CONSERVAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE

As análises sobre os processos educativos como meios de articulação e direcionamento para a conservação da fauna, seja para o tracajá ou o gavião-real, mostram uma heterogeneidade de estratégias de ação, de forma a abarcar a maior quantidade possível de comunitários e outros agentes. Desse modo, verifica-se que o planejamento de uma ação de conservação deve ser pensado a partir das seguintes dimensões:

- a) Participativa, na medida em que a conservação e o manejo sejam ações intencionais, uma busca/necessidade coletiva local e de comum interesse dos comunitários e agentes externos;
- b) Colaborativa, em que pese a equivalência dos saberes e conhecimentos dos agentes, internos ou externos no planejamento, execução e avaliação das ações de conservação e co-manejo ou manejo colaborativo;
- c) Comunicativa, no sentido de evitar ruídos nos diálogos entre os agentes envolvidos, assim como na criação de espaços que facilitem, favoreçam e potencializem as trocas de ideias, antes e durante o processo de manejo e conservação;

d) Educativa, pois é a partir do/no processo de ensino-aprendizagem do conhecimento científico que as diversas formas de saberes são discutidas e contextualizadas para sensibilizar e mostrar a importância da conservação e o manejo das espécies em questão, mas também de fomentar a coletividade local e seus interesses comunitários.

Portanto, entende-se que a partir do nível de conhecimento e saber que os comunitários possuem sobre as espécies conservadas, há um desdobramento na forma como se constrói o universo perceptivo sobre determinado animal. De início, há as desmistificações sobre o comportamento da espécie e, segundo, que, ao conhecer a sua função no ambiente, o participante pode desconstruir sua forma de ver o animal. Desse modo, diversificam-se as formas como os animais serão vistos pelos olhos antrópicos, já que serão considerados não apenas os aspectos biológicos, mas também os sociais, culturais, simbólicos, entre outros.

Essas demais formas de considerações nos levam a compreender que, para além do mero domínio humano sobre as espécies não humanas, eles também se apresentam como sujeitos-de-uma-vida (REGAN, 2006; SINGER, 2010), e, desse modo, possuidores do direito a ter direito. Além desses aspectos, somam-se ao contexto das práticas de manejo na região amazônica, questões intersubjetivas da relação entre as sociedades ameríndias e os animais não humanos (DESCOLA, 1998, 2012; VIVEIROS DE CASTRO, 1996, 2013), cujo mundo é permeado de pessoas de outras espécies e demais entidades, que fazem parte da epistemologia indígena. Nesse sentido, Mateus et al. (2018) discutem que o manejo como estratégia de conservação de espécies ameaçadas de extinção pode ser benéfico, mas para que isso ocorra, deve-se enfatizar a relação sensível entre humano e não humano e aglutinar os conhecimentos ecológicos, biológicos e etológicos para dar maior eficiência ao manejo.

No caso do gavião-real, verifica-se que o co-manejo teve efeito a partir do momento que os moradores compreenderam a importância de assumirem as responsabilidades pela conservação da espécie, a partir do seu contexto folclórico e cultural. Já na conservação do tracajá, a aprendizagem social gerada ao longo do período de atividades fomentou nas comunidades uma autonomia e mesmo um controle social das práticas de manejo, o que perpetua-se mesmo na ausência do programa institucional.

## REFERÊNCIAS

ADOM, D. Inclusion of Local People and Their Cultural Practices in Biodiversity Conservation: lessons from successful nations. **American Journal of Environmental Protection**, v. 4, n. 3, p. 67-78, 2016.

AGUIAR-SILVA, F. H.; SANAIOTTI, T. M. **Mapping the home range of harpy eagles in the Brazilian Amazon basin**. Argos Forum, v. 6, 2013, p. 4, 2013.

AGUIAR-SILVA, F. H.; SANAIOTTI, T. M.; LUZ, B. B. Food Habits of the Harpy Eagle, a Top Predator from the Amazonian Rainforest Canopy. **Journal of Raptor Research**, v. 48, n. 1, p. 24-35, 2014.

ANDRADE, P. C. M. (Ed.). **Criação e Manejo de Quelônios no Amazonas**. Projeto Diagnóstico da Criação de Animais Silvestres no Estado do Amazonas. 2. ed. ProVárzea/Fapeam/SDS. Manaus/AM., 2007. 447 p.

ANDRADE, P. C. M. Assim nasceu o Projeto Pé-de-Pincha! In: ANDRADE, P. C. M. (Org.). **Manejo Comunitário de Quelônios no Médio Amazonas e Juruá – Projeto Pé-de-Pincha**. Manaus: Gráfica Moderna, p.15-88, 2012a.

\_\_\_\_\_. O projeto Pé-de-Pincha em números: a conservação comunitária de tracajás (*Podocnemis unifilis*). In: ANDRADE, P. C. M. (Org.). **Manejo Comunitário de Quelônios no Médio Amazonas e Juruá – Projeto Pé-de-Pincha**. Manaus: Gráfica Moderna, p. 15-88, 2012b.

\_\_\_\_\_. **Manejo Comunitário de Quelônios no Médio Rio Amazonas, Negro, Madeira e Juruá – Programa Pé-de-Pincha**. Relatório Final Geral Barreirinha-AM. Laboratório de Animais Silvestres, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas. Manaus-AM, 2014.

ARMITAGE, D.; MARSCHKEB, M.; PLUMMER, R. Adaptive co-management and the paradox of learning. **Global Environmental Change**, v. 18, p. 86-98, 2008.

BANHOS, A. et al. Reduction of Genetic Diversity of the Harpy Eagle in Brazilian Tropical Forests. **Plos One**, v. 11, n. 2, 12 p., 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições Setenta, 2016. 226 p.

BARNOSKY, A. D. et al. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? **Nature**, v. 471, p. 51-57, Mar., 2011.

BARUA, M. et al. Defining Flagship Uses is Critical for Flagship Selection: a critique of the IUCN climate change flagship fleet. **Ambio**, v. 40, n. 4, p. 431-435, Jun., 2011.

BERKES, F. Evolution of co-management: role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. **Journal of Environmental Management**, v. 90, p. 1692-1702, 2009.

\_\_\_\_\_. Rethinking community-based conservation. **Conservation Biology**, v. 18, n. 3, p. 621-630, 2004.

BICKFORD, D. et al. Science communication for biodiversity conservation. **Biological Conservation**, v. 151, p. 74-76, 2012.

BORRINI-FEYERABEND, G. et al. **Manejo Conjunto de los Recursos Naturales – Organizarse, Negociar y Aprender en la Acción**. GTZ y UICN, Kasperek Verlag, Heidelberg (Alemania), 2001.

BOWEN-JONES, E.; ENTWISTLE, A. **Identifying appropriate flagship species**: the importance of culture and local contexts. **FFI, Oryx**, v. 36, n. 2, p. 189-195, 2002.

CARLSSON, L.; BERKES, F. Co-management: concepts and methodological implications. **Journal of Environmental Management**, v. 75, p. 65-76, 2005.

CARO, T. et al. Preliminary assessment of the flagship species concept at a small scale. **Animal Conservation**, v. 7, p. 63-70, 2004.

CARO, T. M. **Conservation by Proxy**: indicator, umbrella, keystone, flagship, and other surrogate Species. Island Press: Washington, Covelo, London, 2010.

CARVALHO, R. S.; AGUIAR-SILVA, F. H.; CARMO, C. C. **Mostras de Ciências (Itinerante) no Assentamento Vila Amazônia**: popularização da Ciência em diferentes espaços educativos. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, ENPEC. Águas de Lindoia, SP, 24 a 27 de Nov., 2015.

CASTRO, E. V. de. **A inconstância da alma selvagem e outros ensaios de antropologia**. São Paulo: Cosac & Naify, 2013.

\_\_\_\_\_. **Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio**. *Mana*, Rio de Janeiro v. 2, n. 2, p. 115-44, out. 1996.

CLUCAS, B.; MCHUGH, K.; CARO, T. Flagship species on covers of US conservation and nature magazines. **Biodiversity Conservation**, v. 17, p. 1517-1528, 2008.

CRONA, B.; BODIN, Ö. What you know is who you know? Communication patterns among resource users as a prerequisite for co-management. **Ecology and Society**, v. 11, n. 27, 2006.

CUNDILL, G.; FABRICIUS, C. Monitoring in adaptive co-management: toward a learning based approach. **Journal of Environmental Management**, v. 90, p. 3205-3211, 2009.

CURTI, M.; VALDEZ, U. Incorporating Community Education in the Strategy for Harpy Eagle Conservation in Panama. **The Journal of Environmental Education**, v. 40, n. 4, p. 3-16, 2009.

DESCOLA, P. **Más al lá de naturaleza y cultura**. Buenos Aires: Amorrortu, 2012.

\_\_\_\_\_. **Estrutura ou sentimento**: a relação com o animal na Amazônia. *Mana*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 23-45, abr. 1998.

DIRZO, R. et al. Defaunation no Antropocene. *Science*, v. 345, n. 6195, p. 401-406, Jul., 2014.

DUARTE, A. M.; COSTA, F. S.; ANDRADE, P. C. M. Revisão sobre as características das principais espécies de quelônios aquáticos amazônicos. In: MACHADO, P. C. (Org.). *Criação e manejo de quelônios no Amazonas*. Manaus: Ibama, ProVárzea, p. 24-54, 2007.

DUPRE, A.; DEVAUS, B.; BONIN, F. **Turtles of the world**. London, A & C Black Publishers, 2007.

ELLIS, E. C. et al. **Dating the Anthropocene**: towards an empirical global history of human transformation of the terrestrial biosphere. *Elem. Sci. Anth*, 2013.

FENNELL, D.; PLUMMER, R.; MARSCHKEC, M. Is adaptive co-management ethical? *Journal of Environmental Management*, v. 88, p. 62-75, 2008.

FERGUSON-LEES, J.; CHRISTIE, D. A. **Raptors of the world**. New York: Houghton-Mifflin Company, 2001. 992 p.

FERRARA, C. R. et al. História natural e biologia dos quelônios amazônicos. In: BALESTRA, R. A. M. (Org.). **Manejo conservacionista e monitoramento populacional de quelônios amazônicos**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília: Ibama, p.15-28, 2016.

FREITAS, M. A.; LIMA, D. M.; GOMES, F. B. R. Registro de abate de gaviões-reais *Harpia harpyja* (Accipitridae) para consumo humano no Maranhão, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, n. 178, Mar./Abr., 2014.

GALETTI, M.; DIRZO, R. Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world. *Biological Conservation*, v. 163, p. 1-6, 2013.

GASTAL, M. L.; SARAGOUSSI, M. Os instrumentos para a conservação da biodiversidade. In: BENSUSAN, N. (Org.). **Seria Melhor mandar ladrilhar?** Biodiversidade: como, para que e por quê? 2. ed. São Paulo: Peirópolis, Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2008.

GUSMÃO, A. C. et al. Records of the occurrence, nesting, and hunting of the Harpy Eagle (*Harpia harpyja*) (Aves: Accipitridae) in Rondônia, Southwestern Brazilian Amazonia. **Atualidades Ornitológicas**, v. 190, Mar./Abr., p. 18-23, 2016.

HARRISON, R. D. et al. Consequences of defaunation for a tropical tree community. *Ecology Letters*, v. 16, n. 5, p. 687-694, 2013.

HOLLING, C. S. **Adaptive Environmental Assessment and Management**. London: John Wiley and Sons, 1978.

HOME, R. et al. Selection criteria for flagship species by conservation organizations. *Environmental Conservation*, v. 36, n. 2, Jun., p. 139-148, 2009.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Roteiro Metodológico para Avaliação do Estado de Conservação das Espécies da Fauna Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ag., 2014a.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Portaria N. 444 e 445, de 17 de dezembro de 2014b. **Lista de Animais em Extinção**. Acesso em: 23 jan. 2015.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **IUCN**. Red List. Acesso em: 02 mar. 2015.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **Bird Life International**. Harpia harpyja. The IUCN Red List of Threatened Species, 2016.

JÚNIOR, G. S.; BALESTRA, R. A. M.; LUZ, V. L. F. Breve histórico da conservação dos quelônios amazônicos no Brasil. In: BALESTRA, R. A. M. (Org.). **Manejo conservacionista e monitoramento populacional de quelônios amazônicos**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília: Ibama, p. 11-14, 2016.

KUGLER, H. Na iminência de uma nova extinção? **Instituto Ciências Hoje**, Jul., 2014.

LIMA, A. C. et al. Educação Ambiental no contexto do projeto Pé-de-Pincha – Percurso metodológico. In: ANDRADE, P. C. M. (Org.). **Manejo Comunitário de Quelônios no Médio Amazonas e Juruá – Projeto Pé-de-Pincha**. Manaus: Gráfica Moderna, p. 189-250, 2012.

MATEUS, W. D. et al. Amazônia no Antropoceno: o manejo como relação entre humanos e fauna silvestre. **Interações**, v. 19, n. 3, p. 487-501, 2018.

MILLER, J. R. Biodiversity conservation and the extinction of experience. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 20, n. 8, Aug., p. 430-434, 2005.

MIRANDA, E. B. P. Conservation implications of harpy eagle *Harpia harpyja* predation patterns. **Endangered Species Research**, v. 29, p. 69-79, 2015.

PEREIRA, H. M. et al. Scenarios for Global Biodiversity in the 21st Century. **Science**, v. 330, n. 6010, p. 1496-1501, Dec., 2010.

PLUMMER, R. The Adaptive Co-Management Process: an initial synthesis of representative models and influential variables. **Ecology and Society**, v. 14, n. 2, p. 24, 2009.

PLUMMER, R.; FITZGIBBON, J. Co-Management of Natural Resources: a proposed framework. **Environmental Management**, v. 33, n. 6, p. 876-885, 2004.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Planta, 2001.

REGAN, T. **Jaulas vazias**: encarando o desafio dos direitos animais. Porto Alegre: Lugano, 2006.

ROBERGE, J.-M.; ANGELSTAM, P. Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool. **Conservation Biology**, v. 18, n. 1, p. 76-85, Feb., 2004.

ROTEMBERG, J. A. et al. An integrated community-based harpy eagle and avian conservation program for the maya mountains massif, Belize. In: RICH, T. D. et al. (Ed.). **Tundra to Tropics: Connecting Birds, Habitats and People**. Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference, p. 493-507, 2009.

SAITO, C. H. et al. Conflitos Socioambientais, Educação Ambiental e Participação Social na Gestão Ambiental. **Sustentabilidade em Debate**, v. 2, n. 1, p. 121-138, Jan/Jun., 2011.

SANAIIOTTI, T. M. A majestosa harpia no Brasil. In: ROSA, J. M. **Harpia**. Belo Horizonte: Nitro, p. 58-89, 2010.

SEDDON, P. J. et al. Reversing defaunation: restoring species in a changing world. **Science**, v. 345, n. 6195, p. 406-412, Jul., 2014.

SEKERCIOĞLU, Ç. H. Promoting community-based bird monitoring in the tropics: conservation, research, environmental education, capacity-building, and local incomes. **Biological Conservation**, v. 151, p. 69-73, 2012.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1997.

SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira**, São Paulo, Editora Avis Brasilis, 600 p., 2009

SILVA, F. H. A.; SANAIOTTI, T. M. Preservação para o ecoturismo do gavião-real. In: **IV Mostra de Ciências do Assentamento Vila Amazônia**, Livro de Resumo, Parintins, AM, 19-27 de Nov., 2007.

SILVA, A. T. R. A conservação da biodiversidade entre os saberes da tradição e a ciência. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 83, São Paulo, Jan./Apr., p. 233-259, 2015.

SIMBERLOFF, D. Flagships, Umbrellas, and Keystones: is single-species management passé in the landscape era? **Biological Conservation**, v. 83, n. 3, p. 247-257, 1998.

SINGER, P. **Libertação animal**. São Paulo: WMF/Martins Fontes, 2010.

SMITH, R. J. et al. Identifying Cinderella species: uncovering mammals with conservation flagship appeal. **Conservation Letters**, v. 5, n. 3, p. 205-212, 2012.

SOARES, E. S. et al. **Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina**. Coordenação-Geral de Espécies Ameaçadas. Brasília: ICMBio, 2008. 136 p.

STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature. **Ambio**, v. 36, n. 8, p. 614-621, 2007.

TRINCA, C. T.; FERRARI, S. F.; LEES, A. C. Curiosity killed the bird: arbitrary hunting of Harpy Eagles *Harpia harpyja* on an agricultural frontier in southern Brazilian Amazonia. **Cotinga**, v. 30, p. 12-15, 2008.

UMMUS, R. E. Diversidade de Respostas Locais a Projetos de Conservação e Desenvolvimento Integrados. **Sustentabilidade em Debate**, v. 6, n. 2, p. 106-121, mai/ago, 2015.

VAN DIJK, P. P. et al. Turtle Taxonomy Working Group. Turtles of the World. 7th Ed. Annotated Checklist of Taxonomy, Synonymy, Distribution with maps, and Conservation Status. **Chelonian Research Monographs**, n. 5, v. 7, p. 329-479, 2014.

VARGAS, J. J. G. et al. Estado y distribución actual del Águila arpía (*Harpia harpyja*) en Centro y Sur América. **Ornitología Neotropical**, v. 17, p. 39-55, 2006.

VERÍSSIMO, D. et al. Birds as tourism flagship species: a case study of tropical islands. **Animal Conservation**, v. 12, p. 549-558, 2009.

VIDAL, M. D.; COSTA, T. V. da. Manejo comunitário de quelônios: a parceria ProVárzea/Ibama – Pé-de-Pincha. In: MACHADO, P. C. (Org.). **Criação e manejo de quelônios no Amazonas**. Manaus: Ibama, ProVárzea, 2007.

VOGT, R. C. **Tartarugas da Amazônia**. Lima, Peru, 2008. 104 p.

WALPOLE, M. J.; LEADER-WILLIAMS, N. Tourism and flagship species in conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 11, p. 543-547, 2002.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **How many species are we losing?** Disponível em: <[http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/biodiversity/biodiversity/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/biodiversity/biodiversity/)>.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Relatório Planeta Vivo 2014**: América Latina passa por grande perda de biodiversidade, mas busca soluções para reverter cenário. 2014. Disponível em: <<http://wwf.panda.org/>>.

# Extração de madeira e organização social no PDS Virola-Jatobá, Anapu, Pará: Percepções e discursos contrastantes em um assentamento ambientalmente diferenciado

*Timber extraction and social organization in the Virola-  
Jatobá Sustainable Development Project, Anapu, Pará:  
Contrasting perceptions and discourses within an  
environmentally-sound land reform settlement*

Helder do Nascimento Assunção<sup>a</sup>

Roberto Porro<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mestre em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.  
End. Eletrônico: [helnascimento@yahoo.com.br](mailto:helnascimento@yahoo.com.br)

<sup>b</sup>Doutor em Antropologia Cultural, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental,  
Belém, PA, Brasil.  
End. Eletrônico: [roberto.porro@embrapa.br](mailto:roberto.porro@embrapa.br)

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18587

Recebido em 04.06.2018

Aceito em 01.10.2018

ARTIGO – VARIA

---

## RESUMO

Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) é modalidade de assentamento que visa conciliar reforma agrária e conservação ambiental. Desde a criação do PDS Virola-Jatobá (Anapu, PA), famílias enfrentam dificuldades para consolidar seu assentamento. A extração de madeira conduzida entre 2008 e 2012 por meio de parceria da comunidade com empresa ampliou perspectivas para meios de vida locais. Todavia, problemas na atividade acentuaram processos de ruptura associativa. Neste artigo foi analisada a percepção dos assentados quanto à extração madeireira e benefícios derivados da atividade, e se essa percepção se associou a características das famílias. Para tanto, foram comparados discursos de assentados selecionados conforme acessibilidade do lote, momento de chegada e participação em associações internas. A variável associativa melhor distinguiu percepções quanto à inserção da extração de madeira nas estratégias produtivas locais. O alcance das metas socioambientais previstas nos PDS condiciona-se a ações coletivas harmônicas que pactuem uma agenda consolidada em prol do grupo como um todo.

Palavras-chave: Análise de discurso; Associativismo; Manejo florestal comunitário; Projeto de assentamento.

## ABSTRACT

*x Sustainable Development Project (PDS) is a land tenure modality aiming to reconcile agrarian reform and environmental conservation. Since the creation of Virola-Jatobá's PDS (Anapu, PA), families struggle to consolidate their settlement. Timber extraction conducted between 2008 and 2012 through community partnership with a logging company has broadened local livelihoods' perspectives. However, problems in activity implementation heightened associative disruption. In this article we analyzed settlers' perception regarding logging through forest management and benefits derived from logging as well as whether this perception was linked to household features. Discourses of selected settlers were compared according to lot accessibility, arrival time and participation in internal associations. The associative variable better distinguished perceptions regarding insertion of logging in local productive strategies. The achievement of socio-environmental goals foreseen in the PDS is thus conditioned to collective harmonic actions seeking compromises and a consolidated agenda for the benefit of the entire group.*

*Keywords: Discourse analysis; Social organization; Community forest management; Land reform settlement.*

## 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia detém um gigantesco potencial de produção de madeira tropical, bem como de biodiversidade animal e vegetal (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016). A região é alvo de amplo debate acerca de seus problemas ambientais, notadamente os relacionados à substituição da cobertura florestal, pois, mesmo com a brusca redução nas taxas de desmatamento verificada nos últimos 11 anos, passando de uma taxa anual de 19.014 km<sup>2</sup> em 2005 para 7.893 km<sup>2</sup> em 2016 (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2017), a grandeza natural da região não esconde a fragilidade do ecossistema local.

A floresta vive a partir de seu próprio material orgânico, e seu delicado equilíbrio é extremamente sensível a quaisquer interferências (SALATI; VOSE, 1984). Os danos causados pela ação antrópica a esse ambiente são muitas vezes irreversíveis (MMA, 2016). Desse quadro resulta que na atualidade o desmatamento tende a penalizar tanto a obtenção de serviços ambientais<sup>1</sup> da floresta (água, ar, clima, biodiversidade, etc.) como a manutenção da sociodiversidade<sup>2</sup> existente na região. Ademais, grande parte dos usos da terra que se sucedem à floresta são insustentáveis e de baixo aproveitamento (FEARNSIDE, 2006).

O avanço da ocupação da Amazônia nas últimas décadas associa-se a um contexto perverso, na medida em que em seu âmbito se geram tensões sociais e a predação dos recursos naturais. Os agricultores familiares passam também a contribuir para a redução da cobertura florestal da Amazônia, pois, como afirmam Brandão Júnior e Souza Júnior (2006), apesar da grande importância dos assentamentos rurais para a distribuição de terras, as atividades desenvolvidas pelos assentados, como agricultura, pecuária e extração de madeira, têm grande potencial na geração de desmatamento e degradação florestal na região.

Uma das ações adotadas visando reduzir as taxas de conversão da floresta amazônica em áreas de reforma agrária foi a criação, em 1999, do Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) como uma modalidade fundiária que visa conciliar reforma agrária e preservação ambiental. Há controvérsias quanto aos interesses envolvidos na criação dos PDS (TORRES, 2016). Entretanto, a modalidade refletiria uma inovação nos programas de reforma agrária no Brasil, na medida em que considera fortes princípios e regras ambientais caracterizando também um novo salto de preocupações ambientais na política e na prática (BRATMAN, 2011).

A proposta dos PDS se insere em um âmbito maior de políticas de contenção do desmatamento na Amazônia. Nesse caso, a preservação ambiental seria alcançada pelo fortalecimento das atividades produtivas realizadas pelos assentados, como a agricultura familiar e o extrativismo, com práticas ecologicamente mais sustentáveis, ou seja, de baixo impacto ambiental, que, em última instância,



contribuiriam tanto para a manutenção das famílias quanto para a contenção do desmatamento. Dessa forma, tal modalidade de assentamento se comportaria como uma política de reforma agrária de caráter sustentável.

Uma das atividades que perfazem esse viés sustentável nos PDS é o Manejo Florestal Sustentável (MFS), conceito que neste estudo abrange, além da sustentabilidade da produção florestal (notadamente de madeira para diferentes fins), os aspectos de sustentabilidade social e a preservação e conservação dos recursos naturais (MENDES, 2004).

Manejo Florestal Sustentável deve ser visto, portanto, como mantenedor de um equilíbrio entre conservação e produção de bens e serviços florestais, permitindo que a floresta se recupere e mantenha tais funções (SIST et al., 2014). Como a modalidade PDS contempla posse coletiva da Reserva Legal, o protagonismo da comunidade é desejável na gestão do Manejo Florestal de Base Comunitária (MFBC) (SIST et al., 2014), ou Manejo Florestal Comunitário (MFC) (ANGELSEN, 2010).

Ao considerarem o MFC um mecanismo para conter o desmatamento, Sist et al. (2013) reforçam que, no caso da Amazônia brasileira, o papel dos agricultores familiares é crucial, visto que também contribuem para o desmatamento, sobretudo, a partir de suas práticas agrícolas de subsistência como os roçados cultivados após pousio. Tendo em vista que pela legislação em vigor estes devem manter no mínimo 80% de suas terras em florestas, denota-se a incompatibilidade entre a lei e a prática agrícola daqueles atores, agravada pela fraca (se não nula) capacidade técnica e financeira destes se adaptarem aos requisitos ambientais (AZEVEDO-RAMOS; PACHECO, 2017; MEDINA; POKORNY, 2011; SIST et al., 2014), ou seja, apesar de promissoras e importantes, as iniciativas de MFC precisam, entre outros, tanto de maior viabilidade relativa ao marco legal, quanto de maior capacidade administrativa por parte da organização comunitária beneficiária do MFC (AZEVEDO-RAMOS; PACHECO, 2017; MEDINA; POKORNY, 2011).

Dessa forma, o sucesso das atividades de manejo florestal empreendidas em assentamentos de reforma agrária, como os PDS, perpassa pelo fortalecimento da comunidade local a fim de superar diversas adversidades que permeiam não apenas o seu cotidiano, mas a condução de uma iniciativa com demandas complexas que geralmente escapam ao domínio dos assentados.

A superação desses desafios é crucial para o êxito de demandas socioambientais, e depende, entre outros, de um amplo envolvimento dos beneficiários diretos (assentados) na atividade em questão, a fim de que possam compreender a importância desta em relação aos seus benefícios individuais e coletivos. Contudo, devido ao histórico geralmente atrelado à agricultura em bases tradicionais dos assentados, as iniciativas de MFC também devem contemplar mecanismos mais adaptativos à realidade desses grupos sociais, visando à conciliação de atividades produtivas no cotidiano das famílias.

No contexto estudado, no PDS Anapu III e IV, designado como PDS Virola-Jatobá (PDS-VJ), no município de Anapu, Pará, registram-se diferenças marcantes na adoção de estratégias de sobrevivência entre segmentos do campesinato ali residente. Embora ainda recente, o histórico de acontecimentos que marca a ocupação do PDS-VJ, inclusive a condução de uma iniciativa de manejo florestal comunitário por meio de acordo com empresa madeireira, tem fragilizado meios de vida locais e impedido a consolidação de normas sociais em comunidades camponesas em formação. Tal se deve, sobretudo, à atuação inconsistente do Estado que resulta na colisão entre direitos sociais e ambientais (BENATTI, 1999), retardando tanto o alcance de metas de justiça agrária quanto as de conservação ambiental.

No caso do PDS Virola-Jatobá, mesmo com significativo incremento da renda familiar por conta da extração florestal, via distribuição de recursos oriundos da venda de madeira, permaneceu elevada a mobilidade de assentados para fora do PDS (PORRO et al., 2018). Os que permaneceram, sobretudo os assentados pioneiros, estão mais inseridos em um contexto de ações coletivas visando conjugar a promoção da modalidade PDS à manutenção de suas práticas agrícolas de subsistência.

Diante do exposto, o presente estudo objetivou analisar se a percepção das famílias assentadas quanto à extração de madeira através de manejo florestal e a ocorrência de benefícios derivados dessa atividade no PDS Virola-Jatobá está atrelada às características dos assentados relativas ao momento de chegada ao lote, localização e, sobretudo, organização associativa.

Após essa seção introdutória, expõem-se algumas características da área de estudo, seguidas da metodologia utilizada. Sequencialmente, apresentam-se os resultados e a discussão sobre eles, enquanto a última seção inclui as considerações finais.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no PDS Virola-Jatobá (PDS-VJ), formalmente denominado PDS Anapu III e IV, localizado no município de Anapu, Pará, Brasil (Figura 1). O município está localizado na mesorregião do sudoeste paraense e microrregião de Altamira (SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS, 2014). Cerca de 52% da população, que em 2016 totalizava 26.271 habitantes, era considerada rural (IBGE 2010).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 2010 era de 0,548, considerado baixo (IBGE, 2016). O Inpe (2017) indica que em 2015 o município era coberto com cerca de 75% de floresta. O município de Anapu abarca 17% de seu território em assentamentos de reforma agrária instalados desde 1997 (PORRO et al., 2015, p. 23).

A construção da Rodovia Transamazônica e a implementação dos projetos de colonização pelo governo militar foram decisivos para a ocupação da região na qual Anapu está localizado. A chamada “integração nacional” da Amazônia ao restante do País objetivava sua ocupação por projetos de colonização e empreendimentos agropecuários. Lotes de 100 hectares às margens da rodovia eram destinados à pequena agricultura. Transversalmente à estrada, no limite de 10 km, foram demarcados lotes de 500 ha e, após esse limite, lotes de 3.000 ha, também chamados de glebas (HÉBETTE, 2004a), destinados a grandes empreendimentos. Esse modelo de colonização incentivado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) propunha que, tanto agricultores familiares quanto fazendeiros, investissem na derrubada da floresta para a produção agropecuária. Porém, a distribuição das terras não se deu de forma equitativa.

As glebas foram conduzidas a leilões e arrematadas por empresas de capital nacional e por bancos, com os quais o poder público estabeleceu os chamados Contratos de Alienação de Terras Públicas (CATP) (IPAM, 2016; PALMEIRA, 1989; TRECCANI, 2010). Essas empresas, externas à região e ao setor agropecuário, passaram a ser os principais beneficiários de incentivos fiscais.

A política econômica implementada não contemplava os tradicionais sistemas de produção do agricultor familiar imigrante, cujos meios de vida são garantidos pela agricultura de corte-e-queima (sobretudo arroz, milho, feijão e mandioca). Conforme exposto por Hurtienne em sua descrição sobre o ciclo de fronteira, esses agricultores são:

“minado[s] paulatinamente pelo capital mercantil explorador, títulos de propriedade inseguros, infraestrutura insuficiente, uma política agrária dirigida aos grandes estabelecimentos e pela queda dos rendimentos devido aos solos pobres em nutrientes depois da derrubada da floresta primária. No final do ciclo da fronteira, a maioria dos colonos é expulsa ou marginalizada pela grande pecuária e pelas plantações de culturas perenes” (HURTIENNE, 2005, p. 38).

As políticas foram ainda mais perversas para o campesinato amazônico, cujo entendimento de governança não coadunava com formas econômicas limitantes da autonomia no controle sobre os meios de vida, causando profundos impactos sociais e culturais (HÉBETTE, 2004a).

As condições da porção leste da Rodovia Transamazônica, onde localiza-se Anapu, sempre se apresentaram aquém da propaganda governamental do projeto de colonização. Ao contrário da Transa-Oeste, que liga Altamira e Rurópolis, caracterizada pela colonização dirigida, na Transa-Leste predominou a “colonização espontânea” de migrantes oriundos fundamentalmente do Nordeste brasileiro (BRINGEL, 2014, p. 392). As famílias migrantes que chegaram a essa região deparavam-se com a falta de infraestrutura da própria estrada, ausência de escolas, postos de saúde e assistência técnica. Posteriormente, o projeto de colonização não tardou a ser abandonado pelo governo federal.

O estabelecimento de famílias migrantes como posseiros nas terras públicas e a expansão da concentração de terras, combinados à crescente ausência do Estado, fizeram com que os conflitos sociais e agrários não tardassem a surgir (HÉBETTE, 2004b; MENDES; PORRO, 2015). Passam a fazer parte da rotina do município de Anapu relações sociais extremamente violentas e uma forma de gestão do território com base na ilegalidade, na intimidação e agressão aos menos favorecidos (FOLHES et al. 2016, p. 305). Portanto, a configuração da atual estrutura fundiária do município de Anapu é, em parte, resultado dos projetos e políticas implementados em áreas de colonização espontânea, caracterizadas pela ampliação de latifúndios, a expansão da grilagem de terras públicas e a consequente violência e disputa por terra e recursos naturais.

Na década de 1980, o movimento social de agricultores em Anapu, apoiados pela missionária Dorothy Stang, iniciou ações de mobilização política e resistência à apropriação indevida e à grilagem de terras na região, acompanhando outros movimentos sociais da Transamazônica, cujos esforços para alcançar o desenvolvimento econômico e sustentável incluíam a integração da agricultura familiar com atividades florestais (SOUZA, 2006). Como resposta às reivindicações desse movimento social, em 1998 e 1999 o Incra realiza o recadastramento das terras em Anapu, resultando na arrecadação de parte destas, e destinação para a reforma agrária das áreas que atualmente correspondem aos Projetos de Assentamento (PA) Grotão da Onça e Pilão Poente II, e aos Projetos de Desenvolvimento Sustentável (PDS) de Anapu.

A portaria do Incra/P/Nº 39, de 11 de novembro de 2002, criou os PDS Anapu III e IV (Virola-Jatobá) em terras pertencentes à União, na chamada gleba Belo Monte, tendo como principal acesso a vicinal do KM 120 Norte da Rodovia BR-230 (Transamazônica). O PDS-VJ compreende atualmente 39.602,79 ha cuja antropização cumulativa perfazia, em julho de 2015, 6,75% dessa área (PORRO, 2016). Entretanto, devido às condições de acessibilidade, potencial produtivo e manutenção de Reserva Legal, apenas o PDS Anapu IV (módulo sul) possui “área de uso alternativo” (AUA), passível de antropização para atividades produtivas, na área se situa um total de 160 lotes. Já a área do PDS Anapu III (módulo norte), mais distante do acesso principal (Rodovia Transamazônica), é inteiramente considerada área de Reserva Legal, sendo nela permitida a atividade de manejo florestal.

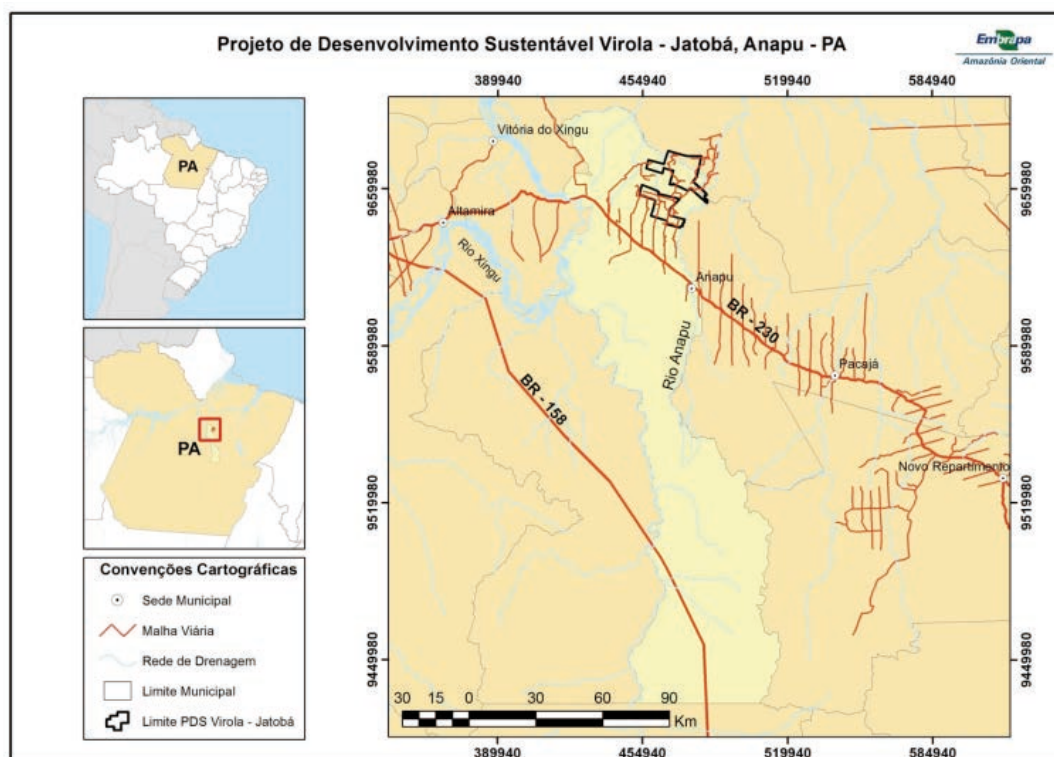


Figura 1 – Localização dos PDS Virola-Jatobá (III e IV).

Fonte: Assunção (2016).

Nos lotes da AUA, de tamanho médio de 20 hectares, os assentados têm direito a contratos de concessão de direito real de uso (CCDRU), que, porém, somente começaram a ser emitidos pelo governo em junho de 2017. Geralmente, as áreas já antropizadas do lote estão localizadas próximas à estrada, e ao fundo destes encontram-se áreas de florestas, que limitam com a Reserva Legal, como ilustrado na Figura 2.

No PDS Virola-Jatobá, os solos são pobres se comparados aos de outras áreas na Transamazônica, fato que, somado à topografia acidentada, dificulta as práticas agrícolas em questão. Mandioca, milho e arroz, cultivados em regime de pousio, com técnicas de corte-e-queima, são destinados ao consumo e comercialização de excedentes. Tais cultivos predominam no PDS-VJ, embora a área de pastagens tenha aumentado consideravelmente na última década. Outros usos da terra observados incluem o plantio de cacau, quintais domésticos e açazais manejados.

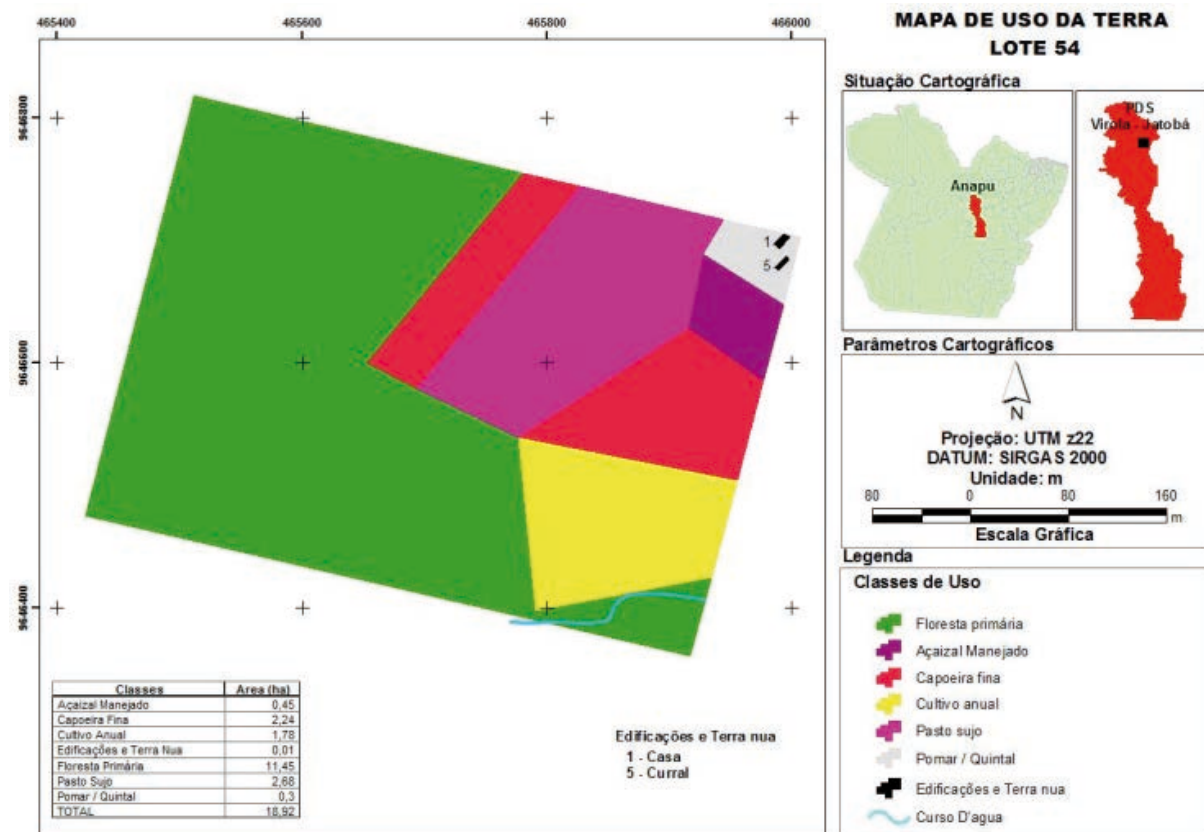


Figura 2 – Croqui de lote de assentado do PDS Virola-Jatobá exemplificando uso da terra

Fonte: Assunção (2016).

A organização social mais antiga no PDS é a Associação Virola-Jatobá (AVJ), fundada em 2004. A Cooperativa de Produtores Agrícolas Orgânicos e Florestais do PDS Virola-Jatobá (Coopaf) foi estabelecida em 2008. Outras organizações surgiram recentemente: a Associação de Agricultores Liberdade do Povo (Aalp), Associação Vicinal Mutum (AVM, não formalizada) e o Grupo de Mulheres do Virola-Jatobá (Grumvija).

Durante a década de 2000, o PDS-VJ foi contemplado com recursos do Programa de Apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia (ProManejo), promovido por instituições do governo federal, apoiadas por recursos da cooperação internacional. O ProManejo culminou com a implementação do MFC via contrato entre AVJ (detentora do projeto) e uma empresa (executora do plano de manejo), que vigorou entre 2008 e 2012.

A ocorrência dessa atividade vislumbrava, entre outros, o combate à extração ilegal de madeira, maior geração de renda e melhor infraestrutura no assentamento. Durante os cinco anos de vigência do contrato, uma série de problemas foi gradativamente deteriorando as relações entre as partes, levando ao rompimento da parceria (PORRO et al., 2015).

A interrupção da extração de madeira via contrato comunidade / empresa (desdobramento da Instrução Normativa nº 65/Incra) cria um novo contexto na medida em que impõe a execução do manejo florestal pelos próprios beneficiários da Reforma Agrária. Após dois anos de paralisação, atualmente os assentados do PDS-VJ vivenciam a retomada do manejo florestal de forma autônoma, sem a presença de uma empresa como gestora direta das ações. Desse modo, o empoderamento das organizações locais se faz urgente face às dificuldades técnico-financeiras que permeiam a condução da atividade pelas associações. O fato de o manejo florestal ser atípico ao cotidiano da maior parte dos assentados, somado a uma pluralidade da comunidade relativa a posturas associativas, tempos de moradia e condições de acesso, criou um contexto de desafios a serem superados não somente para a retomada, mas também para o êxito na manutenção da atividade.

Atualmente, percebe-se também um quadro predominante de dificuldades não superadas na autonomia produtiva referente à agricultura. Tais dificuldades englobam tanto restrições naturais (relevo e solo) e socioeconômicas (capital e conhecimento técnico), quanto legais (maior restrição à conversão florestal), ou seja, percebe-se que mesmo com o incremento da renda familiar pela extração de madeira por praticamente cinco anos, muitos desafios ainda persistem na atividade agrícola, que é crucial para a manutenção dos assentados. Nesse contexto, a questão principal abordada neste artigo consiste em compreender quais as percepções dos assentados sobre as interações entre suas práticas agrícolas e a extração de madeira via o manejo florestal ali realizado.

### 3 MÉTODOS

No contexto das interações de saberes proporcionadas pela chamada pesquisa participante (BRANDÃO; BORGES, 2007; GUINDANI, 2008; SCHIMIDT, 2006), pretendeu-se esclarecer em que medida a presença do manejo florestal no assentamento influenciou decisões e a prática agrícola dos assentados. A participação do pesquisador no cotidiano dos assentados que vivenciaram o contexto da extração de madeira através da parceria com a empresa teve como objetivo elucidar posturas/estratégias produtivas relativas ao uso da terra, tanto naquele momento como atualmente. A análise de discursos e práticas referentes a uma realidade específica em última instância almejou contribuir para a construção de um saber que permita uma ação mais efetiva dos assentados para aprimorar mecanismos de intervenção sobre a realidade socioambiental em que estão inseridos.

O estudo utilizou entrevistas semiestruturadas (MARCONI; LAKATOS, 2002), análise de discurso (BARDIN, 1994; GODOY, 1995) e estatísticas descritivas. As entrevistas semiestruturadas visaram compreender o contexto anterior onde coexistiam agricultura e o MFC encerrado em 2012, verificando de que maneira a extração de madeira interferiu na condução da atividade agrícola e estratégias produtivas dos assentados, bem como a situação de tais atividades e estratégias no período em que não ocorre o manejo florestal, ou seja, vislumbrou-se elucidar o significado do MFC para as famílias e em que medida isso refletiu em suas práticas cotidianas durante e após a extração de madeira.

Foram selecionados 18 informantes (em julho de 2015) por meio de uma amostragem não probabilística por cotas utilizando as contribuições contidas em Marconi e Lakatos (2002) que definem cotas proporcionalmente distribuídas dentro de uma estratificação prévia da amostra a ser pesquisada. Nesse método há limites para tratamentos estatísticos justamente pelo seu caráter não aleatório. No caso da área de estudo, esse caráter advém de fatores, como diversidade de situações relacionadas à data de chegada (em momentos distintos), rotatividade de moradores (muitos que estavam durante o período da extração madeireira já não vivem na área e muitos que detêm o lote estavam ausentes em diversos momentos), dificuldades de comunicação e circulação e escassez de tempo para execução da pesquisa.

Um questionário semiestruturado foi aplicado a cada entrevistado em outubro de 2015, sendo as respostas registradas em áudio e anotações em caderno de campo. As perguntas destacadas visavam apreender aspectos relativos ao manejo florestal em si (opinião, problemas ocorridos, perspectiva de retomada e uso do recurso); aspectos relativos à produção e renda; e possíveis relações da extração de madeira com outras atividades produtivas/geradoras de renda adotadas durante e após sua ocorrência. As respostas obtidas para cada pergunta foram sistematizadas em tabelas que serviram para as análises posteriores. Nessas análises, atribuíram-se pesos (1 e 3) de acordo com a ênfase fornecida às respostas. Peso 1 refletia respostas menos enfáticas (ex. apenas respondeu sim ou não, ou não se prolongou no que citou) e peso 3 reflete situações opostas à anterior (ex. mais detalhes, maior ênfase, citado inicialmente).

A amostra selecionada envolveu apenas os assentados regulares (incluídos na relação de beneficiários do Incra), sendo que se buscou incluir assentados que atendessem concomitantemente às variáveis utilizadas para a estratificação dos entrevistados: acessibilidade do lote, momento de chegada ao lote e participação em associações internas.

A variável “momento de chegada ao lote” engloba dois grupos de famílias, sendo um formado pelos que se estabeleceram no lote até 2008, ou seja, antes da vigência do manejo florestal (chamados aqui por esse motivo de pioneiros) e outro constituído de famílias que se estabeleceram de 2009 até 2012, ou seja, durante a vigência do manejo florestal (novatos). A variável “acessibilidade do lote” foi utilizada, pois lotes apresentam variações consideráveis de distância (superiores a 20 quilômetros) e de condições de acesso (trafegabilidade das vicinais). Nesse caso, as glebas indicadas como favoráveis (128, 129 e 130) possuem tanto menor distância ao acesso principal do PDS-VJ (Rodovia Transamazônica) quanto melhor condição de tráfego da vicinal, situações inversas em relação às glebas indicadas como desfavoráveis (107 e 132).

Em relação à variável “participação em Associações internas” destaca-se que tais organizações representam legalmente os assentados no intuito de viabilizar e garantir suas demandas perante os órgãos públicos, bem como possibilitar uma consolidação do assentamento em suas demandas sociais, econômicas e ambientais. A associação comunitária pioneira, chamada Associação Virola-Jatobá (AVJ) tem origem vinculada ao período de criação do PDS, isto é, há mais de dez anos. Contudo, alguns meses antes da realização das entrevistas, o referido assentamento vivenciou o início de um processo inédito de formação de duas novas associações: Associação de Agricultores Liberdade do Povo (AALP, já formalizada) e Associação Vicinal Mutum (AVM, não formalizada). Ambas divergem em vários temas em relação à atuação da AVJ, até então única entidade representativa dos assentados.

A Tabela 1 apresenta a composição da amostra para coleta dos dados primários conforme as variáveis acima descritas.

Tabela 1 – Composição da amostra para entrevistas

Acessibilidade do lote	Momento de ocupação no lote				
	2002 a 2008 (anterior ao manejo)		2009 a 2012 (durante o manejo)		Total
	Associação		Associação		
	AVJ	não AVJ	AVJ	não AVJ	
Favorável (Glebas 128, 129 e 130)	3	2	3	2	10
Desfavorável (Glebas 107 e 132)	1	3	2	2	8
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>18</b>

Fonte: Elaboração própria.

## 4 RESULTADOS

Nesta seção são apresentados e analisados os resultados de perguntas aplicadas em campo. As tabelas apresentam as frequências das respostas obtidas a cada pergunta (indicadas entre parênteses após cada resposta), e o valor ponderado referente a cada estrato de entrevistados, aplicando-se os pesos conforme a ênfase de suas respostas.

### 4.1 OPINIÃO DOS ASSENTADOS SOBRE O MANEJO FLORESTAL

Por meio das respostas a esta pergunta (Tabela 2) constatou-se a opinião e ênfase da maioria referindo-se à atividade de manejo florestal como importante para a renda familiar nas quatro situações analisadas (localização do lote/tempo de chegada), independente da cisão da comunidade pela perspectiva de formação de duas novas associações. Cabe destacar que fora do âmbito da renda, as opiniões sobre manejo florestal com um viés socioambiental foram predominantes entre os sócios da AVJ. Do mesmo modo, posturas mais avessas ou de indiferença à atividade foram exclusivas dos entrevistados das demais associações.

Tabela 2 – Opinião dos assentados sobre o manejo florestal

Tempo de chegada ao PDS	pioneiros				novatos				Total
	favorável		desfavorável		favorável		desfavorável		
Condições de acesso	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
<b>Associações: membro da AVJ</b>	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Total
a. Importante na melhora da renda familiar (13)	4	4	3	4	6	6	3	3	33
b. Importante para benefícios como evitar retirada ilegal de madeira, manutenção de vicinais, aprendizado: uso da floresta (3)	3				3		3		9
c. Importante fonte de recursos para associação (3)	1		3			3			7
d. Ruim, pois atrai regras mais rígidas no uso do lote (2)				3				3	6
e. Indiferente (foco na agricultura) (1)				1					1

Fonte: Elaboração própria.

### 4.2 O QUE DEVERIA MUDAR NA EXECUÇÃO DO MANEJO FLORESTAL, CASO SEJA RETOMADO?

Apesar da pergunta anterior indicar forte apoio ao manejo florestal, observou-se que os entrevistados reconhecem muitos problemas na experiência finalizada (Tabela 3). Tais percepções giraram em torno justamente da necessidade de maior e melhor controle administrativo por parte daqueles que lhes representavam – a associação – tanto sobre a execução da atividade quanto em relação ao recurso recebido (e seu consequente uso).

As respostas a essa pergunta indicam maior diversidade para os residentes pioneiros, o que deve ser reflexo de um maior conhecimento destes devido ao tempo de moradia e de mínima inserção dos demais no contexto da atividade. De modo geral, é latente a percepção de falhas que envolveram a participação da organização comunitária durante a extração de madeira.

Tabela 3 – O que deveria mudar na execução do manejo florestal, caso seja retomado

Tempo de chegada ao PDS	pioneiros				novatos				Total
	favorável		desfavorável		favorável		desfavorável		
Condições de acesso	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Total
<b>Associações: membro da AVJ</b>	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Total
a. Melhoria na administração da atividade pela Associação (5)					6	3	3	3	15
b. Melhoria/mudança no uso/ gestão do recurso recebido pela Associação (6)	7			3		3	1		14
c. Maior transparência na execução da atividade (3)		4				1			5
d. Menor burocracia na aprovação (1)			3						3
e. Menor desperdício de madeira descartada (1)				3					3
f. Maior envolvimento da comunidade (1)			3						3
g. Auxiliar na redução da burocracia - uso do lote (1)				3					3
h. Rateio a quem de direito / aumento do valor recebido por assentado (2)	1		1						2
i. Nada (2)				1				1	2

Fonte: Elaboração própria.

### 4.3 PARTICIPAÇÃO DOS ASSENTADOS NO MANEJO FLORESTAL

Percebe-se que mesmo com os problemas citados, a maioria expressou desejo de trabalhar na atividade naquele momento (Tabela 4), tal desejo advindo da possibilidade de aprendizado e renda, que, neste último caso, se explica pela tendência de não haver ainda um uso consolidado do lote. Essa resposta foi dada, sobretudo, pelo grupo dos novatos (independente da localização), sendo constatada participação nula na atividade entre eles. Ao inverso, os que participaram efetivamente da atividade eram pioneiros, majoritariamente membros da AVJ. Isso denota a importância do tempo na organização comunitária em prol da proposta do PDS, na medida em que há maior tendência de inserção nas ações implementadas e, conseqüentemente, de maior conscientização quanto à consolidação dessa modalidade fundiária.



Tabela 4 – Participação dos assentados no manejo florestal

Tempo de chegada ao PDS	pioneiros				novatos				Total
	favorável		desfavorável		favorável		desfavorável		
Condições de acesso	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
<b>Associações: membro da AVJ</b>	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Total
a. Nenhuma (não houve convite – aceitaria) (9)	1			3	4	6	1	2	17
b. Nenhuma (não houve convite – não aceitaria) (4)	1			4	1				6
c. Participou realizando vistorias (na área do manejo) (2)	3		3						6
d. Nenhuma (convidado, não aceitou – trabalho no lote) (3)	1	3					1		5
e. Trabalhou no primeiro inventário e romaneios (1)		3							3
f. Integrou discussões para elaboração do projeto de manejo florestal (1)	3								3

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.4 APLICAÇÃO DO RECURSO RECEBIDO DO MANEJO FLORESTAL PELOS ASSENTADOS

O investimento do recurso recebido ocorreu prioritariamente em alternativas que envolvem o bem-estar da família (basicamente transporte e moradia), em detrimento das atividades geradoras de renda, reflexo da urgência em suprir necessidades básicas, como pode ser verificado na Tabela 5.

Verificou-se uma maior heterogeneidade de investimentos no grupo dos pioneiros de glebas de acesso favorável, induzindo a certo relaxamento daquelas necessidades imediatas, o que pode estar relacionado a uma maior resiliência da família/assentado. Contudo, a precariedade generalizada que permeia o assentamento indica necessidade, entre outros, do fortalecimento de ações coletivas via organização comunitária no intuito de amenizá-la a partir das opções possíveis.

Depreende-se disso que políticas públicas adequadas reduziram a precariedade e, por consequência, aumentariam a possibilidade de investimentos consistentes (via recurso recebido) nas atividades produtivas desempenhadas pelos assentados, o que contribuiria para consolidar o assentamento destes.

Tabela 5 – Aplicação do recurso recebido do manejo florestal pelos assentados

Tempo de chegada ao PDS	pioneiros				novatos				Total
	Condições de acesso		favorável	desfavorável	favorável	desfavorável	favorável	desfavorável	
Associações: membro da AVJ	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
a. Motocicleta (11)	3	3		4	6	3	6	6	31
b. Alimentação (9)	3	4		2	1	3	1	1	15
c. Bens de consumo duráveis (6)	4			3	1	3	3		14
d. Construção / reforma da casa (4)	3	1			3		3		10
e. Infraestrutura básica (água/luz) (3)		3		3		3			9
f. Equipamentos/ insumos de trabalho (3)	3			6					9
g. Pagamento de dívidas (2)					1			3	4
h. Pagamento de diárias (lavoura) (1)			3						3
i. Outros: Peças para carro, passagens ou terreno (3)	1	1	1						3

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.5 RENDA MONETÁRIA DA FAMÍLIA

Indagou-se também em que momento a renda do entrevistado seria maior, se durante o período de condução da extração de madeira ou atualmente (Tabela 6). Nesse caso, o conjunto de respostas não foi ponderado, isto é, os valores que constam na tabela, correspondem ao número de respostas. Constatou-se a importância da extração de madeira para a renda da maioria dos entrevistados, pois mais de 80% consideraram ter renda maior durante tal período devido ao recurso recebido, enquanto somente um entrevistado considerou sua renda atual superior. Esse fato reflete, portanto, inconsistências na geração de renda pelos assentados, que, por sua vez, se fazem sentir na manutenção da comunidade.

Tabela 6 – Renda monetária da família

Tempo de chegada ao PDS	pioneiros				novatos			
	Condições de acesso		favorável	desfavorável	favorável	desfavorável	favorável	desfavorável
Associações: membro da AVJ	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
a. Renda maior durante o manejo (15)	3	2	1	2	2	2	2	1
b. Renda semelhante ao período do manejo (2)				1				1
c. Renda maior atualmente (1)					1			

Fonte: Elaboração própria.

A partir de entrevistas realizadas com lideranças das associações em formação (AALP e AVM), pode-se depreender que estas tratam o manejo florestal com restrições (incluindo a possibilidade de sua retomada no PDS-VJ), defendem maior liberdade de uso do lote (ante as restrições que envolvem um PDS), e criticam a representatividade da AVJ (gestões atual e anterior) tanto em relação a problemas ocorridos no manejo florestal anterior quanto a seu envolvimento na provável retomada da atividade, assim como em relação às dificuldades em geral enfrentadas pelos assentados. De início, percebe-se que alguns desses posicionamentos extrapolariam o previsto na modalidade PDS, como a liberdade de uso do lote e, portanto, seriam a priori inviáveis em sua efetivação.

## 5 DISCUSSÃO

Avaliando o contexto associado ao período de manejo florestal (2008-2012) no PDS-VJ, com base nas respostas obtidas, percebeu-se que, com o fim da extração de madeira e, conseqüentemente, da renda auferida pelos assentados oriunda de sua venda, ocorre significativa redução da renda familiar, e, por conseguinte, um quadro de dificuldades no cotidiano dessas famílias. Esse fato apresenta correlação tanto com a predominante opinião dos entrevistados indicando a relevância do manejo florestal como provedor de receita para eles quanto à situação de que mesmo reconhecendo diversos problemas na execução da atividade, sobretudo relativos à gestão, a maioria indicou a disposição de ter trabalhado nela, especialmente pela provisão de aprendizado e renda.

A prioridade concedida ao incremento da renda denota dificuldades na manutenção dos assentados devido à não consolidação do uso do lote e carências de infraestrutura do assentamento, assim como uma ainda incipiente conscientização em relação à provisão de serviços ambientais. Tal quadro de colisão entre direitos sociais e ambientais, que acaba por retardar tanto o alcance de metas de justiça agrária quanto às de conservação ambiental, é compreensível quando verificamos o histórico do grupo social envolvido, com predominância de migrantes nordestinos que já vinham de situações anteriores de expropriação. Disso resulta que muitas das vezes aquele recurso foi aplicado para satisfazer necessidades de consumo e bem-estar da família assentada (ex. motos, alimentos, utensílios domésticos, reformas na moradia, etc.), o que, de certa forma, justifica o não investimento direto em atividades produtivas.

A conjugação de fatores, incluindo as precárias condições no assentamento (habitação, energia, água, transporte, etc.), dificuldades nas atividades produtivas, retração da renda pós-manejo florestal, e problemas percebidos pela comunidade na execução deste (envolvendo a AVJ e a empresa), criou um ambiente favorável a críticas e novas posturas que se reflete em um movimento recente de desagregação dos assentados e a proposta de criação de novas associações (AVM e AALP). Percebeu-se, contudo, que integrantes dessas novas associações ainda são formalmente membros da AVJ e que pretendem manter tal vínculo por esta ainda ser a única representante legal dos assentados nas relações com órgãos públicos, o que, portanto, reflete uma segurança na obtenção de algum benefício futuro.

Essa nova perspectiva gera um ambiente que tende ao atrito em relação ao que deve ser foco de investimentos, bem como ao que não deve ser incentivado. Surgem, com as novas associações, discursos contrários ou de restrições à retomada do manejo florestal, e de maior autonomia do assentado no uso do seu lote para a implantação de novas atividades. Percebe-se o aumento nos casos de entrevistados que desejavam investir na pecuária, que, na visão de muitos, seria a alternativa para fixação e sucesso do assentado, permitindo maior estabilidade na geração de renda, comparada à agricultura.

Apesar de não ser a atividade foco da modalidade PDS, o próprio Incra não somente autorizou, mas durante um período também incentivou a pecuária como alternativa de renda ante as dificuldades enfrentadas pelos assentados com o fim do recurso oriundo da extração de madeira. Tal opção, atrelada às mencionadas dificuldades, alimenta o discurso, especialmente nas novas associações, a favor da atividade, ressaltando que muitos desses assentados já iniciaram a formação de pastos em seus lotes, apesar de não possuírem gado.

Nesses casos, a efetivação da pecuária esbarra justamente na restrição financeira que poderia ser superada com a concessão de linhas de créditos bancários agora disponíveis para tal. Esse cenário, incentivado pelo próprio Estado, se apresenta como potencialmente de risco para a consolidação ambiental do referido assentamento, dado tanto o caráter dessa atividade na Amazônia – geralmente insustentável – quanto à contradição da atividade para com a modalidade do assentamento em questão (PDS).

O movimento recente de ruptura da comunidade não está, portanto, desconectado do histórico atual desse assentamento, e que os discursos para tal cisão encontram certo respaldo em fatos recentes, embora outros se apresentem infundados. Tais discursos (válidos ou não) têm se concretizado em ações cotidianas que se tornam ao mesmo tempo mais diversas e complexas, dificultando a construção de consensos necessários ao fortalecimento da comunidade, requisito primordial na busca por um maior empoderamento do grupo social, e para a consequente provisão de benefícios para seus membros. Um maior diálogo a partir da acessibilidade mútua seria pertinente, podendo reverter positivamente para a comunidade a diversidade de discursos em um contexto das possibilidades e limitações reais.

O fato de os entrevistados mais antigos e/ou associados apenas à AVJ terem apresentado, de modo geral, posturas e discursos que representam uma maior imersão no manejo florestal (participação, aceitabilidade, reconhecimento do papel da atividade de manejo, etc.) é um indicativo de que a estabilidade no lote e o maior envolvimento na atividade são requisitos importantes que podem funcionar como indutores de um panorama interno menos adverso e paralelamente mais agregador rumo ao necessário protagonismo da comunidade. Tais demandas são cruciais não apenas para viabilizar o MFC enquanto uma atividade inovadora e desejável nessa modalidade de assentamento, mas também por representar a autonomia na manutenção da comunidade, ambas situações simbolizando uma certa ruptura diante do histórico socioeconômico e ambiental, respectivamente, de caráter excludente e insustentável na escala regional.

Deduz-se, portanto, que apesar da complexidade e desafios postos ao manejo florestal, tal atividade se revela importante tanto no aspecto ambiental em si, a partir da redução do desmatamento, quanto para o bem-estar da comunidade em questão, por meio de oportunidades de geração de renda. Nesse contexto, o mosaico ideológico e organizacional, somado às dificuldades que ainda marcam o cotidiano dos assentados, requisitará esforços ainda maiores destes e das instituições públicas envolvidas no sentido de viabilizar a consolidação dos objetivos sociais e ambientais que perfazem essa modalidade de assentamento.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso do PDS-VJ indica que, apesar de louváveis, iniciativas como o manejo florestal, que visam mitigar problemas ambientais (desmatamento) e sociais na Amazônia, ainda apresentam muitos desafios. Tais desafios, no caso analisado, perpassam tanto pela atuação do Estado quanto do grupo envolvido. No caso do Estado, destaca-se, sobretudo, a insuficiência de infraestrutura de serviços básicos no assentamento e o complexo marco legal para a execução do manejo florestal, que não considera a capacidade técnica dos que conduzirão a atividade.

Ambas as situações se refletem nos desafios impostos aos assentados na medida em que geram considerável dificuldade de êxito nas ações empreendidas em uma comunidade já vulnerável. Tais fatos puderam ser detectados quando a maioria concedeu importância à extração de madeira pela renda propiciada e indicaram, sobretudo, problemas na execução pela empresa, e administração da atividade por parte da associação que os representava na experiência já finalizada.

A essas adversidades soma-se o recente processo de cisão da comunidade em associações, que, por terem posturas contrárias ao manejo florestal, acabam criando um contexto de maior incerteza nas ações que visem o retorno dessa atividade. Faz-se assim urgente o esforço da comunidade no sentido de estabelecer ações coletivas harmônicas visando, apesar das divergências ideológicas, pactuar uma agenda consolidada em prol do grupo como um todo.

A AVJ, enquanto instituição mais antiga e com histórico atrelado ao manejo florestal no PDS-VJ, tem um papel primordial visando à congregação de discursos e práticas junto às demais associações, na medida em que ainda apresenta maior legitimidade na representação dos assentados perante os órgãos públicos. Essa empreitada se revela pertinente para o sucesso de ações que visem o bem-estar comum. Estas, por sua vez, se refletiriam na viabilização tanto do PDS quanto do manejo florestal comunitário, com ganhos consistentes em demandas socioambientais.

O alcance desses objetivos seria bastante representativo na medida em que comporta um certo ineditismo das políticas fundiárias atreladas a demandas ambientais diante do histórico regional e que, apesar das peculiaridades da área de estudo, poderia servir de impulso a um cenário cada vez mais favorável à superação das adversidades que permeiam aquelas demandas na Amazônia.

Concluimos que, para a efetividade do manejo florestal comunitário e do PDS como um todo, a consolidação de normas sociais internas, que articulem as atividades tradicionalmente realizadas pelos assentados com o manejo florestal, é condição essencial e prioritária. Para cumprir esse condicionante, as organizações locais proponentes do MFC e o governo, como ente promotor, devem apreender quais variáveis contextuais incentivam e quais limitam cada um dos segmentos divergentes na criação e adoção das normas sociais a serem compartilhadas.

## NOTAS

<sup>1</sup>Serviços ambientais são benefícios que as pessoas obtêm direta ou indiretamente, por meio dos ecossistemas, para sustentar a vida no planeta. A Avaliação Ecológica do Milênio da ONU, publicada em 2005, classificou serviços ambientais como de provisão, regulação, suporte e culturais.

<sup>2</sup>Sociodiversidade refere-se à pluralidade sociocultural que resulta da manutenção de sistemas sociais distintos (NEVES, 1999).

## REFERÊNCIAS

ANGELSEN, A. Policies for reduced deforestation and their impact on agricultural production. **PNAS**. v. 107, n. 46, p. 19639-19644, 2010.

ASSUNÇÃO, H. N. **Interações entre agricultura e manejo florestal**: uma análise do uso da terra, meios de vida e sustentabilidade no projeto de desenvolvimento sustentável Virola-Jatobá em Anapu (PA). 2016. 161 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

AZEVEDO-RAMOS, C.; PACHECO, J. Economia florestal comunitária e familiar na Amazônia. In: PEZUTTI, J.; AZEVEDO-RAMOS, C. (Org.). **Desafios amazônicos**. Belém, PA: Universidade Federal do Pará. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, 2017. (no prelo). (Série Desenvolvimento e Sustentabilidade).

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições Setenta, 1994.

BENATTI, J. H. A criação de unidades de conservação em áreas de apossamento de populações tradicionais. **Novos cadernos Naea**, v. 1, n. 2, 2014.

BRANDÃO, C. R.; BORGES, M. C. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista de Educação Popular**, v. 6, p. 51-62, 2007.

BRANDÃO JÚNIOR, A.; SOUZA JÚNIOR, C. Deforestation in land reform settlements in the Amazon. **State of the Amazon**. Imazon, n. 7, p. 1-4, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Biomás**: Amazônia. 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomás/amaz%C3%B4nia>>. Acesso em: 16 dez. 2016.

BRATMAN, E. Villains, victims, and conservationists? Representational frameworks and sustainable development on the transamazon highway. **Human Ecology**, v. 39, p. 441-453, 2011.

BRINGEL, F. O. Territorialização camponesa e fronteira agrária – o caso do Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Esperança em Anapu – Pará – Brasil. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 41, n. 2, p. 384-403. 2014.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006.

FOLHES, R. et al. Conflitos fundiários e reforma agrária na Amazônia: experiência do PDS Esperança no município de Anapu. **Passages de Paris**, v. 12, p. 304-318. 2016.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

GUINDANI, J. F. Perspectivas e desafios entre a dupla ruptura epistemológica e pesquisa participante. **Visão Global**, v. 11, n. 1, p. 79-96, 2008.

HÉBETTE, J. **Cruzando a fronteira**: 30 anos de estudo do campesinato na Amazônia. Volume 1 – Migração, colonização e ilusões de desenvolvimento. Belém: Edufpa. 2004a.

\_\_\_\_\_. **Cruzando a fronteira**: 30 anos de estudo do campesinato na Amazônia. Volume 3 – Os grandes projetos. A questão ambiental: problemas e propostas. Belém: Edufpa. 2004b.

HURTIENNE, T. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos Naea**, v. 8, n. 1, p. 19-71. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2016. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/anapu/panorama>>. Acesso em: 04 maio 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA. 2016. **A Grilagem de Terras Públicas na Amazônia**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/168/\\_publicacao/168\\_publicacao30012009114114.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/168/_publicacao/168_publicacao30012009114114.pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Projeto Prodes**: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite. 2017. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acesso em: 15 out. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Projeto Prodes**: desflorestamento nos municípios da Amazônia Legal para o ano de 2015. 2017. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. 282 p.

MEDINA, G.; POKORNY, B. Avaliação financeira do manejo florestal comunitário. **Novos Cadernos Naea**, v. 14, n. 2, p. 25-36, 2011.

MENDES, J.; PORRO, N. M. Conflitos sociais em tempos de ambientalismo: direito vivo à terra em assentamentos com enfoque conservacionista. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 2, p. 97-114. 2015.

MENDES, J. B. **Incentivos e mecanismos financeiros para o manejo florestal sustentável na Região Sul do Brasil**. Relatório. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations: Curitiba, 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/12000-09ec4e1c04ebfcd232f76c89136cadcf.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

NEVES, W. A. Antes de Cabral: a Arqueologia e a Sociodiversidade no passado. **Revista USP**, n. 44, p. 6-9, 1999.

PALMEIRA, M. Modernização, Estado e questão agrária. **Estudos Avançados**, v. 3, n. 7, p. 87-108. 1989.

PARÁ. Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças. **Anapu**: estatística municipal. 44 p. 2014. Disponível em: <<http://www.fapespa.pa.gov.br/upload/Arquivo/anexo/650.pdf?id=1527889137>>. Acesso em: 08 ago. 2016.

PORRO, R. **Proposta para regularização e licenciamento ambiental da área de uso alternativo nas parcelas do PDS Anapu IV (PDS Virola-Jatobá)**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental (Documento não publicado, submetido à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará em 19 de outubro de 2016).

PORRO, R. et al. Collective action and forest management: institutional challenges for enhanced social-ecological systems of the environmental agrarian reform in Anapu, Brazilian Amazon. **International Forestry Review**, v. 17, p. 20-37, 2015.

PORRO, R. et al. Mobilidade, renda e desmatamento: diversidade e resiliência do campesinato em assentamento com ênfase ambiental em Anapu, Amazônia Oriental. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. (Aceito em fevereiro de 2018).

SALATI, E.; VOSE, P. Amazon Basin: a system in equilibrium. **Science**, New Series, v. 225, n. 4658, p. 129-138, 1984.

SCHMIDT, M. L. S. Pesquisa participante: alteridade e comunidades interpretativas. Ensaios indisciplinados: aconselhamento psicológico e pesquisa participante. **Psicologia USP**, Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 11-41, 2006.

SIST, P.; MAZZEI, L.; SABLAYROLLES, P. A diminuição do desmatamento na Amazônia brasileira: apoiar o manejo florestal familiar. **Perspective (Cirad)**, n. 22. p. 1-4, 2013.

SIST, P. et al. Management of natural tropical forests in the past and present and projections for the future. In: KATILA, P. et al. (Org.). **Forests under pressure**: local responses to global issues. Vienna: IUFRO World Series, 2014. p. 497-511.

SOUZA, A. P. **O desenvolvimento socioambiental na Transamazônica**: a trajetória de um discurso a muitas vozes. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Belém: Universidade Federal do Pará. 2006.

TORRES, M. Os assentamentos fantasmas e a metafísica da reforma agrária: análise da relação entre o Incra no oeste paraense, a extração ilegal de madeira e os números do II PNRA. **GEOgraphia**, v. 18, n. 37, p. 205-232, 2016.

TRECCANI, G. O título de posse e a legitimação de posse como formas de aquisição da propriedade. 2010. Disponível em: <<http://www.pge.pa.gov.br/files/u13/ARTIGO%206%20-%20DR.%20GIROLAMO%20OKK>>. Acesso em: 07 fev. 2018.

# Utilização de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores em córrego urbano de Conceição do Araguaia-PA

*Use of benthic macroinvertebrates as bioindicators in an urban stream in Conceição do Araguaia-PA*

Maria Elisa Ferreira de Queiroz<sup>a</sup>

Alexandre Luiz Schäffer<sup>b</sup>

Ana Carolyna Aparecida Silva Villela<sup>c</sup>

Danilo Epaminondas Martins e Martins<sup>d</sup>

Paulo Henrique Teles da Silva<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda no Programa de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.  
End. Eletrônico: queirozluna@gmail.com

<sup>b</sup>Mestrando em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS, Brasil.  
End. Eletrônico: alexandreluiz1992@hotmail.com

<sup>c</sup>Mestranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, Brasil.  
End. Eletrônico: carol-ly@hotmail.com

<sup>d</sup>Mestrando em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS, Brasil.  
End. Eletrônico: epaminondasmartins@hotmail.com

<sup>e</sup>Mestrando em Biodiversidade, Ecologia e Conservação pela Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, TO, Brasil.  
End. Eletrônico: noturno00@hotmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18378

Recebido em 24.03.2018

Aceito em 04.09.2018

ARTIGO – VARIA

## RESUMO

Os macroinvertebrados bentônicos têm sido utilizados para avaliar a qualidade da água de rios e lagos, visto que sua distribuição e ocorrência relacionam-se a diferentes fatores ambientais. Desse modo, objetivou-se avaliar as condições ambientais e de qualidade da água de um córrego urbano no estado do Pará (Brasil), por meio da captura desses organismos e posterior classificação pelo índice Biological Monitoring Working Party Score System (BMWP). Esse método se baseia na tolerância dos organismos ao impacto no meio, gerando pontuações àqueles presentes no ambiente e assim constituindo um índice da qualidade da água no local. Como resultados, os 2.288 indivíduos coletados (8 ordens e 23 famílias), pertencentes aos filos Mollusca, Anelida e Arthropoda, apresentaram baixa pontuação e a maioria dos pontos amostrados (73%) foram classificados como contaminados, refletindo as consequências oriundas do crescimento urbano desordenado e das precárias condições de saneamento básico que o estado apresenta.

Palavras-chave: Biomonitoramento; Índice BMWP; Emergência; Qualidade ambiental.



## ABSTRACT

The benthic macroinvertebrates have been used to evaluate the water quality of rivers and lakes, since their distribution and occurrence are related to different environmental factors. The aim of this study is to evaluate the environmental and water quality conditions of an urban stream in the state of Pará (Brazil), by capturing these organisms and later classifying them by the Biological Monitoring Working Party Score System (BMWP) index. This method is based on the tolerance of the organisms to the impact with the environment, generating scores to those present in the environment and by that constituting an index of water quality in the place. As a result, the 2,288 individuals collected (8 orders and 23 families), belonging to the Mollusca, Anelida and Arthropoda phyla, presented low scores and most of the points sampled (73%) were classified as contaminated, reflecting the consequences of disordered urban growth and the precarious conditions of basic sanitation that the state presents.

Keywords: Biomonitoring; BMWP Index; Emerêncio; Environmental quality.

## 1 INTRODUÇÃO

Em áreas com altas densidades populacionais, as atividades antrópicas vêm afetando diretamente os ecossistemas aquáticos. Os principais problemas localizam-se onde os cursos de água recebem o aporte de esgotos *in natura*, sedimentos e uma alta carga de resíduos sólidos, resultando na alteração das características físicas, químicas e biológicas (SILVA, 2007).

Para avaliar essas alterações, normalmente realiza-se o monitoramento da qualidade da água com análises de pH, condutividade, temperatura, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), fosfato, nitrato e nitrito, entre outras variáveis que permitem inferir sobre as condições atuais do ambiente, entretanto, além do custo elevado dessas análises, são necessários longos períodos de amostragem para afirmar as causas e os efeitos de uma possível contaminação (LIMA et al., 2018). Técnicas que envolvem o biomonitoramento podem se tornar uma alternativa viável para avaliar tais alterações.

O uso sistemático das respostas de organismos vivos vem sendo estudado e tais técnicas aplicadas em áreas poluídas (BUSS et al., 2003). No ambiente aquático, plantas, algas, crustáceos, moluscos, peixes, mamíferos, aves e insetos estão entre os mais utilizados no monitoramento biológico (LINS et al., 2010). Entre os invertebrados, destacam-se os macroinvertebrados bentônicos em função do grande número de espécies, do comportamento sedentário, de manterem parte ou todo o ciclo de vida no mesmo local e da sensibilidade de resposta a diferentes tipos e níveis de perturbações (RIBEIRO; UIEDA, 2005).

Esses organismos estão expostos continuamente ao ambiente em que habitam e algumas famílias são amplamente conhecidas por sua tolerância à contaminação, como Chironomidae (CHAGAS et al., 2017). O reconhecimento dessa resposta biótica à qualidade hídrica de ecossistemas deu origem em 1976, na Grã-Bretanha, ao sistema conhecido por *Biological Monitoring Working Party Score System* (BMWP), um método de biomonitoramento que classifica as famílias de macroinvertebrados aquáticos em grupos, atribuindo uma pontuação referente à sua tolerância às alterações do meio.

A classificação adota um intervalo de 1 a 10, na qual as famílias mais tolerantes à poluição recebem valores menores e as mais sensíveis a essa variação, os maiores (HEPP; RESTELLO, 2007). Após a identificação dos táxons, cada família presente na amostra recebe uma pontuação e se estabelece um somatório geral para cada fragmento coletado, que será compreendido em um intervalo de classes de I a V (BUSS et al., 2003). Cada classe representa um estado da qualidade da água, o que pode significar, em um extremo, águas muito limpas e no outro, fortemente contaminadas.

A ampla distribuição dessas famílias de invertebrados em diferentes padrões climáticos e continentais permite que esse método possa ser utilizado em boa parte do mundo, com algumas adaptações (MONTEIRO et al., 2008). A exemplo do Brasil, a presença em uma amostra de espécies pertencentes à classe Oligochaeta (Famílias Tubificidae e Naididae) e a família Chironomidae, consideradas tolerantes à poluição, indicam ambientes contaminados ou fortemente contaminados (SILVA et al., 2007). Do contrário, a presença e abundância de membros das famílias Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera

classificaram o Ribeirão São Bernardo, em Minas Gerais, ausente de alterações ambientais e com a qualidade da água satisfatória (BOAS; CAMARGO, 2017).

Considerando a importância desses macroinvertebrados como indicadores de qualidade ambiental, objetivou-se avaliar um córrego urbano no estado do Pará (Brasil) que recebe o lançamento in natura de esgoto doméstico, disposição inadequada de resíduos sólidos, desmatamento da mata ciliar e ocupações irregulares em sua margem, reflexos da crescente urbanização e fragilidade dos serviços públicos.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 LOCAL DO ESTUDO

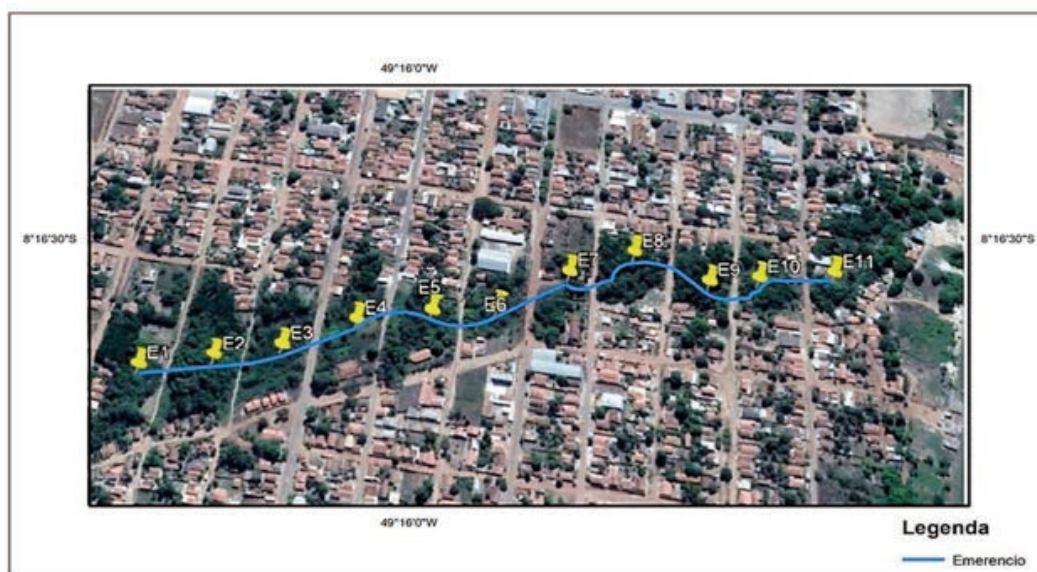
O estudo desenvolveu-se no município de Conceição do Araguaia, localizado na porção sudeste do estado do Pará, em que no ano de 2010, apresentava uma população de 45.557 habitantes (IBGE, 2010).

Utilizou-se o córrego urbano Emerêncio como local de pesquisa. Esse manancial apresenta 1,3 km de extensão (da nascente à foz), com uma largura de aproximadamente 10 metros (durante a cheia), apresentando 11 fragmentos vegetacionais, separados por ruas e avenidas (MARTINS et al., 2013; NASCIMENTO; SANTOS, 2012).

Para a classificação e coleta de substratos, adotou-se a metodologia proposta por Silveira et al. (2004) e Callisto (2001) e sugerida no Protocolo de Coleta e Preparação de Amostras de Macroinvertebrados Bentônicos em Riachos. Usualmente, córregos e riachos apresentam quatro classificações de substratos: o folhicho retido em áreas de remanso ou em áreas de correnteza (FC); o folhicho de fundo (FF); a pedra, com detritos vegetais aderidos e/ou perifíton (P) e o sedimento não consolidado (areia, silte e cascalho) (SNC). Dessa forma, coletaram-se três amostras para cada tipo de substrato, de maneira que se pretendeu obter um conjunto de 12 amostras (quatro tipos de substratos com três repetições) em cada ponto de coleta (SILVEIRA et al., 2004).

Como apresentado na Figura 1, distribuíram-se (no sentido da nascente à foz) um total de 11 pontos ou fragmentos, nominalmente sequenciados como E1 ao E11. Realizaram-se cinco campanhas de coletas, sendo as duas primeiras no período chuvoso (abril a maio de 2013) e as três últimas no período seco (julho a setembro de 2013), sendo uma amostragem por mês.

Figura 1 – Pontos amostrados ao longo do córrego Emerêncio, em Conceição do Araguaia/PA.



Fonte: Google Earth, 2017.

A análise biótica seguiu as recomendações de Alba-Tercedor (1996), a qual propõe a utilização do índice BMWP como método que atribui determinada pontuação a cada família dos macroinvertebrados verificada para cada fragmento analisado (Tabela 1).

Tabela 1 – Grau de tolerância para os grupos de macroinvertebrados segundo o índice BMWP.

CLASSE	VALOR	SIGNIFICADO	COR
I	> 150	Águas muito limpas	Azul
	101-120	Águas não contaminadas	
II	61-100	Águas com alguns efeitos de contaminação	Verde
III	36-60	Águas contaminadas	Amarelo
IV	16-35	Águas muito contaminadas	Laranja
V	< 15	Águas fortemente contaminadas	Roxo

Fonte: Alba-Tercedor; Sánchez-Ortega, 1988.

O método BMWP baseia-se na tolerância do impacto ao meio, havendo maior pontuação para as espécies mais sensíveis, e realizando um somatório com aquelas famílias presentes no ambiente, constituindo o índice da qualidade da água local (Tabela 2).

Tabela 2 – Classes de qualidade das águas de acordo com o índice BMWP.

Famílias	Pontuação
Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Athericidae, Blephariceridae.	10
Astacidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae.	8
Ephemerellidae, Prosopistomatidae, Nemouridae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Ecnomidae.	7
Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Thiaridae, Hydroptilidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae, Atyidae, Platycnemididae, Coenagrionidae.	6
Oligoneuriidae, Polymitarcidae, Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesidae.	5
Baetidae, Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Anthomyidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Sialidae, Piscicolidae, Hidracarina.	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Pleidae, Veliidae, Notonectidae, Corixidae, Helodidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Bythinellidae, Sphaeriidae, Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda.	3
Chironomidae, Culicidae, Ephydriidae, Thaumaleidae.	2
Oligochaeta (todas as classes), Syrphidae	1

Fonte: Alba-Tercedor; Sánchez-Ortega (1988).

## 2.2 ATIVIDADES DE CAMPO

Para a realização das coletas, utilizou-se de um amostrador do tipo Surber, com área útil de 900 cm<sup>2</sup> e uma malha coletora de 250 µm. Este fora posicionado contra a correnteza, e a sua área de amostragem fixada no leito do córrego. Com o auxílio de uma pequena escova, coletou-se parte do substrato para dentro do amostrador.

Transferiu-se o material recolhido para sacos plásticos etiquetados, especificando-se o tipo de substrato, o ponto e a data da respectiva coleta. Em seguida, as amostras foram fixadas em álcool etílico a 70% e armazenadas no laboratório de ecologia do Instituto Federal do Pará.

## 2.3 ATIVIDADES EM LABORATÓRIO

Em laboratório, realizaram-se os procedimentos de lavagem, flutuação, triagem e identificação dos organismos bentônicos. Nesta etapa, cada material recolhido dos substratos amostrados (folhas, pedras, galhos, perifíton, algas e areia) foi retirado dos sacos plásticos e colocado em um sistema com duas peneiras metálicas (25 cm de diâmetro x 10 cm de altura), e depois lavado em água corrente para retirada do álcool. Em seguida, colocaram-se as amostras em bandejas plásticas com a adição de uma solução supersaturada de açúcar para forçar a flutuação dos organismos e maximizar o processo de triagem.

Após a triagem, os organismos foram dispostos em frascos plásticos transparentes (com capacidade de 3 mL), devidamente etiquetados e conservados em álcool a 70%. A identificação ocorreu a partir de chaves taxonômicas de Angrisano (1995); Azevedo e Hamada (2008); Calor (2007); Epler (2001); Fernández e Domínguez (2001); Lecci e Froehlich (2007); Mariano e Froehlich (2007); Pes et al. (2005); Pinho (2008) e Souza et al. (2007).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi amostrado um total de 2.288 indivíduos que pertenciam aos filos Mollusca, Annelida e Arthropoda, classificados em oito ordens e 23 famílias. No filo Arthropoda, as ordens Díptera e Odonata reuniram juntas o maior número de famílias (61%), entretanto, da ordem Trichoptera, a família Hydropsychidae foi a mais representativa, com 41% dos indivíduos (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição dos Macroinvertebrados Bentônicos nos Grupos Taxonômicos.

<i>Ordem</i>	<i>Família</i>	<i>Nº de Individuos</i>
Coleóptera	Hydrophilidae	03
	Ceratopogonidae	20
	<b>Chironomidae</b>	<b>807</b>
	Empididae	02
	Ephydriidae	4
	Simuliidae	186
	Tipulidae	02
	Sciomyzidae	02
Ephemeroptera	Ephemeridae	01
	Caenidae	
Megaloptera	Corydalidae	01
Molusca	Planorbidae	05
Odonata	Aeshnidae	01
	Coenagrionidae	18
	Corduliidae	02
	Gomphidae	07
	Lestidae	01
	Libellulidae	169
	Megapodagrionidae	03
Annelida	Oligochaeta	71
Trichoptera	Ecnomidae	21
	Glossosomatidae	01
	<b>Hydropsychidae</b>	<b>929</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2288</b>

Fonte: Elaboração própria.

No primeiro ponto de coleta (E1), o único substrato encontrado foi do tipo sedimento não compactado e os indivíduos encontrados pertenciam às famílias Chironomidae, Ephydriidae e a classe Oligochaeta, indicando a baixa diversidade de espécies (Tabela 4). Segundo Trivinho-Strixino (2011), os organismos da família Chironomidae se alimentam de matéria orgânica depositada no fundo dos rios e lagos, não possuindo nenhuma exigência quanto à diversidade de habitats, capazes de tolerar ambientes com pouco oxigênio dissolvido, sobrevivendo em condições pouco favoráveis à maior parte dos seres vivos.

Tabela 4 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E1.

Substrato	Mês da Coleta					Total
	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	
<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>						
SNC	Chironomidae (2), Ephydriidae (2)	-	-	Oligochaeta (5)	-	5

Fonte: Elaboração própria.

O somatório das famílias (5) demonstrou que no índice BMWP a água desse ponto é classificada como Classe V, ou seja, fortemente contaminada (Tabela 4). Nesse fragmento, o córrego é afetado pelo escoamento de sedimentos misturados às águas pluviais e de esgoto, principalmente durante o período chuvoso, ocasionando o assoreamento e a descarga de efluentes domésticos provenientes das residências construídas a menos de dez metros de distância do córrego. Nessas ocasiões, costuma-se haver o risco de redução do oxigênio dissolvido, afetando diretamente a fauna aquática presente no local (MORAES; JORDÃO, 2002).

Contrariamente ao anterior, o ponto E2 é um dos fragmentos onde se observa a conservação e permanência da vegetação nativa, com árvores de grande porte e ausência de deslizamentos nas encostas. No local foram encontrados os quatro tipos de substratos descritos, favorecendo o aparecimento de famílias características de ambientes sem alteração, como Coenagrionidae, Libellulidae e Hydropsychidae (Tabela 5). Para Callisto et al. (2001), ambientes com alta diversidade de habitats contêm maior riqueza taxonômica em relação àqueles com baixa diversidade de habitats.

Segundo Siqueira e Henry-Silva (2011), a manutenção de um gradiente ecológico, onde a composição do ambiente está mais próxima de sua formação original, pode ser responsável pelo contínuo fluvial, ou seja, nesse trecho a adaptação dos organismos bentônicos às condições físicas e ao período de maior entrada de matéria orgânica particulada (chuvoso), provavelmente pode ser um dos aspectos que justificam a riqueza encontrada.

Tabela 5 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E2.

Substrato	Mês da Coleta					Total
	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	
<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>						
FC	Chironomidae		Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	55
P	(2),		(2),	(2),	(2)	
FF	Libellulidae		Hydropsychidae	Hydropsychidae		
SNC	(8)		(5)	(5)		

Fonte: Elaboração própria

Mesmo apresentando alta diversidade, o somatório resultante do índice BMWP no ponto E2 (55) indica uma classificação de águas contaminadas, o que pode ser explicado pela variação sazonal da riqueza, com muitas famílias ocorrendo em um único mês no período chuvoso e a predominância de uma a duas famílias nos meses seguintes, pelo tamanho do fragmento e pela descarga de efluentes a montante (ponto E1). A família Chironomidae estava marcadamente presente em todos os meses amostrados, e a inclusão de manilhas de concreto nas porções do córrego interceptadas por ruas, que mantêm em alguns locais águas mais correntes e, em outros, de maior remanso, pode ser um fator de influência, dado o hábito generalista dos membros dessa família, segundo Sanseverino e Nessimian (2001).

No ponto E3 (Tabela 6), o uso agrícola fez com que parte do curso do córrego fosse desviado para abastecer tanques de piscicultura, mantendo porções com grande volume de água. A vegetação transita de espécies arbóreas para capim alto, indicando o desmatamento e o aparecimento de espécies exóticas invasoras. Segundo Esteves (2011), a perda da vegetação de margens de rios acaba por influenciar na textura e composição de seus substratos, um conceito que pode explicar o predomínio de SNC nesse ponto, onde apenas organismos da família Ephemeridae foram encontrados, contribuindo para que a pontuação do índice BMWP equivalesse a dez, o que classificou suas águas como fortemente contaminadas.

Tabela 6 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E3.

Substrato	Mês da Coleta					Total
	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	
<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>						
SNC	-	-	-	-	Ephemerae (10)	10

Fonte: Elaboração própria.

A disposição de resíduos sólidos está presente em quase todos os fragmentos do córrego Emerêncio, indicando a deficiência nos serviços de limpeza urbana e a carência de educação ambiental da população. Uma pesquisa desenvolvida por Santos et al. (2011) revelou que 67% dos entrevistados residentes no bairro próximo ao córrego classificam o serviço de coleta de lixo como ruim, fator que pode ocasionar o descarte inadequado de resíduos domiciliares.

Já no ponto E4 (Tabela 7), as perturbações ambientais estão relacionadas à disposição de resíduos sólidos no leito do rio e ao assoreamento, provocado pelo escoamento superficial das ruas e perda da vegetação nativa, com predominância de capim alto e, conseqüentemente, homogeneização de hábitat, sendo encontrado apenas o substrato do tipo SNC.

Tabela 7 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E4.

Substrato	Mês da Coleta					Total
	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	
<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>						
SNC	Ephydriidae (2)	Oligochaeta (1)	Oligochaeta (1), Planorbidae (3)	Oligochaeta (1)	-	8

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se na Tabela 7 que as famílias dos macroinvertebrados encontrados neste fragmento têm pontuações baixas no índice BMWP, com variações na presença e ausência dos organismos ao longo dos meses do ano, indicando um ambiente fortemente contaminado (8, Classe V). No local, encontraram-se organismos tolerantes, como indivíduos da classe Oligochaeta que podem viver em condições de anoxia e não apresentam nenhum tipo de exigência quanto à diversidade de hábitats e micro-hábitats (GOULART; CALLISTO, 2003). As transformações ambientais caracterizadas ainda no ponto E3 e em seguida no ponto E4 justificam essas observações, a exemplo do registrado por Barrilli et al. (2012) sobre a ocupação do solo às margens do Rio Monjolinho, como a urbanização e as atividades inerentes à agricultura e pecuária, que refletiram no desaparecimento de espécies de macroinvertebrados bentônicos sensíveis e promoveram a dominância de espécies resistentes, como os táxons Oligochaeta e Chironomidae.

O ponto E5 foi o que apresentou maior vulnerabilidade ao assoreamento, por se encontrar em uma região mais baixa e ao final de um declive, com encostas desprotegidas e interceptado por ruas não pavimentadas, fazendo com que muito do sedimento carregado pelo escoamento superficial (pluvial e de efluentes) adentrasse ao córrego. Árvores de pequeno porte compõem a mata ciliar desse local, sendo que os substratos característicos verificados foram FC e SNC (Tabela 8). Assim como nos pontos anteriores, o índice biótico BMWP apresentou uma baixa pontuação (14, Classe V), classificando-se a qualidade da água desse fragmento como fortemente contaminada.

Tabela 8 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E5

Substrato	Mês da Coleta					Total
	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	
<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>						
FC SNC	Chironomidae (2), Tipulidae (5)	Chironomidae (2)	-	-	Corydalidae (4), Oligochaeta (1)	14

Fonte: Elaboração própria.

O fragmento que corresponde ao ponto E6 se apresenta como uma região brejosa, cuja vegetação é composta por pequenas plantas e árvores, com águas mais calmas. Nesse local foi possível observar uma maior diversidade no período chuvoso, fato já registrado no ponto E2, que pode estar relacionado às modificações ambientais causadas pelas cheias. Ambientes com característica de brejo são quase sempre homogêneos quanto às condições topográficas e composição biótica (IVANAUSKAS et al., 1997) e devido aos aspectos de uso do córrego já mencionado em pontos a montante, há o favorecimento da presença de famílias mais tolerantes, gerando assim um índice biótico BMWP onde se classificam as águas como muito contaminadas (21, Classe IV).

Tabela 9 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E6.

Substrato	Mês da Coleta					Total
	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	
<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>						
SNC	Chironomidae (2)	Chironomidae (2), Libellulidae (8), Caenidae (5)	Planorbidae (3)	-	Oligochaeta (1)	55

Fonte: Elaboração própria.

No ponto E7 (Tabela 10) são verificados substratos de dois tipos, o SNC e FC, indicando que nesse trecho já existem materiais suficientes para a criação de refúgios e a presença de uma corrente hídrica para melhorar os aspectos químicos e físicos que, segundo Fantin-Cruz et al. (2011), a velocidade da corrente atua sobre a temperatura de pequenos córregos, que influi na solubilidade de compostos químicos, nas reações bioquímicas, estratificando a biota aquática e influenciando a composição de espécies. Esse trecho apresentou uma boa representatividade de famílias indicadoras de ambientes limpos durante todo o período de amostragem, sugerindo uma solubilização ou contenção da descarga de efluentes que pode ter ocorrido no trecho anterior (E6), dado que matas brejosas são reconhecidas por atuarem como um filtro biológico (POTT; POTT, 2002).



Tabela 10 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E7

Substrato	Mês da Coleta					Total
	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	
	<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>					
SNC	Chironomidae	Corduliidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	127
FC	(2), Simuliidae (5), Coenagrionidae (6), Libellulidae (8), Hydropsychidae (5), Glossosomatidae (8)	(8), Libellulidae (8), Hydropsychidae (5)	(2), Simuliidae (5), Gomphidae (8), Libellulidae (8), Hydropsychidae (5), Oligochaeta (1)	(2), Simuliidae (5), Libellulidae (8), Hydropsychidae (5), Oligochaeta (1)	(2), Ephydriidae (2), Simuliidae (5), Libellulidae (8), Hydropsychidae (5)	

Fonte: Elaboração própria.

Entre as famílias descritas no ponto E7, destaca-se a Hydropsychidae (Tabela 10) por ser a mais representativa em número de indivíduos no córrego. Segundo Esteves (2011), essa família apresenta distribuição seletiva quanto ao tipo de substrato, uma vez que seleciona materiais de qualidade para a adequação de seu hábitat particular. De acordo com a referência do índice biótico, esse ponto foi classificado com águas muito limpas e/ou águas não contaminadas. Contudo, verifica-se que a mata ciliar está desaparecendo do local, em decorrência da construção de residências próximas ao leito e, conseqüentemente, poderá trazer no futuro o lançamento de resíduos sólidos em sua margem.

A representatividade dos macroinvertebrados bentônicos se manteve constante no ponto E8 (Tabela 11) durante todo o período amostrado, com exceção do mês de setembro, quando nenhum indivíduo foi coletado. O local possui áreas de represamento e a mata ciliar encontra-se bastante alterada, constituída por pequenas árvores, com algumas espécies exóticas (*Bambusa vulgaris*, *Syzygium cumini*, *Mangifera indica*) e herbáceas. Encontraram-se os substratos do tipo SNC e FC, o que já explica a presença de grande diversidade de famílias, entretanto, as modificações antrópicas exercem já alguns efeitos sobre o córrego, pois no índice BMWP suas águas são classificadas como Classe II, indicando alguns efeitos de contaminação.

Tabela 11 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E8.

Substrato	Mês da Coleta					Total
	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	
	<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>					
SNC	Chironomidae	Coenagrionidae	Chironomidae	Chironomidae	-	65
FC	(2), Simuliidae (5), Coenagrionidae (6), Libellulidae (8)	(6), Libellulidae (8)	(2), Simuliidae (5), Libellulidae (8)	(2), Simuliidae (5), Libellulidae (8)		

Fonte: Elaboração própria.

No ponto E9 os substratos encontrados foram dos tipos SNC, P e FC e na vegetação da margem predomina o açai (*Euterpe oleracea*), uma espécie nativa comum das várzeas amazônicas, além da mata ciliar se apresentar com bom aspecto de conservação e ausência de resíduos sólidos no local. Novamente foi observada a conservação das condições originais do rio e esse contínuo fluvial pode ser explicado pela ocorrência representativa das famílias indicadoras de águas não contaminadas, tais como: Megapodagrionidae (10), Libellulidae (8), Lestidae (8), Aeshnidae (8) e Gomphidae (8) (Tabela 12).

Tabela 12 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E9

		Mês da Coleta					
Substrato	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	Total	
<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>							
FC	Chironomidae (2), Empididae (4), Simuliidae (5), Aeshnidae (8), Coenagrionidae (6), Libellulidae (8), Megapodagrionidae (10), Hydropsychidae (5)	Chironomidae (2), Gomphidae (8), Lestidae (8), Libellulidae (8)	Hydropsychidae (5)	Libellulidae (8), Hydropsychidae (5), Ecnomidae (7), Hydrophilidae (3), Oligochaeta (1)	Libellulidae (8), Hydropsychidae (5), Ecnomidae (7)	127	

Fonte: Elaboração própria.

Em contraste ao ponto amostral anterior (E9), o fragmento E10 apresentou uma condição ambiental homogênea, com apenas um tipo de substrato, o SNC e representatividade apenas da família Chironomidae e da classe Oligochaeta nos dois meses correspondentes ao período chuvoso (abril e maio). Dada a ocorrência de famílias indicadoras de ambientes contaminados e, portanto, de baixos valores no índice, as águas desse local foram classificadas como fortemente contaminadas (Tabela 13).

Tabela 13 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E10

		Mês da Coleta					
Substrato	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	Total	
<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>							
SNC	Chironomidae (2)	Oligochaeta (1)	-	-	-	3	

Fonte: Elaboração própria.

Nesse ponto, a presença de grande quantidade de resíduos sólidos descartados inadequadamente pode ser um fator que contribui para o processo de contaminação hídrica. Em um levantamento realizado por Martins et al. (2013) com os moradores que habitam às margens do córrego Emerêncio, 29% afirmaram que descartam seu lixo no curso de água e justificam suas ações por não haver no município coleta regular de lixo. Outro aspecto que pode contribuir para a contaminação do curso hídrico é a reduzida oferta de tratamento de esgotos domésticos, que, segundo registros do IBGE (disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>), são tratados adequadamente apenas 4,8% do esgoto em todo o município.

O último ponto amostrado (E11), que já se encontra na foz do córrego e próximo ao encontro com o Rio Araguaia, está localizado no bairro conhecido por vila dos pescadores e nesse trecho a tubulação de esgoto das residências construídas às margens se encontrava exposta para o córrego, realizando regularmente o lançamento de seus efluentes domésticos diretamente no curso hídrico, bem como de seus resíduos sólidos, que eram depositados nas encostas. Os substratos encontrados nesse ponto foram o SNC e P (Tabela 14), nos quais foram encontradas famílias indicadoras de águas fortemente contaminadas (Classe V).

Tabela 14 – Ocorrência dos Macroinvertebrados Bentônicos – ponto E11.

Substrato	Mês da Coleta					Total
	04/13	05/13	07/13	08/13	09/13	
<b>Grupos taxonômicos e pontuação BMWP</b>						
SNC	Chironomidae (2)	Coenagrionidae (6), Oligochaeta (1)	-	Empididae (4), Oligochaeta (1)	-	14

Fonte: Elaboração própria.

## 4 CONCLUSÕES

De maneira geral, a análise da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos demonstrou a relevância desses organismos como bioindicadores da qualidade da água em ecossistemas aquáticos. O uso do índice biótico BMWP como uma ferramenta de classificação se mostrou satisfatório para o córrego Emerêncio quando, no local, foram observadas alterações visíveis, como desmatamento, disposição inadequada de resíduos sólidos e lançamento de efluentes domésticos sem tratamento, que são instrumentalmente difíceis de mensurar quando se consideram todos os aspectos que envolvem a transformação completa e o desaparecimento de tais alterações no ambiente.

Verificou-se que a composição de táxons está amplamente relacionada aos tipos de substratos e ao respectivo grau de conservação da mata ciliar, uma vez que nos pontos onde havia a predominância de um único substrato e a presença de alterações antrópicas, normalmente havia a ocorrência marcante de famílias tolerantes. Outro aspecto relevante é a sensibilidade dos organismos para responderem tanto à continuidade quanto à descontinuidade de um gradiente ecológico, considerando o pequeno tamanho do córrego observado e a distância entre os pontos de amostragem, o que reforça a importância da mata na manutenção dos habitats, contenção de encostas e como um filtro de substâncias nocivas.

O biomonitoramento mostrou-se uma ferramenta útil, simples e de baixo custo, pois não são necessários equipamentos de medição precisa e insumos laboratoriais de alto custo, tornando-se uma alternativa promissora para avaliações rápidas e demonstrações de caráter informativo para o público em geral. Entretanto, o método se torna bem mais efetivo quando aplicado em estudos de longo prazo, considerando a sazonalidade, os aspectos físico-químicos, topográficos, geológicos, de uso e conservação do recurso.

Estudos que determinam a contaminação das águas, como a mensurada nos diversos pontos do córrego Emerêncio, bem como as características ambientais observadas nos respectivos fragmentos (mata ciliar, descarga de efluentes domésticos, presença de resíduos sólidos e falta de pavimentação das ruas), indicam a deficiência na gestão municipal do planejamento urbano, o descaso público com a conservação de corpos hídricos e na manutenção de áreas verdes, tão necessárias à melhoria da qualidade de vida nas cidades.

## REFERÊNCIAS

- ALBA-TERCEDOR, J. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. IV SIMPOSIO DEL AGUA EM ANDULACIA (SIAGA). *Anais...* Almeria, v. 2, p. 203-213, 1996.
- ALBA-TERCEDOR, J.; SÁNCHEZ-ORTEGA, A. **Un método rápido y simples para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el Hellawell.** (1978). *Limnética* 4, p. 51-56, 1988.
- ANGRISANO, E. B. Insecta Trichoptera. In: LOPRETTO, E. C.; TELL, G. (Ed.). **Ecosistemas de águas continentales: metodologias para su estudio.** La Plata: EdicionesSur. v. 3, p. 1199-1237, 1995.
- AZEVEDO, C. A. S.; HAMADA, N. Megaloptera. In: **Guia on-line: identificação de larvas de insetos aquáticos do estado de São Paulo.** Disponível em: <<http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>>. Acesso em: 15 out. 2017.
- BARRILLI, G. H. C.; ROCHA, O.; DE LUCCA, J. V. Avaliação da qualidade da água nos córregos Fazzari e Monjolinho no campus da UFSCar. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 8, n. 2, 2012.
- BOAS, A. H. V.; CAMARGO, F. V. Avaliação rápida da qualidade da água utilizando invertebrados bentônicos, através dos índices bióticos BMWP' e ASPT no Ribeirão São Bernardo, Piranguçu, Sul de Minas Gerais. **CES Revista**, v. 31, n. 1, p. 7-25, 2017.
- BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 19, n. 2, p. 465-473, 2003.
- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.
- CALOR, A. R. Trichoptera. In: **Guia on-line de Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo.** Disponível em: <[http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/index\\_trico](http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/index_trico)>. Acesso em: 20 nov. 2017.
- CHAGAS, F. B. et al. Utilização da estrutura de comunidades de macroinvertebrados bentônicos como indicador de qualidade da água em rios no sul do Brasil. **Revista Ambiente e Água**. v. 12, n. 3, p. 416-425, 2017.
- EPLER, J. H. **Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida.** Tallahassee: Department of Environmental Protection. Division of Water Facilities, 319 p., 2001.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, p. 581-597, 2011.
- FANTIN-CRUZ, I.; TONDATO, K. K.; MOTTA-MARQUES, D. Regime térmico em águas correntes e sua importância na estrutura do habitat e na biologia de organismos aquáticos. **Caminhos de Geografia**, v. 11, n. 36, 2010.
- FERNÁNDEZ, H. R.; DOMÍNGUEZ, E. **Guía para la determinación de los artrópodos bentônicos sudamericanos.** Tucumán: Editorial Universitario de Tucumán. 282 p., 2001.
- GONÇALVES, F. B. **Análise comparativa de índices bióticos de avaliação de qualidade de água, utilizando macroinvertebrados, em um rio litorâneo do Estado do Paraná.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. 2009.
- GOULART, M. D.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da Fapam**, v. 2, n. 1, p. 153-164, 2003.
- HEPP, L. U.; RESTELLO, R. M. **Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho.** Edifapes, Erechim, p. 75-86, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 10 out. 2016.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Brazilian Journal of Botany**, v. 20, n. 2, p. 139-153, 1997.

LECCI, L. S.; FROELICH, C. G. Plecoptera. In: **Guia on-line: identificação de larvas de insetos aquáticos do estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>> Acesso em: 14 set. 2017.

LIMA, B. P.; MAMEDE, G. L.; NETO, I. E. L. Monitoramento e modelagem da qualidade de água em uma bacia hidrográfica semiárida. **Eng. sanit. ambient**, v. 23, n. 1, p. 125-135, 2018.

LINS, J. A. P. N. et al. Uso de peixes como biomarcadores para monitoramento ambiental aquático. **Rev. Acad. Ciên. Agrár. Ambient**, v. 8, p. 469-484, 2010.

MARIANO, R.; FROELICH, C. G. Ephemeroptera. In: **Guia on-line: identificação de larvas de insetos aquáticos do estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

MARTINS, D. E. M. et al. **Percepção Ambiental dos moradores residentes na área de preservação permanente do córrego Emerêncio no município de Conceição do Araguaia-PA**. IV CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, Salvador-BA, 2013.

MONTEIRO, T. R.; OLIVEIRA, L. G.; GODOY, B. S. Biomonitoramento da qualidade de água utilizando macroinvertebrados bentônicos: adaptação do índice biótico BMWP à bacia do Rio Meia Ponte-GO. **Oecol. Bras.**, v. 12, n. 3, p. 553-563, 2008.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. O. Degradação de Recursos Hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista Saúde Pública**, v. 36, n. 3, 2002.

NASCIMENTO, T. P. A.; SANTOS, M. L. Diagnóstico das condições florísticas das margens do Emerêncio, afluente do Rio Araguaia no sul do Pará. **Biodiversidade**, v. 11, n.1, 2012.

PES, A. M. O.; HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L. Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 49, n. 2, p. 181-204, 2005.

PINHO, L. C. Diptera. In: **Guia on-line: identificação de larvas de insetos aquáticos do estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>> Acesso em: 16 abr. 2017.

POTT, V. J.; POTT, A. **Potencial de uso de plantas aquáticas na despoluição da água**. Embrapa Gado de Corte, 2002.

RIBEIRO, L. O.; UIEDA, V. S. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um riacho de serra em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 613-618, 2005.

SANSEVERINO, A. M.; NESSIMIAN, J. L. Hábitats de larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) em riachos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 13, n. 1, p. 29-38, 2001.

SANTOS, L. B.; CORREIA, D. L. S.; SANTOS J. C. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores do impacto urbano sobre o Rio Uberaba (MG). **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 1, n. 1, p. 34-42, 2016.

SANTOS, M. L. et al. **Levantamento das condições do saneamento básico no bairro Emerêncio e Jardim Petrópolis do município de Conceição do Araguaia – PA**. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. Londrina, 2011.

SILVA, F. L. et al. Desempenho de dois índices biológicos na avaliação da qualidade das águas do Córrego Vargem Limpa, Bauru, SP, através de macroinvertebrados bentônicos. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 2, n. 3, p. 231-234, 2007.

SILVA, N. T. C. **Macroinvertebrados bentônicos em áreas com diferentes graus de preservação ambiental na Bacia do Ribeirão Mestre d'Armas, DF**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília. 99 p. 2007.

SILVEIRA, M. P.; QUEIROZ, J. F.; BOEIRA, R. C. **Protocolo de Coleta e Preparação de Amostras de Macroinvertebrados Bentônicos em Riachos**. Jaguariúna: Emprapa. 7 p. (Comunicado Técnico 19), 2004.

SOUZA, L. O. I.; COSTA, J. M.; OLDRINI, B. B. Odonata. In: **Guia on-line: identificação de larvas de insetos aquáticos do estado de São Paulo**. Disponível em: <[http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia\\_online](http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online)>. Acesso em: 24 abr. 2017.

TRIVINHO-STRIXINO, S. **Larvas de Chironomidae: guia de identificação**. São Carlos, UFSCar. 371 p, 2011.

# Représentations sociales chrétiennes, santé et environnement en Amazonie brésilienne

*Representações sociais cristãs, saúde e meio ambiente na Amazônia brasileira*

Natacha Lecours<sup>a</sup>

Johanne Saint-Charles<sup>b</sup>

Frédéric Mertens<sup>c</sup>

Marc Lucotte<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Centre de recherches pour le développement international,  
Ottawa, Canada.  
E-mail: nlecours@idrc.ca

<sup>b</sup>Département de communication sociale et publique, Université du Québec à Montréal,  
Montréal, Québec, Canada.  
E-mail: saint-charles.johanne@uqam.ca

<sup>c</sup>Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília,  
Brasília, DF, Brasil.  
E-mail: mertens.br@gmail.com

<sup>d</sup>GEOTOP et Institut des sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal,  
Montréal, Québec, Canada.  
E-mail: lucotte.marc\_michel@uqam.ca

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18574

Recebido em 11.05.2018

Aceito em 26.11.2018

ARTIGO – VARIA

## RÉSUMÉ

Cet article vise à mieux comprendre pourquoi certains groupes religieux s'impliquent plus que d'autres dans les questions qui connectent l'environnement et la santé. Nous analysons les représentations sociales des groupes catholiques et évangéliques de communautés riveraines en Amazonie brésilienne, situées sur les berges de la rivière Tapajós, entre les villes de Itaítuba e Aveiros. À partir de verbatim d'entretiens semi-dirigés conduits avec des leaders religieux, nous avons réalisé une analyse qualitative à l'aide de catégories conceptualisantes. Les leaders de chacun des groupes ont des représentations similaires des principaux problèmes de santé et d'environnement. Toutefois, les résultats montrent que les catholiques accordent une grande importance à la conscientisation, à l'éducation, à l'implication et à la mobilisation sociale, tandis que les évangéliques misent fortement sur l'évangélisation et l'obéissance aux règles prescrites par la Bible. Nous concluons que les représentations sociales issues des traditions catholiques et évangéliques influencent le type d'action sociale que les groupes préconisent pour améliorer les conditions de santé et la qualité de l'environnement.

Mots-clefs: Brésil; Amazonie; Représentations sociales; Religion; Santé; Environnement.

## RESUMO

*Este artigo visa entender melhor por que alguns grupos religiosos estão mais envolvidos do que outros em questões que conectam o meio ambiente e a saúde. Analisamos as representações sociais de grupos católicos e evangélicos de comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira. A partir de entrevistas semiestruturadas conduzidas com líderes religiosos, realizamos uma análise qualitativa utilizando categorias conceituais. Líderes de cada grupo têm representações semelhantes sobre as principais questões ambientais e de saúde. No entanto, os resultados mostram que os católicos atribuem grande importância à conscientização, educação, envolvimento e mobilização social, enquanto que os evangélicos confiam fortemente na evangelização e na obediência às regras prescritas pela Bíblia. Concluímos que as representações sociais dos grupos católicos e evangélicos influenciam o tipo de ação social desenvolvido para melhorar as condições de saúde e a qualidade do meio ambiente.*

*Palavras-chaves: Brasil; Amazônia; Representações sociais; Religião; Saúde; Meio ambiente.*

## 1 INTRODUCTION

Dans le domaine de l'étude des interactions entre santé et environnement, plusieurs prennent en considération les perceptions et les connaissances des membres des communautés dans leur compréhension des réalités locales. C'est le cas particulièrement de ceux qui adoptent une approche écosystémique à la santé humaine, aussi appelée écosanté. Développée à partir des années 1990, cette approche s'appuie sur des préoccupations qui incluent la transdisciplinarité, la participation et l'équité sociale et de genre (CHARRON, 2012; WEBB et al., 2010; WEIHS & MERTENS, 2013; AUGUSTO & MERTENS, 2018) et a été adoptée dans plusieurs régions du monde (SAINT-CHARLES et al., 2014).

En santé et en environnement, plusieurs études ont adopté des approches participatives et transdisciplinaires. Toutefois, la notion d'équité n'y est pas toujours prise en compte. Les programmes de recherches participatives qui ne tiennent pas compte des diversités socioculturelles des communautés dans le but de promouvoir la participation des hommes, des femmes et des différents groupes sociaux concernés à l'étude peuvent avoir pour résultat l'accentuation des inégalités, et ce même si ces programmes ont un impact positif sur les conditions de vie de la communauté dans son ensemble (MERTENS et al., 2005; SAINT-CHARLES et al., 2012).

L'étude que nous présentons ici se penche sur la diversité religieuse dans le contexte d'un programme de recherche utilisant une approche écosanté en Amazonie brésilienne. Des analyses de réseaux sociaux effectuées dans ce programme (MERTENS et al., 2005) ont montré que certains groupes de la communauté, étudiée en 2001, étaient moins impliqués dans les discussions et les activités liées à la santé et l'environnement, et, ainsi, ne bénéficiaient pas équitablement de l'apport de connaissances générées par la participation à la recherche.

Les résultats de l'étude ont montré que les « axes de différences » tels que le genre, l'âge, la religion, l'éducation, le statut socioéconomique, les activités de subsistance ainsi que la distribution spatiale des maisons, étaient liés à la participation et à l'appropriation des connaissances générées par la recherche sur les impacts des changements environnementaux sur la santé. En regard de l'axe de la religion, les travaux de Mertens et al. (2005), ont montré que le groupe catholique de la communauté à l'étude discutait des problématiques du programme de recherche plus fréquemment entre eux que les groupes évangéliques. Ces résultats laissent supposer une plus faible implication des communautés évangéliques dans cette problématique.

Ces résultats nous ont conduits à chercher à mieux comprendre les facteurs qui pourraient influencer sur la participation des deux groupes chrétiens. Notre revue de la documentation scientifique, nous a conduits à retenir les concepts de visions du monde (ou cosmologie), de représentations sociales et de pratiques sociales comme points d'ancrage théorique. À l'instar de J.C. Abric (1994 : 11), nous pensons que :



« Le repérage de la 'vision du monde' que les individus ou les groupes portent en eux et utilisent pour agir ou prendre position est reconnu comme indispensable pour comprendre la dynamique des interactions sociales et donc éclairer les déterminants des pratiques sociales. »

Nous avons par ailleurs retenu la définition de représentation sociale proposée par Jodelet (1989 : 53), comme étant « une forme de connaissance, socialement élaborée et partagée, ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune à un ensemble social ». Depuis, les travaux de Garnelo et Wright ont illustré la façon dont la compréhension des univers cosmologiques aide à saisir le sens attaché à la notion de santé chez un peuple du nord-ouest amazonien (GARNELO & WRIGHT, 2001; GARNELO, 2007).

En raison de leur caractère socialement partagé, la connaissance des représentations sociales véhiculées dans les groupes religieux peut nous permettre de comprendre le cadre conceptuel dans lequel se situent les perceptions des problématiques qui nous intéressent et les liens entre elles. Cette approche nous est donc utile pour identifier les visions et les actions préconisées par les individus en position de leadership (religieux dans le cas qui nous concerne) dans les communautés à l'étude.

Ainsi, notre recherche vise à mieux comprendre la manière dont la vision du monde portée par les différents groupes religieux est liée à la compréhension des enjeux et à l'implication dans les activités ou pratiques sociales concernant la santé et l'environnement au sein de la communauté. L'analyse des thèmes abordés par les leaders des différents groupes religieux nous mène à cerner les liens qui semblent exister entre les différentes visions du monde, la compréhension des enjeux locaux et globaux et les actions choisies en réponse à ceux-ci. À l'aide de cette approche, nous tentons de répondre à la question de recherche centrale suivante : en quoi les visions du monde et les représentations sociales influent-elles sur la participation à la recherche et sur les actions communautaires liées à la santé et l'environnement?

## 2 CARACTÉRISATION DES GROUPES CHRÉTIENS EN AMÉRIQUE LATINE

Bien que l'Amazonie brésilienne compte une variété de religions, dans les communautés à l'étude seule la religion chrétienne a été recensée. Celle-ci est caractérisée par la participation à différentes églises, qui seront présentées dans la section résultats. Afin de situer nos résultats dans l'ensemble des connaissances sur le sujet, il convient de résumer la littérature qui existe sur les différents groupes chrétiens en Amérique latine et au Brésil.

Les groupes catholiques brésiliens ont été, à partir des années 1970, très influencés par les idées de Paulo Freire et de la théologie de la libération. Avec la cause des pauvres comme pierre angulaire, les éléments clés du catholicisme en Amérique latine durant cette période sont : la conscientisation du peuple, l'engagement pour la transformation de la réalité et le catéchisme populaire, qui se sont exprimés à travers la formation des communautés ecclésiales de base (CEB) et de diverses pastorales (CORTEN, 1990; CORTEN, 1995; STOLL et FOLHES, 2014). Face aux nombreuses luttes quotidiennes, « L'Église devient le refuge pour tous ceux qui ne trouvent pas d'autre espace. Elle inaugure ce qu'on va appeler surtout à partir de 1974, la « société civile » et qui regroupe tous ceux qui essayent précisément de trouver de nouveaux espaces de liberté civile » (CORTEN, 1990).

Antonio Celso Queiroz (1988), dans sa présentation de l'influence politique des CEB au Brésil, commente le choix de ce nouvel engagement politique : « [L'Église] sait qu'un prétendu apolitisme se traduit dans la pratique par une attitude politique et un consentement tacite à une configuration déterminée d'un pouvoir politique, quel qu'il soit. » Ainsi, poursuit-il, le rôle de l'Église consiste à promouvoir « les valeurs qui doivent inspirer la politique » et elle le fait par « son témoignage, son engagement et son action pastorale multiforme ».

À travers cette nouvelle identité, la participation des pauvres (et de ceux qui se solidarisent avec eux) à l'Église prend une nouvelle dimension, elle représente un groupe de laïcs organisé qui participe de manière dynamique à la vie sociale en l'imprégnant de sa propre contribution : « une ambiance de fête dans laquelle c'est la communauté dans son ensemble qui fait part à Dieu de ses problèmes, de ses luttes et de ses joies (OLIVEIRA, 1992). » Les prières spontanées, les chansons populaires et les poèmes

remplacent la traditionnelle répétition de formules prédéfinies.

Selon les auteurs cités plus haut, les idées de Freire, le développement des CEB et de la théologie de la libération en Amérique latine et plus particulièrement au Brésil, ont été la source de grandes transformations idéologiques au niveau religieux, mais aussi social. À l'époque, les dictatures et la répression politique ont marqué le continent d'une telle violence qu'il était devenu impossible pour les religieux catholiques de garder le silence face aux situations difficiles auxquelles ils étaient constamment confrontés dans leur paroisse. Progressivement, l'Église catholique s'engage donc à devenir un refuge pour les opprimés, un lieu de rassemblement, de conscientisation et d'organisation.

Dans le cadre de cette nouvelle association à la lutte des pauvres se forment les diverses organisations pastorales telles que le Conseil indigéniste missionnaire, la Commission pastorale de la terre ou la Commission pastorale ouvrière (voir LECOURS, 2010 : 100-150). C'est aussi, selon Stoll et Folhes (2014 : 74), à partir de ce mouvement que « le terme « communauté » est entré dans le langage courant pour désigner de petites localités rurales non constitutives d'une unité administrative, formées en habitat groupé et organisées autour d'institutions politico-religieuses ». C'est ce terme que nous utilisons dans cet article puisqu'il est employé par les riverains avec qui l'étude a été conduite.

Les églises protestantes du Brésil sont d'origines variées et peuvent être classifiées dans divers groupes tels les pentecôtistes classiques, les néo-pentecôtistes, les protestants historiques, ou encore tout autre groupe chrétien non catholique (STEIGENGA & CLEARY, 2007; STOLL, 1990), bien que la pertinence de ces classifications soit contestées par Boyer-Araújo (2009). Cette auteure explique par ailleurs qu'en Amérique latine et au Brésil, on réfère souvent aux protestants de toutes origines en utilisant le terme « évangéliques » (BOYER-ARAUJO, 2009). Selon Sébastien Fath (2004), l'emploi du terme « évangélique » fait référence aux protestants dont la pratique est ancrée dans quatre éléments clés proposés par l'historien britannique David Bebbington (1989) soit 1) l'importance de la conversion religieuse, 2) la Bible en tant qu'autorité religieuse ultime, 3) l'aspect rédempteur de la crucifixion du Christ et 4) le souci de partager la foi et la croyance que l'Évangile doit être traduit en actions pratiques (BOOKLESS, 2008; NOLL, 2004). L'Amazonie est également le berceau de diverses formes de religiosité hybride et d'organisation communautaire centrée autour de l'église (BOYER, 1996). Il existe, par exemple, des foyers évangéliques au sein de communauté quilombolas afro-descendantes ou des groupes qui fréquentent simultanément plusieurs églises. Des groupes évangéliques peuvent aussi naître en marge d'une majorité locale catholique dans le but de mettre en évidence, non seulement des différences de croyance et de comportement, mais aussi des divergences politiques en rapport avec l'administration et la gestion de la communauté (BOYER, 1996).

Les Communautés Ecclésiastiques de Base (CEBs) constituent une autre démonstration de l'hétérogénéité des formes d'organisation sociales et communautaires ancrées à la religion en Amazonie. Les CEBs, qui trouvent leurs origines dans l'église catholique, ont au cours du temps intégré des membres de diverses religions évangéliques, comme les Baptistes ou les Presbytériens (MAUÉS, 2012a).

Sur le thème de l'implication sociale et politique, les protestants évangéliques se distinguent des catholiques influencés par la théologie de la libération. En effet, les évangéliques sont reconnus pour leur proclamation apolitique. Aussi, la forte orientation « vers l'autre monde » de leur discours est souvent critiquée comme reflétant un désengagement envers les réalités sociales. Blanchard et al. (2008) expliquent que le principal objectif d'une telle orientation est de promouvoir le salut personnel plutôt que l'amélioration sociale, limitant ainsi l'implication sociale visant à s'attaquer aux problèmes sociaux. Certains auteurs proposent que l'adhésion à ces églises peut augmenter la cohésion familiale en encourageant leurs membres à une conduite qui exclut les abus et encourage la fidélité (STEIGENGA & CLEARY, 2007) et fournir un tissu social pouvant pallier au désengagement de l'État (BOYER, 2000).

Toutefois, dans des communautés mixtes, certains auteurs stipulent que cet engagement interne aux congrégations religieuses limite leur intégration aux activités non religieuses. Selon Blanchard et al. (2008), les catholiques et les protestants non évangéliques aux États-Unis s'impliquent plus que les protestants évangéliques dans des activités qui renforcent la cohésion communautaire en reliant les congrégations à d'autres traditions religieuses et aux organisations séculaires.

En contrepartie, les mêmes auteurs soulignent que les congrégations évangéliques aux États-Unis sont plus susceptibles de s'investir dans des activités conçues pour accroître l'influence de leurs valeurs culturelles sur les politiques publiques. L'étude de Wightman (2007) en Bolivie montre que ce type d'engagement politique est aussi observé dans le contexte latino-américain, où les évangéliques s'impliquent activement dans les affaires publiques de leur ville ou de leur État et exigent du changement.

Plusieurs auteurs ont donc identifié des différences notables dans l'implication sociale des groupes catholiques et évangéliques en Amérique latine. Ce constat doit toutefois être nuancé en considérant la complexité de l'essor qu'a connu le mouvement évangélique en Amérique latine ainsi que le montre Boyer-Araújo (2009) à travers son tour d'horizon de la manière dont différents auteurs et auteures ont problématisé le mouvement pentecôtiste. À cet égard, l'auteure souligne l'importance de réfléchir au contexte local, une perspective que nous adoptons ici en établissant des liens entre ce que nous disent les auteurs sur les différences d'implication entre catholiques et évangéliques et ce que nos études sur le terrain nous ont révélé. En effet, rappelons que Mertens et al. (2005) ont montré la faible participation des groupes évangéliques dans la recherche et les discussions sur la santé et l'environnement. C'est ce qui nous a conduit à explorer les différences potentielles entre les visions du monde des deux groupes au sein des communautés étudiées.

### 3 MÉTHODOLOGIE

Cette recherche s'inscrit dans le cadre du projet de recherche interdisciplinaire PLUPH (Poor Land-Use, Poor Health) réalisé dans la région du Rio Tapajós (État du Pará) en Amazonie brésilienne. Le projet PLUPH vise à approfondir les connaissances sur les liens entre l'usage des sols, la santé et l'environnement dans la région et à intervenir afin de proposer des alternatives aux conditions qui sont responsables des différents problèmes, notamment sanitaires, reliés à la déforestation.

### 4 RÉGION ET POPULATION D'ÉTUDE

Les données ont été collectées en 2008 et 2009 dans quatre communautés, situées dans la région de la rivière Tapajós, État du Pará. La rivière Tapajós naît dans l'état du Mato-Grosso et suit son cours jusqu'à la ville de Santarém, à son embouchure dans le fleuve Amazone. Les communautés qui ont participé à l'étude sont situées sur la portion du Tapajós entre les villes de Itaitúba et Aveiros. Un recensement et une cartographie des réseaux sociaux réalisé par les membres du projet PLUPH a permis de caractériser les aspects sociodémographiques des quatre communautés qui ont entre une et quelques centaines d'habitants et possèdent comme principales activités économiques l'agriculture de subsistance et la pêche. Les communautés sont formées de personnes qui partagent un espace géographique, se reconnaissent comme membres de la communauté et sont connectées par des liens sociaux forts d'amitiés, de collaboration dans le travail et très souvent de parentés (Mertens et al. 2015; Oestreicher et al., 2018). Ces liens existent au sein des groupes religieux, mais aussi entre les groupes catholiques et évangéliques (Mertens et al., 2015; Demeda 2010).

Deux communautés (appelées ici A et B) sont localisées en bordures de la rivière Tapajós, une troisième (C) est située sur les berges d'un lac dont les eaux sont connectées au Tapajós, et une quatrième (D) se trouve à l'intérieur des terres, à une dizaine de kilomètres de la rivière. Les habitants des communautés riveraines A et B sont en majorité originaires d'Amazonie et habitent dans la région du Tapajós depuis plusieurs générations (appelés ribeirinhos). Les communautés C et D sont formées à la fois de ribeirinhos et de migrants venus de la région Nord-Est du Brésil entre les années 1980 et 2000, attirés dans la région par les promesses d'obtenir des terres cultivables. Les communautés B et D sont majoritairement catholiques, tandis que les habitants des communautés A et C se distribuent entre catholiques et évangéliques.

Le recensement communautaire nous a permis également d'identifier les groupes religieux présents dans les communautés et leurs principaux leaders. Quatorze leaders ont été identifiés parmi lesquels douze ont accepté de participer à l'étude. Les répondantes et répondants sont les leaders des groupes religieux de six Églises (Catholique, Baptiste, Presbytérienne, Assemblée de Dieu, Adventistes du 7e Jour et Congrégation Chrétienne du Brésil). Trois femmes et deux hommes sont leaders catholiques et deux femmes et cinq hommes sont leaders évangéliques. Les leaders religieux rencontrés sont originaires tant de communautés riveraines que de l'intérieur des terres, et tant de communautés majoritairement composées de personnes nées dans la région que de migrants du Nord-Est brésilien.

Les outils de collecte de données utilisés sont l'observation participante et l'entretien semi-dirigé. En ce qui a trait à l'observation participante, la première auteure a participé durant quatre mois à des activités organisées par le groupe de recherche PLUPH, les communautés et les groupes religieux. Ces activités consistaient en des rencontres (d'information ou de groupes de discussion), des événements communautaires et des cultes religieux. La participation aux événements nous a permis d'observer les pratiques culturelles et les dynamiques sociales, tandis que la participation aux cultes religieux nous a offert une meilleure compréhension des pratiques et des croyances religieuses.

Les entretiens semi-dirigés nous ont donné accès aux représentations sociales des leaders religieux de la région. Dans ce champ de recherche, la majorité des auteurs privilégient ce mode de collecte de données (ABRIC, 1994). Nous avons choisi de nous adresser aux leaders identifiés de chaque groupe d'une part parce que les personnes les plus impliquées dans ces groupes possèdent une connaissance plus détaillée des activités développées, des objectifs et des principaux enseignements religieux mis de l'avant par le groupe et, d'autre part, parce que ces personnes sont des leaders d'opinion susceptibles de contribuer à la diffusion de connaissances et d'innovations, tout en ayant une influence sur les opinions, attitudes et comportements de leurs concitoyens (ROGERS, 2003; VALENTE ET DAVIS, 1999; VALENTE, 2010). Ainsi, les représentations et les opinions exprimées par ces personnes sont comprises comme ayant un fort potentiel de partage au niveau du groupe entier.

Les entretiens ont duré en moyenne quarante-cinq minutes, ont été enregistrés (à l'exception d'un, à la demande du participant) et transcrits en portugais. En concordance avec nos questions de recherche, les deux grands thèmes abordés lors de ces entretiens ont été les représentations et les pratiques sociales. En regard des représentations, nous avons demandé aux participantes et participants de nous parler des problèmes de santé et d'environnement présents dans leur communauté, ainsi que des causes et des solutions qu'ils voient à ces problèmes. Nous avons aussi demandé aux répondantes et répondants de nous parler de leur compréhension du rôle de Dieu et de l'humain dans le monde. En ce qui concerne les pratiques sociales, nous nous sommes intéressés aux enseignements et objectifs des différents groupes religieux, ainsi qu'aux activités et actions préconisées pour s'attaquer aux problèmes mentionnés.

Nous avons analysé nos résultats en nous appuyant sur la méthode des catégories conceptualisantes, inspirée de la théorisation ancrée et proposée par Paillé et Mucchielli (2008). Les catégories sont issues d'un travail d'analyse qui dépasse la synthèse des données et qui permet de répondre directement aux questions que pose la problématique de recherche. On les distingue des thèmes du fait qu'elles réfèrent à la signification du contenu plutôt qu'à sa simple désignation. Ainsi, l'analyse présentée plus bas va au-delà des thèmes soulevés par les répondants en matière de santé et d'environnement. En expliquant ce qui relie ces thèmes aux grands courants de pensées auxquels ils se rattachent, l'analyse illustre les façons dont les différentes représentations sociales peuvent guider l'action et l'engagement dans ces problématiques au sein de la communauté, et ainsi répondre à notre question de recherche.

## 5 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES ET LIMITES DE L'ÉTUDE

La collecte des données a été faite en conformité aux exigences éthiques des Universités du Québec à Montréal (UQAM) et de Brasília. Les participants et participantes ont été informés du sujet de l'étude, de la confidentialité de leurs réponses et du fait que leur participation était volontaire et pouvait être interrompue à tout moment. Avant chaque entretien, un formulaire de consentement a été lu

aux participants dans leur langue maternelle et signé par ces derniers. L'utilisation d'une codification numérique pour identifier les répondants, les unités familiales et les communautés lors de la collecte et de l'analyse des données, en plus de l'omission de mentionner toute information permettant d'identifier les répondants dans les publications et communications des résultats de recherche assurent le respect de la confidentialité des réponses et la sécurité des répondants.

En ce qui concerne les limites de l'étude, le choix d'interviewer uniquement les leaders des différents groupes religieux signifie que les résultats de cette recherche ne pourront être généralisés aux représentations sociales véhiculées dans l'ensemble des groupes. La recherche n'examine pas non plus les influences exercées par les personnes extérieures, tels que les prêtres et les pasteurs par exemple. L'apport de cette recherche concerne donc une meilleure compréhension des représentations et pratiques sociales telles qu'elles sont exprimées par les leaders religieux au niveau communautaire.

## 6 RÉSULTATS

Dans cette section, nous présentons d'abord la perspective générale qui se dégage de chacun des groupes religieux en ce qui a trait aux « problèmes du monde » et aux pratiques sociales exprimées. Nous présentons ensuite leurs visions de la santé et de l'environnement et les actions préconisées, en réponse aux problèmes ou défis exprimés. Notons que dans cette section, les guillemets sont utilisés pour désigner les extraits d'entretien (traduits en français par les auteurs) et que les termes « leaders » et « répondants » incluent les femmes et les hommes. Notons aussi que nous avons choisi de regrouper les représentants des églises évangéliques. Ce choix est basé sur la caractérisation des groupes catholiques et évangéliques présentée plus haut, ainsi que sur l'analyse de nos résultats, qui dégage principalement des thèmes centraux communs à chaque groupe. Pour une analyse plus détaillée des nuances entre les groupes évangéliques, voir Lecours, 2010.

Enfin, il est important de savoir que les leaders interviewés ne tiennent pas le rôle de prêtres ou de missionnaires, mais plutôt de croyants locaux qui se sont portés volontaires pour mener les activités religieuses dans les communautés, dans un contexte où les représentants officiels des églises ne visitent que quelques fois par année, généralement pour performer les sacrements.

### 6.1 LES REPRÉSENTATIONS DU MONDE ET LES PRATIQUES SOCIALES

Chez les catholiques, la compréhension générale des problématiques locales et globales relève principalement des dynamiques politiques et sociales du monde, tandis que celle énoncée par les évangéliques relève des choix humains en relation avec les lois divines. Bien que les répondants des deux groupes aient tous dit que la recherche était importante pour approfondir les connaissances sur les questions de santé et d'environnement dans les communautés, nous avons discernés d'importantes différences au niveau des pratiques associées.

Pour les répondants catholiques, les problèmes mondiaux tels que la pauvreté, la pollution et le réchauffement climatique sont expliqués par la façon dont les gouvernants dirigent le monde. « Ceci dépend plus de la mauvaise volonté des gouvernants. Ces choses arrivent en raison du manque d'engagement envers l'humanité et la paix dans le monde. » En exprimant leur difficulté à mener des projets collectifs à terme, les leaders catholiques soulèvent aussi l'importance de la participation de la communauté. Sans cette participation, les chances d'améliorer le quotidien paraissent minces : « Le prêtre m'a dit que si personne d'autre ne voulait s'engager, il ne restait qu'à voir comment la communauté s'en tirerait. Si on la laissera mourir ou si on réussira à aller de l'avant. » L'union dans la communauté est aussi perçue comme étant impérative à l'amélioration des conditions de vie.

Pour les répondants évangéliques, les problèmes rencontrés dans le monde tels que la guerre, la désunion familiale et les catastrophes naturelles, sont les conséquences des choix des humains, du péché et des transgressions des lois et commandements divins. Pour les baptistes et les adventistes, ils sont aussi un signe des temps, qui annoncent que le retour du Christ (la parousie) approche. La parousie, très centrale à la pensée évangélique, est aussi conditionnelle à l'évangélisation du monde : «

Quand toutes les créatures auront entendu la Parole, Jésus viendra, alors ce sera la fin. Tant qu'il y aura quelqu'un qui ne l'aura pas entendu, Jésus ne viendra pas. [...] si ne nous prêchons pas cette Parole, nous n'avons pas le droit au salut [...], parce que nous n'avons pas fait Sa volonté. »

Chez les répondants évangéliques, on trouve aussi l'idée que l'ordre du monde est décidé par Dieu et que ce dernier est le seul à pouvoir en décider autrement : « Je crois que si nous demandons à Dieu, nous pouvons le faire [améliorer la condition du monde]. Parce que, nous-mêmes, nous ne pouvons rien faire, mais Lui, Il peut. » Les répondants évangéliques ont affirmé que Dieu offre sa Parole à travers la Bible, qui donne accès à la vérité et à la connaissance et qui représente un guide pour les choix et les actions des humains.

Les pratiques sociales préconisées par les groupes catholiques sont d'ordre à la fois séculaire et religieux. Au plan séculaire, ils proposent une critique sociale et politique du monde en prônant une meilleure distribution des ressources et un engagement plus solide envers l'humanité de la part des dirigeants mondiaux et en valorisant l'implication personnelle à travers l'organisation de projets communautaires visant à améliorer la santé collective.

Au plan religieux, les objectifs des groupes catholiques sont d'éduquer en matière de religion, tout en « conscientisant le peuple à ses droits et devoirs en tant que personne dans la société ». Ils visent aussi à créer des améliorations de la vie quotidienne, à développer des projets communautaires, à faire participer les jeunes, à inciter le peuple à chercher Jésus et à choisir le chemin qui l'amène à « participer à une vie sociale », à « vivre en union avec les autres », pour le « bien de la collectivité ».

Pour plusieurs répondants catholiques, l'implication religieuse permet de développer des connaissances et des aptitudes qui sont difficilement accessibles autrement. Dans un cas particulier, les connaissances acquises ont été d'apprendre à parler devant un grand groupe, de développer la confiance et l'estime de soi, et d'entrer en contact avec des personnes modèles. Au niveau collectif, l'Église semble remplir un rôle de socialisation :

« [Les dirigeants de l'Église] expliquent la réalité, ils cherchent à conscientiser le peuple, rendre certaines personnes conscientes qu'elles ne participent pas à la société. Certaines personnes antisociales, qui ne connaissent rien mis à part leur propre travail, leur propre monde personnel, ne connaissent pas la réalité d'une vie qui peut changer, se débarrasser d'un vice ou ne pas se quereller en famille par exemple. Alors, la religion apporte ce genre de travail, qui nous permet de vivre unis. »

Les groupes évangéliques partagent deux objectifs principaux. D'abord, ils se doivent d'évangéliser, de « transmettre la Parole du Seigneur », pour accélérer le retour du Christ et pour avoir droit au salut. Ils souhaitent « que les personnes se convertissent », qu'elles « acceptent, non la religion, mais Jésus comme Sauveur ». Ces objectifs se traduisent par des sorties hebdomadaires pour visiter les gens, ou encore par la diffusion d'émissions radiophoniques à caractère religieux.

L'obéissance aux règles et l'abandon de ce que les répondants appellent les « choses du monde » (que sont la consommation d'alcool ou de drogues, la danse, la sexualité extra et hors-conjugale) s'avèrent primordiaux. Le croyant se doit de se tenir loin de toutes pratiques du genre. On trouve aussi l'idée que ces pratiques du « vice » sont contagieuses, et que le croyant ne doit jamais y être mêlé ou exposé : « Parfois ils boivent de la cachaça (boisson fermentée à base de canne à sucre), ils jouent, alors on ne peut pas être là avec eux. Nous devons toujours être séparés. » Pour les évangéliques, il serait souhaitable que tous adoptent ces règles de conduites : « Parce que ces choses qui existent, [...] qui ne plaisent pas à Dieu, si tout le monde abandonnaient ces choses, ça s'améliorerait, non ? »

## 6.2 LES REPRÉSENTATIONS DE LA SANTÉ ET LES ACTIONS PRÉCONISÉES

Les problèmes récurrents rencontrés dans la communauté sont nommés indifféremment du sexe et de l'appartenance religieuse (par. ex., grippe, fièvre, diarrhée, vomissements, verminose) et les actions préconisées sont semblables (par ex., prendre des remèdes naturels ou pharmaceutiques, assurer la qualité de l'eau consommée). Les répondants ont aussi mentionné une variété d'autres problèmes, pour lesquels les catholiques proposaient des explications plus variées des causes.

En ce qui a trait aux représentations générales de la santé, chez les répondants évangéliques, la croyance que la guérison est octroyée par Dieu est centrale, « Moi et mon épouse, nous croyons que Dieu guéri, tu sais ? Parce que mon épouse ici, elle a déjà été guérie deux fois par le Seigneur », tout comme l'est la pratique de la prière pour faire face aux afflictions. En regard des actions préconisées, certains répondants mentionnent l'importance de visiter le poste de santé afin de recevoir l'information et les traitements appropriés, mais la prière demeure de première importance. Cette pratique se fait souvent en petit groupe, lors de la visite des personnes malades à leur domicile, ou encore lors des cultes religieux.

Les catholiques, quant à eux, considèrent les conditions de vie comme un facteur d'influence sur la santé et misent sur l'éducation pour améliorer la santé. Pour eux, la guérison peut aussi être interprétée comme une intervention divine, mais on note une différence très marquée entre les deux groupes religieux en ce qui a trait aux pratiques de prières. Chez les catholiques, il a été mentionné qu'on a souvent recours à un « benzedor », une personne qui prie pour les malades et qui est reconnue pour avoir un don de guérisseur. Par contre, nos répondants n'ont pas élaboré sur ces pratiques et n'ont pas identifié plus d'un ou deux « benzedor » dans leur communauté. Il n'est donc pas possible à ce stade de la recherche de faire des liens avec des pratiques semblables observées dans l'État du Pará et documenté par R. H. MAUÉS (2012b). Chez les évangéliques, cette pratique semble mal vue, car selon eux, tout croyant a accès à la guérison en priant directement Dieu.

Chez les leaders catholiques, on fait moins référence à la guérison divine qu'aux initiatives entreprises par les habitants pour améliorer les conditions de vie et de santé dans les communautés. Par exemple, les femmes en charge de l'église catholique d'une des communautés expliquent leur volonté de mettre sur pied un projet de jardin communautaire, qui a pour objectif d'améliorer l'accès à certains types d'aliments (principalement des légumes) et de diversifier l'alimentation de la population locale. De plus, ces femmes suivent des formations et sont responsables de l'exécution de programmes pastoraux dans leur communauté, tels que la Pastorale des enfants, qui visent à suivre les femmes durant leur grossesse et les enfants durant les premières années de vie. Les hommes, quant à eux, mentionnent l'importance de conscientiser la population sur de meilleures pratiques d'hygiène et affirment que leur église aide aussi les familles des malades au niveau matériel et financier, en plus de la prière.

### 6.3 LES REPRÉSENTATIONS DE L'ENVIRONNEMENT ET LES ACTIONS PRÉCONISÉES

Les leaders catholiques et évangéliques (femmes et hommes) partagent une compréhension de l'environnement en tant que système fonctionnel et intégral dont l'ordre intrinsèque doit être respecté pour assurer la survie des espèces. Les deux groupes valorisent l'environnement et disent qu'il est important de le protéger. Par ailleurs, bien que les deux groupes se représentent l'environnement comme Création de Dieu, c'est chez les évangéliques que le rapport à Dieu à travers la Création semble le plus prononcé. Pour eux, les actions humaines sont comprises comme ayant un impact sur tous les aspects de la Création.

Se référant au 24<sup>e</sup> chapitre du livre d'Isaïe (Falcco, 2002) un répondant affirme que « La désobéissance fait que le soleil et la lune souffrent », tandis qu'un deuxième, se référant au 30<sup>e</sup> chapitre du même livre, explique :

« La Bible dit que la chaleur d'un jour sera éventuellement la chaleur de la lune, et que la chaleur du soleil sera sept fois plus forte. Quand nous sommes arrivés ici, nous travaillions au champ, on ne transpirait presque pas, c'était agréable, il y avait une brise. Aujourd'hui, on étouffe, il fait trop chaud. Chaque jour il fait plus chaud. La Parole de Dieu est vivante. »

En contraste, les représentations de certaines répondantes catholiques semblent imprégnées de conceptions issues de traditions non-chrétiennes. Bien qu'elles fassent aussi référence à la nature en tant que Création de Dieu, elles expriment aussi l'idée que « tout, dans la nature, a une mère », issue du folklore régional, et parlent de la Terre comme une entité qui peut exprimer des sentiments : « Il y a beaucoup de déforestation. De ça, je pense que la Terre se révolte aussi. Et il arrive ce qu'il arrive. »

Enfin, nos résultats montrent que les répondants évangéliques ont exprimé moins de liens entre les problèmes et leurs causes, et qu'ils ont proposé une moins grande diversité de solutions à ces derniers que les répondants catholiques. En somme, l'analyse des représentations et des pratiques sociales véhiculées au sein de différents groupes religieux de communautés de la rivière Tapajós en Amazonie brésilienne offre la possibilité de mieux comprendre les rapports que ces groupes entretiennent avec leur monde.

## 7 DISCUSSION

### 7.1 LA PARTICIPATION AU POLITIQUE COMME MOYEN D'AMÉLIORER LE QUOTIDIEN

Nos répondants catholiques ont grandement valorisé l'engagement communautaire dans leurs propos. En réponse aux problèmes locaux, ils misent sur la participation à la vie collective, sur l'union dans la communauté, sur la conscientisation et sur l'éducation, dans le but d'améliorer leurs conditions de vie au quotidien. La présence de telles représentations au sein des différents groupes catholiques communautaires pourrait expliquer qu'une majorité d'entre eux ont été identifiés comme leaders communautaires sur les thèmes liés aux impacts des changements environnementaux sur la santé lors d'études de réseaux effectuées sur place (MERTENS, 2005).

En considérant l'évolution de l'Église catholique au cours des dernières décennies au Brésil, nous constatons que les représentations sociales de nos répondants sont fortement empreintes des valeurs véhiculées par les idées de Paulo Freire, les communautés ecclésiales de base (CEB) et la théologie de la libération. Ainsi, l'importance que les répondants catholiques accordent à l'implication communautaire, à la conscientisation et à l'éducation peut être liée aux développements historiques et idéologiques au sein de la communauté catholique au Brésil.

### 7.2 L'ÉVANGÉLISATION ET L'OBÉISSANCE À DIEU COMME SOURCE DE SALUT

Les quatre thèmes caractéristiques de l'évangélisme soit la conversion, la Bible, le Christ et l'engagement (Bebbington, 1989) ressortent clairement dans le discours de nos répondants évangéliques.

L'importance accordée à la conversion religieuse apparaît dans leur désir de transmettre la Parole de Dieu et de voir l'ensemble de la communauté adopter les règles de conduites évangéliques. La conversion religieuse semble ainsi servir deux causes. En premier lieu, elle joue un rôle central dans la résolution du monde et, à cet égard, les propos de nos répondants rejoignent ce qu'on retrouve dans les livres de Mathieu et de l'Apocalypse de la Bible. En deuxième lieu, on trouve le sentiment que l'adoption des comportements évangéliques par l'ensemble de la communauté est source de paix sociale.

Les nombreuses références à « la Bible en tant que Parole de Dieu », guide d'action et source de vérité évoquent clairement le deuxième thème, qui donne à la Bible l'autorité religieuse ultime. Les propos des répondants illustrent la conception que la Bible assure un accès direct à Dieu et à la connaissance spirituelle. Ce rapport privilégié que semble entretenir les croyants évangéliques avec Dieu peut aussi expliquer l'inconfort associé aux rôles intermédiaires des guérisseurs catholiques.

On remarque aussi dans les représentations de nos répondants la présence du « Christ comme aspect central » du message de Dieu. Les leaders des églises évangéliques souhaitent que les personnes « acceptent, non la religion, mais Jésus comme Sauveur ». Boyer (2000) explique que chez les évangéliques, l'accent mis sur la figure christique donne finalement peu de valeur à l'appartenance dénominationnelle. À cet égard, nous avons pu constater qu'au sein des communautés à l'étude, la fréquentation exclusive d'une dénomination n'est pas exigée, en autant qu'elle soit considérée comme évangélique.



Finalement, les attitudes religieuses exprimées par les répondants évangéliques évoquent le quatrième thème, celui d'un « engagement » qui reflète le souci de partager la foi et la croyance que l'Évangile doit être traduit en actions pratiques. En regard du partage de la foi, nous l'avons vu, les répondants accordent beaucoup d'importance à l'évangélisation et à la conversion. Pour la mise en pratique de leur croyance en l'Évangile, c'est l'interprétation des commandements inscrits dans la Bible, accompagnée des règles prescrites par chaque groupe, qui témoignent le plus distinctement de cet engagement.

Chez nos répondants, cet engagement est manifesté notamment par le strict respect du sabbat (chez les adventistes) et par la « sortie du monde » qui exige l'abstention totale de consommation d'alcool ou de drogues et qui peut aller jusqu'à l'interdiction de la fréquentation des personnes qui en consomment. L'absence d'un engagement politique dissocié d'objectifs religieux chez nos répondants évangéliques conforte l'idée de l'apolitisme et « d'une orientation vers l'autre monde » présentée par Blanchard et al. (2008).

### 7.3 COHÉSION SOCIALE ET PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE

Les principaux discours religieux catholique et évangélique, placés dans leur contexte historique, permettent de mieux comprendre la place accordée aux valeurs préconisées par chacun des groupes religieux des communautés à l'étude. Comme nous l'avons vu, les groupes catholiques sont plus impliqués dans l'organisation d'activités de nature séculaire et tendent à vouloir créer, à travers l'Église, des conditions de participation et de solidarité communautaire, à l'image du courant catholique de la société brésilienne. Du côté des évangéliques, les principales valeurs, dont l'accent mis sur l'évangélisation, l'obéissance divine et le retrait du monde reflètent aussi les concepts-clés de l'évangélisme au Brésil et à travers le monde.

Les résultats de la recherche nous portent aussi à réfléchir au rôle que peuvent jouer les représentations et pratiques religieuses sur la cohésion sociale des communautés. En regard des différences de valeurs observées, il semble qu'à plusieurs occasions, les membres catholiques et évangéliques des communautés se voient isolés les uns des autres. Les divergences d'opinions quant aux priorités morales, religieuses et sociales peuvent poser des obstacles à la collaboration entre les groupes et à la recherche de solutions communes, spécialement dans les communautés où plusieurs dénominations chrétiennes cohabitent.

Pour les groupes évangéliques en position majoritaire dans leur communauté (comme c'est le cas d'un secteur géographique d'une des quatre communautés participantes), l'appartenance religieuse pourrait représenter une source de paix et de cohésion sociale. Par exemple, si la majorité des habitants d'une communauté est évangélique, il y a plus de chance d'avoir un consensus général sur le choix des activités sociales et des comportements appropriés lors de ces occasions. De plus, le choix des fréquentations et d'un partenaire peut se faire plus aisément dans un groupe majoritairement évangélique.

En contraste, les communautés où plusieurs dénominations religieuses tentent de cohabiter et de mettre leurs différentes règles religieuses en pratique dans le même univers social risquent d'expérimenter plus de divisions. Sans un consensus général sur l'acceptabilité de la consommation d'alcool ou de la danse lors d'une fête par exemple, les catholiques et les évangéliques ne peuvent célébrer ensemble. Les divisions ainsi établies risquent d'avoir un impact important sur la façon dont la communauté partage son espace social et dirige son organisation.

Cependant, même si ces divergences ont été soulevées par les deux groupes lors des entretiens, les méthodes utilisées ici ne nous permettent pas de conclure sur l'état général des rapports entre les deux groupes. Cette recherche a contribué à approfondir les connaissances sur les représentations sociales véhiculées par les leaders de chaque groupe et à aider à établir les liens qui existent entre ces dernières et les pratiques sociales. Une sélection limitée aux personnes centrales pourrait apporter un biais. Par exemple, il est possible que les leaders religieux expriment de plus fortes convictions que les autres membres du groupe. Ce choix nous permettrait cependant d'avoir accès aux représentations d'un groupe d'individus que nous considérons en position d'influence, tout en réduisant le fardeau de la recherche imposé aux participants et participantes. Enfin, dans la région étudiée, la population est

majoritairement catholique et il est loisible de penser que ce contexte local d'influence le comportement du groupe minoritaire en l'amenant à s'ancre plus fortement dans ses croyances et à ne pas privilégier sa participation dans des actions conduites majoritairement par des catholiques.

## 8 CONCLUSION

Nos résultats convergent avec ceux d'études antérieures et viennent montrer que les catholiques, en organisant et en valorisant l'engagement social et politique dans les communautés, désirent contribuer à l'amélioration des conditions de vie et à la recherche de solutions communes en matière de santé, d'environnement et de qualité de vie (MAUÉS, 2012a). Les évangéliques, en valorisant le rigorisme moral et religieux, promeuvent la cohésion familiale et l'établissement d'un important tissu social au sein des communautés. Les deux groupes participent distinctement à la collectivité en y agissant selon leurs propres valeurs, principes et représentations. Le principal apport de notre étude à la connaissance des représentations et des actions des groupes religieux est d'avoir montré comment ces différences sont susceptibles d'affecter la participation de différents groupes à des recherches et interventions sur les relations entre l'environnement et la santé, notamment en faisant des liens avec les travaux antérieurs de Mertens et al. (2005). Clairement, en proposant plus d'actions qui ne sont pas directement liée à la religion pour travailler à réduire les problématiques de santé liées à l'environnement, les chercheurs et chercheuses de l'équipe s'inscrivent dans une perspective plus proche de celle mise de l'avant par les catholiques. De ce fait, il est possible que la participation aux activités du projet PLUPH soit plus prononcée chez les catholiques et que la mise en œuvre des changements proposés par la recherche soit plus facilement portée par ces derniers. Il est cependant important de noter que les conditions de vie dans cette région du monde exigent que les habitants consacrent une quantité importante de leur temps aux moyens de subsistance et disposent ainsi de peu de temps libre (OESTREICHER et al., 2018). Pour les évangéliques, qui valorisent fortement l'évangélisation et la prière, il est possible que le manque de temps explique aussi le faible niveau de participation aux activités plus séculières de la communauté.

De plus, bien que les représentations et les pratiques sociales donnent de bons indices quant aux motifs et à la nature de l'implication sociale des groupes dans leur communauté, elles ne suffisent pas à expliquer les dynamiques observées au sein de ces dernières, et des questions demeurent. Par exemple, les rapports de pouvoir ou les divergences de représentations sociales sont-ils un obstacle à l'obtention d'un consensus sur les changements nécessaires dans la communauté et sur les façons de mettre en œuvre ces changements ? Ou la divergence de priorité permet-elle plutôt des actions parallèles dans la communauté qui ne sont pas nécessairement contradictoires et qui, au final, sont profitables aux deux groupes ? La nature de cette recherche étant exploratoire, elle aura servi à établir une base de connaissance sur le sujet et permettra, nous l'espérons, à d'autres études d'approfondir la réflexion qu'elle propose.

## REMERCIEMENTS

Cette étude fait partie du projet Terres épuisées, santé précaire ou Poor Land Use, Poor Health (PLUPH), qui étudie la prévention primaire en santé grâce à des pratiques durables de l'utilisation des terres par les petits exploitants agricoles des régions tropicales humides. Elle a été conduite grâce au soutien financier de l'Initiative de recherche en santé mondiale (IRSM), un partenariat qui regroupe l'Agence canadienne de développement international, l'Agence de la santé publique du Canada, le Centre de recherches pour le développement international, les Instituts de recherche en santé du Canada et Santé Canada. Nous remercions de tout cœur Robert Davidson, qui fut la véritable locomotive de ce projet sur le terrain et un chercheur et mentor hors-pair, dévoué à l'Amazonie et à l'avancement de la science environnementale durant toute sa carrière, avant de nous quitter beaucoup trop tôt en 2016.

## RÉFÉRENCES

- ABRIC, J. C. (ed) **Pratiques sociales et représentations**. Paris : Presses universitaires de France, 1994.
- AUGUSTO, L. G. S. & MERTENS, F. Abordagens ecossistêmicas em saúde, ambiente e sustentabilidade: avanços e perspectivas. **Sustentabilidade em Debate**, v. 9, n. 1, p. 16-22, 2018.
- BLANCHARD, T. C. et al. Faith, Morality and Mortality: The Ecological Impact of Religion on Population Health. **Social Forces**, v. 86, n. 4, p. 1592-1620, 2008.
- BEBBINGTON, D. W. **Evangelicalism in Modern Britain: A history from the 1730s to the 1980s**. Great Britain: Routledge, 1989.
- BOOKLESS, D. Christian Mission and Environmental Issues: An Evangelical Reflection. **Mission Studies**, v. 25, n. 1, p. 37-52, 2008.
- BOYER, V. Le mouvement évangélique au Nord du Brésil : terres de mission et front religieux. In : Corten, A.; Mary, A. (eds) **Imaginaires politiques et pentecôtismes : Afrique/Amérique latin**, (pp. 267-286). Paris : Éditions Karthala, 2000.
- BOYER, V. A etnicidade dos quilombola e a religião dos evangélicos: um exemplo do baixo Amazonas. **Boletim Rede Amazônia**, 1996. <hal-01415851>
- BOYER-ARAÚJO, V. **Expansion évangélique et migrations en Amazonie brésilienne**: la renaissance des perdants. Karthala Editions, 2009.
- CHARRON, D. F. Ecosystem approaches to health for a global sustainability agenda. **EcoHealth**, v. 9, n. 3, p. 256-266, 2012.
- CORTEN, A. **Les peuples de Dieu et de la forêt : à propos de la « nouvelle gauche » brésilienne**. Paris : L'Harmattan, 1990.
- CORTEN, A. **Le pentecôtisme au Brésil : Émotion du pauvre et romantisme théologique**. Paris : Éditions Karthala, 1995.
- DEMEDA, K. Quanto vale uma « onça »? Os significados das relações entre os brasilienses e as suas paisagens na região do Tapajós. Dissertação de mestrado, 2010.
- FALCCO, A. (ed) **La Bible**. Traduit par Segond, L. France : Maxi-livres, 2002.
- FATH, S. (ed) **Le protestantisme évangélique: un christianisme de conversion : entre ruptures et filiations**. Belgique: Brepols Publishers, 2004.
- GARNELO, L.; WRIGHT, R. Sickness, healing, and health Services: Social representations, practices, and demands among the Baniwa. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 2, p. 273-284, 2001.
- GARNELO, L. Cosmology, environment, and health: Baniwa food myths and rituals. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 14, p. 191-212, 2007.
- JODELET, D. (ed) **Les représentations sociales**. Paris : Presses universitaires de France, 1989.
- LECOURS, N. **Visions chrétiennes du monde et santé environnementale en Amazonie brésilienne**. Université du Québec à Montréal, 2010.
- MAUÉS R.H. Movimentos eclesiais católicos e modernidade: uma igreja em transformação. *Revista de Antropologia*, Vol. 55, No. 2, pp. 857-897, 2012a.
- MAUÉS, R. H. O Perspectivismo indígena é somente indígena? Cosmologia, religião, medicina e populações rurais na Amazônia. *Mediações-Revista de Ciências Sociais*, 17(1), 33-61, 2012b.

MERTENS, F. et al. Network approach for analyzing and promoting equity in participatory ecohealth research. **EcoHealth**, v. 2, n. 2, p. 113-126. 2005.

MERTENS, F. et al. The role of strong-tie social networks in mediating food security of fish resources by a traditional riverine community in the Brazilian Amazon. **Ecology and Society**, v. 20, n. 3. 2015.

NOLL, M. A. L'influence américaine sur le christianisme évangélique mondial au XXe siècle. In : Fath S (ed) **Le protestantisme évangélique: un christianisme de conversion** (pp. 167-178). Belgique : Brepols Publishers, 2004.

OESTREICHER J. S. et al. Rural livelihood trajectories in the central Brazilian Amazon: Growing inequalities, changing practices, and emerging rural-urban relationships over nearly a decade. **World Development Perspectives**, v. 10-12, p. 34-43. 2018.

OLIVEIRA PAR de Conflits et mutations au sein de l'Église catholique brésilienne. In : HOUTART F. (ed) **Ruptures sociales et religion : L'éthique religieuse des rapports sociaux dans les sociétés du Sud et en Europe** (pp. 53-71). Paris : L'Harmattan, 1992.

PAILLÉ, P.; MUCCHIELLI, A. **L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales**. Paris : Armand Colin, 2008.

QUEIROZ, A. C. Engagement politique des communautés ecclésiales de base au Brésil. In : Conseil épiscopal latino-américain (ed) **Église populaire et théologie de la libération** (pp. 67-83). France: Fayard, 1988.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. New York: Free Press, 2003.

SAINT-CHARLES, J. et al. Diffusions d'informations en santé environnementale : le rôle des chemins différenciés selon le sexe et le genre. In : Banister EM et Coen S (eds) **L'influence du genre et du sexe : un recueil de cas sur la recherche liée au genre, au sexe et à la santé** (pp.81-88). Ottawa : Instituts de recherche en santé du Canada; Vancouver : Institut de la santé des femmes et des hommes, 2012.

SAINT-CHARLES, J. et al. Ecohealth as a field: looking forward. **Ecohealth**, v. 11, n. 3, p. 300-307, 2014.

STEIGENGA, T. J.; CLEARY, E. L. **Conversion of a Continent: Contemporary Religious Change in Latin America**. London: Rutgers University Press, 2007.

STOLL, D. **Is Latin America turning protestant? : The politics of Evangelical growth**. Berkeley: University of California Press, 1990.

STOLL, E.; FOLHES, R. T. La (dés) illusion communautaire. De l'ambivalence de la notion de «communauté» en Amazonie brésilienne. **Journal de la Société des Américanistes**, 100(100-2), 73-103, 2014.

VALENTE, T. W.; DAVIS, R. L. Accelerating the Diffusion of Innovations Using Opinion Leaders. **The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science**, v. 566, n. 1, p. 55-67, 1999.

VALENTE, T. W. **Social networks and health: Models, methods, and applications**. New York: Oxford University Press, 2010.

WEBB, J. C. et al. Tools for thoughtful action: the role of ecosystem approaches to health in enhancing public health. **Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Santé Publique**, v. 101, n. 6, p. 439-441, 2010.

WEIHS, M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 1501-1510, 2011.

WIGHTMAN, J. M. Healing the Nation: Pentecostal Identity and Social Change in Bolivia. In: Steigenga J et Cleary EL (eds) **Conversion of a Continent: Contemporary Religious Change in Latin America** (pp. 239-255). London: Rutgers University Press, 2007.

# Environmental fragmentation in the Morro do Diabo State Park in Teodoro Sampaio, SP, Brazil

*Fragmentação ambiental no Parque Estadual do Morro do Diabo em Teodoro Sampaio, SP, Brasil*

Marta Aparecida de Moura<sup>a</sup>

Alba Regina Azevedo Arana<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Master in Environment and Regional Development, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, Brazil.  
E-mail: martaapmoura@hotmail.com

<sup>b</sup>Doctor in Geography, Coordinator of Graduate Program in Environment and Regional Development, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, Brazil.  
E-mail: alba@unoeste.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18377

Recebido em 2018.03.16

Aceito em 2018.07.24

ARTIGO – VARIA

---

## ABSTRACT

Anthropogenic action can cause pollution, depredation and deforestation, leading to interference with biodiversity, ecological balance, and environmental impact and damage. We chose to study the Morro do Diabo State Park (MDSP) in Teodoro Sampaio-SP. This article aims to make an historical analysis of the public policies that determined the formation of the territory in the municipality and the environmental impacts caused since the legalization of the MDSP from 1941 to 2006. We used a qualitative-quantitative approach, for the construction of the linear history of environmental impacts in the Park. We verified that there was a gradual territorial loss of 9.31% corresponding to 3,311.35 hectares during the 65-year-period analyzed and that the main environmental damage was the implantation and construction of the Hydroelectric Plant of Rosana, which caused the deforestation of about 5.53% of the total area.

Keywords: Morro do Diabo State Park; Anthropogenic Action; Environmental Damage.

## RESUMO

A ação antrópica pode causar a poluição, a depredação e o desmatamento, ocasionando interferência na biodiversidade, no equilíbrio ecológico promovendo o impacto e o dano ambiental. Portanto, para discutir esta questão, foi escolhido como objeto de estudo o Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD) no município de Teodoro Sampaio-SP. Este artigo tem como objetivo fazer uma análise histórica das políticas públicas que determinaram a formação do território no município e os impactos ambientais causados desde a legalização do PEMD, de 1941 a 2006. A pesquisa teve abordagem quali-quantitativa, para a construção da história linear dos impactos ambientais no Parque. O que se verificou com a pesquisa é que houve uma perda gradativa territorial de 9,31% que corresponde a 3.311,35 hectares dentre os 65 anos que compõe este estudo, e o principal dano ambiental foi à implantação e construção da Usina Hidrelétrica de Rosana, que ceifou cerca 5,53% da área total.

*Palavras-chave:* Parque Estadual do Morro do Diabo; Ação Antrópica; Dano Ambiental.

## 1 INTRODUCTION

State park is the name given to conservation units of integral nature protection belonging to the category “national park” from National System of Nature Conservation Units and plays a role of preserving natural ecosystems with great ecological relevance. Morro do Diabo State Park (MDSP), belongs to Teodoro Sampaio city (São Paulo state) and has a territory of 33,845.33 hectares whose administration is responsibility of Forestry Institute, agency of the State Secretary of State for Environment of São Paulo state. The site is extremely relevant because its fauna is diversified with presence of endangered species (“micoleão-preto”, black lion tamarin) and existence of Atlantic Forest and Cerrado biomes. MDSP is used by the regional population to carry out various activities, such as: scientific studies, ecotourism, extreme sports, among others, thus favoring human contact with environment, in order to develop environmental awareness.

The PEMD has suffered numerous impacts since its inception in 1941, many of them caused by anthropogenic action. Human activities can cause pollution, depredation and deforestation, causing interference in biodiversity, ecological balance and promoting results such as environmental impact and damage. To talk about the environment is to give rise to historical concerns that are neither too socio centric nor definitively determined, but that recognize importance of studying the relationships of the human element with the surrounding environmental conditions, including the reciprocal and non-equivalent determinations between anthropogenic factors and factors related to the environment, natural or not (BANDEIRA, 2007).

Thus, various agroeconomic cycles have marked development of the region during the last decades. PEMD was, and still is, the scene of several anthropic activities and represents an important milestone for numerous impacts that have occurred in the region.

Coelho (2001) considers that environment is a human and historical construction, product of a complex interaction between society and nature. Therefore, the idea of environmental impact as environment loads a plurality of interpretations, according to formation or objective of the researcher.

The region is a natural, political, technical and cultural space. And to think the region, it is necessary to surpass the pure material given, the natural landscape, in the direction of the lived space. The region needs to be seen as an open and moving totality, crossed by flows of energy, materials, assets, living beings, ideas, interests, powers. The clipping of the region needs to take into account the totality of the segmented space and set the level at which space fracture, as well as the variables that will control the space fractionation (MARTINS, 2007).

In a logical analysis, society is the environment, just as the environment is society. This premise, environmental issues are issues of citizenship, rights, which should be given priority in the concern of nature impoverishment, and incorporate social issues of poverty, marginalization and exclusion. Similarly, environmental history has to overcome social barriers and come to realize that environment is the result of political, economic, cultural, religious and social decisions and actions.

Global crisis and environmental movements were born in a time of reevaluation and cultural reform, on a world scale. This crisis was much smaller than the Great Depression (1929 crisis), but was responsible for forwarding the Bretton Woods system to collapse, thereby triggering a neoconservative financialization (BRESSER-PEREIRA, 2010). And this crisis has full influence on meetings in Stockholm (1972) and Rio (1992), because it gives rise to the notion that development has, besides an environmental restriction, a social dimension.

“Such a conception of the idea that poverty is a provider of environmental damage, thus sustainability should contemplate the social equality, life quality of this and future generations” (NASCIMENTO, 2012, p.51).

According to Drummond (1991), environmental history is therefore a field that summarizes many contributions and the practice is inherently interdisciplinary, linking multiple variables.

Even conducted under the aegis of multi-causality and the interdependence between different processes, these research efforts run into ambiguities and theoretical difficulties are far from being resolved due to their complexity.

Every work of the environmental historian must shift the analysis to the domain of territoriality, or rather spatiality (...) which brings to the discussion the categories of “space” and “region”, categories that should not be seen as previous definitions of geography to establish the clippings of the environments that one wishes to study (MARTINS, 2007. p 39)

Therefore, the work is based on some questions: What human actions have caused more impacts to the Morro do Diabo State Park? What historical period was this impact more relevant? How did the development history of the Teodoro Sampaio city? The hypothesis adopted is that the PEMD suffered environmental impacts considered serious, which caused irreversible environmental damages.

Therefore, this article aims to perform a comparative and temporal analysis of the anthropic action in relation to environmental impacts and damages in the Morro do Diabo State Park (PEMD). The construction of the historical analysis begins with the foundation of the Forest Reserve of Morro do Diabo on October 29, 1941 and includes until the last territorial delimitation of the PEMD in 2006 (65 years), presenting the human actions, impacts and damages occurred on the site and its consequences.

## 2 METHODOLOGICAL PROCEDURES

Methodological procedures used consisted in the organization of an aggregated database, from a reading and analysis of press clippings, reading and discussion of national historiography work, and History theory and methodology.

The focus for the study was the Pontal do Paranapanema Water Resources Management Unit, UGRI 22, focusing the city of Teodoro Sampaio-SP. UGHRI 22 is defined by the Pontal do Paranapanema basin in compliance with CHR decision nº 62 of September 4, 2006 and bases the River Basin Plans of the state of São Paulo. Design constitute one of the most important management instruments to be used by the Watershed Committees, which was carried out based on planning the information of the physical, economic and environmental partners.

The period rated for the study was from 1941 to 2006, looking for a critical view on the environmental impacts caused in the Morro do Diabo State Park. For a more particular view of Teodoro Sampaio-SP, methodological procedure adopted was the critical appraisal of sources and documents, and collection of regional newspapers.

For an understanding of environmental historical process in Teodoro Sampaio, a survey was done of its formation by oral search (vocal, unwritten): conversations and informal interviews with the first inhabitants of the region. For Alberti (2004, p. 23), oral history is the “recovery lived, conceived by those who lived”, allowing to recover that which is not found in other types of documents. We interviewed some of the former residents of the city using as oral history techniques, interviews were conducted in February 2016.

A cross-section of historical data (political-administrative, economic, social and cultural), quantitative and qualitative, was used to construct the linear history of the environmental impacts in PEMD, as well as the design of tables, graphs and human action (cause, reason) and the damages caused by it (effects) of the period of 65 years that this study refers (consequence).

Statistical analysis was based on data, information, and knowledge made available by several authors. They presented numbers, statistical numbers and percentages of environmental damage and impacts from the years 1941 to 2006, which correspond to the loss of vegetal cover and / or territorial extent. In this study, the following terms were used: Absolute Territory (representing the initially demarcated area of PEMD) and Resulting Territory (representing the area resulting from a given impact caused by anthropogenic action).

## 2.1 STUDY OBJECT

The PEMD is located in the extreme west of São Paulo State, a region known as Pontal do Paranapanema, in Teodoro Sampaio city. This region belongs to UGRHI 22 (Water Resources Management Unit), delimited with the geographic coordinates  $21^{\circ}43'58''S$  and  $22^{\circ}41'49''S$ ,  $50^{\circ}58'59''W$  and  $53^{\circ}08'59''W$ , the south limits are Paranapanema River, the north limits are until UGRHI "Peixe", the west limits are Paraná River and the east limits are UGRHI "Médio Paranapanema". Figure 1 represents the geographic space of Pontal do Paranapanema, defined by UGRHI 2.



Figure 1. Pontal do Paranapanema map: Delimitation of UGRHI 22.

Source: IBGE (2016). Elaborated by the author.

Morro do Diabo State Park is located in the southwest region of São Paulo state, presenting exactly the geographical coordinates  $22^{\circ}27' - 22^{\circ}40'S$  and  $52^{\circ}-52^{\circ}22'W$ , in Teodoro Sampaio city, and is considered as the last reserve of the Semidecidual Seasonal Forest and Atlantic Rain Forest of São Paulo state. The park in question has a territory of 33,845.33 hectares. The Park administration is responsibility of the Forest Institute, a State Department of Environment agency (TORRES, SILVA JUNIOR, 2010), according to Figure 2.



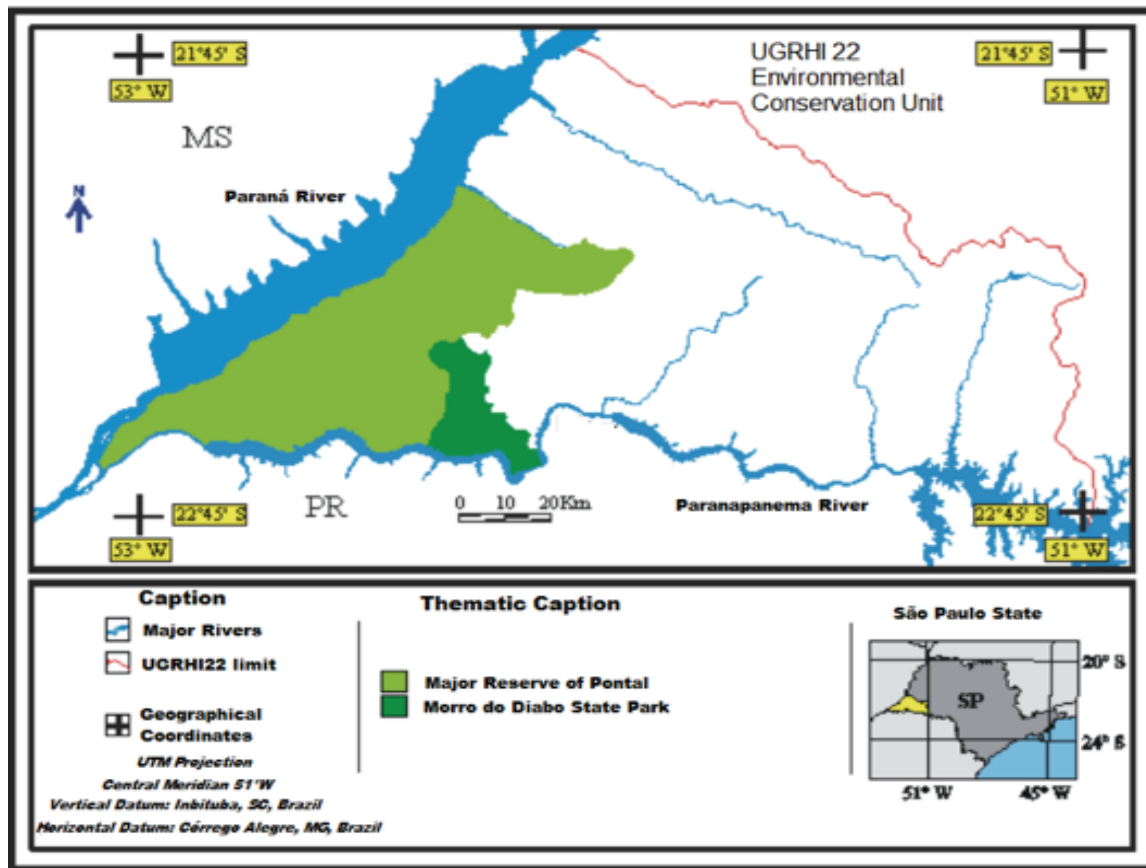


Figure 2. Location of Morro do Diabo State Park - PEMD.

Source: Menegette( 2001).

The park has an imposing hill of 599.5 meters (388 meters altitude), with of Atlantic Rain Forest and Cerrado biomes features, being natural refuge of animals such as: jaguar, tapir, jaw and the symbol animal of São Paulo state, which provided the creation of the State Park on June 4, 1986, the black-lion tamarin (“Mico Leão-Preto”).

Thus, on 16 June 2002, a Decree of the Presidency of the Republic created the “Mico Leão-Preto” Ecological Station, ESEC-MLP, with an area of 6,670 hectares and a perimeter of 91 km, for full conservation and preservation of this and other species. All this area is not part of the described Park areas, as well as its visitation is restricted to researchers and residents of surrounding areas (MMA, 2008).

### 3 HISTORY OF THE ENVIRONMENTAL IMPACTS AT MORRO DE DIABO PARK

The main environmental impacts and/or damages are qualified in the study as “Political-economic interferences”. In PEMD interferences are caused in favor of economic interests, which have been defined by Municipal, State and Federal Laws and Decrees, presented: Deforestation Actions (1962-1975); Sorocabana S.A. Railway construction in Teodoro Sampaio-SP (1960), sugarcane production expansion (1970 and 2007); Rosana Hydroelectric Power Plant construction in Rosana-SP (1980-1987); Arlind Bettio Highway (SP-613) construction (1970) and Teodoro Sampaio Municipal Airport construction (1978). “Social Interferences”: Interferences provoked by the pursuit of social equity (Influence of Agrarian/Agricultural/Land Reform) and “Accidental Interferences”: Interference of uncontrolled human action (Fires and road kills of wild life).

It is interesting to say that many of the impacts highlighted above have been implemented by the state and should be understood as public policies. They helped to structure the territory and should be understood as the social forces present in the historical formation of Teodoro Sampaio city, outlining its use.

Many studies have highlighted the relation between politics and territory, emphasizing that all political decisions have a clear repercussion on the territory (SANTOS, 1998). Public policies play an important role for organizing/managing and planning the territory (SOUZA, 2006; MELAZZO, 2010). According to Santos (2009) every action on the territory contains an intentionality reveal purpose, a conscious and voluntary movement involving different agents, expressed in strategies of action, practices and discourse. Thus, state action, motivated or not by the demands of organized civil society, must be understood as public policies.

Public policies are, first of all, negotiated conflicts, regulated by political institutions of various types, conditioned by mediations that make it possible to reduce antagonisms and design them in a positive movement, at least apparently positive (ABRANCHES, 1987, p. 10).

Most of the policies implemented in the region came to benefit and regularize the actions for real estate speculators, politicians, among others, mainly regarding the land occupation and the destruction of the great forest reserves that existed here.

Deforestation process occurred in the city and described by the testimony of Mr. José Adalgísio Moreira in an interview (2016), which shows his indignation at observing the lumbering of hardwood forests:

The forest was largely destroyed to give way to several crops (cotton, coffee and peanuts), as well as for the formation of Teodoro Sampaio city. This was increasing as the surrounding woods were slaughtered. "(Testimony [April 2016] by José Adalgísio Moreira, interviewer Marta Moura, Teodoro Sampaio, 2017. audio recording interview. interview granted to research).

Sorocabana Railroad construction in Teodoro Sampaio-SP was responsible for the deforestation that caused impact and direct damages to the biodiversity present in Forest Reserve of Morro do Diabo. The Forestry Institute (2006, p.83) indicates the causes and numbers impacts of the railroad construction:

Although the rails of a railroad occupy little physical space, the felling of the forests inside the Reserve of the Morro do Diabo surpassed by more than 100 meters in the lateral ones, subtracting about 200 ha of its area. It must be kept in mind that the railway sleepers, were manufactured using wood from this and other region.

The political-economic benefits generated by the railroad were not constituted for a long time, since in 1978, passenger trains were suppressed and freight trains still resisted while traveling to Euclides da Cunha for another two years, so in 1980 the transport in Teodoro Sampaio came to an end (CABREDO, 2001).

Another agricultural activity that produced deforestation and major environmental impacts was sugarcane production. Thus, Nogueira (2009, p.36) cites the introduction of sugarcane in Teodoro Sampaio since the 1970s, with the implementation of the Aliança Distillery:

The arrival of the sugarcane once again moved this scenario. A large power plant had been active in the region since the 1970s, but the decline in fuel alcohol consumption in the next decade prevented farming from becoming dominant there. Everything changed from 2003 to here, due to the emergence of flex-fuel cars and the stimulus of government in the sector.

Sugarcane was implanted in Pontal do Paranapanema as a "mitigation tool" for the impacts and damages caused by the construction and inundation caused by the hydroelectric power plants in the region (FERREIRA JÚNIOR; HESPANHOL, 2006).

Among the three hydroelectric power plants built in the Pontal do Paranapanema, the most damaging and still damaging impacts of the PEMD is the Rosana Hydroelectric Power Plant, located on the Paranapanema River, between the cities of Rosana-SP and Diamante do Norte-PR. The works began in 1980, starting operations in 1987, under the responsibility of CESP – Companhia Energética do Estado de São Paulo (São Paulo State Electric Company) (BORELLI et al., 2006).

Another anthropic action that caused and still causes immense environmental impacts in PEMD, as well as promoted the so-called regional “progress and development” was the implementation of a Highway, named as Arlindo Bettio (FREIRE, MELLO, ARAÚJO AND GONÇALVES, 2011). Already, in 1978, the São Paulo state Governor Paulo Salim Maluf authorized the construction of a municipal airport, seeking to facilitate work operations of the hydroelectric power plants, providing the use of 15 hectares to Teodoro Sampaio municipal government, according to Decree n° 14.649/1979 (SÃO PAULO, 1979 apud IF, 2006, p.85). However, this area was expanded to 35 hectares by Law n° 2.539, November 11, 1980 (SÃO PAULO, 1980 apud IF, 2006, p.85).

The struggle for land in Teodoro Sampaio was marked by the first occupation in the region, precisely at Fazenda Nova Pontal, which was considered as the beginning of the rural territorial contestatory process (FERREIRA JÚNIOR; HESPANHOL, 2006). The struggle for land gave rise to the first land reform settlement in the region, entitled “Gleba XV de novembro”. This settlement is a direct result of labor and land reclamation movements. The history of “Gleba XV de novembro” is summarized as originating from the government measures implemented to mitigate and alleviate the conflicts between peasants and large landowners in Teodoro Sampaio city (ANTÔNIO, 1990, p.47-48 apud FERREIRA JÚNIOR; HESPANHOL, 2006, p.7).

Settlements are created through the state (re)incorporation of vacant lands, in other words, lands considered by the Justice and the Government illegal target “grilagem” or of exclusive dedication to the livestock management, considered like unnecessary immense territory only for the cattle raising extensive. And, by ironic twist of fate, these areas generally coincide with forest fragments in Pontal do Paranapanema, areas that shelter endangered species, such as the black-lion tamarin, the jaguar and the tapir.

An example of this situation is Santa Teresinha da Alcídia State Settlement, which was created in 1998, with a total area of 1,345 hectares, consisting of 26 (twenty-six) plots, of which 24 (twenty-four) signed a contract with Sugarcane power plant for the sugarcane cultivation, representing an adherence of 92.31% of the lots (VERGES, 2013, p.73).

The settlement cited was created with the purpose of reducing agrarian conflicts in the Pontal do Paranapanema region, as well as promoting Agrarian Reform and providing economic growth, but it is agreed that agrarian conflicts are reduced with territory concessions, while in this situation environmental conflicts arise, it means: human occupation (settlement) versus conservation and preservation of forest fragments and all their biodiversity.

Conflicts in the region forced the State to create structures to respond to the new demands imposed; creating through Decree 33.133 / 1991 the Institute of Land of São Paulo state (ITESP) and in 1995 was created the Government Action Plan for Pontal do Paranapanema. Teodoro Sampaio city had, from 1988 to 2005, 20 settlements with an area of 22,694.43 hectares with about 480 resettled families. According to Leal (2003) settlements have caused socio-territorial impacts in the region, derived from changes in the management practices and natural resources conservation, from a more rational and sustainable way of producing which is the family agriculture or family farming.

Thus, it should be underscored that the family income of coastal residents became fully committed due to flooding promoted by the construction of the hydroelectric plant of Rosana thus the sugarcane crop in the region again, because of government subsidies and allowing support to river dwellers affected by this great environmental impact

Thereby, it should be underscored that the family income of coastal residents became fully committed due to flooding promoted by the construction of the hydroelectric power plant of Rosana, thus, sugarcane crop returned in the region, due to the government subsidies and enabling sustenance riverine communities affected by this huge environmental impact. But sugarcane production gained more prominence and space in the region during the 2000s, due to the government’s incentive to create bi-fuel cars (gasoline and ethanol), thus, the market needs more ethanol and it is up to agribusiness to produce more sugarcane.

Between 1963 and 1991 the Reserve and Park suffered from several fires, some with records of vegetation cover losses, such as: in 1973 the estimated loss was at 180 hectares resulting in a vegetation cover reduction of 0.49%; in 1975 the loss of 150 hectares, estimated at 0.27%. In 1979 the largest recorded fire occurred, with a decrease of 267 hectares, representing 0.7% forest area reduction; and in 1991 another fire led to a reduction of 160 hectares, estimated at 0.46%. In other years (1963, 1968, 1973, 1974 and 1976) the fires were reported and identified as occurrences, however, no author cited numbers, percentages, or at the time that these fires occurred there were no accurate analysis of territorial scale and the relative vegetation cover losses. Thus, resulting in damage to local biodiversity studied, ie, there are no accurate data and statistical evidence for an extent of damage interpretation (IF, 2006).

The Arlindo Bettio Highway (SP-613), is also a direct cause of fires, due to the lack of education of drivers and their passengers for throwing objects such as: glass, plastic, metal and cigarette butts, which in drought periods can cause fire principles and by fire sequence.

Another environmental impact with several occurrences in the PEMD, in which it can be considered of accidental order, is the trampling, road kill wild life. The opening of a road causes numerous impacts, as well as resulting in several problems that the surrounding highway environment begins to suffer, causing environmental damages against the biotic integrity of both terrestrial and aquatic ecosystems, causing: changes in animal behavior, change in the movement patterns and reproductive success, ecological imbalance, food chain modifications, disease spread, predatory hunting and fishing, border effect, population isolation, among others (TROMBULAK; FRISSEL, 2000 apud FREIRE; MELLO; ARAÚJO; GONÇALVES, 2011, p.91-92).

From 1994 to 2000, 22 jaguars were hit on the highway already mentioned, this number drops natural deaths and felines not found. In 1997, the program entitled Ecological Detective program, directed by the Institute of Ecological Research (Ipê) was implemented, in which it monitored 20 animals, among jaguars and ocelots, of the total of 6 (six) jaguars, 4 (four) were killed, corresponding to 65% of the jaguars (CULLEN JR., 2001). Table 1 presents quantitative and percentages resulting from the comparative relationship between the PEMD territorial loss types and its impacts.

Table 1 - Comparative Analysis of the Territorial Loss of PEMD.

DATA	FACT	TERRITORY ABSOLUTE	IMPACT AND/OR DAMAGE	TERRITORY RESULTING	%	SOURCE
29/10/1941	Foundation of the Forest Reserve	37.156,68 ha	----	37.156,68 ha	100 %	Leite (1998); Souza (2002)
1950	Railroad	37.156,68 ha	- 200 ha	36.956,68 ha	- 0,54%	IF (2006)
1963	Fire	36.956,68 ha	Sem registro	36.956,68 ha	----	IF (2006)
1968	Fire	36.956,68 ha	Sem registro	36.956,68 ha	----	IF (2006)
1970	Highway	36.956,68 ha	- 70 ha	36.886,68 ha	- 0,19%	IF (2006)
1973	Fire	36.886,68 ha	- 180 ha	36.706,68 ha	- 0,49%	IF (2006)
1974	Fire	36.706,68 ha	Sem registro	36.706,68 ha	----	IF (2006)
1975	Fire	36.706,68 ha	- 100 ha	36.606,68 ha	- 0,27%	IF (2006)
1976	Fire	36.606,68 ha	Sem registro	36.606,68 ha	----	IF (2006)
1978	Airport	36.606,68 ha	- 35 ha	36.571,68 ha	- 0,09%	São Paulo (1979 <i>apud</i> IF; 2006, p.85)
1979	Fire	36.571,68 ha	- 267 ha	36.304,68 ha	- 0,7%	IF (2006)
1980 to 1986	Construction of Rosana UHE	36.304,68 ha	-1.944,06 ha	34.660,62 ha	- 5,53%	Rezende (2014); Souza (2002); Borelli et al. (2006, p.22)
04/06/1986	Creation of the Forest Park	34.660,62 ha	+80,46 ha	34.441,08 ha	+0,23%	Rezende (2014)
1989 ou 1991	Fire	34.441,08 ha	- 160 ha	34.281,08 ha	- 0,46%	Souza (2002); IF (2006)
1994	Definition of Varjão	34.281,08 ha	- 250 ha	34.031,08 ha	- 0,73%	Souza (2002)
2006	Last Definition of Territory	34.031,08 ha	- 185,75 ha	33.845,33 ha	- 0,54%	Souza (2002)
<b>TOTAL</b>	<b>----</b>	<b>37.156,68 ha</b>	<b>- 3.311,35ha</b>	<b>33.845,33 ha</b>	<b>- 9,31%</b>	<b>----</b>

Source: Author (2016).

Through the Descriptive Statistical Analysis the territorial reduction and/or loss during the 65 years analyzed was observed. The State Park of Morro do Diabo lost about 9.31% (3,311.35 hectares) of its territory, that is, of the 37,156.68 hectares decreed on October 29, 1941, remaining in the last territory definition (in 2006) about 33,845.33 hectares. Recalling that there were several fires in the years 1963, 1968, 1974 and 1976 that were historically recorded, however, at the moment of the occurrence the vegetation loss percentages or amounts were not raised, thus it is conceived that the loss percentage is much higher than that reported.

Anthropogenic action led to several impacts, including: railroad construction (1950), Fires (1963 to 1991), Highway construction (1970), Airport construction (1978) and Rosana Hydroelectric Power Plant construction (Rosana UHE) (1980 to 1986). With these definitions it is possible to temporarily delimit the decades and the human actions that most affected the object of this study. Thus, the following Table 2 was constructed and analyzed.

Table 2 - Human Actions between the Decades 1950 and 2000.

HUMAN ACTION	DÉCADE	Nº OF OCCURRENCES	TERRITORIAL LOSS	%
Railroadconstruction	1950	1	200 ha	0,54%
Fires	1960	2	Sem registro	Sem registro
Highwayconstruction	1970	1	70 ha	0,19%
Fires	1970	5	547 ha	1,46%
Airportconstruction	1970	1	35 ha	0,09%
Rosana Hydroelectric Power Plantconstruction	1980	1	1.944,06 ha	5,53%
Fires	1980	1	160 ha	0,46%
Definitionof Varjão	1990	1	250 ha	0,73%
LastDefinitionofTerritory	2000	1	185,75 ha	0,54%
<b>TOTAL</b>	<b>1950 – 2000</b>	<b>14</b>	<b>3.391,81 ha</b>	<b>9,54%</b>

Source: Data adapted by the author (2016).

It was possible to observe 14 occurrences of human action, totaling a territorial loss of 3,391.81 ha, corresponding to 9.54% of the entire territory studied. These figure also do not correspond to Table 2, however, it should be noted beforehand that these are the total numbers of the loss, without considering the territorial demarcation carried out on June 4, 1986, which increased the territory by 80.46 hectare, which corresponds to 0.23% of the total. In order to understand and analyze these data, Table 3 is presented.

Table 3 - Human Action on Absolute Values.

HUMAN ACTION	TERRITORIAL LOSS	%
RailroadConstruction	200 ha	5,90%
Fires	707 ha	20,84%
ConstructionoftheHighway	70 ha	2,06%
Airportconstruction	35 ha	1,03%
Rosana Hydroelectric Power Plantconstruction	1.944,06 ha	57,32%
Definitionof Varjão	250 ha	7,37%
LastdefinitionofTerritory	185,75 ha	5,48%
<b>TOTAL</b>	<b>3.391,81 ha</b>	<b>100%</b>

Source: Data adapted by the author (2016).

Through these analyzes and statistical data a Historic Line was constructed between the periods of October 29, 1941 (Creation of the Forest Reserve) and 2006 (last definition of the PEMDtotal are), in order that, a more didactic-pedagogical way, to understand how human actions may have interfered in the studied environment, as well as, be able to differentiate periods or decades with their impacts/damages (Figure 3).

Analyzing Figure 3, it can be seen that throughout this study only a single occurrence of a territorial increase was registered, precisely on June 4, 1986 with the creation of the State Park. Also in this same year was the worst environmental damage caused by public policy actions, with a significant loss of 1944.06 hectares, estimated at 5.53%, due to the construction of the Rosana UHE.

In Figure 4, Teodoro Sampaio city territorial growth relation can be noticed. To understand this “territorial growth” of Teodoro Sampaio city data were grouped for decades (1940 -2016)(Table 4).

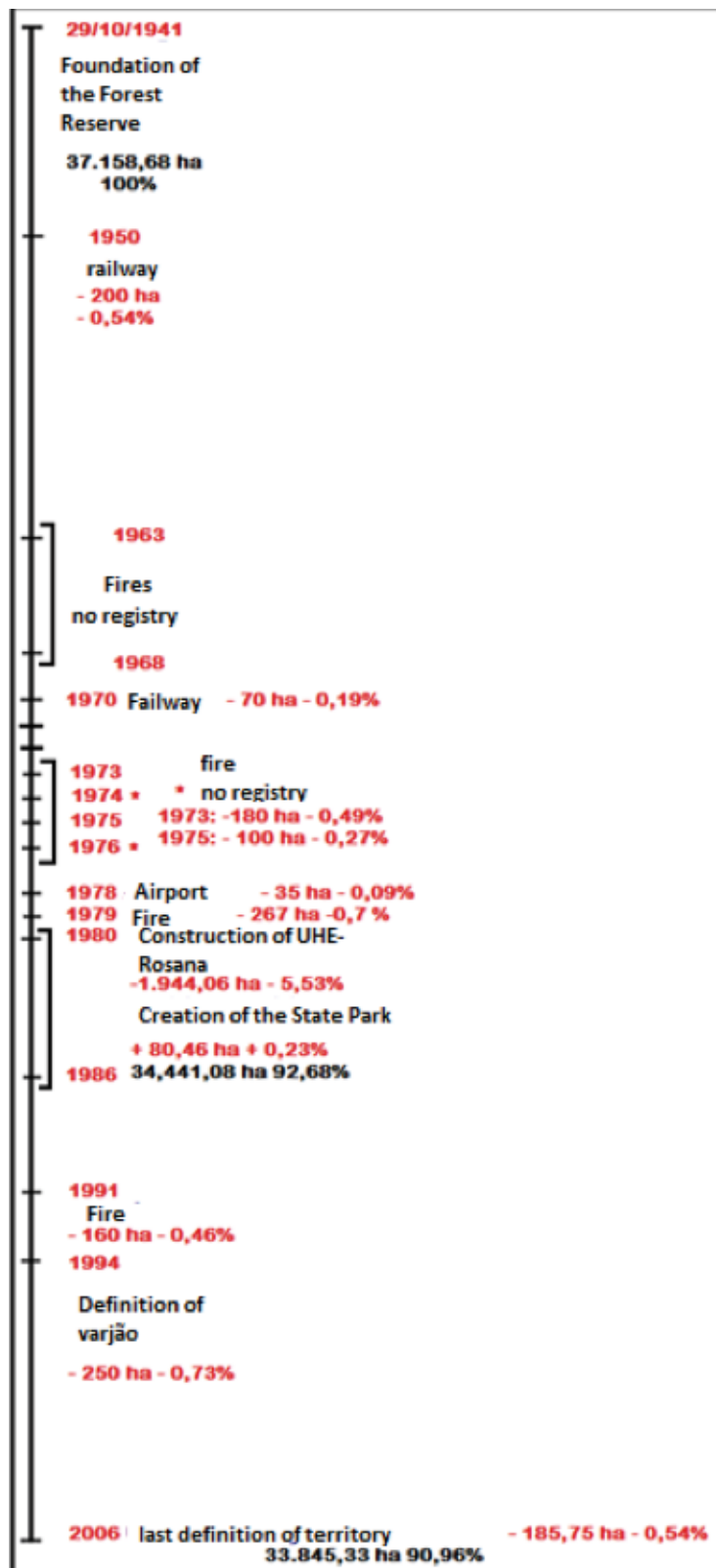


Figure 3 - Historic Line (1941 to 2006).

Source: Data adapted by the author (2016).

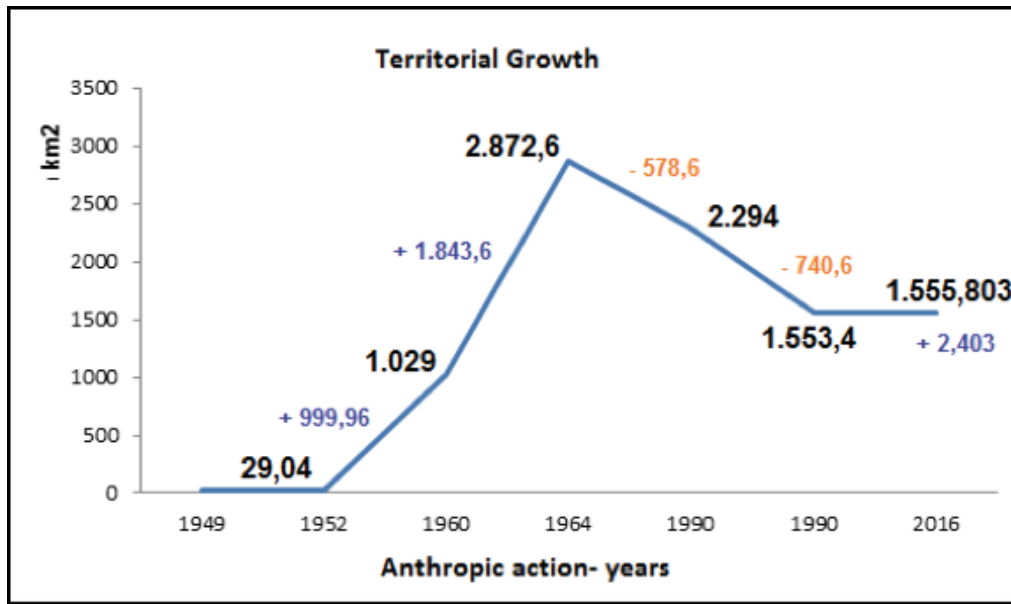


Figure 4 - Territorial Growth of Teodoro Sampaio (1949 - 2016).

Source: Prepared by the author (2016).

In the conception of this study, the Historical Linearity analysis was the best alternative to narrate, describe and compose the environmental impacts and their possible consequences. Therefore, by a historical sequence it can be assimilated that, in the case of Teodoro Sampaio city, the territorial increase was giddy since 1949, when it was still regarded as Vila, possessing a territory with about, 29,04 km<sup>2</sup>, even with regional districts losses Rosana and Euclides Da Cunha, the sum of regional gain reaches 1526.76 km<sup>2</sup>, representing an “spatial growth” of 5.397%.

Table 4. Territorial Analysis of the city by Decades - 1940 to 2016.

DECAD E	TERRITORY ABSOLUTE	GAIN TERRITORIAL	TERRITORIAL LOSS	%
1940	29,04 km <sup>2</sup>	29,04 km <sup>2</sup>	-----	100 %
1950	29,04 km <sup>2</sup>	-----	-----	100 %
1960	1.029 km <sup>2</sup>	999,96 km <sup>2</sup>	-----	+3.443,38%
1960	2.872,6 km <sup>2</sup>	1.843,6km <sup>2</sup>	-----	179,16%
1990	2.294 km <sup>2</sup>	-----	- 578,6 km <sup>2</sup>	- 20,14 %
1990	1.553,4 km <sup>2</sup>	-----	-740,6 km <sup>2</sup>	- 32,25 %
2016	1.555, 803 km <sup>2</sup>	2,403km <sup>2</sup>	-----	+0,15 %
<b>TOTAL</b>	<b>1.555,803 km<sup>2</sup></b>	<b>2.875,003 km<sup>2</sup></b>	<b>1.319,2 km<sup>2</sup></b>	<b>- 45, 88%</b>

Source: Data prepared by the author (2016).

However, performing an analysis of “Absolute Territorial Growth” in reality the city in question obtained “Territorial Loss”. Recalling that Teodoro Sampaio already had a territory of 2,872.6 km<sup>2</sup> and lost the districts already mentioned, thus adding a reduction of 1,319.2km<sup>2</sup>, totaling a 45.92% decrease in the territory, that is, the 1,555,803 km<sup>2</sup> correspond to 54.08% of the territory it owned in 1964.



PEMD had a clear reduction of 9.54% of its absolute territory, which corresponds to a total of 3,391.81 hectares. However, as in 1986 there was a territorial “increase” of 80.46 hectares, the percentages changed to a reduction of 9.31% with a loss of 3,311.35 hectares

Thus, comparing territorial losses and gains of the PEMD and Teodoro Sampaio city, it was noticed that the city gained about 46.10 times the total territory that the PEMD lost, that is, assessing the data, Teodoro Sampaio gained 1,526,763 km<sup>2</sup>, while the PEMD lost 3,311.35 hectares. Thereby, it is verified in this study that the city territorial gain was not able to provide increase of areas, preservation spaces, conservation and/or areas of vegetation cover for the PEMD.

Analyzing a measure to mitigate the impacts in this study described, as well as, prevent/decrease the emergence of new impacts will be to consider the Tax on Goods and Services (ICMS) as a mediator and protector of the environment. Therefore, giving credibility to those exposed by Petry (2009, p.49):

Such recognition is of paramount importance residing here other capabilities that has the ICMS as an instrument of environmental policy. It is understood that the potential of the tax as an instrument to protect the environment, in light of, goes beyond the use of traditional tax incentives aimed at changing the behavior of producers, and it can also be used as a tool of policies to induce environmental behavior in consumption.

Petry (2009, p.50) continues to describe the ICMS serves as a tool for preventive environment protection, which considers as fair the linkage of the tax with the principles of precaution and prevention. Such use of ICMS serves as environmental preservation tool before being (more) affected by human actions, thus, bypassing the single use of compensatory measures of damages, which are important, but should not be.

On average, the transfer of ICMS is 25% of revenues, which must be transferred from the state to cities that compose them. It was determined by the Federal Constitution of 1988 that 75% of this revenue (25%) should be distributed according to the added value generated in each city, and the remainder should be distributed according to the decisions defined by each state (FERNANDES; COELHO; FERNANDES; LIMA, 2011).

Law n° 8,510 of December 29, 1993, establishes the Ecological ICMS, i.e. a part of the ICMS should be directly allocated to the protection, defense and preservation of the environment. Thus, according to São Paulo (1993) in its Article 1°:

VII - 2% (two percent), based on the result of the corresponding value of the division this percentage by the number of municipalities in the state on December 31 of the year preceding the calculation.

Paragraph 1. For the purposes of this law, it is considered own tax revenue and accounted for in the fiscal year prior to the calculation, coming exclusively from the taxes provided for in the Constitution of the Republic.

Paragraph 2. For the purposes of section VI, the total area considered as a specially protected territorial space in each city shall be the sum of the areas corresponding to the different conservation units present in the city, weighted by the following weights:

I - Ecological Stations - Weight 1.0 (one);

II - Biological Reserves - Weight 1.0 (one);

III - State Parks - weight 0.8 (eight tenths);

IV - Wildlife Areas in Environmental Protection Areas (ZVS in APA's) - weight 0.5 (five tenths);

V - Forest Reserves - weight 0.2 (two tenths);

VI - Environmental Protection Areas (APA's) - weight 0.1 (one tenth);

VII - Natural Areas “Tombadas” (protected as heritage) - weight 0,1 (one tenth).

According to the Department of Environment of São Paulo State (2016), Teodoro Sampaio city had transfer the Ecological ICMS in the following values as shown in Table 5.

As seen in Table 5, the last 10 years (2006 to 2016), Teodoro Sampaio city received a total of 20,144,146.50 transferred from the Ecological ICMS. But, in surveys conducted on the website of Teodoro Sampaio city (<<http://www.teodorosampaio.sp.gov.br/>>), no direct references of the pass-through and the subsequent use of these resources were found in the Transparency Portal. Therefore, with the absence of such information it is not possible to determine whether or not there were direct actions and investments in favor of environmental protection.

Table 5 -Transfer of Ecological ICMS to the city of Teodoro Sampaio - São Paulo in Years 2006 to 2016.

<b>YEARS</b>	<b>VALUE IN REAL</b>
2006	1.123.573,57
2007	1.196.476,8
2008	1.378.351,93
2009	1.393.266,01
2010	1.663.875,58
2011	1.963.860,38
2012	2.095.625,21
2013	2.385.722,10
2014	2.312.800,12
2015	2.393.207,32
2016	2.237.387,44
<b>Total</b>	<b>20.144.146,50</b>

Source: Brazil (2016).

Such resources can be decisive for protecting the environment, as well as improving and boosting the local economy, promoting reforestation projects, investing in environmental education programs, aiming to provide autonomy and food sovereignty to the populations living in areas surrounding environmental protection.

## 5 FINAL CONSIDERATIONS

Morro do Diabo State Park is the last remnant of the Semideciduous Seasonal Forest or Mata Atlântica (Atlantic) Rain Forest in São Paulo state, with predominant features of the Atlantic Rain Forest biome and some territories with Cerrado features. Currently it has a vegetation cover of 33,845.33 hectares.

Throughout the description of the historical linearity, which this research has dealt, it can be understood that interferences occurring in Morro do Diabo State Park brought impacts and damages that led to the loss of vegetal cover, corresponding to 9.54% (3,391.81 ha) of absolute territorial loss.

It is interesting to note that the change in Reserve status to Park status, for political, held by Decree N°. 25,342, dated June 4, 1986, brought a territorial increase of 80.46 hectares (0.23% of the total area). This increase was due to the preservation of the black-lion tamarin species, extinct until 1970.

In the comparative analysis exposed in these work, between the territorial scope of the Teodoro Sampaio city in relation to PEMD, it can be verified that the relative territorial increase of the city was not enough able to provide an increase of areas, spaces or territories of preservation and conservation in to PEMD.

Through the environmental impacts presented in the work, it was verified that the construction and implantation of the Rosana Hydroelectric Power Plant was the one most responsible for the impacts by the PEMD, due to the great flood area that removed about 5% of the total area and generated a radical biodiversity change. Also provoking changes of social order in the region, directly damaging riverside population life, which obtain their income through fishing and cultivating agricultural products.

This study corroborates the understanding of how the interferences related to public policies impacted and caused environmental damage in the MDDP and the Pontal do Paranapanema region. Thus, through interpretation of history, political, economic and social interference, territorial losses and biodiversity, it can be understood that the policies implemented in the region have benefited and regularized the human occupation process and resulted in irreversible environmental impacts.

## REFERENCES

ABRANCHES, S. H. Política social e combate à pobreza: a teoria da prática. In: ABRANCHES, S. H.; SANTOS, W. G. dos; COIMBRA, M. A. **Política social e combate à pobreza**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1987, p. 9-31.

ALBERTI, V. **Manual de história oral**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, v. 1, 2004.

BANDEIRA, M.; MARTINEZ, P. H. (Org.). **História ambiental paulista: temas, fontes, métodos**. São Paulo: Editora Senac, 2007.

BORELLI et al. **O papel do planejamento regional na implantação das usinas hidrelétricas do Pontal do Paranapanema**. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente, 2006.

BRAIDO, L. M. H.; TOMMASELLI, J. T. G. Setorização de fatores ambientais: clima, solos e relevo para o planejamento ambiental e territorial na Região do Pontal do Paranapanema – SP – Brasil. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 4, ed. esp., p. 1268-1282, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2021>>. Acesso em: 09 out. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Unidades de conservação: conservando a vida, os bens e os serviços ambientais**. São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/pda/\\_arquivos/prj\\_mc\\_061\\_pub\\_car\\_001\\_uc.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/pda/_arquivos/prj_mc_061_pub_car_001_uc.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2016.

BRESSER-PEREIRA, L. C. A crise financeira global e depois: um novo capitalismo? **Revista Novos Estudos – Cebrap**, n. 86, São Paulo, Mar. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002010000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002010000100003&script=sci_arttext)>. Acesso em: 29 jul. 2017.

CABREDO, R. E. F. **Sorocabana (1960-1971), Fepasa (1971-c.1988) em Teodoro Sampaio**, 2001. Disponível em: <<http://www.estacoesferroviarias.com.br/t/teodsampaio.html>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

CULLEN JR, L. **Onças-pintadas são mortas atropeladas**. 19 de set. 2001. Disponível em: <<http://www.apoena.org.br/noticias-detalle.php?cod=20>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

DIAS, L. S. **Biogeografia e saúde: uma visão integrada das moscas sinatóricas de Teodoro Sampaio – SP**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente [s.n], 2016. Disponível em: <[file:///C:/Users/User/Downloads/dias\\_ls\\_dr\\_prud.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/dias_ls_dr_prud.pdf)>. Acesso em: 02 mai. 2018.

DRUMMOND, J. A. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. **Estudos históricos**. n. 8, p.177-197, 1991.

FERNANDES JR, O. Em se plantando tudo dá: o Pontal do Paranapanema transformou-se em exemplo de preservação. **Revista Ipea Desafios do Desenvolvimento**, v. 2, n. 1, fev. 2005. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1414:catid=28&Itemid=23](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=1414:catid=28&Itemid=23)>. Acesso em: 17 jan. 2017.

FERREIRA JÚNIOR, A. C.; HESPANHOL, A. N. A cana-de-açúcar nos assentamentos rurais Santa Terezinha da Alcídia da Gata no município de Teodoro Sampaio – SP. In: ENCONTRO DE GRUPOS DE PESQUISA, 2., 20-22 de junho de 2006, Uberlândia – MG. **Anais...** Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/engrup/iiengrup/pdf/t02.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2016.

FREIRE, R. B. Priorização de Áreas para restauração ecológica na UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema, São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente: [s.n], 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/freire\_rb\_me\_prud.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2018.

FREIRE, R. B. et al. Impactos ambientais causados pela Rodovia Arlindo Bettio (SP-613) no Parque Estadual do Morro do Diabo – SP. **Tópos**, v. 5, n. 2, p. 89-101, 2011. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/topos/article/viewFile/2286/2091>. Acesso em: 09 jan. 2016.

HOBBSAWM, E. J. **A era das revoluções: 1789-1848, 1977**. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=E5AnCgAAQBAJ&pg=PT2&dq=a+era+das+revolu%C3%A7%C3%B5es+eric+hobsbawm&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwj69tSxx67RAhWECpAKHddDAOOQ6AEILTAA#v=onepage&q=a%20era%20das%20revolu%C3%A7%C3%B5es%20eric%20hobsbawm&f=false>. Acesso em: 06 jan. 2017.

INSTITUTO FLORESTAL. **Parque Estadual do Morro do Diabo: plano de manejo**. Santa Cruz do Rio Pardo: Ed. Viena, 2006.

LEAL, G. M. **Impactos Socioterritoriais dos Assentamentos rurais do Município de Teodoro Sampaio – SP**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCT/UNESP/Nera, Presidente Prudente, 2003.

LEITE, J. **A ocupação do Pontal do Paranapanema**. São Paulo: Hucitec, 1998.

LEONÍDIO, A. Violências fundadoras: o Pontal do Paranapanema entre 1850 e 1930. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 12, n.1, jan./jun. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2009000100004&script=sci\_arttext>. Acesso em: 07 jan. 2016.

MARTINS, M. L. **História e meio ambiente**. São Paulo. Annablume; Faculdades Pedro Leopoldo, 2007.

MELAZZO, E. S. Problematizando o conceito de políticas públicas: desafios à análise e à prática do planejamento e da gestão. **Revista Tópos**, Presidente Prudente/SP, v. 4, p. 9-32, 2010.

MENEGUETTE, A. A. C. **Atlas interativo do Pontal do Paranapanema: uma contribuição à educação ambiental**. 2001. 190 f. Tese (livre-docência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2001. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/116073>.

NASCIMENTO, E. P. do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, jan. 2012. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10624>. Acesso em: 29 jul. 2017.

NOGUEIRA, P. Terra dividida: geógrafos vão aos rincões do Pontal do Paranapanema para mapear as consequências da expansão da cana-de-açúcar sobre os assentamentos de trabalhadores rurais. **Revista Unespciência – Estudo de Campo**, out. 2009, p. 36-38. Disponível em: <http://www.unesp.br/aci\_ses/revista\_unespciencia/acervo/02/estudo-de-campo>. Acesso em: 08 jan. 2016.

PETRY, K. Á. **A utilização de incentivos fiscais de ICMS como instrumento de política ambiental**. 2009. Monografia – Departamento de Direito Econômico e do Trabalho da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23241/000742092.pdf?sequence=1>. Acesso em: 04 mar. 2017.

POLETTI, G. R. **Processo de uso e ocupação do Pontal do Paranapanema: perspectiva das unidades de conservação (UCs)**. 2010. Monografia – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120627/poletti\_gr\_tcc\_prud.pdf?sequence=1>. Acesso em: 31 out. 2016.

RELATÓRIO 565/13 do Comitê de Bacias Hidrográficas de Presidente Prudente (CBH – PP). Atualização do Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamentos dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema. Coordenador: Geol. Antonio Melhem Saad, M.Sc., Dr. CREA-SP: 0600466554, 2013. Disponível em: <http://www.comitepp.sp.gov.br/files/Minuta\_PBH\_Vs2.0.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2017.

REZENDE, G. C. **Mico-leão-preto**: a história de sucesso na conservação de uma espécie ameaçada. São Paulo: Matrix, 2014.

SANTOS, V. dos. **Trabalhos acadêmicos**: uma orientação para a pesquisa e normas técnicas. Porto Alegre: AGE, 2006. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=REvrU90M2OUC&pg=PA43&dq=revis%C3%A3o+bibliografica&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwi63Memo43PAhVBDJAKHaJJBv8Q6AEIHDA#v=onepage&q=revis%C3%A3o%20bibliografica&f=false>>. Acesso em: 13 set. 2016.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. 2. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2009.

SANTOS, M.; SOUZA, M. A.; SILVEIRA, M. L. (Org.). **Território, Globalização e fragmentação**. São Paulo, Editora Hucitec, 1998.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa. **Lei Estadual N° 8.510, de 29 de dezembro de 1993**. Altera a Lei n. 3.201, de 23 de dezembro de 1981 – ICMS. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1993/lei-8510-29.12.1993.html>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria da Fazenda. **ICMS**. São Paulo, 2017. Disponível em: <[http://www.fazenda.sp.gov.br/oquee/oq\\_icms.shtm](http://www.fazenda.sp.gov.br/oquee/oq_icms.shtm)>. Acesso em: 04 mar. 2017.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **ICMS Ecológico**: estimativa de valores, em reais correntes, repassados aos municípios de 2006 a 2016. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/icms-ecologico/>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

SILVA, A. L. C. da. **Introdução à análise de dados**. Rio de Janeiro: E-papers, 2009. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=EQfUR3uOqiQC&pg=PA7&dq=conceito+de+analise+estatistica&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjevKKhuZfPAhWBI5AKHQU5D1EQ6AEIPTAC#v=onepage&q=conceito%20de%20analise%20estatistica&f=false>>. Acesso em: 17 set. 2016.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, v. 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

SOUZA, J. M. de. **Memorial Teodoro Sampaio**: sua gente, sua história, sua geografia. [S.l.]: [s.n.], 2002.

TEODORO SAMPAIO. Teodoro Sampaio, 2016. Disponível em: <<http://www.teodorosampaio.sp.gov.br/index2.php?pag=T1RjPU9EZz1PVFU9T0dVPU9HST1PVEE9T0dFPU9HRT0=&idmenu=214>>. Acesso em: 05 nov. 2016.

TORRES, E. C.; SILVA JÚNIOR, F. **Pontal do Paranapanema**: um olhar por meio de trabalho de campo. Geografia (Londrina), v. 19, n. 1, 2010. Disponível em: <[file:///D:/Downloads/3278-26578-1-PB%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/3278-26578-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2016.

VERGES, N. M. **Multifuncionalidade rural nos assentamentos rurais do Pontal do Paranapanema – SP**: impasses e possibilidades. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2013.

# Fragmentação ambiental no Parque Estadual do Morro do Diabo em Teorodo Sampaio, SP, Brasil

Environmental fragmentation in the Morro do Diabo State Park in Teodoro  
Sampaio, SP, Brazil

Marta Aparecida de Moura<sup>a</sup>

Alba Regina Azevedo Arana<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Universidade do Oeste Paulista,  
Presidente Prudente, SP, Brasil.  
End. Eletrônico: martaapmoura@hotmail.com

<sup>b</sup>Doutora em Geografia, Coordenadora do Programa em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Universidade  
do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, Brasil.  
End. Eletrônico: alba@unoeste.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18377

Recebido em 16.03.2018

Aceito em 24.07.2018

ARTIGO – VARIA

## RESUMO

A ação antrópica pode causar a poluição, a depredação e o desmatamento, ocasionando interferência na biodiversidade, no equilíbrio ecológico, promovendo o impacto e o dano ambiental. Portanto, para discutir essa questão, foi escolhido como objeto de estudo o Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD) no município de Teodoro Sampaio-SP. Este artigo tem como objetivo fazer uma análise histórica das políticas públicas que determinaram a formação do território no município e os impactos ambientais causados desde a legalização do PEMD, de 1941 a 2006. A pesquisa teve abordagem qualiquantitativa para a construção da história linear dos impactos ambientais no Parque. O que se verificou com a pesquisa é que houve uma perda gradativa territorial de 9,31%, que corresponde a 3.311,35 hectares durante os 65 anos que compõem este estudo, e o principal dano ambiental foi a implantação e construção da Usina Hidrelétrica de Rosana, que ceifou cerca de 5,53% da área total.

Palavras-chave: Parque Estadual do Morro do Diabo; Ação Antrópica; Dano Ambiental.

## ABSTRACT

*Anthropogenic action can cause pollution, depredation and deforestation, leading to interference with biodiversity, ecological balance, and environmental impact and damage. We chose to study the Morro do Diabo State Park (MDSP) in Teodoro Sampaio-SP. This article aims to make an historical analysis of the public policies that determined the formation of the territory in the municipality and the environmental impacts caused since the legalization of the MDSP from 1941 to 2006. We used a qualitative-quantitative approach, for the construction of the linear history of environmental impacts in the Park. We verified that there was a gradual territorial loss of 9.31% corresponding to 3,311.35 hectares during the 65-year-period analyzed and that the main environmental damage was the implantation and construction of the Hydroelectric Plant of Rosana, which caused the deforestation of about 5.53% of the total area.*

*Keywords: Morro do Diabo State Park; Anthropogenic Action; Environmental Damage.*

## 1 INTRODUÇÃO

O parque estadual é a denominação dada às unidades de conservação de proteção integral da natureza pertencentes à categoria “parque nacional” do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e tem função de preservar os ecossistemas naturais de grande relevância ecológica. O Parque Estadual Morro do Diabo pertence ao município de Teodoro Sampaio-SP e possui um território de 33.845,33 hectares cuja administração é de responsabilidade do Instituto Florestal, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo. O local é de extrema relevância, pois sua fauna é diversificada com presença de espécies em extinção (mico-leão-preto) e a existência dos biomas da Mata Atlântica e do Cerrado. O PEMD é utilizado por parte da população regional para realizar diversas atividades, tais como: estudos científicos, turismo ecológico, esportes radicais, entre outras, assim, favorecendo o contato do homem com o meio ambiente, de forma a desenvolver a consciência ambiental.

O PEMD sofreu inúmeros impactos desde sua criação em 1941, muitos deles causados pela ação antrópica. A ação antrópica pode causar a poluição, a depredação e o desmatamento, ocasionando interferência na biodiversidade, no equilíbrio ecológico e promovendo resultados como o impacto e o dano ambiental. Falar sobre o meio ambiente é dar vez a preocupações históricas que não sejam nem excessivamente sociocêntricas, nem definitivamente determinadas, mas que reconheçam a importância de estudar as relações do elemento humano com as condições ambientais que o circundam, compreendendo as determinações recíprocas e não equivalentes entre fatores antropogênicos e fatores relacionados ao entorno, naturais ou não (BANDEIRA, 2007).

Dessa forma, os diversos ciclos agroeconômicos marcaram o desenvolvimento da região no decorrer das últimas décadas. O PEMD foi, e ainda é, palco de várias atividades antrópicas e representa um importante marco para os inúmeros impactos ocorridos na região.

Coelho (2001) considera que o ambiente é uma construção humana e histórica, produto de uma complexa interação entre a sociedade e natureza. Dessa forma, a noção de impacto ambiental como a de ambiente carrega uma diversidade de interpretações, segundo a formação ou objetivo do pesquisador.

A região é espaço natural, político, técnico e cultural. E para pensar a região, é necessário ultrapassar o puro dado material, a paisagem natural, na direção do espaço vivido. A região precisa ser vista como totalidade aberta e em movimento, atravessada por fluxos de energia, matérias, bens, seres vivos, ideias, interesses e poderes. O recorte da região precisa levar em conta a totalidade do espaço segmentado e definir o nível em que se fracionará o espaço, bem como as variáveis que presidirão esse fracionamento (MARTINS, 2007).

Em uma análise lógica, a sociedade é o ambiente, assim como o ambiente é a sociedade. Nessa premissa, as questões ambientais são questões de cidadania, direitos que devem ter a prioridade na preocupação do empobrecimento da natureza, e incorporar as questões sociais da pobreza, da marginalização e da exclusão. De igual modo, a história ambiental tem que superar as barreiras do social e passar a perceber que o meio ambiente é o resultado de decisões e ações políticas, econômicas, culturais, religiosas e sociais.

A crise global e os movimentos ambientalistas nasceram em uma época de reavaliação e reforma cultural, em escala mundial. Essa crise foi muito menor do que a Grande Depressão (Crise de 1929), mas foi responsável por encaminhar o sistema Bretton Woods ao colapso, assim desencadeando uma financeirização neoconservadora (BRESSER-PEREIRA, 2010). E tal crise tem total influência nas reuniões de Estocolmo (1972) e Rio (1992), pois faz surgir a noção de que o desenvolvimento possuiu, além de um cerceamento ambiental, uma dimensão social. “Tal concepção parte da ideia de que a pobreza é provedora de agressões ambientais, assim, a sustentabilidade deve contemplar a igualdade social, a qualidade de vida dessa e das próximas gerações” (NASCIMENTO, 2012, p. 51).

Segundo Drummond (1991), a história ambiental é, portanto, um campo que sintetiza muitas contribuições e cuja prática é inerentemente interdisciplinar, entrelaçando múltiplas variáveis. Mesmo conduzidos sob a égide da multicausalidade e da interdependência entre diferentes processos, esses esforços de pesquisa esbarram em ambiguidades e dificuldades teóricas que estão longe de serem sanadas em razão de sua complexidade.

Todo trabalho do historiador ambiental deve deslocar a análise para o domínio da territorialidade, ou melhor, da espacialidade [...] que traz à baila a discussão sobre as categorias de “espaço” e “região”, categorias que não devem ser vistas como definições prévias da geografia para estabelecer os recortes dos ambientes que se deseja estudar (MARTINS, 2007, p. 39)

Dessa forma, o trabalho se pauta em alguns questionamentos: Que ações humanas têm causado mais impactos ao Parque Estadual do Morro do Diabo? Em que período histórico esse impacto foi mais relevante? Como se deu o processo histórico de formação do município de Teodoro Sampaio? A hipótese adotada é que o PEMD sofreu impactos ambientais considerados graves, os quais causaram danos ambientais irreversíveis.

Portanto, este artigo tem como objetivo realizar uma análise comparativa e temporal da ação antrópica em relação aos impactos e danos ambientais no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD). A construção da análise histórica se inicia com a fundação da Reserva Florestal do Morro do Diabo em 29 de outubro de 1941 e compreende até a última delimitação territorial do PEMD em 2006 (65 anos), apresentando as ações humanas, os impactos e os danos ocorridos no local e suas respectivas consequências.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos utilizados consistiram-se na organização de uma base de dados agregados, a partir de uma leitura e análise de recortes de imprensa, leitura e discussão de obras da historiografia nacional, de teoria e metodologia da História.

O foco para o estudo foi a Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema, a UGRHI 22, enfocando o município de Teodoro Sampaio-SP. A UGRHI 22 é definida pela bacia do Pontal do Paranapanema em atendimento à deliberação CRH nº 62 de 04 de setembro de 2006 e fundamenta os Planos de Bacia Hidrográfica do estado de São Paulo. Os planos constituem um dos mais importantes instrumentos de gestão a serem utilizados pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, que foi realizado tendo como base de planejamento as informações do meio físico, socioeconômicas e ambientais.

O período utilizado para o estudo foi de 1941 a 2006, em busca de uma visão crítica sobre os impactos ambientais causados no Parque Estadual Morro do Diabo. Para uma visão mais específica do município de Teodoro Sampaio-SP, o procedimento metodológico adotado foi a apreciação crítica de fontes e documentos, e coleta de jornais regionais.

Para o entendimento sobre o processo histórico ambiental em Teodoro Sampaio, foi feito um levantamento de sua formação pela pesquisa oral com conversas e entrevistas informais com os primeiros habitantes da região. Para Alberti (2004, p. 23), a história oral é a “recuperação do vivido, concebido por quem viveu”, permitindo recuperar aquilo que não é encontrado em documentos de outra natureza. Foram entrevistados alguns dos moradores antigos do município utilizando como técnica a história oral. As entrevistas foram realizadas em fevereiro de 2016.



Fez-se um cruzamento de dados históricos (político-administrativos, econômicos, sociais e culturais), quantitativos e qualitativos para a construção da história linear dos impactos ambientais no PEMD, bem como para a concepção de tabelas, gráficos e dados da ação humana (causa) e dos danos por ela causada (efeitos) durante o período de 65 anos que este estudo refere-se (consequência).

A análise estatística foi concebida mediante dados, informações, conhecimentos e saberes disponibilizados por diversos autores, os quais apresentaram números, quantitativos estatísticos e percentuais dos danos e impactos ambientais decorrentes dos anos de 1941 a 2006, que correspondem à perda de cobertura vegetal e/ou amplitude territorial. Neste estudo foram utilizados os termos: Território Absoluto (que representa a área inicialmente demarcada do PEMD) e Território Resultante (que representa a área resultante de um determinado impacto ocasionado pela ação antrópica).

## 2.1 OBJETO DE ESTUDO

O PEMD localiza-se no extremo oeste do estado de São Paulo, em uma região conhecida como Pontal do Paranapanema, no município de Teodoro Sampaio. Essa região pertence à UGRHI 22 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos), delimitada com as coordenadas geográficas  $21^{\circ}43'58''S$  e  $22^{\circ}41'49''S$ ,  $50^{\circ}58'59''W$  e  $53^{\circ}08'59''W$ , com limites ao sul com o Rio Paranapanema, a norte com a UGRHI Peixe, a oeste com o Rio Paraná e a leste com a UGRHI Médio Paranapanema. A Figura 1 representa o espaço geográfico do Pontal do Paranapanema, definido pela UGRHI 22.



Figura 1 – Mapa do Pontal do Paranapanema: delimitação da UGRHI 22.

Fonte: Elaborado autor, com base no IBGE, 2016

O Parque Estadual Morro do Diabo está localizado na região sudoeste do estado de São Paulo, apresenta exatamente as coordenadas geográficas  $22^{\circ}27' - 22^{\circ}40'$  Lat. S e  $52^{\circ} - 52^{\circ}22'$  Long. W, no município de Teodoro Sampaio, sendo considerada como a última reserva de Floresta Estacional Semidecidual e de Mata Atlântica do estado. O Parque em questão possui território de 33.845,33 hectares. A administração do Parque é de responsabilidade do Instituto Florestal, órgão da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (TORRES; SILVA JÚNIOR, 2010), conforme a Figura 2.

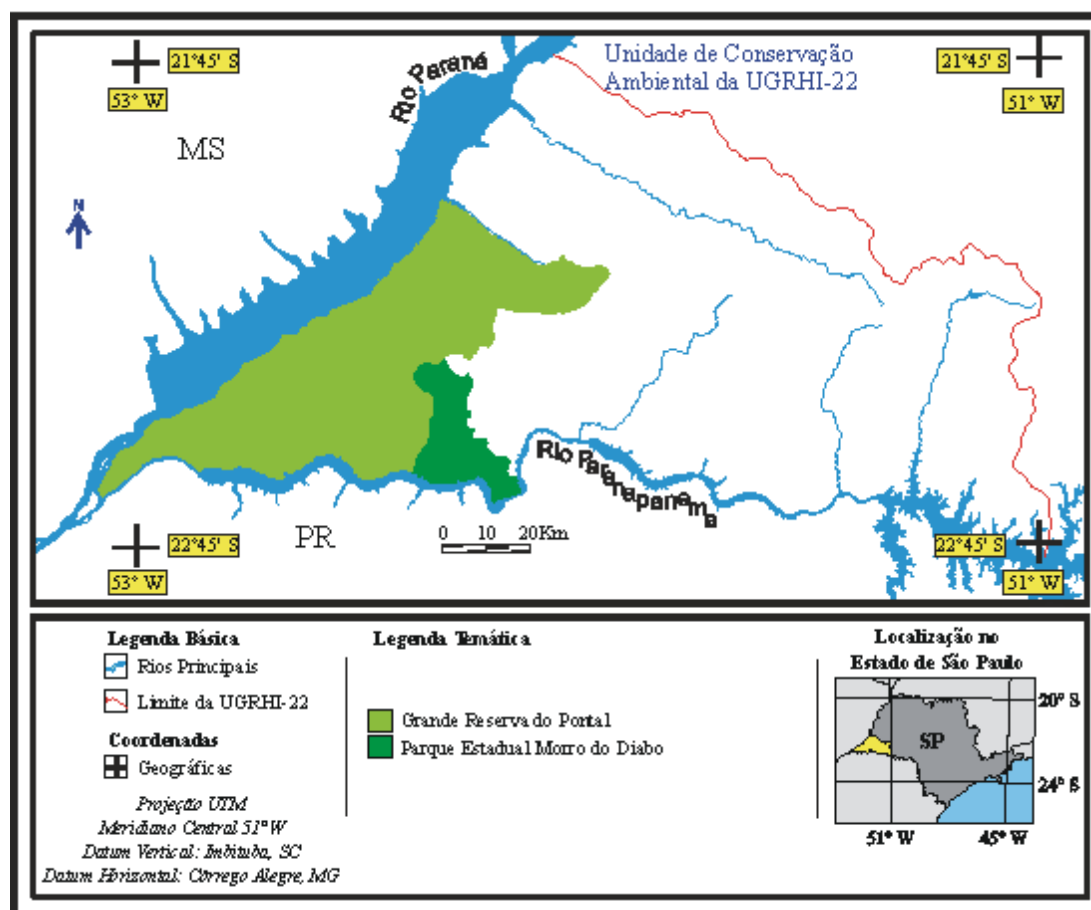


Figura 2 – Localização do Parque Estadual do Morro do Diabo – PEMD.

Fonte: Menegette, 2001

Possui um morro-testemunho de 599,5 metros (com 388 metros de altitude), com característica de biomas de Mata Atlântica e Cerrado, sendo o refúgio natural de animais como: onça-pintada, anta, queixada e o animal símbolo do estado de São Paulo que proporcionou a criação do Parque Estadual em 04 de junho de 1986, o mico-leão-preto.

Assim, posteriormente, em 16 de junho de 2002, por um Decreto da Presidência da República, foi criada a Estação Ecológica Mico-Leão-Preto, a ESEC – MLP, em uma área de 6.670 hectares e com um perímetro de 91 km para a plena conservação e preservação desta e de outras espécies. Toda essa área citada não faz parte das áreas descritas do Parque, bem como sua visitação é restrita a pesquisadores e residentes das áreas do entorno. (MMA, 2008).

### 3 HISTÓRICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO PARQUE ESTADUAL DO MORRO DO DIABO

Os principais impactos e/ou danos ambientais são qualificados no estudo como “*Interferências Político-econômicas*”. No PEMD são as interferências causadas em prol dos interesses econômicos, as quais foram definidas por Leis e Decretos de ordem Municipal, Estadual e Federal. Nele são apresentados os impactos: Ações de Desmatamento (1962-1975); a construção da Estrada de Ferro Sorocabana S.A. em Teodoro Sampaio – SP (1960); o avanço da produção de cana-de-açúcar (1970 e 2007); a construção da Usina Hidrelétrica de Rosana – SP (1980-1987); a construção da Rodovia Arlindo Bettio – SP-613 (1970) e a construção do Aeroporto Municipal de Teodoro Sampaio – SP (1978); “*Interferências Sociais*”: interferências provocadas pela busca da equidade social (A Influência da Reforma Agrária)

e “*Interferências Acidentais*”: interferências da ação humana não controlada (Os Incêndios e Os Atropelamentos).

É interessante afirmar que muitos dos impactos destacados acima foram implementados pelo Estado e devem ser entendidos como políticas públicas. Elas ajudaram a estruturar o território e devem ser entendidas como as forças sociais, presentes na formação histórica do município de Teodoro Sampaio, delineando seu uso.

Muitos estudos têm destacado a relação entre política e território, enfatizando que toda decisão política tem uma clara repercussão sobre o território (SANTOS,1998). As políticas públicas constituem uma importante ferramenta para a organização/gestão e planejamento do território (MELAZZO, 2010; SOUZA, 2006). Para Santos (2009), toda ação sobre o território contém uma intencionalidade, revela finalidade, um movimento consciente e voluntário que envolve diferentes agentes, sendo expressa nas estratégias de ação, práticas e discurso. Dessa forma, a ação do Estado, motivada ou não pelas exigências da sociedade civil organizada, deve ser aqui entendida por políticas públicas.

As políticas públicas são, antes de tudo, conflitos negociados, regulados por instituições políticas de natureza vária, condicionados por mediações que tornam possível reduzir os antagonismos e projetá-los em um movimento positivo, pelo menos aparentemente positivo (ABRANCHES, 1987, p. 10).

As políticas implantadas na região, em sua maioria, vieram para beneficiar e regularizar as ações para os especuladores imobiliários, políticos, entre outros, principalmente no que diz respeito à ocupação fundiária e à destruição das grandes reservas florestais que aqui existiam.

O processo de desmatamento ocorrido no município foi descrito no depoimento de José Adalgísio Moreira em entrevista (2016), que apresenta sua indignação por observar o abatimento de matas de madeira de lei:

a floresta foi amplamente destruída para dar lugar a diversas lavouras (algodão, café e amendoim), bem como para a formação do município de Teodoro Sampaio. Este foi crescendo à medida que as matas ao redor foram abatidas. (depoimento [abril. 2016] de José Adalgísio Moreira. Entrevistadora Marta Moura. Teodoro Sampaio, 2017. Gravação em áudio. Entrevista concedida à pesquisa).

A construção da Estrada de Ferro Sorocabana em Teodoro Sampaio-SP foi responsável pelo desmatamento que ocasionou impacto e danos diretos à biodiversidade presente na então Reserva Florestal do Morro do Diabo. O Instituto Florestal (2006, p. 83) apresenta as causas e os números dos impactos decorridos da construção da ferrovia:

Ainda que os trilhos de uma ferrovia ocupem pouco espaço físico, a derrubada das matas no interior da então Reserva do Morro do Diabo avançou por mais de 100 metros nas laterais, subtraindo cerca de 200 ha da sua área. Vale lembrar que os dormentes da ferrovia eram fabricados usando-se a madeira proveniente desta e das demais reservas da região.

Os benefícios político-econômicos gerados pela ferrovia não se constituíram por muito tempo, pois em 1978 os trens de passageiros foram suprimidos e os trens de carga ainda resistiram mantendo viagem até Euclides da Cunha por mais dois anos, assim, em 1980, chegou ao fim o transporte ferroviário em Teodoro Sampaio (CABREDO, 2001).

Outra atividade agrícola que produziu desmatamentos e grandes impactos ambientais foi a produção sucroalcooleira. Assim, Nogueira (2009, p. 36) cita a introdução da cana-de-açúcar em Teodoro Sampaio desde a década de 1970, com a implantação da Destilaria Alcídia:

A chegada da cana voltou a movimentar este cenário. Uma grande usina já estava em atividade na região desde os anos 1970, mas a decadência do consumo de álcool combustível na década seguinte impediu que a lavoura se tornasse dominante por ali. Tudo mudou de 2003 para cá, devido ao surgimento dos carros flex e ao estímulo do governo no setor.

A cana-de-açúcar foi implantada no Pontal do Paranapanema como uma “ferramenta mitigadora” dos impactos e danos causados com a construção e alagamentos provocados pelas usinas hidrelétricas na região (FERREIRA JÚNIOR; HESPANHOL, 2006).

Das três usinas hidrelétricas construídas no Pontal do Paranapanema, a que mais causou e ainda ocasiona impactos ao PEMD é a Usina Hidrelétrica de Rosana, a qual se localiza no Rio Paranapanema, entre o município de Rosana – SP e Diamante do Norte – PR. As obras foram iniciadas em 1980, entrando em operação em 1987, sob a responsabilidade da Companhia Energética do Estado de São Paulo – Cesp (BORELLI et al., 2006).

Outra ação antrópica que causou e ocasiona imensos impactos ambientais no PEMD, bem como promoveu o chamado “progresso e desenvolvimento” regional foi a implementação da Rodovia SP-613, denominada Arlindo Bettio (FREIRE; MELLO; ARAÚJO; GONÇALVES, 2011). Já, em 1978, o então governador Paulo Salim Maluf autorizou a construção de um aeroporto municipal, buscando facilitar a operacionalização das obras das usinas hidrelétricas na região, disponibilizando o uso de 15 hectares à Prefeitura Municipal de Teodoro Sampaio, de acordo com o Decreto nº 14.649/1979 (SÃO PAULO, 1979 apud IF, 2006, p. 85), porém, essa área foi ampliada para 35 hectares, mediante a Lei nº 2.539, de 11 de novembro de 1980 (SÃO PAULO, 1980 apud IF, 2006, p. 85).

A luta pela terra em Teodoro Sampaio foi marcada pela primeira ocupação na região, precisamente na Fazenda Nova Pontal. Tal ato foi considerado como o início do processo contestatório territorial rural (FERREIRA JÚNIOR; HESPANHOL, 2006). A luta pela terra fez surgir o primeiro assentamento de Reforma Agrária na região, intitulado como Gleba XV de Novembro. Esse assentamento é resultado direto das ações dos movimentos reivindicatórios por trabalho e terra. A história da Gleba XV de Novembro se resume por ser originária das medidas governamentais implantadas para abafar e amenizar os conflitos entre camponeses e latifundiários no município de Teodoro Sampaio (ANTÔNIO, 1990, p. 47-48 apud FERREIRA JÚNIOR; HESPANHOL, 2006, p. 7).

Os assentamentos são criados mediante a re(incorporação) pelo Estado de terras devolutas, ou seja, terras consideradas pela Justiça e pelo Governo alvo de grilagem ou de dedicação exclusiva para o manejo de gado, considerado, assim, desnecessário um território imenso somente para a pecuária extensiva. E, por obra do destino, geralmente essas áreas coincidem com fragmentos florestais no Pontal, áreas que servem de abrigo para as espécies ameaçadas de extinção, tais como: o mico-leão-preto, a onça e a anta.

Um exemplo dessa situação é o Assentamento Estadual Santa Teresinha da Alcídia, que foi criado em 1998, possuindo uma área total de 1.345 hectares, sendo formado por 26 (vinte e seis) lotes, dos quais 24 (vinte e quatro) firmaram contrato com a usina sucroalcooleira para o cultivo de cana-de-açúcar, representando uma adesão de 92,31% dos lotes (VERGES, 2013, p. 73).

O assentamento citado foi criado com o propósito de reduzir os conflitos agrários na região do Pontal do Paranapanema, bem como promover a Reforma Agrária e proporcionar o crescimento econômico, mas concordamos que os conflitos agrários se reduzem com a concessão de territórios, enquanto nessa situação surgem os conflitos ambientais, ou seja, a ocupação humana (assentamento) versus a conservação e preservação dos fragmentos florestais e toda a sua biodiversidade.

Os conflitos na região forçou o Estado a criar estruturas para responder às novas demandas impostas, criando através do Decreto 33.133/1991 o Instituto de Terras do Estado de São Paulo – Itesp e em 1995 foi criado o Plano de Ação Governamental para o Pontal do Paranapanema. O município de Teodoro Sampaio, de 1988 a 2005, possuía 20 assentamentos com uma área de 22.694,43 hectares com cerca de 480 famílias de reassentados. Segundo Leal (2003), os assentamentos têm provocado impactos socioterritoriais na região derivados de alterações nas práticas de manejo e conservação dos recursos naturais a partir de uma forma mais racional e sustentável de produzir que é o da agricultura familiar.

Dessa forma, torna interessante salientar que a renda familiar dos moradores ribeirinhos ficou totalmente comprometida devido ao alagamento promovido pela construção da Usina Hidrelétrica de Rosana. Assim, a cultura da cana na região voltou em razão dos subsídios governamentais e possibilitando sustento aos ribeirinhos atingidos por esse grande impacto ambiental. Mas a produção de cana ganhou maior destaque e espaço na região durante os anos 2000 devido ao incentivo governamental em criar carros bicombustíveis (gasolina e etanol), assim, o mercado necessita de mais produto (etanol) cabendo ao agronegócio produzir mais cana.

Entre os anos de 1963 e 1991, a então Reserva, e depois Parque, sofreu com diversos incêndios, alguns com registros de perda de cobertura vegetal, tais como em 1973 a perda estimada em 180 hectares resultando em redução da cobertura vegetal de 0,49%; em 1975 a perda de 150 hectares, sendo estimada em 0,27%; em 1979 o maior incêndio registrado, com diminuição de 267 hectares, representou 0,7% de redução da área de floresta, e em 1991 outro incêndio levou à redução de 160 hectares, com estimativa de 0,46%. Já em outros anos (1963, 1968, 1973, 1974 e 1976) são notificados e identificados como fatos decorridos, porém, nenhum autor citou números, percentuais, ou no momento em que esses incêndios ocorreram não havia análises precisas de escala territorial e da relativa perda de cobertura vegetal, resultando, assim, em prejuízo à biodiversidade local estudada, ou seja, não existem dados precisos e evidências estatísticas para uma interpretação da dimensão dos danos causados (IF, 2006).

A Rodovia Arlindo Bettio – SP-613 também é causadora direta de incêndios devido à falta de educação dos motoristas e seus passageiros que atiram objetos, como vidro, plástico, metal e bitucas de cigarro, que em períodos de seca podem causar princípios de fogo e, por sequência, incêndio.

Outro impacto ambiental com diversas ocorrências no PEMD, o qual pode ser considerado de ordem acidental, são os atropelamentos. A abertura de uma estrada provoca inúmeros impactos, bem como resulta em diversos problemas com os quais o meio ambiente do entorno da rodovia passa a sofrer, surgindo danos ambientais contra a integridade biótica, tanto de ecossistemas terrestres como aquáticos, ocasionando alterações no comportamento dos animais, mudança no padrão de movimentação, no sucesso reprodutivo, desequilíbrio ecológico, modificação da cadeia alimentar, disseminação de doenças, caça e pesca predatória, efeito de borda, isolamento populacional, entre outros (TROMBULAK; FRISSEL, 2000 apud FREIRE; MELLO; ARAÚJO; GONÇALVES, 2011, p. 91-92).

Entre os anos de 1994 e 2000, 22 onças-pintadas foram atropeladas na rodovia já citada. Tal número descarta as mortes naturais e os felinos não encontrados. Em 1997, foi implantado o programa Detetive Ecológico, dirigido pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas – Ipê, o qual monitorou 20 animais, entre onças-pintadas, onças-pardas e jaguatiricas. Do total de 6 (seis) onças-pintadas, 4 (quatro) foram mortas, correspondendo a 65% das onças (CULLEN JR., 2001). A Tabela 1 apresenta os quantitativos e percentuais resultantes da relação comparativa entre os tipos de perda territorial do PEMD e seus impactos:

Tabela 1 – Análise Comparativa da Perda Territorial do PEMD.

DATA	FATO	TERRITÓRIO ABSOLUTO	IMPACTO E/OU DANO	TERRITÓRIO RESULTANTE	%	FONTE
29/10/1941	Fundação da Reserva Florestal	37.156,68 ha	----	37.156,68 ha	100%	Leite (1998) Souza (2002)
1950	Ferrovia	37.156,68 ha	- 200 ha	36.956,68 ha	- 0,54%	IF (2006)
1963	Incêndio	36.956,68 ha	Sem registro	36.956,68 ha	----	IF (2006)
1968	Incêndio	36.956,68 ha	Sem registro	36.956,68 ha	----	IF (2006)
1970	Rodovia	36.956,68 ha	- 70 ha	36.886,68 ha	- 0,19%	IF (2006)
1973	Incêndio	36.886,68 ha	- 180 ha	36.706,68 ha	- 0,49%	IF (2006)
1974	Incêndio	36.706,68 ha	Sem registro	36.706,68 ha	----	IF (2006)
1975	Incêndio	36.706,68 ha	- 100 ha	36.606,68 ha	- 0,27%	IF (2006)
1976	Incêndio	36.606,68 ha	Sem registro	36.606,68 ha	----	IF (2006)
1978	Aeroporto	36.606,68 ha	- 35 ha	36.571,68 ha	- 0,09%	São Paulo (1979 apud IF 2006, p. 85)
1979	Incêndio	36.571,68 ha	- 267 ha	36.304,68 ha	- 0,7%	IF (2006)
1980 a 1986	Construção da UHE de Rosana	36.304,68 ha	-1.944,06 ha	34.660,62 ha	- 5,53%	Rezende (2014); Souza (2002); Borelli et al. (2006, p. 22)
04/06/1986	Criação do Parque Florestal	34.660,62 ha	+80,46 ha	34.441,08 ha	+0,23%	Rezende (2014)
1989 ou 1991	Incêndio	34.441,08 ha	- 160 ha	34.281,08 ha	- 0,46%	Souza (2002) IF (2006)
1994	Definição do Varjão Última	34.281,08 ha	- 250 ha	34.031,08 ha	- 0,73%	Souza (2002)
2006	Definição de Território	34.031,08 ha	- 185,75 ha	33.845,33 ha	- 0,54%	Souza (2002)
<b>TOTAL</b>	----	<b>37.156,68 ha</b>	<b>- 3.311,35 ha</b>	<b>33.845,33 ha</b>	<b>- 9,31%</b>	----

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Por meio da Análise Estatística Descritiva, conseguimos observar a redução e/ou perda territorial durante os 65 anos analisados. O Parque Estadual do Morro do Diabo perdeu em torno de 9,31% (3.311,35 hectares) do seu território, ou seja, dos 37.156,68 hectares decretados em 29 de outubro de 1941, restam, na última definição de território (em 2006), cerca de 33.845,33 hectares. Lembrando que ocorreram diversos incêndios nos anos de 1963, 1968, 1974 e 1976 que foram registrados historicamente, porém, no momento do fato não foram levantados os percentuais ou o quantitativo de perda de cobertura vegetal. Assim, podemos conceber que o percentual de perda é muito maior do que o apresentado.

A ação humana ocasionou diversos impactos, entre os quais podemos pontuar: Construção da Ferrovia (1950), Incêndios (1963 a 1991), Construção da Rodovia (1970), Construção do Aeroporto (1978) e Construção da Usina Hidrelétrica de Rosana (1980 a 1986). Com essas definições, podemos delimitar temporariamente as décadas e as ações humanas que mais prejudicaram o objeto deste estudo. Assim, pode-se analisar a Tabela 2 apresentada a seguir.

Tabela 2 – As Ações Humanas entre as décadas de 1950 e 2000.

<b>AÇÃO HUMANA</b>	<b>DÉCADA</b>	<b>Nº DE OCORRÊNCIAS</b>	<b>PERDA TERRITORIAL</b>	<b>%</b>
Construção da Ferrovia	1950	1	200 há	0,54%
Incêndios	1960	2	Sem registro	Sem registro
Construção da Rodovia	1970	1	70 há	0,19%
Incêndios	1970	5	547 há	1,46%
Aeroporto	1970	1	35 há	0,09%
Construção da UHE – Rosana	1980	1	1.944,06 ha	5,53%
Incêndio	1980	1	160 há	0,46%
Definição do Varjão	1990	1	250 há	0,73%
Última definição de Território	2000	1	185,75 ha	0,54%
<b>TOTAL</b>	<b>1950 – 2000</b>	<b>14</b>	<b>3.391,81 ha</b>	<b>9,54%</b>

Fonte: Dados adaptados pela autora (2016).

Foram constatadas 14 ocorrências frutos da ação humana, totalizando uma perda territorial de 3.391,81 ha, correspondendo a 9,54% de todo o território estudado. Esses números não correspondem igualmente à Tabela 2 – Análise Comparativa da Perda Territorial, porém, destacamos de antemão que esses são os números totais da perda, sem considerar a demarcação territorial realizada em 04 de junho de 1986, que aumentou o território em 80,46 hectares, que correspondem a 0,23% do total. Para melhor compreender e analisar esses dados, apresentamos a Tabela 3.

Tabela 3 – Ação Humana em valores absolutos

<b>AÇÃO HUMANA</b>	<b>PERDA TERRITORIAL</b>	<b>%</b>
Construção da Ferrovia	200 há	5,90%
Incêndios	707 há	20,84%
Construção da Rodovia	70 há	2,06%
Aeroporto	35 há	1,03%
Construção da UHE – Rosana	1.944,06 há	57,32%
Definição do Varjão	250 há	7,37%
Última definição de Território	185,75 há	5,48%
<b>TOTAL</b>	<b>3.391,81 há</b>	<b>100%</b>

Fonte: Dados adaptados pela autora (2016).

Mediante essas análises e dados estatísticos, foi construída uma Linha Histórica entre os períodos de 29 de outubro de 1941 (Criação da Reserva Florestal) e 2006 (última definição da área total do PEMD), para que, de uma forma mais didático-pedagógica, possamos compreender como as ações humanas interferiram no meio estudado, bem como podemos diferenciar períodos ou décadas com seus impactos/danos.

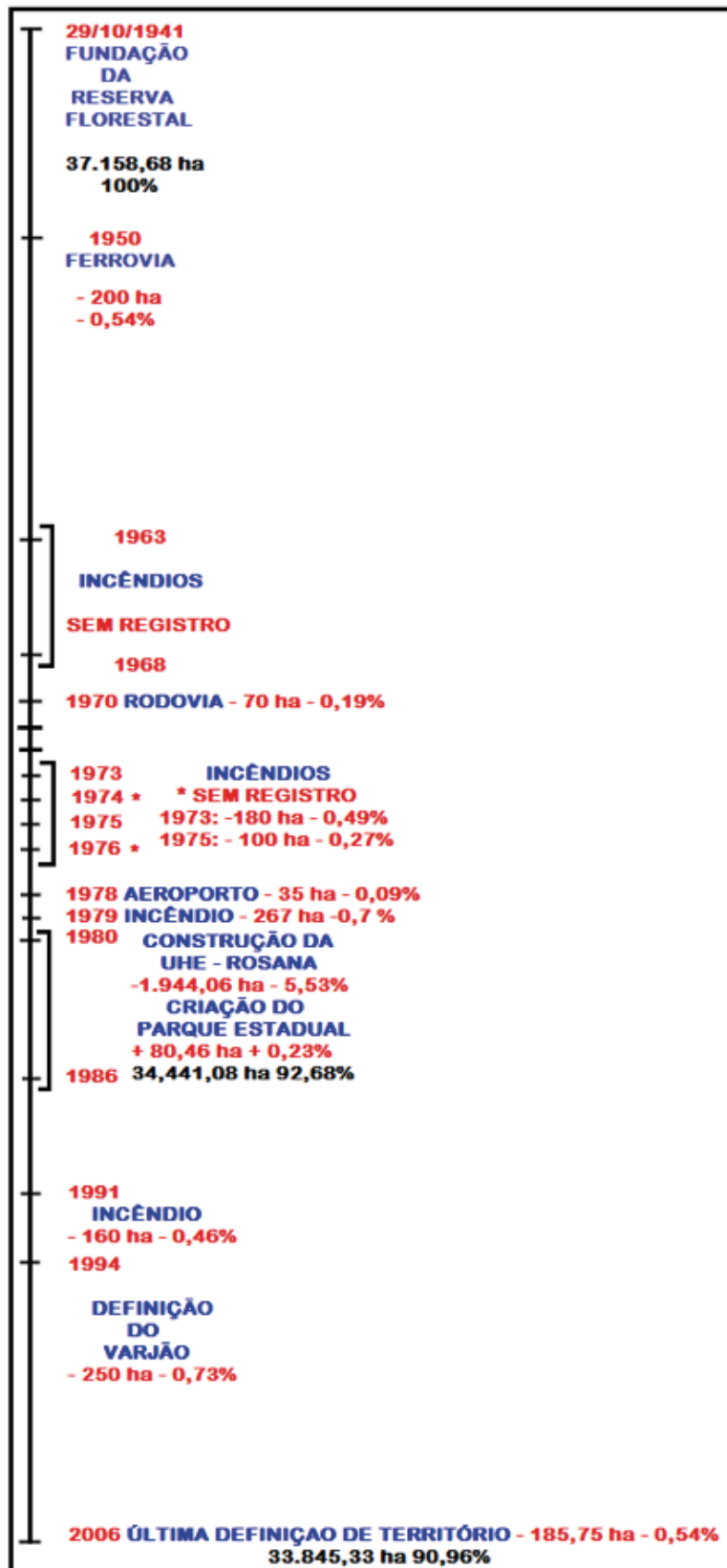


Figura 3 – Linha Histórica (1941 a 2006)

Fonte: Dados adaptados pela autora (2016).



Analisando a Figura 3, podemos entender que em todo este estudo só foi registrada uma única ocorrência de aumento territorial, precisamente em 04 de junho de 1986 com a criação do Parque Estadual. Também nesse mesmo ano ocorreu o pior dano ambiental já causado pelas ações de políticas públicas, com uma perda significativa de 1.944,06 hectares, estimada em 5,53%, devido à construção da UHE de Rosana.

Já na Figura 4, pode-se observar a relação de crescimento territorial do município de Teodoro Sampaio.

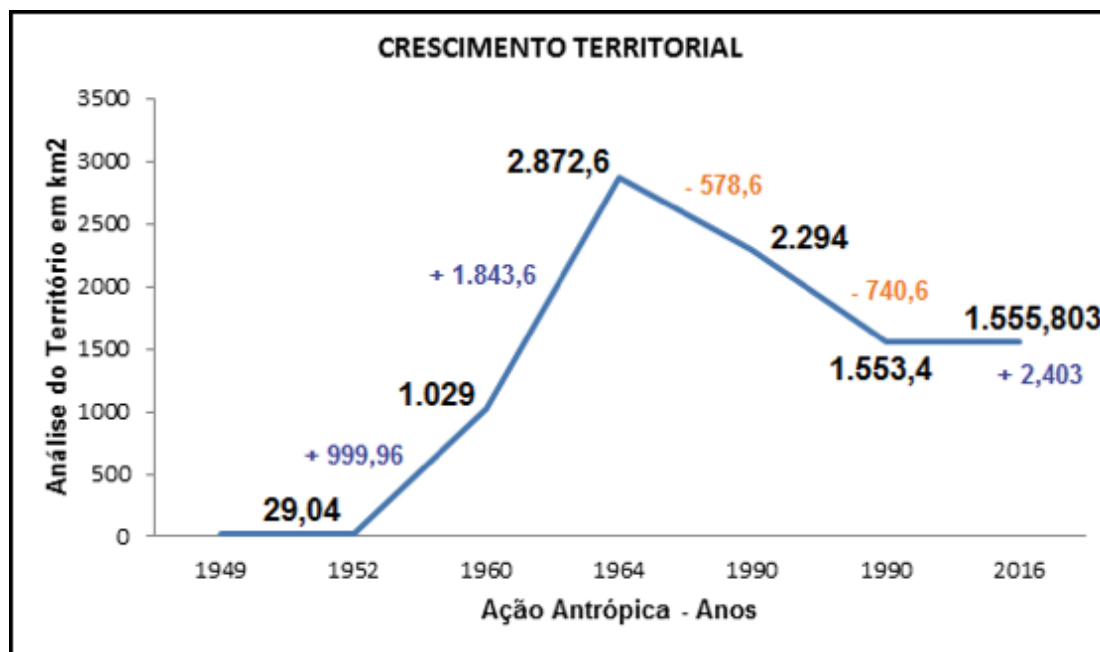


Figura 4 – Crescimento Territorial de Teodoro Sampaio (1949 – 2016)

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Para melhor compreender esse “crescimento territorial” do município de Teodoro Sampaio, vamos agrupar os dados por décadas (1940 – 2016), conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Análise Territorial do município por décadas – 1940 a 2016.

DÉCADA	TERRITÓRIO ABSOLUTO	GANHO TERRITORIAL	PERDA TERRITORIAL	%
1940	29,04 km <sup>2</sup>	29,04 km <sup>2</sup>	-----	100%
1950	29,04 km <sup>2</sup>	-----	-----	100%
1960	1.029 km <sup>2</sup>	999,96 km <sup>2</sup>	-----	+
1960	2.872,6 km <sup>2</sup>	1.843,6 km <sup>2</sup>	-----	3.443,3%
1990	2.294 km <sup>2</sup>	-----	- 578,6 km <sup>2</sup>	- 20,14%
1990	1.553,4 km <sup>2</sup>	-----	- 740,6 km <sup>2</sup>	- 32,25%
2016	1.555,803 km <sup>2</sup>	2,403 km <sup>2</sup>	-----	+0,15%
<b>TOTAL</b>	<b>1.555,803 km<sup>2</sup></b>	<b>2.875,003 km<sup>2</sup></b>	<b>1.319,2 km<sup>2</sup></b>	<b>- 45,88%</b>

Fonte: Dados elaborados pela autora (2016).

Na concepção deste estudo, a análise da Linearidade Histórica foi a melhor alternativa para narrar, descrever e compor os impactos ambientais e suas possíveis consequências. Portanto, por uma sequência histórica, podemos assimilar que, no caso do município de Teodoro Sampaio, o aumento territorial foi vertiginoso desde 1949, quando ainda era considerado vila, possuindo um território com cerca de 29,04 km<sup>2</sup>. Mesmo com as perdas territoriais dos Distritos de Rosana e Euclides da Cunha, a soma do ganho territorial chega a 1.526,76 km<sup>2</sup> correspondendo a um “Crescimento Territorial” de 5.397%.

Porém, se fizermos uma análise de “Crescimento Territorial Absoluto”, na realidade o município em questão obteve “Perda Territorial”. Lembrando que Teodoro Sampaio já obteve um território de 2.872,6 km<sup>2</sup> e perdeu os distritos já citados, assim somando uma redução de 1.319,2 km<sup>2</sup>, totalizando um percentual de 45,92% de diminuição do território, ou seja, os atuais 1.555,803 km<sup>2</sup> correspondem a 54,08% do território que possuía em 1964.

Já o PEMD teve uma redução clara de 9,54% do seu território absoluto, o qual corresponde a um total de 3.391,81 hectares, porém, como no ano de 1986 ocorreu um “aumento” territorial de 80,46 hectares, os percentuais mudaram para redução de 9,31% com uma perda de 3.311,35 hectares.

Portanto, quando comparamos as perdas e os ganhos territoriais do PEMD e do município de Teodoro Sampaio, percebemos que o município ganhou por volta de 46,10 vezes o território total que o PEMD perdeu, ou seja, interpretando os dados, Teodoro Sampaio ganhou 1.526,763 km<sup>2</sup>, enquanto o PEMD perdeu 3.311,35 hectares. Assim, fica constatado neste estudo que o ganho territorial do município não foi capaz de proporcionar aumento de áreas, espaços de preservação, conservação e/ou áreas de cobertura vegetal para o PEMD.

Analisando uma medida para amenizar os impactos neste estudo descritos, bem como evitar/diminuir o surgimento de novos impactos será considerar o Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS como um mediador e protetor do meio ambiente. Portanto, dando credibilidade aos expostos, Petry (2009, p. 49):

Tal reconhecimento é de suma importância, residindo aqui outra das capacidades que possui o ICMS como instrumento de política ambiental. Entende-se que a potencialidade do imposto como instrumento de proteção do meio ambiente, em face de tal possibilidade, vai além da utilização de incentivos fiscais tradicionais visando à alteração do comportamento dos produtores, podendo ele ser utilizado, também, como instrumento para a adoção de políticas indutoras de comportamentos ambientais no consumo.

Petry (2009, p. 50) continua a descrever que o ICMS serve como instrumento para a defesa preventiva do meio ambiente, que considera como justa a vinculação do imposto com os princípios de precaução e prevenção. Tal utilização do ICMS serve de instrumento de preservação do meio ambiente antes de ser (mais) afetado por ações humanas, assim, afastando o uso único de medidas compensatórias de danos causados, que são importantes, mas que não deveriam ser.

Em média, o repasse do ICMS é de 25% das receitas, as quais devem ser transferidas dos estados para os municípios que os compõem. Foi determinado pela Constituição Federal de 1988 que 75% dessa receita (dos 25%) deve ser distribuída de acordo com o valor adicionado gerado em cada município, já o restante deve ser distribuído conforme as decisões definidas por cada estado (FERNANDES; COELHO; FERNANDES; LIMA, 2011).

A Lei N. 8.510, de 29 de dezembro de 1993, institui o ICMS Ecológico, ou seja, uma parte do ICMS deve ser diretamente destinada à proteção, defesa e preservação do meio ambiente. Assim, segundo São Paulo (1993), em seu Artigo 1.º:

VII – 2% (dois por cento), com base no resultado da divisão do valor correspondente a esse percentual pelo número de municípios do Estado existentes em 31 de dezembro do ano anterior ao da apuração.

§ 1.º - Para os efeitos desta lei, considera-se receita tributária própria e contabilizada no exercício anterior ao da apuração, proveniente exclusivamente dos impostos previstos na Constituição da República.

§ 2.º - Para os efeitos do inciso VI a área total considerada como espaço territorial especialmente protegido em cada município será a soma das áreas correspondentes às diferentes unidades de conservação presentes no município, ponderadas pelos seguintes pesos:

- I – Estações Ecológicas – Peso 1,0 (um);
- II – Reservas Biológicas – Peso 1,0 (um);
- III – Parques Estaduais – peso 0,8 (oito décimos);
- IV – Zonas de Vida Silvestre em Áreas de Proteção Ambiental (ZVS em APAs) – peso 0,5 (cinco décimos);
- V – Reservas Florestais – peso 0,2 (dois décimos);
- VI – Áreas de Proteção Ambiental (APAs) – peso 0,1 (um décimo);
- VII – Áreas Naturais Tombadas – peso 0,1 (um décimo).

Segundo a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2016), o município de Teodoro Sampaio teve o repasse de ICMS Ecológico nos seguintes valores, conforme a Tabela 5:

Tabela 5 – Repasse de ICMS Ecológico ao município de Teodoro Sampaio – São Paulo nos anos de 2006 a 2016.

<b>ANOS</b>	<b>VALORES EM REAIS</b>
2006	1.123.573,57
2007	1.196.476,8
2008	1.378.351,93
2009	1.393.266,01
2010	1.663.875,58
2011	1.963.860,38
2012	2.095.625,21
2013	2.385.722,10
2014	2.312.800,12
2015	2.393.207,32
2016	2.237.387,44
<b>Total</b>	<b>20.144.146,50</b>

Fonte: Brasil (2016).

De acordo com a Tabela 5, nos últimos 10 anos (2006 a 2016), o município de Teodoro Sampaio recebeu um total de R\$ 20.144.146,50 de repasse do ICMS Ecológico. Mas, em pesquisas realizadas no site da Prefeitura Municipal de Teodoro Sampaio (<http://www.teodorosampaio.sp.gov.br/>), não foram encontradas referências diretas dos repasses e a posterior utilização desses recursos no Portal da Transparência. Portanto, com a ausência de tais informações, não podemos definir se houve ou não ações e investimentos diretos em prol da defesa do meio ambiente.

Tais recursos podem ser decisivos para a proteção do meio ambiente, bem como melhorar e dinamizar a economia local, fomentar projetos de reflorestamento, investir em programas de educação ambiental, visando proporcionar autonomia e soberania alimentar às populações que residem no entorno de áreas de proteção ambiental.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Estadual do Morro do Diabo constitui-se como o último resquício de Floresta Estacional Semidecidual ou Mata Atlântica do interior no estado de São Paulo, com características predominantes de bioma de Mata Atlântica e com alguns territórios com características de Cerrado. Atualmente possui uma cobertura vegetal de 33.845,33 hectares.

Em toda a descrição da Linearidade Histórica da qual esta pesquisa tratou, podemos compreender que as interferências ocorridas no Parque Estadual Morro do Diabo trouxeram impactos e danos que levaram à perda de cobertura vegetal, correspondendo a 9,54% (3.391,81 ha) de perda territorial absoluta.

É interessante salientar que a mudança de status de Reserva para Parque, por ordem política, decorrida pelo Decreto N°. 25.342, de 04 de junho de 1986, trouxe um aumento territorial de 80,46 hectares (0,23% da área total), aumento este ocorrido em razão da preservação do mico-leão-preto, espécie extinta até 1970.

Na análise comparativa exposta no trabalho, entre a abrangência territorial do município de Teodoro Sampaio em relação ao PEMD, podemos constatar que o relativo aumento territorial do município não foi suficientemente capaz de proporcionar aumento de áreas, espaços ou territórios de preservação e conservação em prol do PEMD.

Por meio dos impactos ambientais apresentados no trabalho ficou constatado que a construção e implantação da Usina Hidrelétrica de Rosana foi a maior responsável pelos impactos ocasionados no PEMD, em razão da grande área de alagamento que retirou cerca de 5% da área total e gerou uma mudança radical na biodiversidade local. Também provocou mudanças de ordem social na região, prejudicando diretamente a vida dos ribeirinhos, que obtinham sua renda com a pesca e o cultivo de produtos agrícolas.

Este estudo corrobora a compreensão de como as interferências relacionadas às políticas públicas impactaram e ocasionaram danos ambientais no PEMD e na região do Pontal. Assim, mediante a interpretação da história, das interferências políticas, econômicas e sociais, as perdas territoriais e de biodiversidade, podemos entender que as políticas implantadas na região beneficiaram e regularizaram o processo de ocupação humana e resultaram em impactos ambientais irreversíveis.

## REFERÊNCIAS

ABRANCHES, S. H. Política social e combate à pobreza: a teoria da prática. In: ABRANCHES, S. H.; SANTOS, W. G. dos; COIMBRA, M. A. **Política social e combate à pobreza**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1987, p. 9-31.

ALBERTI, V. **Manual de história oral**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, v. 1, 2004.

BANDEIRA, M.; MARTINEZ, P. H. (Org.). **História ambiental paulista: temas, fontes, métodos**. São Paulo. Editora Senac, 2007.

BORELLI et al. **O papel do planejamento regional na implantação das usinas hidrelétricas do Pontal do Paranapanema**. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente, 2006.

BRAIDO, L. M. H.; TOMMASELLI, J. T. G. Setorização de fatores ambientais: clima, solos e relevo para o planejamento ambiental e territorial na Região do Pontal do Paranapanema – SP – Brasil. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 4, ed. esp., p. 1268-1282, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2021>>. Acesso em: 09 out. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Unidades de conservação: conservando a vida, os bens e os serviços ambientais**. São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/pda/\\_arquivos/prj\\_mc\\_061\\_pub\\_car\\_001\\_uc.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/pda/_arquivos/prj_mc_061_pub_car_001_uc.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2016.

BRESSER-PEREIRA, L. C. A crise financeira global e depois: um novo capitalismo? **Revista Novos Estudos – Cebrap**, n. 86, São Paulo, Mar. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002010000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002010000100003&script=sci_arttext)>. Acesso em: 29 jul. 2017.

CABREDO, R. E. F. **Sorocabana (1960-1971), Fepasa (1971-c.1988) em Teodoro Sampaio**, 2001. Disponível em: <<http://www.estacoesferroviarias.com.br/t/teodsampaio.html>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

CULLEN JR, L. **Onças-pintadas são mortas atropeladas**. 19 de set. 2001. Disponível em: <<http://www.apoena.org.br/noticias-detalle.php?cod=20>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

DIAS, L. S. **Biogeografia e saúde**: uma visão integrada das moscas sinatóricas de Teodoro Sampaio – SP. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente [s.n], 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/dias\_ls\_dr\_prud.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2018.

DRUMMOND, J. A. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. **Estudos históricos**. n. 8, p.177-197, 1991.

FERNANDES JR, O. Em se plantando tudo dá: o Pontal do Paranapanema transformou-se em exemplo de preservação. **Revista Ipea Desafios do Desenvolvimento**, v. 2, n. 1, fev. 2005. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\_content&view=article&id=1414:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 17 jan. 2017.

FERREIRA JÚNIOR, A. C.; HESPANHOL, A. N. A cana-de-açúcar nos assentamentos rurais Santa Terezinha da Alcídia da Gata no município de Teodoro Sampaio – SP. In: ENCONTRO DE GRUPOS DE PESQUISA, 2., 20-22 de junho de 2006, Uberlândia – MG. **Anais...** Disponível em: <http://w3.ufsm.br/engrup/iengrup/pdf/t02.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2016.

FREIRE, R. B. Priorização de Áreas para restauração ecológica na UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema, São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente: [s.n], 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/freire\_rb\_me\_prud.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2018.

FREIRE, R. B. et al. Impactos ambientais causados pela Rodovia Arlindo Bettio (SP-613) no Parque Estadual do Morro do Diabo – SP. **Tópos**, v. 5, n. 2, p. 89-101, 2011. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/topos/article/viewFile/2286/2091>. Acesso em: 09 jan. 2016.

HOBBSAWM, E. J. **A era das revoluções**: 1789-1848, 1977. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=E5AnCgAAQBAJ&pg=PT2&dq=a+era+das+revolu%C3%A7%C3%B5es+eric+hobsbawm&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwj69tSxx67RAhWECpAKHddDA00Q6AEILTAA#v=onepage&q=a%20era%20das%20revolu%C3%A7%C3%B5es%20eric%20hobsbawm&f=false>. Acesso em: 06 jan. 2017.

INSTITUTO FLORESTAL. **Parque Estadual do Morro do Diabo**: plano de manejo. Santa Cruz do Rio Pardo: Ed. Viena, 2006.

LEAL, G. M. **Impactos Socioterritoriais dos Assentamentos rurais do Município de Teodoro Sampaio – SP**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCT/UNESP/Nera, Presidente Prudente, 2003.

LEITE, J. **A ocupação do Pontal do Paranapanema**. São Paulo: Hucitec, 1998.

LEONÍDIO, A. Violências fundadoras: o Pontal do Paranapanema entre 1850 e 1930. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 12, n.1, jan./jun. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2009000100004&script=sci\_arttext>. Acesso em: 07 jan. 2016.

MARTINS, M. L. **História e meio ambiente**. São Paulo. Annablume; Faculdades Pedro Leopoldo, 2007.

MELAZZO, E. S. Problematizando o conceito de políticas públicas: desafios à análise e à prática do planejamento e da gestão. **Revista Tópos**, Presidente Prudente/SP, v. 4, p. 9-32, 2010.

MENEGUETTE, A. A. C. **Atlas interativo do Pontal do Paranapanema**: uma contribuição à educação ambiental. 2001. 190 f. Tese (livre-docência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2001. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/116073>.

NASCIMENTO, E. P. do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, jan. 2012. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10624>. Acesso em: 29 jul. 2017.

NOGUEIRA, P. Terra dividida: geógrafos vão aos rincões do Pontal do Paranapanema para mapear as consequências da expansão da cana-de-açúcar sobre os assentamentos de trabalhadores rurais. **Revista Unespiciência – Estudo de Campo**, out. 2009, p. 36-38. Disponível em: <[http://www.unesp.br/aci\\_ses/revista\\_unespiciencia/acervo/02/estudo-de-campo](http://www.unesp.br/aci_ses/revista_unespiciencia/acervo/02/estudo-de-campo)>. Acesso em: 08 jan. 2016.

PETRY, K. Á. **A utilização de incentivos fiscais de ICMS como instrumento de política ambiental**. 2009. Monografia – Departamento de Direito Econômico e do Trabalho da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23241/000742092.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

POLETTI, G. R. **Processo de uso e ocupação do Pontal do Paranapanema**: perspectiva das unidades de conservação (UCs). 2010. Monografia – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente. Disponível em: <[http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120627/poletti\\_gr\\_tcc\\_prud.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120627/poletti_gr_tcc_prud.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 31 out. 2016.

RELATÓRIO 565/13 do Comitê de Bacias Hidrográficas de Presidente Prudente (CBH – PP). Atualização do Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamentos dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema. Coordenador: Geol. Antonio Melhem Saad, M.Sc., Dr. CREA-SP: 0600466554, 2013. Disponível em: <[http://www.comitepp.sp.gov.br/files/Minuta\\_PBH\\_Vs2.0.pdf](http://www.comitepp.sp.gov.br/files/Minuta_PBH_Vs2.0.pdf)>. Acesso em: 04 jul. 2017.

REZENDE, G. C. **Mico-leão-preto**: a história de sucesso na conservação de uma espécie ameaçada. São Paulo: Matrix, 2014.

SANTOS, V. dos. **Trabalhos acadêmicos**: uma orientação para a pesquisa e normas técnicas. Porto Alegre: AGE, 2006. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=REvRU90M2OUC&pg=PA43&dq=revis%C3%A3o+bibliografica&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKewi63Memo43PAhVBDJAKHaJJBv8Q6AEIHDAANv=onepage&q=revis%C3%A3o%20bibliografica&f=false>>. Acesso em: 13 set. 2016.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. 2. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2009.

SANTOS, M.; SOUZA, M. A.; SILVEIRA, M. L. (Org.). **Território, Globalização e fragmentação**. São Paulo, Editora Hucitec, 1998.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa. **Lei Estadual N° 8.510, de 29 de dezembro de 1993**. Altera a Lei n. 3.201, de 23 de dezembro de 1981 – ICMS. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1993/lei-8510-29.12.1993.html>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria da Fazenda. **ICMS**. São Paulo, 2017. Disponível em: <[http://www.fazenda.sp.gov.br/oquee/oq\\_icms.shtm](http://www.fazenda.sp.gov.br/oquee/oq_icms.shtm)>. Acesso em: 04 mar. 2017.

SÃO PAULO. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **ICMS Ecológico**: estimativa de valores, em reais correntes, repassados aos municípios de 2006 a 2016. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/icms-ecologico/>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

SILVA, A. L. C. da. **Introdução à análise de dados**. Rio de Janeiro: E-papers, 2009. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=EQfUR3uOqiQC&pg=PA7&dq=conceito+de+analise+estatistica&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKewjevKKhuZfPAhWBI5AKHQ5D1EQ6AEIPTAC#v=onepage&q=conceito%20de%20analise%20estatistica&f=false>>. Acesso em: 17 set. 2016.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, v. 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

SOUZA, J. M. de. **Memorial Teodoro Sampaio**: sua gente, sua história, sua geografia. [S.l.]: [s.n.], 2002.

TEODORO SAMPAIO. Teodoro Sampaio, 2016. Disponível em: <<http://www.teodorosampaio.sp.gov.br/index2.php?pag=T1RjPU9EzZ1PVFU9T0dVPU9HST1PVEE9T0dFPU9HRT0=&idmenu=214>>. Acesso em: 05 nov. 2016.

TORRES, E. C.; SILVA JÚNIOR, F. **Pontal do Paranapanema**: um olhar por meio de trabalho de campo. *Geografia* (Londrina), v. 19, n. 1, 2010. Disponível em: <file:///D:/Downloads/3278-26578-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 28 jan. 2016.

VERGES, N. M. **Multifuncionalidade rural nos assentamentos rurais do Pontal do Paranapanema – SP**: impasses e possibilidades. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2013.

# A atividade cemiterial nos municípios brasileiros: Impactos ambientais, ordenamento jurídico e perspectivas futuras

The cemetery activity in Brazilian municipalities: Environmental impacts, legal ordinance and future perspectives

Camila Angélica Baum<sup>a</sup>

Valter Antônio Becegato<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.  
End. Eletrônico: eng.camilabaum@gmail.com

<sup>b</sup>Professor Associado da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.  
End. Eletrônico: valter.becegato@udesc.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18185

Recebido em 17.01.2018

Aceito em 24.07.2018

ARTIGO – VARIA

## RESUMO

Esse manuscrito tem como objetivo apresentar os impactos ambientais decorrentes da atividade cemiterial tradicional e as questões jurídicas que a envolvem, além de apontar tendências futuras para a destinação dos corpos. Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se uma abordagem qualitativa e exploratória utilizando bibliografia nacional e internacional, sítios eletrônicos e legislações associadas ao assunto abordado. Os resultados dessa pesquisa indicam os cemitérios como um problema para o planejamento urbano sem resolução definitiva a curto prazo. A legislação brasileira, apesar de recente e de impor regras para o estabelecimento desses empreendimentos, ainda apresenta muitas lacunas. Os cemitérios verticais e crematórios têm ganhado espaço nas discussões e se tornaram alternativas consolidadas para a destinação dos corpos, no entanto, o formato tradicional de cemitérios ainda é preferência. Apesar de todos os impasses ambientais e urbanísticos, a destinação de corpos em cemitérios horizontais continuará sendo a principal forma de destinação dos corpos na próxima década.

Palavras-chave: Contaminação; Políticas Públicas; Cemitérios; Resolução Conama nº 335/2003.

## ABSTRACT

*This manuscript aims to present the environmental impacts resulting from the traditional cemetery activity and the legal issues involved. Besides, it points out future trends for the destination of the bodies. For the development of this work a qualitative and exploratory approach was used, studying national and international bibliography, electronic sites and legislations linked to the subject addressed. The results of this research indicate that cemeteries are a problem for the urban planning, without a definitive resolution in the short run. The Brazilian legislation, although recent and imposing rules for the constitution of these ventures, still presents many gaps. Vertical cemeteries and crematories have gained space in the discussions and have become consolidated alternatives for the destination of*



*bodies. However, the traditional format of cemeteries is still preference. Despite all the environmental and urbanistic impasses, the destination of bodies in horizontal cemeteries will prevail during the next decade.*

*Keywords: Contamination; Public Politics; Cemeteries; Conama Resolution nº 335/2003.*

## 1 INTRODUÇÃO

A existência dos cemitérios é muito antiga tendo como objetivo as inumações de corpos. Durante os séculos XVIII e XIX, houve as mudanças mais significativas na história cemiterial e de sepultamento de corpos, em decorrência da preocupação com a salubridade pública, gerada pelas grandes epidemias ocorridas (AQUINO; CRUZ, 2010).

Atualmente, vivemos um novo momento de transformação na forma de inumações dos corpos e nas formas de destinação destes, desencadeado pelo aumento populacional, expansão urbana e contaminação ambiental, esta última ocasionada por subprodutos da decomposição dos corpos. O aumento populacional elevou consideravelmente as demandas por espaço nos centros urbanos, provocando a justaposição de zonas residenciais e cemiteriais (HARIYONO, 2015; NECKEL et al., 2017) e tornando a verticalidade uma solução alternativa para atender às necessidades de espaço na área urbana (HARIYONO, 2015).

Não menos importante, as comprovações científicas de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas na área de influência de alguns cemitérios, por seus aspectos construtivos e locais serem inadequados (PACHECO, 2000), têm impulsionado uma nova transformação na forma de destinar os corpos.

A relevância social dessas estruturas também tem sido alvo de questionamentos, haja visto o decréscimo das taxas de visitação, mudanças nas práticas de enterramento, como cremações, e questionamentos acerca do espaço ocupado por cemitérios estar vinculado a uma obrigação de “cuidado perpétuo”, e que, no entanto, frequentemente caem em desuso e se tornam abandonados (DAVIES; BENNETT, 2016; WOODTHORPE, 2011).

Em decorrência de repetidas constatações de contaminação pela atividade cemiterial, em 2003 foi criada a Resolução Conama nº 335, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios e questões envolvendo aspectos construtivos e regulamentação cemiterial. Mais tarde, nos anos de 2006 e 2008, a Resolução em questão sofreu alterações, por meio das Resoluções Conama nº 368/2006 e nº 402/2008. Atualmente a responsabilidade pela adequação e licenciamento ambiental dos cemitérios é de competência dos órgãos estaduais e municipais (BRASIL, 2008).

Ao apresentar os aspectos religiosos e sanitários, que conduziram a atividade cemiterial ao modo como é realizada atualmente, busca-se entender como ocorreram as mudanças nessa atividade ao longo dos séculos, e vislumbrar possíveis caminhos que permitam as adequações ambientais necessárias para que a atividade de destinação dos corpos não cause danos ao meio ambiente e que ao mesmo tempo continue sendo um rito religioso. Nesse sentido, esse manuscrito tem como objetivo apresentar os impactos ambientais decorrentes da atividade cemiterial tradicional e as questões jurídicas que a envolvem, bem como apontar tendências futuras para a destinação dos corpos.

## 2 METODOLOGIA

Para desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se uma abordagem qualitativa e exploratória. Nessa perspectiva, para o desenvolvimento teórico da pesquisa, fez-se uso de bibliografia nacional e internacional, sítios eletrônicos de entidades públicas oficiais e legislações nacionais e estaduais associadas ao assunto abordado.

Com relação ao ordenamento jurídico, utilizou-se a Resolução Conama no 335/2003 e o planejamento urbano, a partir dos quais foram explorados os aspectos relacionados aos impactos ambientais decorrentes da atividade cemiterial tradicional, questões jurídicas e tendências futuras para a destinação dos corpos.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 HISTÓRICO SOBRE SEPULTAMENTOS E CEMITÉRIOS**

Grande parte dos relatos históricos acerca dos sepultamentos remete ao período da Era Comum, também conhecida como Era Cristã, na qual ao longo dos anos a prática do sepultamento sofreu diversas alterações, relacionadas principalmente ao uso e ocupação do espaço urbano e à sanidade ambiental.

Na Europa, até meados do século XIV, a ideia que predominava a respeito da morte era de que esta era uma viagem espiritual da alma, sendo comum o sepultamento dos corpos nas catacumbas e no interior e proximidades das igrejas. Com a propagação da Peste Negra pela Europa, em 1348, que culminou na morte de aproximadamente um terço da população europeia até 1351, iniciou-se uma alteração na forma como as pessoas viam a morte, sendo que, a partir dessa época, o apodrecimento do corpo após a morte tornou-se algo mais significativo (TUCHMAN, 1989, apud MACHADO, 2006).

Contudo, foi somente no século XVIII, após as epidemias de tifo e tuberculose, que políticas públicas relacionadas à sanidade ambiental e higiênica dos sepultamentos começaram a ser desenvolvidas, sendo vedada a prática dos sepultamentos nas igrejas (AQUINO; CRUZ, 2010).

Aos poucos, no final do século XVIII, surgiram os cemitérios, os caixões individuais e as sepulturas para famílias, época em que a medicina urbana analisava lugares de acúmulo de “tudo que pudesse provocar doenças”. Nesse período, a partir da teoria dos miasmas, os médicos recomendavam o isolamento dos mortos para que os vivos estivessem protegidos da influência destes (CAMPOS, 2007). No início do século XIX, o avanço dos estudos da medicina urbana e as constantes crises de mortalidade impulsionaram o desenvolvimento de normas mais modernas e condizentes com a saúde humana, que acabaram resultando em uma política pública voltada ao estabelecimento de cemitérios públicos (MACHADO, 2006).

No Brasil a história foi muito semelhante à ocorrida na Europa. Inicialmente não havia nenhum controle higiênico e de sanidade ambiental, e a população, juntamente com as instituições religiosas, apresentava grande resistência ao controle estatal dos cemitérios. Apesar disso, em 1890, com a publicação do Decreto no 789, consolidou-se a denominada secularização cemiterial, e o poder público obteve o domínio administrativo dos cemitérios (RIBEIRO, 2008).

Apesar de todo o avanço e alterações ocorridas na história cemiterial, devido à forma com que foram estabelecidos até o final do século XX, a maioria dos cemitérios existentes no Brasil encontra-se na condição de fonte poluidora, causando danos ao meio ambiente e possivelmente à saúde humana.

#### **3.2 PLANEJAMENTO URBANO E OS CEMITÉRIOS**

Os cemitérios representam um pouco de um enigma, quando se trata de planejamento urbano, por serem considerados uma peça essencial de infraestrutura social, um acessório sagrado e por serem permanentes na paisagem (DAVIES; BENNETT, 2016). Contudo, Hariyono (2015) destaca que o mercado imobiliário e as necessidades das populações urbanas estão aumentando e não há possibilidade de substituir o espaço destinado a estas por cemitérios.

A instalação de cemitérios é uma atividade que requer de seus responsáveis diversos cuidados em relação à alocação no espaço urbano e no meio ambiente. No Brasil, atualmente, compete aos municípios a organização de seus serviços públicos, incluindo os cemiteriais, incumbência esta que

está expressa na Constituição Federal de 1988, no Art. 30, inciso V, o qual estabelece que: “Compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local [...]”. O inciso VIII desse mesmo artigo ainda deixa claro que é competência dos municípios “promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo”. A competência para organizar serviços públicos de interesse local é um reflexo do Princípio Constitucional da Autonomia Administrativa Municipal.

No que tange aos cemitérios privados, o Poder Municipal pode limitar sua ocorrência por meio de normas administrativas no âmbito da competência de interesse local e das Leis Municipais que especificam tais diretrizes ou condições, além da implantação estar condicionada à autorização deste ente, por meio do ato de permissão (MACHADO, 2006). Nas Leis Orgânicas, Planos Diretores ou Legislações, os municípios possuem disposições sobre planejamento urbano, ordenamento territorial e uso e parcelamento do solo, que indicam possíveis áreas para implantação de cemitérios, seja de ordem pública ou privada.

A Lei Federal nº 10.257/2001 estabelece os instrumentos para aplicação da política urbana, entre os quais está o planejamento municipal, em especial o Plano Diretor, que disciplina o parcelamento do uso e ocupação do solo, e o zoneamento ambiental. O Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, e o mesmo deve apresentar as exigências fundamentais de ordenação da cidade, sendo obrigatório para as cidades com mais de 20.000 habitantes. Para estes, casos como o parcelamento do solo urbano devem estar previstos no plano municipal ou em lei municipal, os quais não podem estar em desacordo com o Plano Diretor, visto que este é instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana (BRASIL, 2001).

De acordo com as leis municipais brasileiras de parcelamento, do uso e da ocupação do solo e de zoneamento ambiental, os cemitérios são enquadrados em diversas zonas diferentes, de acordo com o estabelecido por cada município. Davies e Bennett (2016) afirmam que os cemitérios não se encaixam perfeitamente nas definições simplistas de zoneamento do uso do solo por não serem industriais, comerciais ou residenciais, e nem um espaço aberto. Apesar disso, as leis que definem o parcelamento, o uso e a ocupação do solo determinam que para a instalação de novos cemitérios seja realizado o Estudo de Impacto de Vizinhança, devido ao potencial que eles possuem em causar alterações significativas no ambiente.

Não obstante, a implantação de cemitérios é dependente das condições ambientais do local, visto que esse tipo de empreendimento possui potencial contaminante (NECKEL et al., 2017; SILVA et al., 2008). A análise desse aspecto permite que os planejadores repensem novas soluções e informem à população sobre os riscos existentes de viver perto de cemitérios (NECKEL et al., 2017).

De acordo com Davies e Bennett (2016), as propostas para cemitérios e crematórios em áreas residenciais ou próximas a elas são geralmente fortemente contestadas pelos residentes locais. Nesse contexto, uma solução para reduzir a contaminação gerada por cemitérios poderia ser a realização de um zoneamento juntamente com a análise de impacto social e ambiental envolvido, o que permitiria o tratamento de efluentes e gases, não expondo o solo à contaminação por necrochorume (DAVIES; BENNETT, 2016).

### 3.3 REFLEXOS AMBIENTAIS DA ATIVIDADE CEMITERIAL

Cemitérios representam uma fonte de responsabilidade ambiental devido ao seu potencial para acumular e liberar grandes quantidades de contaminantes gerados pela decomposição de cadáveres (NECKEL et al., 2017). Um corpo humano em decomposição, com peso entre 70 kg e 80 kg, libera cerca de 30 litros de necrochorume (AQUINO; CRUZ, 2010), que é um líquido potencialmente poluidor e que altera as características físico-químicas e biológicas do solo (MAJGIER; RAHMONOV, 2012). Segundo Jonker e Olivier (2012), a maior parte da contaminação decorrente das atividades cemiteriais é originada a partir de cargas minerais que são liberadas e de subprodutos, como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), amônio (NH<sub>4</sub>) e nitrato (NO<sub>3</sub>), além de amins biogênicas,

como a cadaverina e a putrescina (FIEDLER et al., 2012).

Além do necrochorume oriundo da decomposição dos corpos, há também o necrochorume proveniente da decomposição dos caixões e de seus adereços, dos tecidos utilizados para vestir o corpo morto e da cama do caixão. Os tecidos utilizados para fins funerários são produzidos com materiais de difícil degradação, além de também receberem tratamento com ligantes químicos (WILLIAMS et al., 2009). Já a madeira utilizada para os caixões é normalmente tratada com conservantes, tais como cloreto de polivinilo, creosoto ou inseticidas (JONKER; OLIVIER, 2012; MININNI et al., 2007), bem como vernizes e seladores (JONKER; OLIVIER, 2012) que, ao se degradarem, liberam substâncias tóxicas nocivas (SPONGBERG; BECKS, 2000).

Diante da multiplicidade de substâncias que compõem o necrochorume e da potencialidade contaminante destas, é de grande importância a análise de aspectos geológicos e hidrogeológicos na escolha de locais para a instalação de cemitérios (SILVA; MALAGUTTI FILHO, 2008), uma vez que o solo funciona como filtro na retenção dos metais, dos microrganismos e das demais substâncias resultantes do processo de decomposição dos corpos (ÜÇISIK; RUSHBROOK, 1998).

Solos argilosos, com grande área superficial específica e alta capacidade de troca de cátions (CTC), são os mais adequados, por maximizar a retenção de metais pesados e líquidos humorosos (ÜÇISIK; RUSHBROOK, 1998), os quais podem conter em sua composição organismos patogênicos que, caso percolem até atingir o lençol freático, podem se tornar agentes de contaminação ambiental e causar problemas de saúde pública (ŻYCHOWSKI, 2012). Como esses ambientes têm poluentes potenciais e são fontes pontuais de poluição, populações que vivem perto de cemitérios podem estar expostas a níveis elevados de contaminantes altamente prejudiciais à saúde humana (OLIVEIRA et al., 2012).

Diante de tal contexto, em 1951 foi desenvolvido o primeiro estudo que se tem registro referente ao impacto dos cemitérios em águas subterrâneas, por Van Haaren, na Europa, e desde então diversos estudos referentes ao assunto foram desenvolvidos, a fim de se obter maior conhecimento sobre esse passivo ambiental. Em 1998, a fim de reunir e divulgar em um único documento o estado de conhecimento sobre a contaminação da água a partir do necrochorume e os mecanismos operacionais para amenizar o potencial de poluição, a World Health Organization (WHO) divulgou um relatório acerca dos impactos dos cemitérios no meio ambiente e na saúde pública. Nesse relatório também foram fornecidas algumas sugestões sobre a localização de áreas futuras para a prática cemiterial (UÇISIK; RUSHBROOK, 1998).

No Brasil, o primeiro estudo referente à preocupação da atividade cemiterial com o meio ambiente que se tem conhecimento é de Bergamo, apresentado em 1954 no IV Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária, no qual ele defendeu a necessidade de estudos geológicos e sanitários das áreas de cemitérios e a verificação da possibilidade de poluição e contaminação das águas subterrâneas e superficiais. Contudo, apenas em 1991, em um estudo coordenado pelo professor Alberto Pacheco, após monitoramento realizado na área interna de três cemitérios, foi constatada a contaminação bacteriológica do aquífero freático por microrganismos oriundos de corpos em decomposição. Desde então foram desenvolvidos diversos estudos referentes à avaliação do impacto ambiental e na saúde pública decorrentes da atividade cemiterial, abrangendo a contaminação microbiológica e de metais pesados nas águas subterrâneas, estudos geofísicos, entre outros (PACHECO, 2000).

Em 2001, Bolívar Antunes Matos, orientado pelo professor Alberto Pacheco, realizou um importante estudo, no qual foi verificada a contaminação das águas subterrâneas pela atividade cemiterial de forma mais intensa nas sepulturas com menos de um ano, localizadas nas cotas mais baixas, próximas ao nível freático (MATOS, 2001). Além disso, este autor ainda observa a ausência de normas federais sobre o assunto e recomenda no final de seu trabalho a elaboração destas, indicando a inserção dos cemitérios na lista de fontes potenciais de contaminação das águas subterrâneas.

### 3.4 LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE CEMITÉRIOS

Em decorrência da ausência de obrigatoriedade de licenciamento ambiental de cemitérios no Brasil, visto que nas Resoluções Conama nos 001/1986 e 237/1997, onde são indicadas as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, os cemitérios não foram considerados e, impulsionado pelos estudos de Matos (2001) e Pacheco (2000), que apontam a atividade cemiterial como potencialmente poluidora, o Conama regulamentou o licenciamento ambiental de cemitérios horizontais e verticais, através da Resolução nº 335/2003.

Atualmente, o ordenamento jurídico que trata da construção e regulamentação cemiterial é contemplado pelas Resoluções Conama nos 335/2003, 368/2006 e 402/2008. Considerando a necessidade de revisão da Resolução nº 335/2003, em 2006 ela foi alterada parcialmente pela Resolução nº 368, sofrendo algumas modificações em função das particularidades existentes em áreas de proteção de mananciais localizadas em regiões metropolitanas (BRASIL, 2006). Mais tarde, em 2008, houve uma nova alteração parcial da Resolução nº 335/2003, por meio da Resolução nº 402/2008, a qual concedeu aos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente prazo até dezembro de 2010 para “estabelecer critérios para a adequação dos cemitérios existentes em abril de 2003” (BRASIL, 2008).

Para os cemitérios horizontais, a Resolução nº 335/2003 e suas alterações estabelecem exigências mínimas que devem ser atendidas, relacionadas à altura da sepultura, caracterização do subsolo, distanciamento da sepultura até a altura do nível máximo do aquífero freático, técnicas e práticas para o sepultamento de corpos, localização da área de sepultamento, técnicas e práticas que permitam a troca gasosa e critérios para cemitérios horizontais em áreas de mananciais para abastecimento humano (BRASIL, 2003). Também é apresentado um prazo de regularização para os cemitérios preexistentes a abril de 2003 que estivessem em desacordo com a Resolução e um Plano de Encerramento das atividades (BRASIL, 2003).

Outra exigência da Resolução Conama nº 335/2003, que afeta também outros empreendimentos do ramo funerário, é de que “os corpos sepultados poderão estar envoltos por mantas ou urnas constituídas de materiais biodegradáveis, não sendo recomendado o emprego de plásticos, tintas, vernizes, metais pesados ou qualquer material nocivo ao meio ambiente”, recomendação esta que altera o mercado de urnas funerárias e que dá alusão à possibilidade de contaminação química decorrente da decomposição dessas urnas.

O descumprimento das disposições das Resoluções supracitadas sujeita o infrator às penalidades previstas na Lei nº 9.605/1998, que trata dos Crimes Ambientais, e em outros dispositivos normativos pertinentes, sem prejuízo do dever de recuperar os danos ambientais causados, na forma do art. 14, § 1º, da Lei nº 6.938/1981. A Lei de Crimes Ambientais, em consonância com a Constituição Federal de 1988, estabelece a obrigatoriedade do licenciamento ambiental das atividades degradadoras da qualidade ambiental e estabelece, ainda, que as atividades e condutas consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções civil, penal e administrativa, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (BRASIL, 1998).

Apesar da Resolução Conama nº 335/2003 ter sido um marco no ordenamento jurídico nacional ante o potencial poluidor da atividade cemiterial, ainda é uma legislação com muitas lacunas. Nos Estados Unidos, conforme o ordenamento jurídico, os cemitérios devem apresentar propostas orçamentárias anuais com base em fundos de investimento destinados à gestão de cemitérios, junto com a manutenção e melhoria do cemitério (BROWN, 2013; DAVIES; BENNETT, 2016). Sousa et al. (2015), após avaliarem o perigo de contaminação a que estão expostas as águas subterrâneas subjacentes aos cemitérios, sugerem que a legislação brasileira avance no sentido de dirimir dúvidas sobre o funcionamento dos cemitérios, a sua carga contaminante e sua interação com as condições ambientais no meio onde se inserem.

No entanto, alguns estados brasileiros, antes mesmo do estabelecimento da referida Resolução, já haviam apresentado preocupação em relação a essa atividade, inclusive regulamentando-a no âmbito estadual. O estado de São Paulo foi um dos precursores no estabelecimento de ordenamento jurídico regulamentador da atividade de empreendimentos cemiteriais, sendo que o primeiro registro que se

tem conhecimento é o Ato nº 326, de 21 de março de 1932, do Município de São Paulo (MATOS, 2001), que disciplinava a construção de novos cemitérios, somente naquele município (SÃO PAULO, 1932).

Há de se considerar também que atualmente diversas legislações em âmbito estadual que tratam do assunto apresentam-se muito específicas e detalhistas, como é o caso da Instrução Normativa no 52, da Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (Fatma), publicada em 2012, a qual define a documentação necessária para o licenciamento e estabelece critérios no âmbito ambiental para implantação de cemitérios.

A referida Normativa se apresenta em diversos pontos mais restritiva que a legislação nacional, com instruções específicas aplicáveis ao estado, no que tange aos aspectos geológicos, como por exemplo: (i) é vedada a instalação de cemitérios em terrenos constituídos predominantemente por rochas de decomposição carbonática (que comportam aquífero cárstico), cuja dissolução química provoca a formação de condutos subterrâneos nessas rochas, tipificados por cavernas, dolinas, sumidouros, rios subterrâneos e outros, e também naquelas áreas onde a superfície piezométrica mostra-se elevada à alagadiça; (ii) é vedada a instalação de cemitérios em terrenos localizados sobre aquíferos porosos/costeiros; (iii) é vedada a instalação de cemitérios sobre áreas de recarga de águas do Sistema Aquífero Guarani (SAG), cuja geologia é formada predominantemente por arenitos correlacionáveis à Formação Botucatu. Na ausência de alternativas locais, deverá ser analisada a viabilidade de instalação de cemitério vertical; (iv) em terrenos situados sobre o Aquífero Basáltico Fraturado Serra Geral, os cemitérios devem ser preferencialmente do tipo vertical; (v) para cemitérios localizados sobre o Aquífero Basáltico Fraturado Serra Geral deve ser apresentado estudo da geologia estrutural, acompanhado de mapa de lineamentos tectônicos (FATMA, 2012).

O fato de os estados apresentarem um ordenamento jurídico mais detalhista que o nacional garante que os aspectos regionais sejam levados em consideração para a concepção de empreendimentos cemiteriais, uma vez que a legislação nacional ainda apresenta algumas lacunas relativas aos diferentes aspectos regionais geológicos e hidrogeológicos, por exemplo.

### 3.5 PERSPECTIVAS FUTURAS

As perspectivas futuras no ramo cemiterial são abrangentes e, como tal, seguem o estabelecido pelo ordenamento jurídico brasileiro até o presente momento. No entanto, envolvem questões dogmáticas como no processo de cremação e, por outro lado, corpos sepultados em cemitérios horizontais, que podem levar à contaminação dos solos e de águas superficiais e subterrâneas, requerem cuidado e controle perpétuo.

Hariyono (2015), ao abordar sobre o espaço ocupado pelos cemitérios atualmente e no futuro, relacionando o espaço ocupado pelos túmulos, taxa de mortalidade e tamanho da população, apresentando o tamanho necessário para sepultamentos em grandes centros, observa a necessidade de se repensar a terra como local de sepultamento.

Cabe salientar que dentro das perspectivas futuras relativas à atividade cemiterial está a adequação dos cemitérios existentes em abril de 2003, quando foi publicada a Resolução Conama nº 335/2003, que, de acordo com a Resolução Conama nº 402/2008, delegou para os órgãos estaduais e municipais de meio ambiente o estabelecimento de critérios de adequação até dezembro de 2010. Mesmo que haja essa adequação para os cemitérios situados em locais com características geológicas e hidrogeológicas susceptíveis à contaminação, a adoção de ações que impeçam a contaminação pelo necrochorume de sepulturas preexistentes é de elevado custo e de difícil tramitação, uma vez que necessitaria de transformações nos espaços religiosos destinados à prática de sepultamento.

Nesse contexto, parte das discussões pertinentes ao assunto é sobre o desenvolvimento de novos empreendimentos cemiteriais tradicionais adequados à legislação, a aceitação e desenvolvimento de cemitérios verticais e a prática de cremação dos corpos. Há uma tendência no desenvolvimento de cemitérios tradicionais e cemitérios-parque ambientalmente adequados e de caráter privado, visto o desenvolvimento ocorrido no ordenamento jurídico relacionado e devido ao alto custo envolvendo a

manutenção do espaço, custos do tratamento dos efluentes gerados e necessidade de solo adequado para essa finalidade (PACHECO, 2000).

Nas últimas décadas, outra alternativa que tem despertado interesse são os cemitérios verticais, por ocuparem áreas menores, cujos impactos ambientais são consideravelmente inferiores aos ocasionados por cemitérios tradicionais, quando a atividade é manejada de forma adequada, devido à ausência de interferência do necrochorume e resíduos nas águas subterrâneas, baixa exigência quanto ao tipo de solo e facilidade de sepultamento e visitas em dias chuvosos (CAMPOS, 2007).

De acordo com Hariyono (2015), estamos agora enfrentando a era da recriação de forma em verticalidade: campus universitários, museus, bibliotecas, edifícios de moda, instalações desportivas, juntamente com a combinação de todos estes misturados com tipologias residenciais, hoteleiras e de escritório. O mesmo autor ainda afirma que se apreciamos a sustentabilidade no manejo do solo, então a verticalidade é provavelmente a primeira opção a ser adotada.

Em um nível de interesse muito semelhante ao observado pelos cemitérios verticais estão os crematórios, principalmente pelo espaço ocupado por esses empreendimentos ser reduzido, custos mais baixos, popularidade de enterros “informais” em locais diferentes dos cemitérios tradicionais e devido a gerar impactos ambientais facilmente passíveis de controle (DAVIES; BENNETT, 2016). De acordo com Hariyono (2015), há um movimento de afastamento dos enterros tradicionais em direção às cremações como a escolha dominante de enterro. A cremação também se apresenta como uma prática adequada à modernidade, uma vez que os cemitérios tradicionais são espaços que simbolizam e evocam a memória de um grupo (THOMPSON, 2015).

Apesar da tendência mundial de mudanças relacionadas à destinação de corpos, recentemente foi aprovada a Lei dos Cemitérios e Crematórios (2013) em um estado do sul da Austrália, onde a renovação de cemitérios é elencada como uma opção significando que muitos cemitérios de propriedade pública que atingiram ou estão se aproximando da capacidade estão no caminho para um possível abandono. Em contrapartida, a referida legislação exigirá, pela primeira vez, o registro de locais de enterro, informação esta que fornecerá uma base para o planejamento estratégico para áreas de sepultamento (DAVIES; BENNETT, 2016).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento urbano é atualmente um desafio em centros urbanos e os cemitérios horizontais são, assim como aterros sanitários, um empreendimento negativo, sob diversos pontos de vista. No entanto, a preferencial forma de destinação dos corpos é a tradicional, em cemitérios horizontais, demonstrando a contradição provocada por esses empreendimentos.

Apesar da evolução no ordenamento jurídico, no que tange à regularização de cemitérios, ele abre lacunas em relação à regularização dos cemitérios tradicionais preexistentes. Durante a realização deste trabalho, não foi encontrado, S.M.J., nenhum estudo que tratasse de práticas efetivas para regularização dos cemitérios que iniciaram suas atividades anteriormente a abril de 2003 e que se encontram em condição de passivo ambiental. Apesar do estabelecimento de ordenamento jurídico que considera aspectos construtivos, locais e de regulamentação ser um fato muito positivo, muitos cemitérios se encontram em condições inadequadas e, mesmo assim, não tiveram suas atividades interdadas, conforme estabelece a Lei no 9.605/1998.

No que tange às perspectivas futuras para inumações de corpos e nas formas de destinação destes, os cemitérios verticais e crematórios têm despertado interesse em nível mundial nos últimos anos, tanto por parte da gestão pública quanto por parte da sociedade. À gestão pública interessa pelo fato desses empreendimentos ocuparem espaço reduzidamente pequeno quando comparado aos cemitérios-parque ou cemitérios tradicionais, otimizando o uso do solo.

As alterações nos costumes aos poucos têm modificado o pensar das pessoas em relação ao assunto abordado neste trabalho, no entanto, salienta-se que o sucesso dessas novas práticas para a destinação

dos corpos necessita, sobretudo, de incentivo e políticas públicas que tornem essas práticas mais acessíveis, inclusive para a população de baixa renda.

## AGRADECIMENTO

O presente estudo foi desenvolvido com auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – Fapesc na forma de bolsa de pesquisa, Chamada Pública processo nº 05/2015.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, J. D.; CRUZ, M. J. M. Os riscos ambientais do cemitério do Campo Santo, Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Geociências**, v. 7, n. 1, p. 19-30, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. In: **Diário Oficial da União**, de 02 de setembro de 1981.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. In: **Diário Oficial da União**, de 12 de fevereiro de 1998.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. In: **Diário Oficial da União**, de 10 de julho de 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. In: **Diário Oficial da União**, de 17 de fevereiro de 1986.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. In: **Diário Oficial da União**, de 22 de dezembro de 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama. Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. In: **Diário Oficial da União**, no 101, de 28 de maio de 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama. Resolução nº 368, de 28 de março de 2006. Altera dispositivos da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. In: **Diário Oficial da União**, no 61, 29 de março de 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama. Resolução nº 402, de 17 de novembro de 2008. Altera os artigos 11 e 12 da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003. In: **Diário Oficial da União**, nº 224, de 18 de novembro de 2008.

BROWN, T. The making of urban “healtheries”: the transformation of cemeteries and burial grounds in late - Victorian East London. **Journal of Historical Geography**, v. 42, n. 100, p. 12-23, 2013.

CAMPOS, A. P. S. **Avaliação do potencial de poluição no solo e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial**. 2007. 141 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.



DAVIES, P. J.; BENNETT, G. Planning, provision and perpetuity of deathscapes – Past and future trends and the impact for city planners. **Land Use Policy**, v. 55, p. 98-107, 2016.

FIEDLER, S. et al. Graveyards – Special landfills. **Science of the Total Environment**, v. 419, p. 90-97, 2012.

HARIYONO, W. P. Vertical Cemetery. **Procedia Engineering**, v. 118, p. 201-214, 2015.

JONKER, C.; OLIVIER, J. Mineral contamination from cemetery soils: case study of Zandfontein cemetery, South Africa. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 9, n. 2, p. 511-520, 2012.

MACHADO, S. S. Análise ambiental dos cemitérios: um desafio atual para a administração pública. **Revista de Ciências Humanas**, v. 6, n. 1, p. 127-144, 2006.

MAJGIER, L.; RAHMONOV, O. Selected chemical properties of Necrosols from the abandoned cemeteries Ślabowo and Szymonka (Great Mazurian Lakes District). **Bulletin of Geography. Physical Geography Series**, v. 5, n. 1, p. 43-55, 2012.

MATOS, B. A. **A avaliação da ocorrência e do transporte de microorganismos no aquífero freático do Cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, Zona Norte do Município de São Paulo**. 2001. 172 f. Tese (Doutorado em Recursos Minerais e Hidrogeologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MININNI, G. et al. Dioxin, furans and polycyclic aromatic hydrocarbons emissions from a hospital and cemetery waste incinerator. **Atmospheric Environment**, v. 41, n. 38, p. 8527-8536, 2007.

NECKEL, A. et al. Environmental damage and public health threat caused by cemeteries: a proposal of ideal cemeteries for the growing urban sprawl. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, n. 2, p. 216-230, 2017.

OLIVEIRA, B. et al. Burial grounds' impact on groundwater and public health: an overview. **Water and Environment Journal**, v. 27, n. 1, p. 99-106, 2012.

PACHECO, A. **Cemitério e meio ambiente**. 105 f. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

RIBEIRO, A. L. R. **Urbanização, poder e práticas relativas à morte no sul da Bahia, 1880-1950**. 168 f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente. **Instrução Normativa no 52**. Versão Março 2012. Disponível em: <[http://www.fatma.sc.gov.br/site\\_antigo/downloads/images/stories/Instrucao%20Normativa/IN%2052/in\\_52.pdf](http://www.fatma.sc.gov.br/site_antigo/downloads/images/stories/Instrucao%20Normativa/IN%2052/in_52.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2017.

SÃO PAULO (Município). **Ato nº 326, de 21 de março de 1932**. Substitui o Ato nº 1.321, de 08 de abril de 1919, que dá regulamento aos cemitérios do Município. São Paulo: 21 mar. 1932.

SILVA, F.; SUGUIO, K.; PACHECO, A. Avaliação ambiental preliminar do Cemitério de Itaquera, segundo a Resolução Conama 335/2003, Município de São Paulo. **Revista Geociências – UnG**, v. 7, n. 1, p. 31-47, 2008.

SILVA, R. W. da C.; MALAGUTTI FILHO, W. Cemitérios como áreas potencialmente contaminadas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Cubatão, v. 9, p. 26-35, 2008.

SOUSA, M. C. D. B.; MONTEIRO, C. A. B.; CASTRO, M. A. D. O uso da avaliação do perigo de contaminação do aquífero como um requisito para o licenciamento ambiental de cemitérios. **Brazilian Geographical Journal: geosciences and humanities research medium**, v. 6, n. 2, p. 137-153, 2015.

SPONGBERG, A. L.; BECKS, P. M. Inorganic soil contamination from cemeteries leached. **Water, Air, Soil Poll**, v. 117, p. 313-327, 2000.

THOMPSON, B. Cemitérios verticais, espaço urbano e meio ambiente: o novo discurso científico universitário de incentivo à verticalização do cemitério e cremação. **Primeiros Estudos**, v. 7, p. 07-26, 2015.

ÜÇİSİK, A. S.; RUSHBROOK, P. **The impact of cemeteries on the environment and public health, an introductory briefing**. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 1998.

VAN HAAREN, F. W. J. Cemeteries as sources of groundwater contamination. (em neerlandês). **Water**, v. 35, n. 16, p. 167-172, 1951.

WILLIAMS, A. et al. Environmental considerations for common burial site selection after pandemic events. In: RITZ, K.; DAWSON, L.; MILLER, D. (Org.). **Criminal and Environmental Soil Forensics**. Holanda: Springer, p. 87-101, 2009.

WOODTHORPE, K. Sustaining the contemporary cemetery: implementing policy alongside conflicting perspectives and purpose. **Mortality**, v. 16, n. 3, p. 259-276, 2011.

ŻYCHOWSKI, J. Impact of cemeteries on groundwater chemistry: a review. **Catena**, v. 93, n. 3, p. 29-37, 2012.

# Economic valuation in selective solid waste collection

Valoração econômica da coleta seletiva de resíduos sólidos

Anny Kariny Feitosa<sup>a</sup>  
Júlia Elisabete Barden<sup>b</sup>  
Odorico Konrad<sup>c</sup>  
Manuel Arlindo Amador Matos<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Docente no Instituto Federal do Ceará – IFCE,  
Iguatu, CE, Brasil.  
End. Eletrônico: akfeitosa@hotmail.com

<sup>b</sup>Professora Adjunta da Universidade do Vale do Taquari – Univates,  
Lajeado, RS, Brasil.  
End. Eletrônico: jbarden@univates.br

<sup>c</sup>Professor Titular da Universidade do Vale do Taquari – Univates,  
Lajeado, RS, Brasil.  
End. Eletrônico: okonrad@univates.br

<sup>d</sup>Docente no Departamento de Ambiente da Universidade de Aveiro,  
Aveiro, Portugal.  
End. Eletrônico: amatos@ua.pt

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18200

Recebido em 19.02.2018

Aceito em 29.08.2018

ARTIGO – VARIA

---

## ABSTRACT

This article aims to estimate the economic valuation of selective solid waste collection in the city of Juazeiro do Norte, Ceará, Northeast of Brazil, through the Contingent Valuation Method, presenting the average Willingness to Pay (WTP) of the respondents. Besides, it identifies the variables that influence WTP. The study involved bibliographical research and fieldwork, with 360 interviews, qualitative data analysis and statistical analysis of variables, through binary regression, using a probit model (probability unit), using STATA 11. It was found that 91.94% of the respondents recognize that selective collection contributes to the reduction of pollution, but only 37.50% would be willing to pay for the referred collection. Concerning the respondents with positive WTP, the average monthly WTP found was R\$ 15.70. The higher or lower willingness to pay for the referred services was related to the variables gender, income and education. Based on the marginal effect, the variables with greater influence on WTP for selective collection in this study were gender (17.44%) and education (16.86%).

Keywords: Solid Waste Management; Selective collection; Contingent Valuation Method; Willingness to Pay; Urban environmental service.

## RESUMO

*Este artigo tem por objetivo estimar a valoração econômica da coleta seletiva na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará, Nordeste do Brasil, por meio da aplicação do Método de Valoração Contingente, apresentando a Disponibilidade a Pagar (DAP) média dos entrevistados, além de determinar as variáveis que influenciam a DAP. Para o desenvolvimento do estudo, procedeu-se com pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo, com a realização de 360 entrevistas, análise qualitativa dos dados e tratamento estatístico de variáveis, por meio de uma regressão binária, utilizando um modelo probit (probability unit), no software STATA 11. Dentre os resultados, destacam-se: 91,94% dos entrevistados reconhecem que a coleta seletiva contribui para a diminuição da poluição, porém somente 37,50% estariam dispostos a pagar pela referida coleta; considerando-se os entrevistados com DAP positiva, a DAP média mensal encontrada foi de R\$ 15,70; a probabilidade dos municípios apresentarem DAP pelo serviço da coleta seletiva aumentou quando relacionada com as variáveis gênero, renda e escolaridade. Baseando-se no efeito marginal, as variáveis com maior influência sobre a DAP da coleta seletiva, no presente estudo, foram gênero (17,44%) e escolaridade (16,86%).*

*Palavras-chave: Gestão de Resíduos Sólidos; Coleta Seletiva; Método de Valoração Contingente.*

## 1 INTRODUCTION

Selective collection is an alternative for the reuse of materials, contributing to minimize the environmental impact caused by the final disposal of waste (MAIA et al., 2012), in view of the increasing generation and accumulation of solid waste in urban centers. Moreover, it promotes environmental and economic gains, although its cost is higher than that of the conventional collection system (RODRIGUES; SANTANA, 2012). Selective collection is therefore considered an urban environmental service that maximizes recycling and favors the correct disposal of solid waste, minimizing “negative environmental externalities” (IPEA, 2010, p. 8).

Among the studies on economic valuation of selective solid waste management it is worth stressing the methods of environmental economic valuation, especially the Contingent Valuation Method, often used to assess goods and services related to environmental resources and including the estimate consumers’ WTP values in a hypothetical market (MOTTA, 1988; RABÊLO NETO et al., 2014).

Environmental economic valuation studies have been conducted in several countries. Regarding municipal solid waste management services in Greece, Damigos et al. (2016) estimated the willingness to pay for improvements in this service, resulting in an average annual willingness to pay of USD 88.4 per household. Marella and Raga (2014) used the Contingent Valuation Method to quantify, in monetary units, the benefits perceived by a community in Italy regarding the transformation of an old dumping ground into a public park. The authors found that 91.3% of the respondents had Willingness to Pay (WTP) for the recovery of the area, in average 196 euros, while the average WTP for the establishment of the public park was 200 euros. Gaglias et al. (2016) also used the Contingent Valuation Method to estimate the WTP of a community for socio-environmental programs related to the implementation of a solid waste landfill in Ikaria, Greece. The authors found an average WTP of 6.5 euros, bimonthly.

Concerning selective solid waste collection, Ferreira and Marques (2015) used the contingent valuation method to estimate the willingness to pay for solid waste collection in Portugal. The contingent valuation method was also used for the same purpose by Zeng et al. (2016) in a study with residents of a community in China. In Brazil, Gullo and Gregori (2011) also used the aforementioned method to estimate the WTP for selective solid waste collection in Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, while Rodrigues and Santana (2012) conducted a similar study in Palmas, Tocantins, in the Northern region of Brazil.

Therefore, the present article aimed to estimate the economic valuation of selective solid waste collection in the city of Juazeiro do Norte, Ceará, Northeast Brazil, through the Contingent Valuation Method, estimating the average WTP of the respondents, as well as determining the variables that affect consumers’ WTP.

The municipality of Juazeiro do Norte is located in the meso-region Sul Cearense and Microrregião Cariri, forming the Metropolitan Region of Cariri – RMC. The total area is 248,83 km<sup>2</sup> and population density is 1.004,45 inhabitants/km<sup>2</sup>. According to the 2010 Population Census, Juazeiro do Norte has a population of 249.939, urbanization rate of 96.07%, that is, 240,128 people live in the urban zone of the city. In 2017, the population was estimated in 270,383 inhabitants (IBGE, 2017).

In 2014, 98.96% of the households had water supply in the urban area and 38.61% had a sewerage system. Regarding electric power and waste collection, the rates were respectively 99.51% and 94.22%. In 2010, the Human Development Index of Juazeiro do Norte was 0.694 (IPECE, 2016). Concerning compliance with the stipulation of the Municipal Solid Waste (MSW), the municipality throw away their wastes in a dump, the so-called “Lixão da Palmeirinha”, and don't have selective collection and recycling of waste materials.

## 2 MATERIALS AND METHODS

This study involved bibliographic research, field research, qualitative analysis and statistical analysis of variables. Fieldwork began with a visit to the Department of Management where the real estate registry of the city of Juazeiro do Norte is maintained, in order to identify the number of households in each neighborhood of the city. According to the referred department, the city had 109,044 households in 2016. In order to determine the number of households for the survey, considering a 95% confidence level, the following formula was used to determine the sample size (number of households for the survey) (GIL, 2008).

$$n = (\delta^2 \cdot p \cdot q \cdot N) / (e^2 (N-1) + \delta^2 \cdot p \cdot q) \quad (1)$$

where:

n = Sample size (number of households for the survey);

$\delta^2$  = Level of confidence selected expressed in number of standard deviations;

p = Percentage of occurrence of the phenomenon (probability of occurrence);

q = Additional percentage (probability of non-occurrence);

N = Total number of households in the city of Juazeiro do Norte;

$e^2$  = Maximum number of allowed errors

The sample size obtained with calculation was 334 households, stratified according to the 39 neighborhoods, as shown in Table 1. The Salesianos district has the largest number of households, followed by São José and Tiradentes districts. In turn, Industrial District and Vila Padre Cícero had the smallest number of households. Rounding was used to ensure a sample more representative of each neighborhood, resulting in 360 households to be visited. The selection of the households to be surveyed was made by simple random sampling (GIL, 2008), through random draws, after identification of the main street of each neighborhood.

Table 1 – Number of households in the sample.

Neighborhood	Number of households	Households/ Neighborhood (%)	Number of Households (sampling calculation)	Number of households in the research
Distrito Industrial	67	0.06	0.21	2
Vila Padre Cicero	96	0.09	0.29	2
Pedrinhas	104	0.10	0.32	2
Cidade Universitária	164	0.15	0.50	2
Carité	241	0.22	0.74	2
Três Marias	271	0.25	0.83	2

Neighborhood	Number of households	Households/ Neighborhood (%)	Number of Households (sampling calculation)	Number of households in the research
Mons. Francisco Murilo	617	0.57	1.89	3
Socorro	930	0.85	2.85	3
Salgadinho	978	0,90	3	3
Leandro Bezerra	1.089	1	3.34	4
Romeiro Aureliano	1.169	1.07	3.58	4
Horto	1.374	126	4.21	5
Fátima	1.384	1.27	4.24	5
Juvêncio Santana	1.411	1.29	4.32	5
Campo Alegre	1.609	1.48	4.93	5
Novo Juazeiro	2.001	1.84	6.13	7
Romeirão	2.152	1.97	6,59	7
Brejo Seco	2.336	2.14	7.16	8
Planalto	2.489	2.28	7.62	8
José Geraldo da Cruz	2.544	2.33	7.79	8
Pio XII	2.653	2.43	8.13	9
Antônio Vieira	2.882	2.64	8.83	9
Santa Tereza	3.007	2.76	9.21	10
Timbaúba	3.072	2,82	9.41	10
Betolândia	3.098	2,84	9.49	10
João Cabral	3.309	3,03	10,14	11
Franciscanos	3.488	3.20	10,68	11
Triângulo	3.652	3.35	11.19	12
São Miguel	3.856	3.54	11.81	12
Lagoa Seca	4.165	3.82	12.76	13
Frei Damião	4.411	4.05	13.51	14
Pirajá	4.535	4,16	13,89	14
Limoeiro	4.651	4.27	14.25	14
Aeroporto	5.398	4.95	16.53	17
Jardim Gonzaga	5.598	5.13	17.15	18
Centro	5.961	5.47	18.26	19
Tiradentes	6.222	5.71	19.06	20
São José	6.940	6.36	21.26	22
Salesianos	9.120	8.36	27.93	28
Total	109.044	100.00	334	360

Source: applied research. (Data on the households: Secretaria de Gestão do Município, 2016).

It should be stressed that the 360 interviews identified, among other factors, the amount of money the respondents would be willing to pay for the environmental service of selective solid waste collection, using the Contingent Valuation Method (CVM).

According Hanley et al. (1997, p. 384), the CVM has become the most widely used of all environmental valuation techniques and “any CVM exercise can be split into five stages: (1) setting up the hypothetical market, (2) obtaining bids, (3) estimating mean WTP and/or WTAC, (4) estimating bid curves, and (5) aggregating the data”.

To Faria and Nogueira (2000, p. 2), the CVM “seeks to value public and / or environmental goods for which there are no market prices. In the absence of market signals, the method proposes, by means of surveys, to disclose the results of the market analysis and the consumer preferences for an environmental good or service and thereby capture their willingness to pay for the good in question”. The questionnaires may contain: “open-ended questions, bidding game, referendum model, referendum with follow-up, contingent with ranking, contingent activity, among others.”

It should be noted that the potential biases resulting from the use of CVM come from four sources (MITCHELL; CARSON 1989, p. 235): scenarios that encourage respondents not to respond to true WTP; scenarios that have incentives to induce the individual to respond to the questionnaire; bad specification of the scenario, either by incorrect or incomplete description of important aspects; and the inadequate sample, as well as the erroneous aggregation of benefits.

In this sense, the CVM is criticized mainly because of its hypothetical character, that is, it is considered that the price estimates given by these methods are only hypothetical and do not represent real disposition to pay (KAHNEMAN; KNETSCH, 1992; ROSENTHAL; NELSON, 1992; HAUSMAN, 1993; DIAMOND et al., 1993; CUMMINGS et al., 1995). For this reason, the CVM is rejected as an evaluation method because, in the opinion of these authors, the results of studies are inconsistent and do not measure the individual’s underlying preferences (HAUSMAN, 1993).

In addition to being an adaptive model, it is important to consider the existence of environmental services (BARBISAN et al., 2009). Thus, despite being criticized by some authors, especially due to the hypothetical nature, it is the one that best suits as a methodological strategy to be used in the present study, given the proposed objective.

Thus, the interviewees, in the case of analysis, were supposed to reveal their preferences for the environmental service of selective collection in the city of Juazeiro do Norte. The values are obtained “through information collected from the answers to questions on how much these individuals would be willing to pay to ensure the improvement of well-being” (MOTTA, 1998, p. 44). Open-ended questions were used to produce a continuous variable of bids, in order to avoid the bias of the starting point (RODRIGUES; SANTANA, 2012). Finally, the average WTP value for the study sample was identified, which was based on the average values different from zero listed by the respondents.

The interviews were administered from November 2016 to February 2017, at different times, in the morning and afternoon shifts. The collected data refer mainly to socioeconomic variables of the individuals, such as income, age, education, knowledge about selective collection, among others. The qualitative data analysis was done through content analysis (BARDIN, 2011).

In order to measure the variables that influence the respondents WTP for a selective solid waste collection, binary regression was estimated using the probit model (probability unit) through STATA 11 software (BALASUBRAMANYA et al., 2017; GUJARATI; PORTER, 2011), which consists in presenting two possible values for the variable under analysis, with 0 for non-occurrence of the phenomenon and 1 for occurrence (PINO, 2007). In the present study, WTP was considered as a binary or limited dependent variable and “Gender”, “Age”, “Marital status”, “Income” and “Schooling” were considered independent variables.

Similar studies used variables such as age, gender, family income and years of schooling (GULLO; GREGORI, 2011; LUCENA; TÁVORA JR, 2006; RODRIGUES; SANTANA, 2012; ZENG, et al. 2016). The explanation for the use of these variables is that in selective collection, “social participation depends on the socioeconomic and cultural profile of the population, with emphasis on aspects such as educational level and access to education” (BRINGHENTI; GÜNTER, 2011, p. 422).

As a sample, it is used the data of the respondents who answered positively to the question about WTP for selective solid waste collection and of those who said they were unwilling to pay for selective solid waste collection for economic reasons. Thus, we obtained (PINO, 2007, p. 47).

$$\Pr[Y = 1 | X = x] = F(\beta' x) \text{ and} \quad (2)$$

$$\Pr[Y = 0 | X = x] = F(\beta' x)$$

The Marginal Effect was also calculated for the identification of changes in the dependent variable (WTP) associated to changes in the explanatory variables (Gender, Age, Marital Status, Income and Education). In the probit model, the marginal effect is given by (PINO, 2007, p. 52; GUJARATI; PORTER, 2011).

$$\frac{\partial E[Y | X = x]}{\partial X_i} = \phi(\beta' X) \beta_i \quad (3)$$

If  $\phi > 0$ , the change of the dependent variable is related to the signal of the  $\beta$  parameter vector (PINO, 2007; GUJARATI; PORTER, 2011).

### 3 RESULTS AND DISCUSSION

#### 3.1. SOCIOECONOMIC PROFILE OF RESPONDENTS

After data collection, the socioeconomic profile of the 360 respondents was identified based on the information collected, which concerned gender, marital status, age, education, household monthly income and number of residents at home (Table 2).

Table 2 – Socioeconomic aspects of the participants.

Item	Answer	No of respondents	Percentage (%)
Gender	Male	171	47.50
	Female	189	52.50
Age range (Age in years)	18-25	77	21.39
	26-35	66	18.33
	36-50	84	23.34
	51 to 65	80	22.22
	> 65	50	13.89
	Not reported	3	0.83
Marital Status	Single	131	36.39
	Married	180	50.00
	Divorced	23	6.39
	Widowed	26	7.22



Item	Answer	No of respondents	Percentage (%)
Education	Illiterate	46	12.78
	Primary education	129	35.83
	Secondary education	121	33.61
	Technical education	8	2.22
	Graduation	40	11.11
	Postgraduation	14	3.89
	Not reported	2	0.56
Household monthly income	Up to 1 minimum wage*	225	62.50
	1 to 3 minimum wages	96	26.66
	3 to 5 minimum wages	27	7.50
	5 to 10 minimum wages	5	1.39
	> 10 minimum wages	2	0.56
	Not reported	5	1.39
Number of residents in the household	1	33	9.17
	2	63	17.50
	3	90	25.00
	4	92	25.56
	5	35	9.72
	6	22	6.11
	7	13	3.61
	8	6	1.67
	9	2	0.56
	10	1	0.27
	11	3	0,83

Source: applied research. \*Minimum wage as of 2016: R\$ 880, 00.

According to Table 2, approximately 63.06% of the respondents are aged between 18 and 50 years. Regarding marital status, 50% reported being married or living in a stable union. Regarding education, 48.61% said they had incomplete secondary education. With regard to monthly family income, 62.50% earned up to one minimum wage per month, equivalent to eight hundred and eighty reais (R\$ 880.00).

### 3.2. QUALITATIVE DATA ANALYSIS

After their identification, respondents were asked about selective solid waste collection, as follows: asked whether a selective solid waste collection service was available in the city of Juazeiro do Norte. In this regard, 93.06% reported that the municipality did not provide such environmental service; 4.72% mentioned the existence of selective collection services, and 2.22% were unable to answer.

The respondents who stated that the municipality counts on a selective solid waste collection service meant the service provided by waste pickers, who, despite their significant role in the recovery of such materials, are part of the informal recycling sector, which cannot meet all the needs of the city regarding waste collection. According to the Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre), in 2016, only 18% of the Brazilian cities had selective solid waste collection services, as follows: 81% in the Southern and Southeastern regions of the country; 10% in the Northeastern region; 8% in the Central-West region, and 1% in the Northern region (CEMPRE, 2016). Regarding the performance of recyclable waste pickers in Brazil, Rebehy et al. (2017) identified the following obstacles:

Instability and the absence of working relationships; income fluctuation due to fluctuations in prices and volumes collected; the low administrative capacity of the collectors' organizations; low bargaining power vis-a-vis recyclable materials traders; strenuous working hours due to the excess weight carried through large distances; a lack of government assistance; and, finally, health problems due to the dreadful working conditions (REBEHY et al. 2017, p. 463).

Subsequently, participants were asked whether they believed selective collection services would contribute to reduce environmental pollution. The results were as follows: 91.94% said yes; 4.17% said they did not believe selective collection services would contribute to reduce environmental pollution, and 3.89% were unable to answer.

Therefore, most respondents were aware of the contribution of selective collection to environmental preservation. Regarding selective collection, Rebehy et al. (2017, p. 468) affirmed: "environmental and public health collaboration is evident, eliminating potential breeding grounds for infectious disease and the accumulation of residues on public roads."

Asked about what should be done to ensure the implementation of selective solid waste collection services in Juazeiro do Norte, 46.78% of the respondents said that the government should provide this service to the population; 15.10% were unable to answer; 14.60% said the population should collaborate with the government to implement selective collection in the city; 7.42% believe the city lacks adequate infrastructure for the implementation of this service; 6.93% mentioned the absence of environmental education programs aimed at raising population's awareness about solid waste generation and disposal; 2.47% believe the municipal government should encourage the population's participation in programs of selective solid waste collection; 2.23% mentioned the lack of financial resources allocated to the sector; 1.49% said environmental agencies should oversee waste disposal in the city; 0.99% believe that it would be necessary to set up a recycling company; 0.74% stated that the need for further cleaning activities offered by the municipal government; 0.50% stressed the lack of public policies to encourage waste generation reduction; 0.25% stressed the need to encourage the commercialization of recyclable materials; 0.25% believe that selective collection cannot be implemented in the city without appropriate sanitation, and 0.25% reported that the city is ready for the implementation of selective solid waste collection.

One important aspect mentioned by the respondents concerns the population's perception of the need for collaboration, i.e., the importance of social participation to ensure the appropriate implementation of selective solid waste collection in the city. According to Lima (2006, p.35) "the implementation of a selective collection program must consider [...] population's adherence to a new habit that must be acquired. The population must be aware that their contribution represents an effective environmental improvement and citizenship affirmation. "Therefore, community participation is necessary to ensure satisfactory waste sorting and subsequent selective collection.

Regarding the need for adequate infrastructure, respondents (7.42%) said that the following investments were needed: a site for disposing waste, i.e. containers and pickup assembly for collection or recyclable materials (trucks for the collection of recyclable materials); an area for waste separation and labor. However, only 0.50% mentioned the lack of public policies aimed to encourage the waste generation reduction, which suggests that respondents have little understanding of the need to change the population's patterns of consumption and waste disposal habits.

Zanirato and Rotondaro (2016, p. 87) warned that "reducing consumption is a condition for an effectively sustainable world". Nonetheless, respondents also stated that "the process of adapting consumption to sustainability involves multiple actors - government officials, entrepreneurs, workers, ecologists, advertisers, that is, subjects committed to construct, in a continuous process, a culture of recovery" (ZANIRATO; ROTONDARO, 2016). Therefore, more investments should be made in sustainability education, so that the population becomes aware of the consequences of their consumption, including responsibility for waste disposal.

Respondents (2.23%) were also aware of the lack of financial resources allocated for selective waste collection, because the municipal government does not charge a fee for solid waste collection. However, when asked whether they would pay for the environmental service of selective solid waste collection

(Fig. 1), 61.11% of the respondents said they were not willing to pay for these services; 37.50% would be willing to pay, and 1.39% were unable to answer.

Figure 1 – Payment for selective municipal solid waste collection

*Source: applied research.*

Similar studies carried out in Brazil about willingness to pay for selective solid waste collection found availability to pay in 18% and 36% of the respondents (GULLO; GREGORI, 2011; LUCENA; TÁVORA JR, 2006).

Among the respondents who reported refusal to pay for selective solid waste collection services, the reasons provided were: for 34.46%, the service should be provided by the municipal government, through allocation of funds for this purpose; 31.06% claimed they could not afford paying for a selective collection service; 25.96% said they were overcharged with taxes; 4.26% said they were not interested in participating in the selective collection program; and 4.26% said they would not pay the fee because they did not believe in the effectiveness of the program (credibility). Corroborating these findings, Lucena and Távora Jr (2006), in a study on WTP for the environmental improvement resulting from the reduction of waste disposal in a landfill in Pernambuco, found that the main reasons for refusal to pay are.

Lack of economic resources and the belief that the government is responsible for social actions. In addition, many respondents claimed that they would not pay for the service because they did not believe the money collected would be destined to selective collection (LUCENA; TÁVORA JR, 2006, p.14).

Concerning the respondents with WTP greater than zero (37.5% of them), the total WTP was obtained through the sum of positive WTP's: R\$ 2,119.50 (two thousand, one hundred and nineteen reais and fifty cents) for the monthly payment of the selective solid waste collection service. The values reported by the respondents ranged from R\$ 0.50 (fifty cents) to R\$ 50 (fifty reais) per month. Table 3 shows the distribution of the monthly willingness to pay values of the respondents.

Table 3 – Distribution of WTP values.

WTP (R\$)	No of respondents	%
Zero	220	61.11
0.50	1	0.28
1.00	7	1.94
2.00	4	1.11
3.00	1	0.28
5.00	19	5.28
8.00	2	0.56
10.00	49	13.61
15.00	10	2.78
20.00	17	4.72
25.00	2	0.56
30.00	9	2.50
40.00	1	0.28
50.00	13	3.60
Unable to answer	5	1.39
Total	360	100

Source: Applied research.

As shown in Table 3, most respondents (61.11%) are not willing to pay for selective collection, while 23.06% are willing to pay amounts equal to or less than R\$ 10.00 (ten) reais per month; 14.44% are willing to pay values between R\$ 15 (fifteen reais) and fifty reais (R \$ 50.00); and 1.39% did not inform whether or not they would pay for selective solid waste collection. The average WTP found was R\$ 15.70 (fifteen reais and seventy cents) per month, equivalent to USD 4.77 (four dollars and seventy-seven cents), at an exchange rate of 0.3039. It should be noted that the average WTP in this study sample was based on the average values different from zero mentioned by the respondents. "This result shows a certain willingness of the respondents to collaborate with the implementation of a service that is less aggressive to the environment" (RODRIGUES; SANTANA, 2012, p. 311).

In a similar study conducted in Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Gullo and Gregori (2011) found an average WTP of R \$ 9.05 (nine reais and five cents) per month. In turn, Rodrigues and Santana (2012), in a study carried out in Palmas, Tocantins, found an average WTP of R\$ 23.88 (twenty-three reais and eighty-eight cents) for selective solid waste collection in residential buildings.

Regarding gender, men were found to be more willing to pay for selective collection than women, with 51.85% and 48.15% respectively. In addition, the average WTP of men was R\$ 17.66 (seventeen reais and sixty-six cents), while among the women the average WTP was R\$ 13.58 (thirteen reais and fifty-eight cents). Likewise, in the study by Gullo and Gregori (2011), the average male WTP was higher than the female WTP, as follows: R\$ 10.87 (ten reais and eighty seven cents) per month for men and R\$ 7, 60 (seven reais and sixty cents) for women.

### 3.3. ECONOMETRIC ANALYSIS

The results shown below (Table 4), refer to the probit model used to determine the likelihood that the WTP of respondents is affected by the variables: gender, age, marital status, income and education. This analysis included data from respondents who expressed a positive WTP and from those who

were not willing to pay for selective collection for economic reasons. However, four observations from participants who did not report income and marital status during the interviews were removed, resulting in 204 samples.

Table 4 – Regression result.

WTP			
Variables	P-value	Coefficient	MS
Gender	0.017**	0.4977 (2.38)	17.44%
Age	0.546***	0.0596 (0.60)	2.08%
Marital Status	0.171***	0.1918 (1.37)	6.72%
Income	0.048**	0.4146 (1.98)	14.53%
Education	0.000*	0.4811 (3.71)	16.86%
Observations	204		
Log Likelihood	-110		
$\chi^2$	44.24		
Prob > chi2	0.0000		
Pseudo R <sup>2</sup>	0.1670		
% correct	70.59%		
$y = \text{Pr}(\text{wtp})(\text{predict})$	0.6946		

Source: applied research, 2017. Notes: (.) indicates statistics t; \*/\*\* represent the level of significance of 1% and 5%, respectively; \*\*\* indicates that the variables did not obtain statistical significance;  $\chi^2$  indicates the likelihood ratio test; correct percentage indicates in percentage value that the model correctly predicted the observations;  $y = \text{Pr}(\text{wtp})(\text{predict})$  indicates the probability of WTP at the midpoint of the sample.

As shown in Table 4, it is assumed that the null hypothesis was rejected, or else, that no independent variable would influence the limited dependent variable since the value found in the likelihood ratio test ( $\chi^2$ ) was 44.24, indicating that the variables are jointly significant to explain the WTP for selective collection in this study. Moreover, the level of significance of the model was determined by P value = 0.0000, significant to justify the relationship between the variables, being less than 1%. Nevertheless, when analyzed separately, the variables “Age” and “Marital Status” showed no statistical significance for the sample used, and were based on the results of significance probability (P- value) equal to 0.546 and 0.171, respectively.

Regarding the variable “Gender”, it was found to have statistical significance ( $p = 0.017$ ) to influence the respondents’ WTP, at a level of 5%, in the estimated model. The positive sign in the coefficient (0.4977) allows affirming that the referred variable contributes to increase the probability of the respondent being willing to pay for a selective collection service. Based on the marginal effect, it can be assumed that men increase the probability of WTP by 17.44%, compared to women, keeping the remaining variables constant. Corroborating this information, the results obtained by Ferreira and Marques (2015) for the variable “Gender” indicate that men are more likely to be willing to pay for selective solid waste collection than women.

The variable “income” showed a positive coefficient (0.4146) and is statistically significant (5%) had a P value of 0.048. Based on the marginal effect, it can be seen that additional income levels increase by 14.53% the probability of the individual being willing to pay for the selective collection service. Ferreira and Marques (2015) reported that individuals with higher income are more likely to have positive WTP. Similarly, Rodrigues and Santana (2012) also found a statistically significant result for the income variable, which contributes to increase WTP for selective collection, although its reported effect on WTP was close to zero (0.000037%).

Regarding the variable “Education”, a statistically significant relationship (1%) was found, as well as a positive coefficient (0.4811), indicating that this variable contributes to increase the WTP of the respondents. The marginal effect showed that a higher level of schooling increases by 16.86% the probability of WTP for selective solid waste collection, in the sample of this study. Likewise, a study conducted by Rodrigues and Santana (2012) demonstrated that the level of education of residents affects their willingness to pay for selective collection services. The authors reported that every one year increase in years of schooling increased WTP by 0.05%,

#### 4 FINAL CONSIDERATIONS

Based on the results of the present study on economic valuation of selective solid waste collection, in the city of Juazeiro do Norte - Ceará, using the Contingent Valuation Method, 61.11% of the respondents said they were not willing to pay for the selective collection service, while 37.50% would be willing to pay for the referred service, and 1.39% were unable to answer. Although few respondents were willing to contribute financially to support selective solid waste collection, 91.94% of them recognized that these resources contribute to reduce environmental pollution, indicating that this segment of the population is aware of the environmental issues, especially with regard to solid waste.

Regarding the respondents with positive WTP, the average monthly WTP found was R\$ 15.70. Men were more willing to pay than women, accounting for 51.85% of the respondents with positive WTP. Moreover, men’s average WTP was higher than that of women, with values of R\$ 17.66 and R\$ 13.58, respectively.

Statistical analysis showed that the variables gender (17.44%), education (16.86%) and income (14.53%) impact the residents’ WTP for the service, that is, it can be said that the willingness to pay for selective solid waste collection increased when related to the referred variables in the study sample. Therefore, the results of the present study suggest that males with more years of schooling and income are more likely to be willing to pay for the environmental service of selective collection in Juazeiro do Norte.

It should be stressed although this study has emphasized consumer preferences regarding the payment for a selective solid waste collection, from the economic point of view, the environment is useful and valuable for producers and consumers. Thus, it can be affirmed that pollution-generating activities are production, consumption and trade activities (ARAGÃO, 2014). Therefore, Brazil’s National Solid Waste Policy - PNRS (Law 12305/2010), emphasizes shared responsibility for the products’ life cycle (Article 3), with the purpose of reducing the generation of solid waste and refuse, as well as the impacts on the environment and human health (BRASIL, 2010).

Through the implementation of reverse logistics systems (Art. 33), plastic, metal and glass packages, among other products with potential for reuse, should return to the production systems, to be used as secondary raw material. Compliance with this article remains a challenge, as that depends on various actors that share the responsibility for the life cycle of the products, according to the PNRS, namely: producers, distributors, traders, consumers and suppliers of the service of urban public cleaning and waste management (BRASIL, 2010),

Therefore, although many residents mistakenly believe the municipality is solely responsible for the operational and financial management of solid waste generated, such responsibility is also shared with businessmen and the community, and assessment of the technical and economic feasibility of the implementation of selective solid waste collection is required.

#### REFERENCES

ARAGÃO, A. **O princípio do poluidor pagador**: pedra angular da política comunitária do ambiente. São Paulo: Inst. O Direito por um Planeta Verde, 2014.

BALASUBRAMANYA, S.; EVANS, B.; HARDY, R.; AHMED, R.; HABIB, A.; ASAD, N. S. M.; RAHMAN, M.; HASAN, M.; DEY, D.; FLETCHER, L.; CAMARGO-VALERO, M. A. Towards sustainable sanitation management: Establishing the costs and willingness to pay for emptying and transporting sludge in rural districts with high rates of access to latrines. **Plos One**, 12(3): e0171735, 2017.

BARBISAN, A. O.; MARTINS, M. S.; SAÚGO, A.; PANDOLFO, A.; ROJAS, J. W. J.; REINEHR, R.; PANDOLFO, L. M. Aplicação do método da avaliação contingente através da técnica de disposição a pagar em área ocupada irregularmente no município de Passo Fundo, RS. **Teoria e Prática na Engenharia Civil**, v. 9, n. 13, p. 27-36, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Law nº12305/10**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 147, 2010.

BRINGHENTI, J. R.; GÜNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Eng Sanit Ambient.**, v. 16, n. 4, p. 421-430, 2011.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Ciclosoft 2016**: Radiografando a coleta seletiva. Cempre: São Paulo, 2017.

CUMMINGS, R. G.; HARRISON, G.W.; RUTSTRÖM, E. E. Homegrown Values and Hypothetical Surveys: Is the Dichotomous Choice Approach Incentive-Compatible?, **American Economic Review**, v. 85, p. 260–266, 1995.

DAMIGOS, D.; KALIAMPAKOS, D.; MENEGAKI, M. How much are people willing to pay for efficient waste management schemes? A benefit transfer application. **Waste Management & Research**, v. 34, n. 4, p. 345-355, 2016.

DIAMOND, P. A.; HAUSMAN, J. A.; LEONARD, G. K.; DENNING, M. A. Does Contingent Valuation Measure Preferences? Experimental Evidence, in J. A. Hausman, ed., **Contingent Valuation: A Critical Assessment**. Amsterdam: North-Holland, p. 41–90, 1993.

FARIA, R. C.; NOGUEIRA, J. M. Métodos de valoração contingente: aspectos teóricos e testes empíricos. **Anais do 52a Reunião Anual da SBPC**, de 9 a 14 de julho de 2000.

FEITOSA, A. K.; BARDEN, J. E.; KONRAD, O. Economic valuation of urban solid waste: a review. **Revista Espacios**, v. 38, n. 14, p. 1-13, 2017.

FERREIRA, S.; MARQUES, R. C. Contingent valuation method applied to waste management. **Resources Conservation and Recycling**, v. 99, p. 111-117, 2015.

GAGLIAS, S.; MIRASGEDIS, C.; TOURKOLIAS, E. Georgopoulou, Implementing the Contingent Valuation Method for supporting decision making in the waste management sector, **Waste Management**, v. 53, p. 237-244, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. Atlas Novo: São Paulo, 2008.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

GULLO, M. C. R.; GREGORI, L. Valoração de recursos ambientais: uma análise do método de valoração contingente aplicado à coleta dos resíduos sólidos seletivos na cidade de Caxias do Sul. In: **IX Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**. EcoEco: Brasília, 2011.

HANLEY, N.; SHOGREN, J. F.; WRITE, B. **Environmental Economics: In Theory and Practice**. London: Macmillan, 1997.

HAUSMAN, J. **Contingent Valuation: A Critical Assessment**. Amsterdam: North-Holland, 1993.

IBGE. **Portal Cidades@. Juazeiro do Norte, 2017.** <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=2307304>> Last access in: 30 Mayo 2017.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais. **Relatório de Pesquisa: Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos.** IPEA: Brasília, 2010.

IPECE. **Perfil Básico do Município de Juazeiro do Norte.** 2016. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2016/Juazeiro\\_do\\_Norte.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2016/Juazeiro_do_Norte.pdf)> Acesso em: 15 Abr. 2017.

KAHNEMAN, D.; KNETSCH, J. L. Valuing Public Goods: The Purchase of Moral Satisfaction. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 22, p. 57-70, 1992.

LIMA, R. M. S. R. **Implantação de um programa de coleta seletiva porta a porta com inclusão de catadores: estudo de caso em Londrina – PR.** Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento, Universidade Estadual de Londrina, 2006.

LUCENA, L. F. L.; TÁVORA JÚNIOR, J. L. A importância da redução do lixo para a qualidade ambiental em Recife – PE – Uma análise por valoração contingente. In: **XXXIV Encontro Nacional de Economia.** ANPEC: Salvador, 2006.

MAIA, H. L.; SILVA, P. A.; CAVALCANTE, L. S.; SOUZA, M.; SILVA, M. P. Coleta seletiva: benefícios da sua implantação no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB. **POLÊMICA**, v. 12, n. 2, p. 352-368, 2013.

MARELLA, G.; RAGA, R. Use of the Contingent Valuation Method in the assessment of a landfill mining project. **Waste Management**, v. 34, n. 7, p. 1199-1205, 2014.

MITCHELL, R. C.; CARSON, R. T. **Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method,** Resources for the Future, 1989.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais.** Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília, 1998.

PINO, F. A. Modelos de Decisão Binários: Uma Revisão. **Rev. de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 43-57, 2007.

RABÊLO NETO, A.; SOUSA, J. L. R.; MESQUITA, R. F.; FONTENELE, R. E. S.; MELO, J. A. M. Valoração Econômica de Projetos de Requalificação Urbana: Uma Aplicação dos Métodos de Avaliação Contingente e Preços Hedônicos. **Rev. Desenvolvimento em Questão**, v. 12, n. 28, p. 104-143, 2014.

REBEHY, P. C. P. W.; COSTA, A. L.; CAMPELLO, C. A. G. B.; ESPINOZA, D. F.; JOÃO NETO, M. Innovative social business of selective waste collection in Brazil: Cleaner production and poverty reduction. **Journal of Cleaner Production**, v. 154, p. 462-473, 2017.

RODRIGUES, W.; SANTANA, W. C. Análise econômica de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso da coleta de lixo seletiva em Palmas, TO. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 4, n. 2, p. 299-312, 2012.

ROSENTHAL, D. H.; NELSON, R. Why Existence Value Should Not Be Used in Cost-Benefit Analysis, **Journal of Policy Analysis and Management**, v. 11, p. 116–122, 1992.

ZANIRATO, S. H.; ROTONDARO, T. Consumo, um dos dilemas da sustentabilidade. **Estud. av.**, São Paulo, v. 30, n. 88, p. 77-92, 2016.

ZENG, C.; NIU, D.; LI, H.; ZHOU, T.; ZHAO, Y. Public perceptions and economic values of source-separated collection of rural solid waste: A pilot study in China. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 107, p. 166-173, 2016.



# Substituição de agregados minerais por resíduos de concreto na fabricação de pavimento asfáltico

The substitution of mineral aggregates by concrete  
residues in asphalt pavement manufacturing

Gabriela Di Mateos Garcia<sup>a</sup>

Marliton Rocha Barreto<sup>b</sup>

Flávio Alessandro Crispim<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Mestre em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso,  
Sinop, MT, Brasil.  
End. Eletrônico: gabriela\_dimateos@hotmail.com

<sup>b</sup>Professor Associado da Universidade Federal de Mato Grosso,  
Sinop, MT, Brasil.  
End. Eletrônico: mrb.ufmt@gmail.com

<sup>c</sup>Professor Adjunto da Universidade do Estado de Mato Grosso,  
Sinop, MT, Brasil.  
End. Eletrônico: flavio.crispim@unemat.br

doi:10.18472/SustDeb.v9n3.2018.18541

Recebido em 19.04.2018

Aceito em 01.10.2018

ARTIGO – VARIA

## RESUMO

Pesquisas de materiais que estejam alinhados com os princípios da sustentabilidade têm gerado grande interesse devido ao apelo ambiental. Entre esses materiais destacam-se compósitos produzidos a partir de resíduos de construção civil (RCC), em que o resíduo de concreto contribui significativamente. Este artigo apresenta a análise da viabilidade técnica do emprego de resíduos de blocos de concreto em substituição aos agregados minerais em pavimentação asfáltica do tipo concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ). Foram realizados ensaios de caracterização física e mecânica de acordo com as normas técnicas vigentes. Os resultados demonstraram que os compósitos com substituições de agregados minerais, de até 40% em massa, atendem aos requisitos estabelecidos e podem ser utilizados na pavimentação asfáltica.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Resíduos sólidos; Agregados; Mistura asfáltica.

## ABSTRACT

*x Material research that is combined with sustainability principles has generated great interest due to the environmental appeal. Composites produced from civil construction waste (CCW) stand out among those materials and concrete residue represents a significant part of it. This paper presents the feasibility analysis of the use of concrete block waste replacing mineral aggregates in asphalt paving of Hot Mix Asphalt Concret (HMAC). Physical and mechanical characterization tests were performed according to the current technical standards. The results showed that composites with up to 40 % of mineral aggregate replacement by mass, satisfy the established requirements and may be used in asphalt paving.*

*Keywords: Sustainability; Solid waste; Aggregates; Asphalt mix.*

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil gera elevada quantidade de resíduos. Visando o desenvolvimento sustentável, o descarte de materiais deve ser minimizado e novos métodos devem ser adotados para que, além do reaproveitamento, novas gerações desfrutem dos recursos naturais ainda existentes.

Os resíduos da construção civil (RCC) são todos os materiais que não podem ser aproveitados na atividade de construir e são descartados, podendo ser gerados pela atividade ou na indústria de fabricação dos insumos de construção (SILVA; FERNANDES, 2012).

Persich e Silveira (2011) relataram que a reciclagem de entulhos ainda não é uma técnica disseminada e muitas vezes os resíduos são encaminhados para terrenos baldios. Silva e Fernandes (2012) expuseram que entre os resíduos depositados nesses terrenos encontra-se elevada quantidade de fragmentos de concreto, como, por exemplo, artefatos de concreto que não podem ser utilizados devido à presença de imperfeições, trincas e rachaduras.

Pesquisas exploratórias, como a de Reyes-Ortiz, Álvarez e Valdés-Vidal (2014), Rodrigues e Fucale (2014) e Souza, Assis e Souto (2014), apontaram que é possível reaproveitar blocos de concreto e outros produtos rejeitados como matéria-prima de artefatos para compor outros modelos de misturas. Para que o resíduo reciclado como agregado seja utilizado de forma eficiente, deve-se determinar em qual compósito o material pode ser aplicado sem prejuízo para as características deste.

Segundo Paiva e Cartaxo (2014), um dos tipos de revestimento asfáltico mais empregados no Brasil, o concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), possui composição que se assemelha ao concreto convencional (agregados e aglomerantes), entretanto, a mistura deixa de ter o Cimento Portland como aglomerante para ser composta por cimento asfáltico de petróleo (CAP). Dessa forma, é possível pensar na aplicação do agregado reciclado que já foi empregado na composição de concreto de cimento, com sucesso, para a composição do concreto asfáltico.

A justificativa deste estudo centra-se na substituição de agregados minerais por agregados provenientes de resíduos e é uma alternativa viável pois, além da minimização do impacto ambiental causado pela mineração ou eliminação do entulho em locais inadequados, este é dirigido a um destino útil e sustentável.

Nesse sentido, o objetivo do estudo foi analisar o processo de fabricação do CBUQ, identificando seus componentes minerais e aplicando o conceito de sustentabilidade ao incorporar o máximo possível de resíduos de concreto em substituição a esses materiais.

## 2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CONSTRUÇÃO CIVIL

Do ponto de vista empresarial, o desenvolvimento sustentável só é possível quando novas soluções tecnológicas são adotadas como estratégias de negócio atendendo às necessidades da organização, do ser humano e da comunidade, ao mesmo tempo que preserva os recursos naturais (PEREIRA, 2010).

Segundo Pereira (2010), as obras civis geram grande impacto ao meio ambiente, começando pela extração de recursos naturais para fabricação de seus materiais até a geração de resíduos durante sua atividade. A preocupação com relação a esse segmento tem aumentado e o reaproveitamento de materiais tem sido boa alternativa para aumentar a sustentabilidade.

## 2.1 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Os resíduos de construção são classificados pela Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente de 2002 (CONAMA, 2002) como os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, que podem ser divididos em quatro classes: (A) recicláveis como os agregados – objeto de estudo deste trabalho; (B) recicláveis para outras destinações, como plásticos, papel/papelão, metais e gesso; (C) sem tecnologia disponível para reciclagem e aproveitamento e (D) perigosos, como tintas, solventes, óleos, fibrocimentos com amianto, entre outros.

No Brasil, 53% dos resíduos sólidos são compostos por resíduos de construção (LIMA; CABRAL, 2004). Dias e Júnior (2016) citam que a disposição em locais inapropriados e os aterros clandestinos existentes, devido à falta de gerenciamento, tornaram-se uma realidade no País. Em 2002, com a aprovação da Resolução nº 307 do Conama, critérios e procedimentos para a gestão de RCC ficaram estabelecidos no Brasil (CONAMA, 2002).

## 3 INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS NA INFRAESTRUTURA URBANA

Em 2012, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) publicou o diagnóstico dos resíduos da construção civil, visando subsidiar as discussões sobre a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Foi exposto que a composição média dos resíduos provenientes de obras no Brasil está subdividida primeiramente por argamassa (63%), seguida por concreto em blocos (29%), objeto de estudo, outros – como madeira, metais e cerâmica (7%) e orgânicos (1%).

A indústria da construção civil precisa, além de minimizar a geração de resíduos, criar métodos em que eles possam ser reaproveitados (BAPTISTA; VIEIRA; ROMANEL, 2013). Empregá-los na pavimentação asfáltica é uma alternativa que oferece opção de reciclagem do resíduo com efetividade, tendo em vista que o volume de materiais utilizados para a pavimentação asfáltica é elevado (PINTO, 2006) com relação a outras finalidades.

A superfície do pavimento asfáltico é formada por agregado mineral, concreto asfáltico (subproduto do petróleo), combinação de rochas e areia. Além da escassez de matéria-prima, há necessidade de reduzir custo. Por esse motivo, torna-se imprescindível a utilização de técnicas de recuperação como a reciclagem (SANTOS; DEMUELENAERE, 2018).

### 3.1 CONCRETO ASFÁLTICO (CA), CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) E PAVIMENTOS SUSTENTÁVEIS

Bernucci et al. (2010) descreveram que a mistura proporcionada de agregados de vários tamanhos e material betuminoso, denominado concreto asfáltico (CA), é um dos tipos de pavimento mais empregado no Brasil e, quando o concreto asfáltico é aquecido em temperaturas previamente escolhidas, em função da característica viscosidade-temperatura do ligante (betume ou asfalto), o CA recebe a denominação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ).

De acordo com a Norma do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit) 031/2006 ES, os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento (fíler) e ligante asfáltico, devendo todos satisfazer às normas pertinentes e às especificações aprovadas pelo órgão. A mesma norma estabelece os ensaios e critérios para a execução dos serviços (DNIT, 2006).

Tomando como base a composição analítica para CBUQ demonstrada pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi), código PAVI 72962, para cada metro quadrado de pavimento, com espessura de 3 centímetros, por exemplo, utilizam-se em média 64 kg de agregados (CAIXA, 2017). Isso significa que, para a fabricação de um dos principais revestimentos de vias utilizados no País (PAIVA; CARTAXO, 2014), a quantidade de agregados envolvidos em cada metro quadrado de rodovia é significativa.

Foi evidenciado diversas vezes que a viabilidade econômica não precisa ser sacrificada para alcançar a sustentabilidade e a equidade social. Práticas de engenharia responsáveis, guiadas pela ética ambiental da comunidade, podem resultar na redução dos custos do ciclo de vida e suavizar impactos ambientais e econômicos que se projetam para o futuro.

### **Agregados**

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória, seixo rolado ou outro material indicado em especificações complementares e deve apresentar desgaste “Los Angeles” igual ou inferior a 50% pelo método de ensaio do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) ME 035 – Agregados. Determinação da abrasão “Los Angeles” (DNER, 1998). Os agregados graúdos são os grãos que passam pela peneira com abertura de 75 mm e ficam retidos na peneira com abertura de malha de 4,75 mm (ABNT, 2005).

Os agregados classificados como miúdos são os grãos que passam pela peneira com abertura de 4,75 mm, mas ficam retidos na abertura de 150  $\mu$ m, como areia, pó de pedra, mistura de ambos ou outro material indicado nas especificações complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas (ABNT, 2005), além de apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% no ensaio DNER-ME 054/97 – Equivalente de areia (DNER, 1997).

O material de enchimento (fíler) deve estar seco e isento de grumos, também ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, entre outros, de acordo com a Norma DNER-EM 367 – Material de enchimento para misturas betuminosas (DNER, 1997).

### **Betume**

Betume é uma mistura líquida de alta viscosidade, coloração escura e inflamável. É formado por compostos químicos (hidrocarbonetos), e pode ocorrer tanto na natureza como ser obtido artificialmente, em processo de destilação do petróleo (COBBOLD et al. 2014). O cimento asfáltico (CA) ou cimento asfáltico de petróleo (CAP) é um betume obtido pelo processo de destilação do petróleo pelas refinarias (ABEDA, 2010).

As discussões acerca da implantação de pavimentos sustentáveis não são recentes. Em 1992 pesquisadores americanos já citavam misturas, como asfalto-borracha, ecopavimento, asfalto permeável, entre outras tecnologias, que garantem soluções ambientais.

Estudos realizados em vias de baixo tráfego em São Paulo expõem que o uso do agregado reciclado em pavimentação deve ser incentivado, pois seu preço é inferior ao de materiais convencionais e a destinação adequada para o grande volume de resíduo de construção e demolição gerado tende a reduzir problemas ambientais presentes e futuros (ABDOU; BERNUCCI, 2007).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa de que trata este artigo foi conduzida em dois locais: na Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) – *Campus Sinop* e no laboratório de uma das empresas que prestam serviços de pavimentação asfáltica na região norte de Mato Grosso. As atividades realizadas foram divididas em quatro etapas: definição dos resíduos utilizados na pesquisa, caracterização dos agregados,

determinação dos parâmetros físicos e análise de viabilidade técnica (Figura 1).

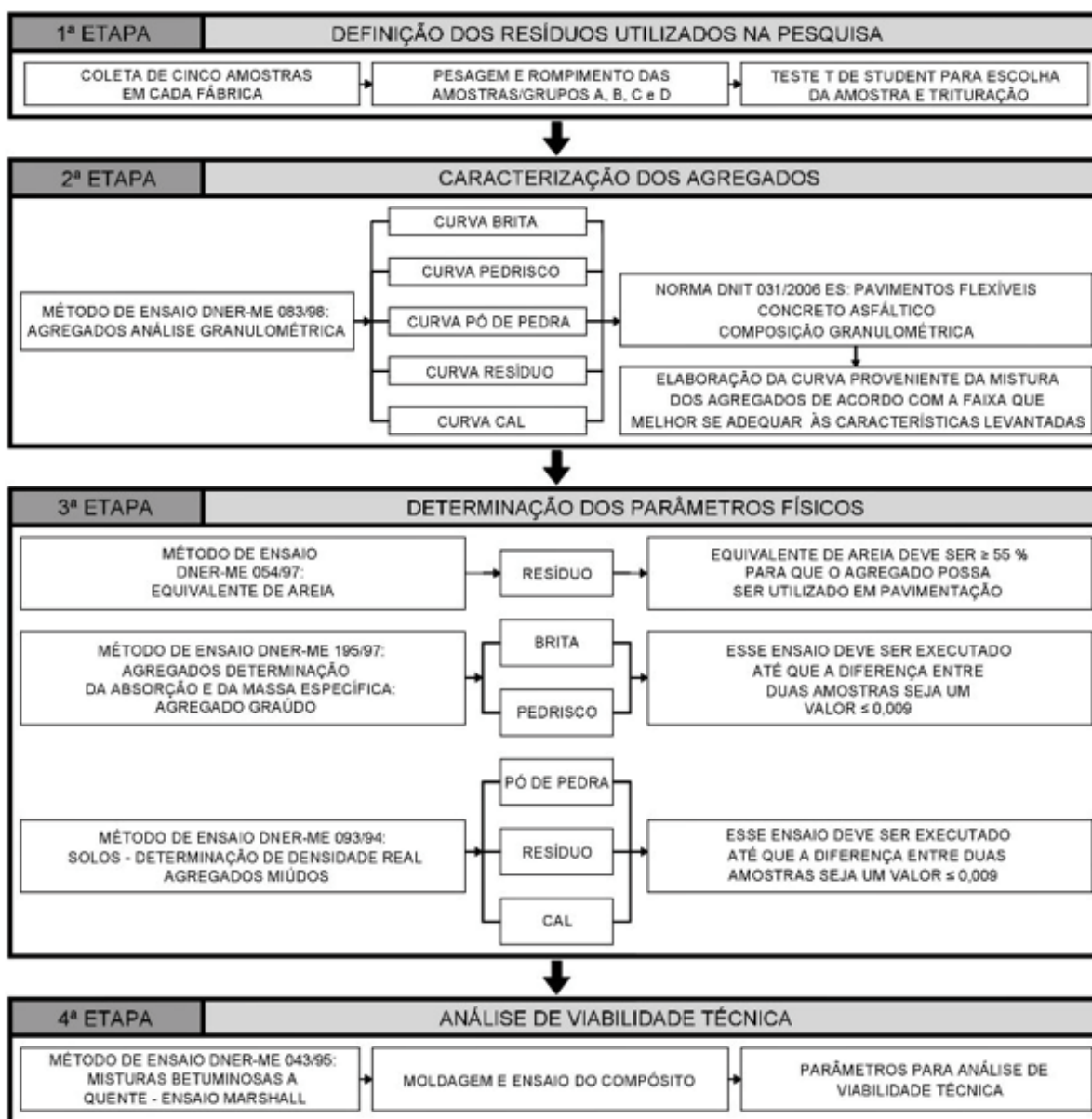


Figura 1 – Ordem das atividades realizadas

Fonte: GARCIA, 2018.

Os experimentos foram executados no período de janeiro a setembro de 2017. Os ensaios foram executados seguindo as etapas principais e secundárias, explanadas detalhadamente nos tópicos a seguir. Todos os ensaios foram realizados de acordo com as normas técnicas vigentes no País (GARCIA, 2018).

#### 4.1 DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS UTILIZADOS NA PESQUISA

Na primeira etapa realizou-se a coleta de cinco amostras de blocos de concreto em cada uma das quatro fábricas da cidade, denominadas A, B, C e D. Os grupos de amostras passaram por pesagem e rompimento para definir, por meio do teste T de “Student” para amostras independentes, qual amostra representava a fabricante que obtinha características físicas que representasse a média entre elas. No fabricante escolhido foi coletado o resíduo que seria utilizado para as análises, que foi fragmentado em

equipamento triturador.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS AGREGADOS UTILIZADOS

Os agregados utilizados foram: naturais, compostos por calcário em diferentes granulometrias (brita, pedrisco, pó de pedra e cal) e reciclados compostos de resíduos de blocos de concreto provenientes de fabricantes locais de Sinop-MT, que substituíram parcialmente os naturais.

Na segunda etapa, todos os agregados passaram pelo ensaio de análise granulométrica, método 083, definido pelo DNER (1998). Para compor a mistura do concreto asfáltico, existem algumas condições granulométricas específicas, o Dnit estabelece três faixas: A, B e C, que variam de acordo com a granulometria da mistura dos agregados, evidenciada por meio da especificação de serviço 031, que estabelece as condições granulométricas específicas para a composição da mistura do concreto asfáltico (DNIT, 2006).

Por meio do ensaio de granulometria do resíduo, foi analisado que os grãos começaram a ficar retidos a partir da peneira Nº 04 com abertura de 4,8 mm, similar ao pó de pedra. Dessa forma, a faixa adotada foi a C, tendo em vista que, além de ser uma das mais empregadas para as obras de pavimentação, A e B demandariam utilização de agregado graúdo (grãos que ficam retidos nas peneiras de maior abertura como 2", 1 ½" e 1") e, por meio das análises de peneiramento, foi verificado que não há agregados graúdos na composição do resíduo.

De acordo com o Dnit (2006), a composição do concreto asfáltico exige agregados de diferentes granulometrias. Dessa forma, deve ser feita a composição englobando diferentes porcentagens de cada tamanho, ou seja, a mistura entre eles deve gerar uma curva que esteja dentro dos limites de tolerância estabelecidos.

Para determinar qual a porcentagem máxima de agregados de origem natural que poderiam ser substituídos por resíduo, diferentes porcentagens para cada agregado foram testadas em planilha eletrônica até que a curva se enquadrasse nos limites de tolerância da faixa C especificada pelo Dnit.

O Dnit (2006) estabelece, por meio da especificação de serviço e considerando o coeficiente de segurança (CS2), o teor de betume para cada faixa granulométrica. Esse teor é a porcentagem de CAP que será incorporada à mistura dos agregados para que seja moldado o corpo de prova; na faixa C esse teor deve estar dentro do intervalo entre 4,5% e 9,0%.

## 4.3 DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOS PARA OS AGREGADOS

Na terceira etapa foram realizados ensaios para determinação de outros parâmetros físicos dos materiais, fundamentais para que o ensaio de pavimento fosse realizado.

Desse modo, o primeiro ensaio foi o DNER-ME 054/97: equivalente de areia, que define a porcentagem de areia que compõe o material analisado. Para ser utilizado na pavimentação asfáltica, o material deve apresentar sua porcentagem de areia igual ou superior a 55%. Esse ensaio foi executado com o pedrisco, o resíduo e o pó de pedra.

O segundo ensaio, DNER-ME 195/97, referente à determinação da absorção e da massa específica de agregado graúdo, e o terceiro, DNER-093/94 – determinação de densidade real, estabeleceram a absorção e densidade para todos os agregados em análise.

O material de enchimento (fíler) utilizado foi a cal hidratada CH-III. De acordo com as informações extraídas em suas especificações técnicas, a cal obedece aos critérios da norma DNER-EM 367 – Material de enchimento para misturas betuminosas (DNER, 1997).

#### 4.4 ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA

Na quarta, e última etapa, foi realizada a análise de viabilidade técnica pelo Ensaio Marshall (DNER, 1995), que apresenta parâmetros como: teor ótimo de ligante, volume de vazios reais, relação betume/vazios, estabilidade e fluência, que foram comparados aos estabelecidos pela norma.

Conforme o Dnit (2006), além de respeitar as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria, a quantidade de CAP deve estar dentro do intervalo percentual estabelecido para ligante asfáltico pelo projeto da mistura, entre 4,5% a 9,0% (+/- 0,3%) no caso da faixa C para camada de rolamento. Na pesquisa, foi utilizado o CAP 50/70 (ANP, 2005). O material foi escolhido em função de seu ponto de amolecimento (menor do que as outras categorias), possuindo maior trabalhabilidade, além disso, é o mais utilizado em orçamentos do setor público (SINFRA, 2017).

Para verificação dos critérios estabelecidos, foi realizada a dosagem de betume segundo o método de ensaio DNER-ME 043/95: Misturas Betuminosas a Quente – Ensaio Marshall. Essa norma apresenta os procedimentos para determinação de estabilidade e fluência de misturas betuminosas de cimento asfáltico, ou seja, os agregados foram colocados na estufa para que estivessem completamente secos para a moldagem, em seguida cada material que compõe a amostra foi pesado de acordo com o cálculo estabelecido. Esses materiais foram homogeneizados em alta temperatura, posteriormente os corpos de prova foram compactados. Foram moldadas três amostras para cada um dos cinco teores de CAP com base no valor médio de 5%, variando 0,5 e 1,0 abaixo e acima desse valor e formando os teores: 4%, 4,5%, 5%, 5,5% e 6%.

Os percentuais foram considerados tendo em vista que o coeficiente de 6% é o admitido pela composição publicada pelo Sinapi (CAIXA, 2017), o teor de 5% é muito utilizado comercialmente e 4% seria o melhor em quesitos financeiros. As amostras são pesadas, ficam em banho-maria a 60°C, e, por fim, são rompidas mediante compressão diametral, sendo obtidos os parâmetros físicos e mecânicos.

### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

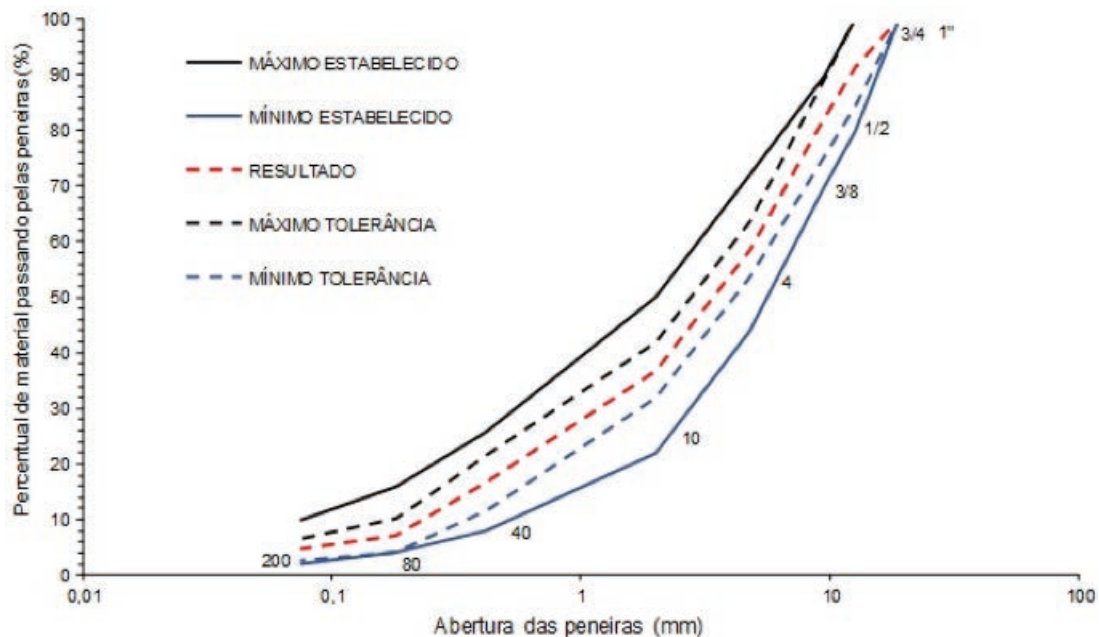
Ao realizar a análise da curva granulométrica obtida, foi verificado que a maior parte de sua composição era formada por agregados miúdos. De acordo com a faixa granulométrica estabelecida (Faixa C do Dnit), a composição em que era possível utilizar maior quantidade desses resíduos foi: 22% de brita, 1,27% de pedrisco, 40% de resíduo, 6% de pó de pedra e 5% de cal (Tabela 1). Com essas quantidades de cada material, a curva se adaptou entre os valores mínimos e máximos estabelecidos (Figura 2).

Tabela 1 – Porcentagem dos agregados que formam a nova composição enquadrados na faixa C do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit). P = Porcentagem passante, C = Porcentagem calculada.

Peneira		Brita 1		Pedrisco		Resíduo		Pó de pedra		Cal		Resultado
		% útil	22%	% útil	27%	% útil	40%	% útil	6%	% útil	5%	Total
(mm)	pol.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.
25,4	1"	100,00	22,00	100,00	27,00	100,00	40,00	100,00	6,00	100,00	5,00	100,0
19,1	3/4	100,00	22,00	100,00	27,00	100,00	40,00	100,00	6,00	100,00	5,00	100,0
12,7	1/2	60,80	13,38	100,00	27,00	100,00	40,00	100,00	6,00	100,00	5,00	91,4
9,5	3/8	21,08	4,64	98,88	26,70	100,00	40,00	100,00	6,00	100,00	5,00	82,3
4,8	N° 04	2,82	0,62	35,96	9,71	92,96	37,18	99,74	5,98	100,00	5,00	58,5
2,0	N° 10	1,41	0,31	4,27	1,15	64,35	25,74	76,41	4,58	100,00	5,00	36,8
0,42	N° 40	0,79	0,17	1,83	0,49	25,09	10,03	23,49	1,41	93,28	4,66	16,8
0,18	N° 80	0,63	0,14	1,38	0,37	4,78	1,91	13,94	0,84	76,23	3,81	7,1
0,075	N° 200	0,54	0,12	1,12	0,30	1,72	0,69	10,12	0,61	59,54	2,98	4,7

Fonte: GARCIA, 2018.

Figura 2 – Limites da faixa C estabelecida pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit) e curva granulométrica da mistura avaliada. Obs. Numeração American Society for Testing and Materials (ASTM) das peneiras na curva.



Fonte: GARCIA, 2018.

Na Figura 2, as linhas contínuas externas em azul e preto são os limites máximos e mínimos especificados pela faixa C do Dnit, em vermelho tracejada a composição obtida com 40% de resíduo e em azul e preto tracejadas os mínimos e máximos aceitos com relação à composição granulométrica do novo compósito. Com esse resultado, constatou-se que a relação entre a porcentagem do material da mistura de agregados de origem natural e reciclados passante pelos diferentes tamanhos de peneiras se enquadra nos limites estabelecidos.



Foram testadas diversas porcentagens em planilha eletrônica, no entanto, 40% de resíduos foram o máximo em que a curva se enquadrava de maneira satisfatória dentro dos limites estabelecidos. O estudo de Passadín e Pérez (2013) incorporou 30% do mesmo resíduo em CBUQ e essa porcentagem só foi possível mediante análise de comportamento da curva granulométrica dos agregados minerais e reciclados combinados, ou seja, não basta estabelecer uma quantidade de resíduo para a mistura. Independentemente de sua origem, é preciso analisar como vai se ajustar granulometricamente o resíduo em conjunto com as outras parcelas de agregados.

Somente analisando a composição e comparando com os limites estabelecidos na norma do DNER por meio da curva granulométrica, pode se estabelecer que uma determinada composição está apta para integrar a mistura de CBUQ.

Com relação ao ensaio equivalente de areia, a média dos resultados obtidos para o resíduo foi de 88%, enquadrando-se no valor de 55% ou mais estabelecido pela norma DNIT 031/2006, podendo ser aplicado no pavimento asfáltico. Esse valor é semelhante quando comparado com a pesquisa de Pestana (2008) onde foram incorporados resíduos de matrizes cimentícias na mistura de CBUQ e o resultado obtido para o equivalente de areia foi 83%, próximo ao obtido nesta pesquisa.

A caracterização das misturas asfálticas com bom desempenho demanda balanço entre praticidade e rigor, portanto, é dada preferência aos aspectos considerados de maior relevância para previsão do desempenho das misturas asfálticas em campo, como estabilidade e fluência.

Para determinar o teor ótimo de CAP 50/70 a ser aplicado na mistura, elaborou-se um gráfico com o cruzamento de três resultados obtidos: no eixo horizontal os teores de betume testados, na vertical acima do eixo horizontal o Volume de Vazios (V.V) e na vertical abaixo do eixo horizontal a Relação Betume/Vazios (R.B.V). Interligando os dados chegou-se ao intervalo ideal (entre 5,15% e 5,50%) e ao teor ótimo de 5,15% (Figura 3).

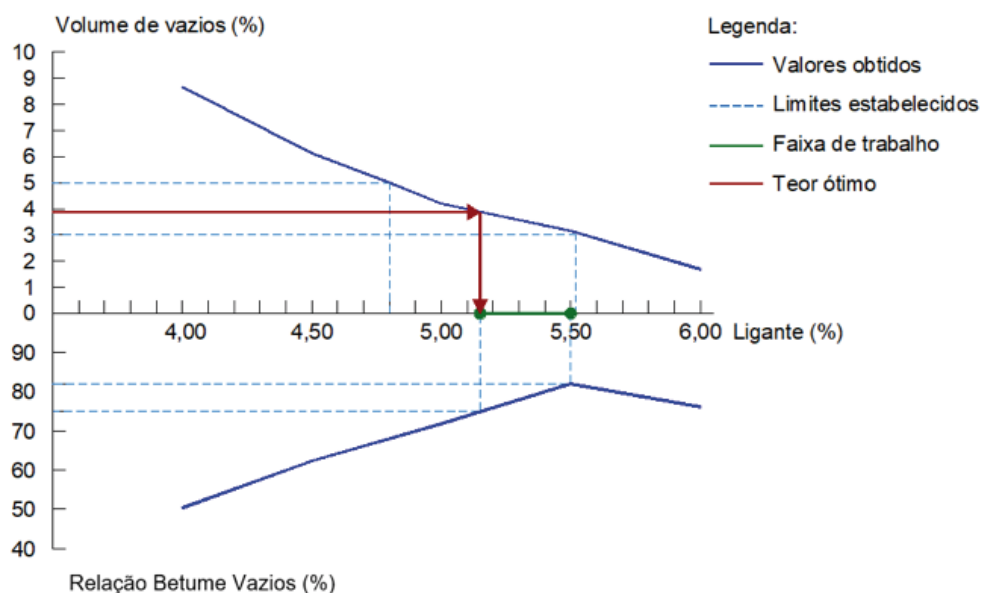


Figura 3 – Determinação do teor ótimo de betume do novo compósito

Fonte: GARCIA, 2018.

Segundo a especificação de serviço Dnit 031/2016 ES para a faixa C, o intervalo com relação ao teor ótimo é de 4,50% a 9,00%, o resultado obtido foi 5,15%. Além de satisfazer as normas do Dnit, está dentro da faixa de trabalho (Figura 3), entre 5,15% a 5,50%. A porcentagem de 5,15 foi admitida devido

à relação betume/vazios, pela questão econômica de que o material mais oneroso do CBUQ é o CAP.

Brasileiro et al. (2014) testaram uma mistura com 50% de resíduos de construção civil (contendo concreto, cerâmica, mármore e outros) em CBUQ, uma elevada quantidade de resíduos que se enquadraram em todos os parâmetros do Dnit. Porém, essa quantidade consumiu 6,71% de ligante, resultando em um custo elevado. O ideal é projetar um traço em que se utilize grande quantidade de agregados de concreto, com um menor consumo possível de ligante, de forma a garantir sua viabilidade econômica.

O percentual de resíduo englobado no objeto de pesquisa é menor do que os obtidos por Wesseling (2005) para uma mistura de CBUQ utilizando resíduos de agregado siderúrgico (escória de aciaria) em 85% e resíduo de areia de fundição em 15%. Percebe-se que há um equilíbrio entre incorporação de agregados reciclados e desempenho técnico. Segundo esse autor, o máximo de teor ótimo foi de 7,0%, algo que está dentro dos limites estabelecidos pelas normas do Dnit, porém, distante do ideal com relação a custo.

A porcentagem de volume de vazios seguindo o teor ótimo admitido é de 4,05%, sendo que a norma admite um valor dentro do intervalo de 3% a 5%. A Relação Betume/Vazios (RBV) alcançada foi de 75%, quando a norma exige um valor entre 75% a 82%. Comparando com os resultados obtidos por Bonet (2003) para uma mistura de CBUQ utilizando resíduos de areia de fundição (RAF) em 8%, o RBV foi de 75,4% e o volume de vazios 4%, ou seja, similares aos obtidos na pesquisa e dentro dos limites estabelecidos pelas normas do Dnit.

Foi medida a estabilidade da mistura por meio de um ensaio de compressão diametral e com o teor ótimo de betume chegou-se a 1.250 kg, quando a norma especifica no mínimo 500 kg. A fluência foi medida em ensaio de compressão diametral, sendo que foi medido o valor de 3,4 mm para a mistura testada, satisfazendo a norma que estabelece um valor entre 2,0 mm a 4,5 mm.

Assim, o revestimento CBUQ com teor de betume 5,15% (CAP 50/70), composto por 40% de resíduos de blocos de concreto, 22% de brita, 1,27% de pedrisco, 6% de pó de pedra e 5% de cal atende aos requisitos estabelecidos pelo Dnit (2006) e aos ensaios pertinentes, sendo viável tecnicamente. Todos os resultados da análise de viabilidade técnica obtidos foram resumidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise comparativa dos resultados determinantes para a análise de viabilidade técnica

Característica	Resultados	Especificação Dnit/DNER
Teor ótimo de ligante (%)	5,15	4,5 - 9,0
Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2,30	não há especificação
Vazios Reais (%)	4,05	3 - 5
Relação Betume/Vazios (R.B.V) (%)	75,00	75 - 82
Estabilidade (Kg)	1.250,00	mínimo 500
Fluência (mm)	3,40	2,0 - 4,5

Fonte: GARCIA, 2018.

Segundo dados obtidos com os proprietários das quatro fábricas de blocos de concreto em Sinop, por semana acumulam-se em média 3.000 kg de resíduos de blocos por fábrica, ou seja, 48.000 kg por mês quantificando todas elas. Para o município de Sinop-MT, utilizando esse resíduo para compor 40% do total de agregados na fabricação de CBUQ, chega-se a aproximadamente 120.000 kg de material, que podem ser utilizados para pavimentar uma área de 1.875,00 metros quadrados (m<sup>2</sup>).

Empregar resíduos de blocos de concreto reciclados como agregados para misturas de CBUQ em obras de pavimentação é um método válido de reaproveitamento por representar elevado consumo de resíduo em um curto prazo de tempo. Esse tipo de conclusão corrobora os estudos de Arabani, Tahami e Taghipoor (2016) em que pela maior conscientização de questões ambientais e restrição dos recursos naturais, os estudos de materiais provenientes de resíduos são vantajosos em construção de pavimentos e rodovias.

Desse modo, conclui-se que a adição de resíduo de blocos de concreto na mistura asfáltica traz três benefícios imediatos: benefício tecnológico, por empregar 40% de resíduo na composição e enquadrá-la nos parâmetros estabelecidos pelas normas; benefício ambiental, pelo consumo do resíduo gerado pelas fábricas de blocos; benefício econômico com relação ao material betuminoso, pelo baixo teor de CAP na mistura asfáltica (5,15%) quando confrontado com a composição analítica publicada pelo Sinapi (CAIXA, 2017) e com a pesquisa desenvolvida por Souza, Sousa e Kato (2015) em que para 25% de resíduos provenientes de mineração foi necessário 6,98% de CAP na mistura.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A substituição do agregado mineral natural por agregado reciclado de resíduo de blocos de concreto no pavimento asfáltico do tipo CBUQ – faixa C é viável tecnicamente. Com um agregado reciclado composto essencialmente por partículas que se encaixam na classificação miúda, pode-se substituir 40% dos agregados de origem natural em uma mistura de CBUQ faixa C sem prejuízos para os aspectos físicos de estabilidade e fluência estabelecidos pelo Dnit e normativas do DNER.

A pesquisa aponta que a utilização de resíduos de matrizes cimentícias como agregado na pavimentação tem resultado satisfatório de acordo com a metodologia Marshall. No entanto, alguns critérios precisam ser avaliados para identificar a viabilidade econômica e cultural dessa utilização, ou seja, em trabalhos futuros, calcular o custo do agregado reciclado e compará-lo ao custo do agregado de origem mineral (englobando o custo de uma usina de reciclagem e manutenção) e desenvolver questionários que identifiquem a reação dos profissionais com relação à cultura do reaproveitamento de RCC.

## REFERÊNCIAS

ABDOU, M. R.; BERNUCCI, L. L. B. Pavimento ecológico: uma opção para a pavimentação de vias das grandes cidades. **Revista Sinal de Trânsito**. 2007. Disponível em: <[http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/pavimento\\_ecologico.pdf](http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/pavimento_ecologico.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Resolução Nº 19, de 11.07.2005 – REGULAMENTO TÉCNICO Nº 3/2005**. 2005. Disponível em: <<http://www.abeda.org.br/wp-content/uploads/2017/03/RESOLU%C3%87%C3%83O-ANP-N%C2%BA-19-DE-11.7.2005-DOU-12.7.2005-REPUBLICADA-DOU-13.7.2005-RETIFICADA-DOU-25.7.2005-RETIFICADA-DOU-17.3.2006.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

ARABANI, M.; TAHAMI, S. A.; TAGHIPOOR, M. **Laboratory investigation of hot-mix asphalt containing waste materials**. Roads Materials and Pavement Design, v. 18, n. 3, p. 713-729, mai. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE ASFALTOS. **Manual Básico de Emulsões Asfálticas**. Rio de Janeiro, 2001. 2. ed. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7211. Agregados para concreto – Especificação**. 11p. Rio de Janeiro, 2005.

BAPTISTA, J.; VIEIRA, J.; ROMANEL, C. Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 27-37, dez. 2013.

BERNUCCI, L. B. et al. **Pavimentação Asfáltica – Formação Básica para Engenheiros**. 2010. 504p. Rio de Janeiro: Petrobras e Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Asfalto (Abeda), 2010.

BONET, I. I. **Valorização do resíduo areia de fundição (RAF), incorporação nas massas asfálticas do tipo CBUQ**. 2002. 142f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BRASILEIRO, L. L. et al. **Analysis of the Properties of Asphaltic Concrete Using Recycled Aggregates of CDW**. Materials Science Forum, v. 775-776, p. 613-618, 2014.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Catálogo de Composições Analíticas**. Nov. 2017. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria\\_650](http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_650)>. Acesso em: 10 jan. 2018.

COBBOLD, P. R. et al. Radial patterns of bitumen dykes around Quaternary volcanoes, provinces of northern Neuquén and southernmost Mendoza, Argentina. **Journal of South American Earth Sciences**. Mendoza, Argentina, v. 56, p. 454-467. 2014.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.º 307, de 05 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da Construção Civil. **Diário Oficial da União**, 17 jul. 2002. Brasília, DF.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER-ME 093. Determinação de Densidade Real – Método de Ensaio**. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER-ME 043. Misturas betuminosas a quente – Ensaio Marshall – Método de Ensaio**. Rio de Janeiro, 1995.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER-ME 054. Equivalente de Areia – Método de Ensaio**. Rio de Janeiro, 1997.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER-ME 195. Determinação da Absorção e Massa Específica de Agregado Graúdo – Método de Ensaio**. Rio de Janeiro, 1997.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **EM 367. Material de enchimento para misturas betuminosas: Especificação de Material**. Rio de Janeiro, 1997.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **ME 035. Agregados: determinação da abrasão “Los Angeles”**. Rio de Janeiro, 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER-ME 083. Agregados: análise granulométrica – Método de Ensaio**. Rio de Janeiro, 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT-ES 031. Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico – Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro, 2006.

DIAS, T. W.; JÚNIOR, L. R. Análise da viabilidade de implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos da construção civil na obra da escola Pro-infância creche Damasco no município de Varginha – MG. **REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 11, n. 2, mar. 2016.

GARCIA, G. M. **Uso de resíduos de concreto na fabricação de pavimento asfáltico**. 2018. 78f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil – Relatório de Pesquisa**. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911\\_relatorio\\_construcao\\_civil.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf)>. Acesso em: 30 mai. 2017.

LIMA, A. S.; CABRAL, A. E. B. **Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE)**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Cratêus, v. 18, n. 2, p. 169-176, abr./jun. 2013.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado da Infraestrutura e Logística. **Pregão Eletrônico n. 002/2017** (Superintendência de Aquisições e Licitações – Sual). Cuiabá, 2017. Disponível em: <<http://www.sinfra.mt.gov.br/-/6428019-pregao-eletronico-n-002/2017-superintendencia-de-aquisicoes-e-licitacoes-sual->>. Acesso em: 15 mar. 2018.

PAIVA, T. S.; CARTAXO, E. F. Misturas asfálticas quentes: impactos ambientais e utilização do RCD. **Revista T&C Amazônia**, nov. 2014. Disponível em: <<http://www.fucapi.br/tec/2014/01/31/misturas-asfalticas-quentes-impactos-ambientais-e-utilizacao-do-rcd/>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

PASSADÍN, A. R.; PÉREZ, I. **Laboratory evaluation of hot-mix asphalt containing construction and demolition waste**. *Construction and Building Materials*, v. 43, p. 497-505, jun. 2013.

PEREIRA, R. S. Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 14, n. 6, p.1174-1176, dez. 2010.

PERSICH, J. C.; SILVEIRA, D. D. Gerenciamento de Resíduos Sólidos – A importância da educação ambiental no processo de implantação da coleta seletiva de lixo – O caso de Ijuí/RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 4, n. 4, p. 416-426, 2011.

PESTANA, R. **Contribuição para o Estudo do Comportamento Mecânico de Resíduos de Construção e Demolição Aplicados em Estradas de Baixo Tráfego**. 2008. 193f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil do IST da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

PINTO, S. **Materiais Pétreos e Concreto Asfáltico**: conceituação e dosagem. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia, 2006.

REYES-ORTIZ, O. J.; ALVAREZ, A.; VALDES-VIDAL, G. A. **Evaluation mecánica de mezclas asfálticas frías fabricadas con reemplazo de llenante mineral**. *Información Tecnológica*. v. 25, n. 2, p. 93-102, out. 2014.

RODRIGUES, C. R. S.; FUCALE, S. **Dosagem de concretos produzidos com agregado miúdo reciclado de resíduo da construção civil**. *Ambiente Construído*, v. 14, p. 99-111, jan./mar. 2014.

SANTOS, M. R.; DEMUELENAERE, R. G. A. Reciclagem de Pavimento Asfáltico a Quente In Situ. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. v. 01, p. 5-16, jan. 2018.

SILVA, V. A. D.; FERNANDES, A. L. T. Cenário do gerenciamento dos resíduos da construção e demolição (RCD) em Uberaba-MG. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 333-344, ago. 2012.

SOUZA, J. A.; SOUSA, J. M.; KATO, R. B. **Análise do desempenho de concreto betuminoso usinado a quente com adição de rejeito da mineração do cobre segundo os parâmetros Marshall**. *Engineering and Science*, v. 2, n. 4, p. 3-12, out. 2015.

SOUZA, L. M. de; ASSIS, C. D. de; SOUTO, S. B. G. Agregado reciclado: um novo material de construção civil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – Reget**. Santa Maria: Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM, v. 18, n. 1, p. 273-278, abr. 2014.

WESSELING, D. H. **Estudo do comportamento mecânico de misturas em concreto asfáltico com incorporação de resíduos industriais**. 2005. 144f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.



Nesta última edição de 2018, *Sustentabilidade em Debate* faz um alerta em seu *Editorial* sobre uma maré mundial conservadora, que tem reivindicado retrocessos, neutralizando avanços institucionais e duvidando de certezas científicas. No Brasil, essa tendência é uma realidade no discurso da equipe indicada para o compor o novo Governo, o que tem gerado insegurança socioambiental e uma enorme preocupação com a preservação do meio ambiente e com a segurança institucional em nosso País. Como uma revista comprometida com o desenvolvimento da ciência e da promoção de um discurso qualificado sobre sustentabilidade, *SeD* lança a sua advertência: não devemos andar para trás! Compoendo esta edição, temos 11 artigos na seção *Varia*, com temas que abordam, dentre outros, questões sobre percepção ambiental, manejo e conservação da fauna e saúde e meio ambiente. Aproveitamos esta oportunidade para anunciar alguns novos avanços em nosso processo de internacionalização, que inclui a publicação de mais artigos em inglês para aumentar a visibilidade e o impacto da pesquisa em sustentabilidade. Desejamos a todos uma boa leitura e um feliz Ano Novo!

Editores

*In its final edition of 2018, Sustainability in Debate makes a call, through its Editorial, to alert about an increasing conservative wave at the global level that is neutralizing hard-won institutional advances, as well as putting solid scientific certainties into question. In Brazil, this conservative trend has reached the political discourse of personalities who have been appointed by the recently elected national administration to become future cabinet members. Some of those controversial remarks have generated a sensation of socio-environmental insecurity, as well as an increasing concern regarding environmental preservation and institutional stability. As a scientific journal that is committed to scientific development and to the construction of a serious debate about sustainability issues, SeD alerts about the risks of stepping backwards in the socio-environmental field. As a part of this edition, our journal offers 11 peer-reviewed articles dealing with issues such as environmental perceptions, biodiversity management and conservation, and environmental health. We take profit of this opportunity to announce some new advancements in our internationalization process, which includes the publication of more articles in English language in order to increase the visibility and the impact of sustainability research. We wish you all a good reading and a happy New Year!*

*The Editors*

Realização



CDS-UnB



LEA-UnB

Edição



Apoio

