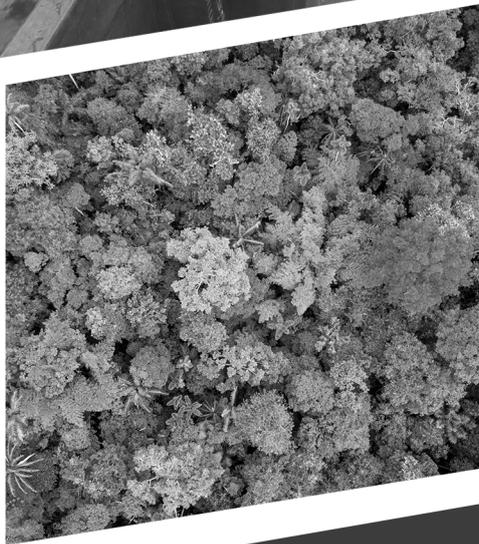


# Biodiversidade Brasileira: Aspectos do Estado Atual 2

**Magnólia de Araújo Campos  
Daniele Jovem-Azevêdo  
(Organizadoras)**



# Biodiversidade Brasileira: Aspectos do Estado Atual 2

**Magnólia de Araújo Campos  
Daniele Jovem-Azevêdo  
(Organizadoras)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Karine de Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### Conselho Editorial

#### Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
B615	<p>Biodiversidade brasileira [recurso eletrônico] : aspectos do estado atual 2 / Organizadoras Magnólia de Araújo Campos, Daniele Jovem-Azevêdo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Biodiversidade Brasileira. Aspectos do Estado Atual; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-862-5 DOI 10.22533/at.ed.625192612</p> <p>1. Biodiversidade – Conservação – Brasil. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Campos, Magnólia de Araújo. II. Jovem-Azevêdo, Daniele. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 363.7</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O conceito de biodiversidade está intimamente associado com a variedade genética capaz de diferenciar os indivíduos e suas respectivas populações. Portanto, a diversidade biológica é resultado do longo processo da história evolutiva, que permite a seleção do conjunto de espécies em um dado local. E, esse conjunto de espécies que compõe os ecossistemas fornece serviços fundamentais a existência da humanidade.

No entanto, a extensa exploração antrópica promove diversas alterações na dinâmica dos ecossistemas, o que culmina, em muitos casos, na perda da biodiversidade local e conseqüentemente dos serviços ecossistêmicos. Isso nos impõe um grande desafio na atualidade: frear as pressões que oferecem riscos à biodiversidade global. Para tanto, conhecer essa biodiversidade presente em diferentes escalas (local, regional, global) pode representar o primeiro passo para proposição de medidas que visam a conservação, isto porque, esse mesmo conhecimento possibilita a construção de mapas de distribuição das espécies ao longo de gradientes ambientais, bem como a identificação daquelas que estão sob risco de extinção.

Atualmente, há 34 áreas no mundo classificadas como *Biodiversity Hotspots*, correspondendo a áreas ricas em espécies endêmicas (aquelas que só ocorrem ali). Particularmente, o Brasil apresenta dois ecossistemas que incluem *Hotspots* (Floresta Atlântica e Cerrado) e ainda estima-se que nosso país possua cerca de 20% de toda a biodiversidade mundial, dados que nos colocam diante de uma problemática: temos estratégias potenciais para caracterização, conservação e manejo sustentável dessa biodiversidade?

A obra “**Biodiversidade Brasileira: Aspectos do Estado Atual 2**” foi elaborada a partir da coletânea de trabalhos científicos, desenvolvidos por pesquisadores de diferentes instituições, e vislumbra contribuir para o aprofundamento do conhecimento acerca da biodiversidade brasileira sob diferentes aspectos. O *e-Book* contempla 6 capítulos, entre os quais encontramos discussões acerca da ocorrência e dinâmica de espécies em ecossistemas diversificados, como: marinhos, amazônicos e de cerrado. Além desses, um dos trabalhos aborda o emprego de ferramentas digitais na educação ambiental, com enfoque na conservação da biodiversidade.

Desta forma, o presente volume é dedicado a discussão da biodiversidade brasileira e representa uma ferramenta de ampliação do conhecimento, sendo voltada a todos aqueles que tenham interesse em conhecer mais sobre a temática, sejam em instituições públicas ou privadas, pesquisadores ou acadêmicos de todos os níveis (graduação e pós-graduação).

Desejamos que aqueles que buscam conhecer mais das riquezas biológicas de nosso país, encontrem nessa obra uma alternativa de conhecimento.

Magnólia de Araújo Campos  
Daniele Jovem-Azevêdo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DAS OPORTUNIDADES RECREATIVAS DO PARQUE NACIONAL DA AMAZÔNIA E COMUNIDADES DO ENTORNO	
Eryka da Silva Ferreira Jeisiane de Sousa Galvão Nara Natiere Rocha Fernando Vitória de Oliveira Barros Marco José Mendonça de Souza Eliana da Silva Coêlho Mendonça	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6251926121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
AS MÍDIAS SOCIAIS AUDIOVISUAIS COMO FERRAMENTAS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ENFOQUE NA BIODIVERSIDADE	
Bianca Rossi Duque Wilson Soares de Magalhães Sávio Freire Bruno	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6251926122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
DINÂMICA DA <i>COPAIFERA LANGSDORFFII</i> EM DOIS FRAGMENTOS DE CERRADÃO EM MINAS GERAIS	
Luciane Naimeke Schmidt Anny Francielly Ataíde Gonçalves Ximena Mendes de Oliveira Lorena Oliveira Barbosa Alexandre Molino Fogli Mateus Niroh Inoue Sanquetta Thiza Falqueto Altoé Kalill José Viana da Páscoa José Roberto Soares Scolforo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6251926123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
LEVANTAMENTO E ANÁLISE ENTOMOFAUNÍSTICA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA, PA, BRASIL	
Sandi dos Santos Ferreira Natalia Ferreira Rodrigues Victor Nonato Rodrigues Farias José Francisco da Silva Costa Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves Lanalice Rodrigues Ferreira Klebson Daniel Sodrê do Rosário Ivanete Cardoso Palheta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6251926124</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES EXÓTICAS MARINHAS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE GUARAQUEÇABA – PR	
Kelly Cottens	
Cassiana Metri	
Rafael Metri	
Pablo Damian	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6251926125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
REMANESCENTES DE CERRADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS – PR	
Lia Maris Orth Ritter Antiqueira	
Rosemeri Segecin Moro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6251926126</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS</b> .....	<b>59</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>60</b>

## ANÁLISE DAS OPORTUNIDADES RECREATIVAS DO PARQUE NACIONAL DA AMAZÔNIA E COMUNIDADES DO ENTORNO

**Eryka da Silva Ferreira**  
**Jeisiane de Sousa Galvão**  
**Nara Natiere Rocha Fernando**  
**Vitória de Oliveira Barros**  
**Marco José Mendonça de Souza**  
**Eliana da Silva Coêlho Mendonça**

**RESUMO:** As oportunidades de recreação são formadas por elementos de suma importância, como, visitantes que buscam atividades recreativas, em ambientes específicos para terem experiências únicas que geram diversos benefícios. Este trabalho possui como objetivo principal analisar o rol de oportunidades recreativas existentes no Parque Nacional da Amazônia e comunidades do entorno. Este estudo tem como característica uma pesquisa de campo, descritiva e exploratória, com o intuito de fazer a análise, o registro e a interpretação do Parque Nacional da Amazônia e seu entorno quanto às oportunidades de lazer existentes e possíveis. Na coleta de dados, foi possível identificar sete atividades de lazer que já são praticadas e dez com possibilidades de serem praticadas no Parque Nacional da Amazônia e seu entorno. Por se tratar de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, possui restrições em relação a algumas atividades, como por exemplo, a pesca esportiva que só pode ser realizada nas comunidades do

entorno. Observa-se que os Parques oferecem um conjunto de possibilidades de recreação e de educação, necessitando de algumas intervenções como, por exemplo, uma empresa para atuar diretamente no fornecimento de sua estrutura. Através dessa intervenção os atrativos turísticos do município teriam a possibilidade de receber um número maior de visitantes e com isso, gerar uma renda maior, contribuindo com a economia da cidade e ajudando a custear a manutenção da própria Unidade Conservação. **PALAVRAS-CHAVE:** Unidade de Conservação, visitação pública, lazer, recreação.

**ABSTRACT:** Recreational opportunities are made up of all-important elements, such as visitors seeking recreational activities in specific environments to have unique experiences that yield many benefits. The main objective of this paper is to analyze the list of recreational opportunities in the Amazon National Park and surrounding communities. This study is characterized by a descriptive and exploratory field research, with the purpose of analyzing, recording and interpreting the Amazon National Park and its surroundings regarding existing and possible leisure opportunities. In the data collection, it was possible to identify seven leisure activities that are already practiced and ten with possibilities to be practiced in the Amazon National Park and its surroundings. As

it is an Integral Protection Conservation Unit, it has restrictions in relation to some activities, such as sport fishing that can only be done in the surrounding communities. It is observed that the Parks offer a set of possibilities for recreation and education, requiring some interventions, such as a company to act directly in providing its structure. Through this intervention the tourist attractions of the municipality would be able to receive a greater number of visitors and thus generate a higher income, contributing to the city's economy and helping to fund the maintenance of the Conservation Unit itself.

**KEYWORDS:** Conservation Unit, public visitation, leisure, recreation.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é uma nação continental que contém diversos ecossistemas e mega biodiversidade. A beleza natural é tão inerente que o país é considerado o destino turístico mais competitivo do mundo na categoria de recursos naturais. Apesar das mais belas paisagens naturais estarem localizadas dentro das unidades de conservação (UC), o país recebe um número relativamente pequeno de turistas nessas áreas. Em 2015, as UC do Brasil receberam 8 milhões de visitantes nacionais e internacionais em uma área total de 79 milhões de hectares. Este território é mais do dobro da área administrada pelo Sistema de Parques Nacionais da América do Norte, que recebeu cerca de 300 milhões de visitantes no mesmo ano. Para manter o crescimento da visitação, o Brasil precisa entender melhor a dinâmica da indústria do turismo no contexto das UC. (SOUZA, 2017).

A Amazônia é onde abriga a maior parte dessa variedade de ecossistema e gigantesca biodiversidade, porém, recebe o menor número de visitação com reação a todos os atrativos turísticos em áreas protegidas do Brasil, sendo que desde os anos 70, alguns países no mundo incentivam esses tipos de atividades, incluindo os países da América Latina. (IBAMA, 2002).

De acordo com as perspectivas de Athayde (2013), historicamente, o lazer ocupa papel coadjuvante no conjunto dos direitos sociais. Se solicitássemos às pessoas que, aleatoriamente, citassem quais são os direitos sociais, provavelmente, a maior parcela dos entrevistados não mencionaria o lazer, denotando que uma grande parcela da sociedade não o reconhece como direito. Analisar os diferentes tipos de oportunidades recreativas existentes no Parque Nacional da Amazônia e comunidades do entorno, é uma forma de alavancar o incentivo da prática de turismo e ecoturismo no município de Itaituba.

No século passado o naturalismo era uma forma de proteger a natureza do homem, no qual os parques e essas áreas protegidas serviriam para admirá-la e reverenciá-la. “Esses lugares paradisíacos serviriam também como locais selvagens, onde o homem pudesse refazer as energias gastas na vida estressante das cidades e do trabalho monótono” (DIEGUES, 2000).

De acordo com a autora Vitorina (2015), uma vez que os parques são espaços

acessíveis para a atividade física, descobrir como conseguir mais pessoas para usá-los é um objetivo importante e se encaixa bem com abordagens ambientais para a promoção da saúde.

É necessário entender que a prática de atividades recreativas em UCs, deve estar atrelada e indissociável a missão de uma área protegida, que é de proteger e manter os recursos naturais que são os atrativos para o visitante e dos quais todos dependemos, além de prover uma diversidade de experiências de qualidade ao público, promovendo a conscientização da população na proteção dessas áreas.

Vitorina (2015) afirma que ainda que o uso público em áreas protegidas seja bem restrito, a procura por lazer e recreação em Parques tem aumentado. Quanto ao aumento de áreas verdes e de lazer, muito ainda deve ser feito para se conhecer o usuário, da mesma forma, pouco se sabe sobre a forma de utilização dessas áreas e sobre os fatores que podem impedir ou facilitar o uso dos parques de maneira ativa.

A Organização Mundial do Turismo entende que o turismo sustentável, e seguro, devem atentar para todos os aspectos da diversidade cultural e institucional, privilegiando aspectos físicos e ambientais capazes de influenciar diretamente nas condições de saúde, qualidade de vida e segurança das pessoas e comunidades (OMT, 1994).

A necessidade de se trazer a dimensão ambiental para a dinâmica do desenvolvimento da atividade turística nasceu nesse cenário. De acordo com a International Union for Conservation of Nature (IUCN), a criação de Unidades de Conservação é medida que melhor exemplifica a tentativa de preservar os recursos naturais e a vida dos diversos ecossistemas em áreas protegidas, e seus princípios devem ir além das questões ecológicas, já que compreendem também a melhoria das condições econômicas e sociais das populações locais, além da satisfação dos visitantes do destino (WANDERLEY-FILHA, AZEVEDO, NÓBREGA e ALBUQUERQUE, 2013).

A demanda turística volta-se, cada vez mais, para as áreas protegidas do país, buscando oportunidades para a prática do ecoturismo. Algumas unidades dispõem-se de atividades recreativas como, por exemplo, de campismo, caminhadas, banhos, piqueniques, contemplação de belezas cênicas, sempre integradas à natureza. Com isso a atividade ecoturística proporciona oportunidades da utilização das atividades recreativas como incentivo à interpretação e à educação ambiental (ROCKTAESCHEL, 2006).

Melhorar o meio ambiente através da Educação Ambiental em áreas de conservação significa conscientizar as pessoas de sua importância na melhora da qualidade de vida, na manutenção da biodiversidade e no fato significativo de que o meio ambiente preservado vale mais que a exploração de seus recursos finitos. O ecoturismo pode ser considerado uma das alternativas para conter a degradação ambiental, surgindo à sensibilização dos visitantes e da comunidade local para uma nova consciência. (ROCKTAESCHEL, 2006).

A natureza é o principal foco do ecoturismo, sendo a preservação e a sensibilização do visitante e visitado, imprescindível para que essa atividade tenha uma melhor organização desenvolvendo-se com menos agressão e impacto do meio.

Segundo a autora Doris Ruschmann, na metade dos anos 80, o turismo de natureza ou o turismo ecológico começa a dar início em outras localidades, devido aos locais habituais já serem bombardeados com o turismo de massa, o ecoturismo começa a “tornando-se pretextos para a descoberta, a iniciação, a educação e o espírito de aventura e, dessa forma, dão origem a um novo mercado” (RUSCHMANN, 1997).

Na atualidade, o ecoturismo passa a ser considerado um aliado na proteção das reservas e parques, em busca de garantir a qualidade do turismo nas áreas livres e também da população que ali residem.

“(...) o turismo praticado de forma a promover a qualidade de vida das populações residentes no local de destino, respeitar a biodiversidade da comunidade receptora, por meio da conservação da herança histórica cultural das populações locais, e conservar os recursos naturais e paisagísticos do local. (ROCKTAESCHEL, 2006, p. 23).

ROS/ROVAP afirma que as oportunidades de recreação são derivadas de atividades em diferentes ambientes. Esses ambientes possuem três atributos diferentes: físico, social e gerencial. Das combinações de atributos, os visitantes têm experiências diferentes, que se transformam em benefícios para indivíduos, comunidades, economias e meio ambiente. (US FOREST SERVICE et al, s/d).

Lee, Huang e Yeh (2010) destacaram que o principal objetivo dos visitantes é sempre apreciar as atrações naturais e culturais. No entanto, Puustinen, Neuvonen e Sievänen observaram que as UC que oferecem melhores serviços de recreação relacionados às atividades turísticas atraem mais visitantes.

Stigliano (2004) diz que se insere, neste cenário, a busca por atividades de lazer em áreas naturais, fato que vem reforçando ainda mais a necessidade de uma reflexão global com relação às crescentes pressões sobre o ambiente e, especificamente, sobre a integridade de Parques e outras categorias de UCs. Como resultado, a possibilidade de atingir um equilíbrio aceitável entre a conservação do ambiente natural e o lazer vem se tornando um tema presente na literatura acadêmica, principalmente internacional, e um campo de atuação prática.

Os parques como estabelecidos no Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC) têm como objetivo e foco a visitação pública com fins recreativos, educacionais sendo direcionados ao turismo ecológico, sujeitos às normas e restrições estabelecidas no plano de manejo da unidade e fixadas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

O plano de manejo, segundo o artigo 2º, item XVII, da lei do SNUC, é:

(...) documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo de seus recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias á gestão da unidade (ROCKTAESCHEL, 2006, p.59).

O plano de manejo é considerado um instrumento do planejamento que possibilita analisar os impactos positivos e negativos gerados pelas atividades e também a turística, propondo condições de proteção e conservação da natureza e o aproveitamento da comunidade que busca o lazer.

## **METODOLOGIA**

### **1.1 Tipo de Estudo**

Este estudo tem como característica uma pesquisa de campo, descritiva e exploratória, com o intuito de fazer a análise, o registro e a interpretação do Parque Nacional da Amazônia e seu entorno quanto às oportunidades de lazer existentes e possíveis. A priori foi realizado um levantamento de pesquisa bibliográfica com o objetivo de reunir as informações e dados que serviram de base para a construção do projeto e a realização da pesquisa de campo, realizando a observação do ambiente e coletando dados com o órgão gestor da Unidade de Conservação.

### **1.2 Amostra**

A amostra foi realizada no Parque Nacional da Amazônia que se trata de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral localizada no oeste do Pará, às margens do rio Tapajós, fica a 42 km do Município de Itaituba-PA com 1.070.736 hectares. O parque é responsável pela proteção de inúmeras nascentes, possui uma vasta floresta de mata tropical mista e matas aluviais, igapós, numerosas formações geológicas de distintas idades, espécies raras de árvores terrestres e semiterrestres, além de várias espécies de animais. A gestão do Parque hoje fica sobre a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, que mantém campanhas de conscientização com a população do entorno para a valorização do patrimônio natural. Além das comunidades do entorno do Parque: Vila Rayol, Vila Braga e São Luiz do Tapajós.

### **1.3 Instrumentos**

Os instrumentos utilizados na pesquisa foram: Questionário com 10 perguntas sobre atividades que já foram desenvolvidas no Parque Nacional da Amazônia e seu entorno, para os Analistas Ambientais do setor de Uso Público do ICMBio - Unidade Itaituba.

## 1.4 Coleta de Dados

Os procedimentos para a realização da coleta de dados deste estudo teve seu início após a devida autorização do Instituto Chico Mendes da Biodiversidade - ICMBio, depois disso a coleta foi realizada em três etapas:

1ª Etapa: Coleta de dados fotográficos e informações sobre Parque Nacional da Amazônia e seu entorno;

2ª Etapa: Elaboração de um questionário para descobrir as oportunidades de atividades de lazer e recreação no Parque e seu entorno;

3ª Etapa: Aplicação do questionário;

4ª Etapa: Elaboração de uma cartilha de Ecoturismo sobre Parque e seu entorno. O Ecoturismo é um segmento da atividade turística que utiliza de forma sustentável o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem estar das populações envolvidas. (BRASIL, 2010)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao entrevistar o órgão que faz a gestão do Parque Nacional da Amazônia, a primeira pergunta foi acerca do Mapeamento realizado por eles quanto ao mapeamento dos atrativos naturais e culturais do parque e comunidades do entorno. Do qual, estes foram os resultados:

ATRATIVOS NATURAIS E CULTURAIS	
Cavernas	
Corredeiras	
Rios	

<b>Sítios Arqueológicos</b>	
<b>Praia</b>	
<b>Fauna</b>	
<b>Flora</b>	
<b>Campinarana</b>	

Quadro 1: Mapeamento dos Atrativos Naturais e Culturais do Parque Nacional da Amazônia e Comunidades do Entorno:

Fonte: Ferreira et al, 2017.

Após o estudo bibliográfico e com informações obtidas na entrevista foi possível analisar as oportunidades recreativas existentes no Parque Nacional da Amazônia e seu entorno. Com isso identificou-se a grande variedade de atrativos naturais e culturais como mostra o quadro acima.

Ruschmann (2006) comenta que a avaliação de atrativos turísticos é um importante instrumento de planejamento para indicar o potencial turístico de uma localidade, servindo como subsídio importante para a tomada de decisão política no que tange a projetos e à quantidade/ qualidade dos equipamentos e da infraestrutura

turística a eles associada.

<b>Atividades de Lazer Praticadas</b>	
<b>Caminhada/Corrida/Trilha</b>	
<b>Contemplação da Flora</b>	
<b>Contemplação da Fauna (Principalmente observação de Pássaros)</b>	
<b>Banho no Rio</b>	
<b>Camping</b>	

<p><b>Passeios de barco</b></p>	
<p><b>Pesca</b></p>	

Quadro 2: Atividades de Lazer praticadas atualmente no PARNA

Amazônia e Comunidades do Entorno:

Fonte: Ferreira et al, 2017

De acordo com o quadro 2 é possível identificar uma variedade de atividades de lazer que já são realizadas no Parque Nacional da Amazônia e seu entorno.

Por se tratar de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque tem restrições em relação a algumas atividades, como por exemplo, a pesca esportiva que só pode ser realizada nas comunidades do entorno.

O ecoturismo pode ser definido como um turismo interpretativo, de baixo impacto, discreto, onde se busca a conservação, o entendimento e a apreciação do meio ambiente (WEARING e NEIL, 2001).

<p><b>Atividades de Lazer que podem ser praticadas</b></p>
<p>Trekking</p>
<p>Jungle Marathon</p>
<p>Arvorismo</p>
<p>Stand Up Padle</p>
<p>Tirolesa</p>
<p>Rapel</p>

Skibunda
Bóia Cross
Canoagem
Rafting

Quadro 3: Possíveis Atividades de Lazer a serem realizadas no PARNA Amazônia e nas Comunidades do Entorno:

Fonte: Ferreira et al, 2017

Para Ignarra (2003), o planejamento da atividade turística se mostra, portanto, como um poderoso instrumento de fomento ao desenvolvimento socioeconômico de uma comunidade. O aumento espontâneo ou planejado dos fluxos turísticos pode alavancar as economias em âmbito local e/ou regional por meio das demandas turísticas - hospedagem, alimentação, lazer.

Diante da afirmação de Ignarra percebe-se que algumas atividades podem causar um grande impacto ambiental. Através disso foram analisadas atividades que causassem o menor impacto possível, apresentadas no quadro 3, mas que necessitam de análises mais específicas.

### **Impactos para Conservação e Desdobramentos**

A oficina “Deslocamento e comunidades da floresta”, realizada no Fórum Social Mundial (2004), explica que o mundo está profundamente preocupado com o desmatamento, em particular, nos trópicos. Todavia, a destruição da floresta está diretamente ligada a um modelo de desenvolvimento baseado na exploração dos recursos contidos nas áreas florestais: madeira, minerais, petróleo, hidroenergia, solos para plantações florestais e demais monoculturas lucrativas. O resultado final não é o desenvolvimento, mas o desmatamento e a degradação das florestas, o que leva à perda de meios de sustento e ao empobrecimento e deslocamento das comunidades que dependem das florestas.

O Parque Nacional da Amazônia é um exemplo disto, apesar de se tratar de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. Isso ocorre por não haver um monitoramento eficiente devido à extensão do mesmo e pela falta de recursos financeiros para a sua manutenção e até mesmo pela falta de incentivo das autoridades quanto à preservação ambiental.

No mundo todo a experiência mostra que a melhor maneira de garantir a conservação da biodiversidade é através da inclusão da conservação nos sistemas de produção. A experiência também revela que a melhor forma de proteger as florestas é através do empoderamento das comunidades realmente interessadas na conservação das florestas: as comunidades que as habitam. Elas são de fato os custódios tradicionais,

e o reconhecimento disso é o ponto de partida para a conservação das florestas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Turismo. **Ecoturismo: orientações básicas**. / Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. 2. ed. – Brasília: Ministério do Turismo, 2010.

IGNARRA, L.R. Fundamentos do turismo. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 2003.

Oficina organizada pelo National Forum of Forest People and Forest Workers, o Fórum de Deli e o Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais. Painelistas: Ricardo Carrere, WRM; Usha Romanthan, advogado, pesquisador e ativista; Milton Fornazieri, Secretaria Internacional/MST; Ashish Kothari, Environmental Action Group; Anil Garg, ativista; Smithu Kothari, Lokayan.

RUSCHMANN, Doris van de Meene. **Turismo e planejamento Sustentável**: A proteção do meio ambiente. Campinas, SP: Pappirus, 1997.(Coleção Turismo).

SOUZA, Thiago do Val Simardi Beraldo. **Índice de Atratividade Turística das Unidades de Conservação Brasileira**. PAPP, 2017.

WEARING, S., NEIL, J. **Ecoturismo**: Impactos, Potencialidades e Possibilidades. Barueri: Manole, 2001.

## AS MÍDIAS SOCIAIS AUDIOVISUAIS COMO FERRAMENTAS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ENFOQUE NA BIODIVERSIDADE

### **Bianca Rossi Duque**

Universidade Federal Fluminense - UFF  
Niterói - Rio de Janeiro

### **Wilson Soares de Magalhães**

Universidade Federal Fluminense - UFF  
Niterói - Rio de Janeiro

### **Sávio Freire Bruno**

Universidade Federal Fluminense - UFF  
Niterói - Rio de Janeiro

de pesquisas científicas para além do meio acadêmico, utilizando-se das mídias sociais na rede *internet*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade;  
Produção audiovisual; Conservação Ambiental;  
Divulgação Científica;

### AUDIOVISUAL SOCIAL MEDIA AS NON-FORMAL TOOLS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION WITH A FOCUS ON BIODIVERSITY

**RESUMO:** O presente artigo discorre sobre um projeto de extensão que tem o intuito da divulgação científica por meio da produção de audiovisuais e sua transmissão nas mídias sociais, consideradas ferramentas não formais. Dessa forma, há a produção de material para uma conscientização da importância da preservação da biodiversidade da fauna brasileira visando atingir o público geral. A divulgação científica através do audiovisual, nos gêneros drama, documentário ou animação, tem se mostrado uma forma eficiente de difusão da pesquisa científica. O discurso audiovisual envolve emocionalmente o espectador possibilitando a valorização de locais, de vidas individuais e da biodiversidade. O projeto Fauna Brasil procura transpassar os muros da universidade, propagando o conhecimento da fauna brasileira, sempre utilizando imagens de animais de vida livre e projetando o conhecimento vindo

**ABSTRACT:** This article discusses an extension project aimed at the scientific dissemination through audiovisual production and social media broadcast, which are considered non-formal tools. In this way, there is the production of material for an awareness of the importance of preserving the biodiversity of the Brazilian fauna in order to reach a general public. Scientific dissemination through audiovisual, in the drama, documentary or animation genres, has been shown to be an efficient way of scientific diffusion. The audiovisual speech emotionally engages the viewer enabling the valorization of places, individual lives and biodiversity. The Fauna Brazil project seeks to cross the university walls, spreading the knowledge of the Brazilian fauna, always using images of free-living animals and projecting the knowledge from scientific research beyond the academic environment, using social media on the *internet*

network.

**KEYWORDS:** Biodiversity; Audiovisual production; Environmental Conservation; Scientific Divulcation;

## 1 | INTRODUÇÃO

Uma das funções da divulgação científica é a de fazer o conhecimento chegar ao público leigo, aumentando a consciência da população sobre o mundo em que vive. No caso dos problemas relacionados à ação humana sobre o meio ambiente, existe a necessidade de que a população esteja consciente dos problemas que ela causa e que pode evitar. A questão ambiental teve ênfase posteriormente a Segunda Guerra Mundial, embora os prejuízos causados pela ação humana no planeta sejam muito antigos.

De acordo com Ziman (1984) o princípio fundamental da ciência é que os resultados das pesquisas devem ser públicos, independente do que o cientista pensa individualmente, suas descobertas não podem ser resguardadas como conhecimento até que tenham sido compartilhadas com a sociedade e publicadas. Sendo assim os sistemas de comunicação são instituições fundamentais na relação da ciência com a sociedade. Portanto, a divulgação científica também tem por princípio proporcionar a compreensão do processo científico e, para além, uma inclusão social que por sua vez possibilita a abrangência da população geral. Com isso melhora-se a qualidade de vida dos cidadãos, por serem dotados de conhecimentos, meios e mecanismos para a capacitação de participação política (MOREIRA, 2006).

A educação ambiental, pode ser compreendida como “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo” (BUENO, 2009). Ela é, prioritariamente, voltada ao não iniciado, ou seja, àquele que não tem, obrigatoriamente, formação técnico-científica que lhe permita, sem maior esforço, decodificar um jargão técnico ou compreender conceitos que respaldam o processo singular de circulação de informações especializadas. A cobertura da Ciência, Tecnologia e Informação (CT&I) pelos meios de comunicação de massa reforça esta perspectiva, porque contempla o avanço das mesmas em momentos singulares, anunciado, muitas vezes com sensacionalismo, resultados de pesquisa e descobertas de grande impacto. Essa está tipificada por um panorama bem diverso: o público leigo, em geral, não é alfabetizado cientificamente e, portanto, vê como ruído - o que compromete drasticamente o processo de compreensão da CT&I - qualquer termo técnico ou mesmo se enreda em conceitos que implicam alguma complexidade. Da mesma forma, sente dificuldade para acompanhar determinados temas ou assuntos, simplesmente porque eles não se situam em seu mundo particular e, por isso, não consegue estabelecer sua relação com a realidade específica em que se insere; portanto, a popularização da ciência ou divulgação científica (termo mais

frequentemente utilizado na literatura) pode ser definida como “o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral” (BUENO, 2010).

De acordo com Couto (2010), em uma investigação qualitativa, notou-se entre os jovens estudantes, que a internet e os documentários científicos divulgados na TV, em especial dos canais *Discovery*, são as principais fontes de informação. Durante muito tempo e até o século XVII, os conhecimentos científicos foram patrimônio de uma elite intelectual, porém, posteriormente com o surgimento das democracias, surgiram razões político-sociais para a disseminação desses conhecimentos e a Ciência começou a interessar a muitos. Diante disso, por conta da precariedade do ensino formal em ciências, somada à diminuta parcela do tempo de vida que um cidadão dedica à sua formação através de instituições oficiais de ensino, sobretudo no Brasil, percebe-se a urgência para que haja políticas e estratégias pedagógicas que efetivamente contribuam para a educação pública em ciências por meio de experiências fora do ambiente escolar. Na sociedade atual, a informação, o conhecimento e a comunicação interativa têm se destacado fortemente. A internet e suas ferramentas eletrônicas são canais potencializadores para a popularização de informações científicas e tecnológicas nas redes digitais; segundo Mendonça (1982), não cabe à divulgação científica apenas levar a informação, mas também atuar de modo a produzir as condições de formação crítica do cidadão em relação à ciência.

A biodiversidade do Brasil é de extrema abundância, sendo de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, mais de 20% do número total de espécies do planeta, muitas delas endêmicas do país. Dessa forma, é de extrema importância que tal biodiversidade seja preservada e, para tal, é necessário que haja uma maior conscientização da população num geral, afinal, assim como dito por Fonseca (2004), o papel do jornalismo ambiental não é repetir o já sabido com discursos generalistas numa militância panfletária, mas sim contribuir com a difusão das informações pertinentes para que assim a sociedade possa reconhecer os problemas em suas complexidades. Com isso, a necessidade de projetos que possam difundir a ideia de preservação da biodiversidade cresce cada vez mais, procurando contextualizar e atingir o público, à exemplo, do presente projeto.

## 2 | DESENVOLVIMENTO COM FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Imersa na Revolução Russa e no materialismo histórico, a teoria do dialogismo não considera a significação como dada, mas criada no processo de complexas relações dialógicas entre linguagem e sociedade. Nessa abordagem, o texto é objeto linguístico-discursivo, social e histórico; e a palavra não é uma unidade neutra: “cada palavra evoca um contexto ou contextos, nos quais ela viveu sua vida socialmente tensa; todas as palavras e formas são povoadas de intenções” (BAKHTIN, 2003). Belmonte (2004), em seu artigo “Menos catástrofes e mais ecojornalismo”, demonstra a

necessidade de cobertura de informações ambientais de qualidade e defende o debate público sobre a questão ambiental, e não apenas enfoques superficiais, baseados em sensacionalismo, terrorismo, colocando o meio ambiente na audiência do espetáculo, e não da educação, assim a problemática ambiental, de fato, ganhou notoriedade e relevância social por meio da mídia, que rapidamente difundiu temas como: mudança climática, aquecimento global, biodiversidade, ambientalismo, sustentabilidade, cidadania ambiental. Especificamente no Brasil, o jornalista Vilas Boas (2004) afirma que, com a Eco-92, criou-se a necessidade de se formarem jornalistas ambientalistas, aptos à discorrerem, com habilidade, conhecimento e visão sistêmica, sobre as temáticas que envolvem a causa ambiental; e de se fortalecer o chamado “jornalismo ambiental”, que reconhece a contribuição informativa e formativa da mídia em prol de um novo projeto de civilização.

Os meios de comunicação de massa são responsáveis por oportunidades de ampliação e aperfeiçoamento da alfabetização da comunidade, sendo exemplos a educação não formal, como exposições e museus interativos de ciência e tecnologia, que também proporcionam a cultura científica. Martinez (1997) publicou que a popularização da ciência e tecnologia tem por fundamento quatro pilares: educação formal, os meios de comunicação massiva, os programas multimídias e os centros interativos de ciência. Dessa forma, a relação entre a educação científica e a popularização da ciência se dá pela educação ao longa da vida, tanto na educação formal quanto na não formal.

O projeto Fauna Brasil - UFF tem como intuito projetar uma linha de comunicação direta, ao unir os pesquisadores aos produtores de mídia com a sociedade, sem que haja a necessidade de repasse das informações produzidas para mediadores (jornalistas), uma vez que essa mediação muitas vezes desvirtua a mensagem e a informação real por trás dessas produções. Dessa maneira, o projeto visa inserir esse conhecimento de acordo com o contexto social, se adaptando à linguagem e ao cotidiano, como forma de facilitar a compreensão e a conscientização dos objetivos visados ao unir tais profissionais, uma vez que os dois trabalham em conjunto durante todo o processo.

É de grande relevância salientar que todo o desenvolvimento do projeto consiste na utilização de imagens do animal *in situ*, buscando, dessa forma, levar ao espectador a importância da preservação de um ambiente natural à vida dele. E visando, assim, manter uma biodiversidade da riquíssima fauna brasileira, trazendo animais que não são comumente citados fora do meio acadêmico, muitas vezes por não serem tão “simpáticos” à população no geral, com o intuito de aproximá-los do indivíduo leigo através da sensibilização.

A utilização da produção de vídeos também é de importante para os discentes que os produzem, como dito por Nogueira; Gonçalves (2014) “o aluno, ao produzir vídeos, percorre um caminho pedagógico dinâmico que o insere no patamar de aluno pesquisador, o qual vai aprender a partir do que sabe”, ou seja, a própria confecção

de um vídeo ajuda o aluno a aprender e associar melhor tal aprendizado, visto que o mesmo deve fazer uma pesquisa e levantamento bibliográfico sobre o assunto que será difundido, além de promover a divulgação para o público geral.

### 3 | METODOLOGIA

A metodologia do projeto consiste basicamente no registro audiovisual *in situ* das espécies nativas da fauna brasileira por meio de filmadoras e câmeras fotográficas. Tais registros são provenientes de saídas a campo, como por exemplo, a Serra da Canastra – MG. Busca-se registrar sempre o habitat natural, preservado ou degradado, de cada espécie. O material será trabalhado primeiramente para a feitura de uma crônica escrita, que servirá de argumento para a execução do roteiro. Posteriormente o material será decupado – cada plano é classificado – e editado. O produto final é geralmente um documentário de curta (até 15 min,) ou média metragem (até 1h – Medida provisória 2228 de 2001). A edição, gravação de narração e finalização são feitas no Laboratório do Setor de Animais Selvagens, na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense.

A divulgação ocorre por meio das mídias sociais não formais como o *Vimeo*, *Youtube*, *Facebook*, *Instagram* e um *site* próprio, ainda em construção, visando atingir um grande público.

As edições são feitas no próprio laboratório através do programa *Adobe Premiere Pro CS6* por Eduardo de Mattos Sánchez e Wilson Soares de Magalhães, formados em Cinema e que, igualmente orientam e supervisionam os alunos na feitura dos roteiros e nas edições. As imagens, em sua maioria, filmadas pelo professor Dr. Sávio Freire Bruno, e também por membros discentes que compõem o projeto e que assim, aprendem a editar e a filmar, ao curso do semestre.

Um exemplo é a série “Quem sou eu?” produzida pelo projeto Fauna Brasil - UFF, e que teve início em 2018. Essa consiste na produção de vídeos curtos, com uma duração máxima de 1 minuto apresentando animais da fauna brasileira em vida livre. A narração dos vídeos é em primeira pessoa, como se os bichos falassem. Dessa forma, informações importantes são passadas de maneira agradável, como em uma conversa. Um pequeno exercício de alteridade que aumenta a empatia do espectador e busca incentivar a preservação das espécies e do meio ambiente onde elas vivem.

### 4 | RESULTADO COM DISCUSSÃO

Para a série “Quem sou eu?” utilizasse vídeos curtos a fim de atingir a população contemporânea que possui um cotidiano corrido. Sendo assim, os vídeos de curta duração propiciam ao espectador a visualização em meio ao dia a dia, visto que, a maior parte da população não possui mais o tempo para assistir a um vídeo que possua mais de 5 minutos. Verifica-se também a necessidade de um planejamento no

dia para se assistir a qualquer documentário de média ou longa duração.

As mídias sociais utilizadas para difundir o material audiovisual do Fauna Brasil – UFF, como o *Instagram* e o *Facebook*, demonstraram desempenho desde sua criação em 2016. Os vídeos no Instagram alcançaram em torno de 200 visualizações cada, e no Facebook chegaram a atingir cerca de 3.400 visualizações, alguns chegando até mesmo à 20.000 visualizações, e em torno de 100 compartilhamentos. Além disso, projetos como “Ameaçados - Formigueiro-do-litoral”, “Fauna da Canastra - Capivara”, “Manejo integrado do fogo”, “Plumas e Notas”, “Pato-Mergulhão” e “Atropelamento de Fauna” possuem uma média de 10.000 visualizações e cerca de 200 curtidas.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na realização desse artigo notamos que ainda são escassos os referenciais teóricos e bibliográficos sobre a utilização de mídias sociais não formais para a difusão de conhecimento científico, havendo somente uma vasta quantidade de artigos referentes à difusão científica, principalmente a utilização de filmes e documentários, citando o auxílio da *internet* para divulgação, mas não o uso das mídias sociais.

Para além, foi observado que a divulgação chegou a um considerável número de indivíduos, tanto do meio acadêmico científico quanto da comunidade fora da universidade. Acreditamos que isso ocorre devido à não utilização em demasia de termos técnicos, à utilização de imagens de vida livre e também à intenção de divulgar animais não comumente descritos, uma vez que a mídia dominante (TVs aberta e por assinatura e redes de cinema) divulga principalmente filmes sobre animais não nativos do Brasil.

## REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. **Divulgação científica: Informação científica para cidadania**. Ciência da Informação, [S.l.], v. 25, n. 3, dec. 1996. ISSN 1518-8353.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes. 4. Ed. 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade brasileira**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>>. Acesso em 02 de set. de 2018

BELMONTE, R. V. **Cidades em mutação: menos catástrofes e mais ecojornalismo**. In: VILAS BOAS, S. V. (Org.). **Formação & informação ambiental: jornalismo para iniciados e leigos**. São Paulo: Summus, 2004. p. 15-48.

BUENO, W. da C. B. **Jornalismo científico: revisitando o conceito**. In: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Org.). **Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: All Print, 2009. p.157-78.

BUENO, W. **Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais**. Informação & Informação, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.

COUTO, H. H. O. de M. **Juventude e Divulgação Científica: um estudo de recepção audiovisual**

**na Internet.** Trabalho Final do curso Estudos de Recepção Audiovisual na Pesquisa em Educação em Ciências e Saúde. PPG/UFRJ, RJ, 2010.

FONSECA, A. A. **Água de uma fonte só: a magnitude do problema em uma experiência concreta.** In: VILAS BOAS, S. V. (Org.). **Formação & informação ambiental: jornalismo para iniciados e leigos.** São Paulo: Summus, 2004. p. 111-148.

MARTINEZ, E. **La pirâmide de la popularización de la ciência y la tecnologia.** In: **La educación científica, um aprendizaje accesible a todos.** Boletín 44. 1997.

MENDONÇA, H. **Divulgação Científica e Educação,** 1982.

MOREIRA, I. **A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil.** Inclusão Social. Brasília. v. 1, n. 2, p. 11-16. 2006.

NOGUEIRA, F. M.; GONÇALVES, C. B. **Divulgação Científica: produção de vídeos como estratégia pedagógica para aprendizagem da ciência.** ARETÉ, v. 7, p. 93-107, 2014.

VILAS BOAS, S. (Org.). **Formação & informação ambiental: jornalismo para iniciados e leigos.** São Paulo: Summus, 2004.

SULAIMAN, S. N. **Educação ambiental, sustentabilidade e ciência: o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 17, n. 3, p. 645-662, 2011.

ZIMAN, J. **Communication.** In: **An Introduction to Science Studies: The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology.** Cambridge: Cambridge University Press. 1984.

## DINÂMICA DA *Copaifera langsdorffii* EM DOIS FRAGMENTOS DE CERRADÃO EM MINAS GERAIS

### **Luciane Naimeke Schmidt**

Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal – LEMAF  
Lavras – Minas Gerais

### **Anny Francielly Ataíde Gonçalves**

Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal – LEMAF  
Lavras – Minas Gerais

### **Ximena Mendes de Oliveira**

Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal – LEMAF  
Lavras – Minas Gerais

### **Lorena Oliveira Barbosa**

Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal – LEMAF  
Lavras – Minas Gerais

### **Alexandre Molino Fogli**

Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal – LEMAF  
Lavras – Minas Gerais

### **Mateus Niroh Inoue Sanquetta**

Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal – LEMAF  
Lavras – Minas Gerais

### **Thiza Falqueto Altoé**

Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal – LEMAF  
Lavras – Minas Gerais

### **Kalill José Viana da Páscoa**

Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal – LEMAF

Lavras – Minas Gerais

### **José Roberto Soares Scolforo**

Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal – LEMAF  
Lavras – Minas Gerais

**RESUMO:** A *Copaifera langsdorffii* é uma das espécies com maior importância sócio econômica em áreas de Cerradão, apresentando manejo pautado na utilização da madeira e do óleo resinoso extraído do tronco. Pesquisas sobre comunidades florestais nas quais a *C. langsdorffii* esteja inserida são fundamentais para obter informações do adequado manejo da espécie. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar a estrutura fitossociológica e a dinâmica da espécie em dois fragmentos de cerradão localizados em Minas Gerais, avaliando mudanças temporais em um intervalo de 5 anos. A base de dados consiste em inventários florestais realizados no ano de 2005 e 2010, nos municípios de Comendador Gomes e Carneirinho, localizados no estado de Minas Gerais. O critério de inclusão do inventário foi diâmetro a 1,30 m de altura do solo (DAP)  $\geq$  5 cm. Além da remedição dos indivíduos em 2010, também foram registradas árvores mortas e ingressas. Foram obtidos os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, as taxas de dinâmica populacional e a distribuição

diamétrica do número de indivíduos e da área basal. As populações de *C. langsdorffii* nos dois fragmentos se mostraram em processo de recuperação após uma perturbação ocorrida no passado, com maiores valores nas taxas de recrutamento e ganho em área basal. O fragmento 2 apresentou maior potencial de auto-regeneração.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fitossociologia, Copaíba, Manejo de floresta nativa.

## DYNAMICS OF *Copaifera langsdorffii* IN TWO CERRADÃO FRAGMENTS IN MINAS GERAIS STATE

**ABSTRACT:** *Copaifera langsdorffii* is one of the most important species in Cerradão, in socio and economic terms. Its management aims the production of wood and oil extracted from the bole. Researches on *C. langsdorffii* population are demanding to learn more about the best management for this specie. Therefore, the goal of this study was to analyze the phytosociological structure and species dynamics in two Cerradão fragments in Minas Gerais, in 2005 and 2010, in Comendador Gomes and Carneirinho municipalities. Inclusion criteria for diameter at breast height (DAP) at the forest inventories was  $\geq 5$  cm. In 2010, trees were re-measured, dead and recruitments were assessed as well. Phytosociological parameters of the horizontal structure were obtained and mortality, recruitment, loss in basal area, gain in basal area and turnover in trees numbers and basal area were calculated. Both populations on the two fragments studied are in recovery process after a disturbance occurred in the past, having more recruitment and basal area growth than mortality and basal area loss. Thus, we recommend the implementation of a sustainable management plan to those studied areas aiming conservation on those environments and of *C. langsdorffii* specie as well, considered one with the biggest ecological importance.

**KEYWORDS:** Phytosociology, Copaíba, Native forest management.

## 1 | INTRODUÇÃO

O domínio cerrado é o segundo maior da América do Sul e corresponde a aproximadamente 22% de todo território brasileiro. Dentro desse domínio encontram-se importantes bacias hidrográficas, a Amazônica/Tocantins, São Francisco e a da Prata, o que confere além de grande potencial aquífero, uma alta biodiversidade vegetal (MMA, 2019). Aliado a sua vasta diversidade, o cerrado possui uma alta taxa de endemismo, com espécies potencialmente vulneráveis, conferindo a esse domínio o título de *hotspot* global (STRASSBURG et al., 2017), constituindo também a área de savana mais rica do planeta Terra (MMA, 2019).

Com isso, devido à riqueza das espécies florestais encontradas no território brasileiro, em especial no cerrado, várias espécies florestais são utilizadas pela população por meio do desenvolvimento de práticas como o extrativismo florestal. Á exemplo, as plantas do gênero *Copaifera* (*Leguminosae* - *Caesalpinioideae*), como a espécie *Copaifera langsdorffii* (Desf.), a qual pode ser encontrada em áreas do cerrado e também nas florestas semidecíduas (NASCIMENTO et al., 2014).

Os indivíduos que compõem o gênero *Copaifera* podem ser arbustos ou árvores atingindo cerca de 40 metros de altura, no qual, destacam-se o uso da madeira ou do óleo-resina que é extraído do seu tronco (NASCIMENTO et al., 2014). Neste contexto, a espécie apresenta grande importância socioeconômica, uma vez que a utilização do óleo extraído é destinada para diversos fins, dentre eles, a confecção de medicamentos, cosméticos e tintas (PIERI et al., 2009).

Atrelado ao uso dos produtos e subprodutos da copaíba e a sua importância, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas sobre as comunidades florestais nas quais a espécie esteja inserida, para que informações acerca do seu adequado manejo possam ser fornecidas. Na literatura é possível encontrar trabalhos que avaliaram características de crescimento, germinação e produção de mudas (JEROMINI et al., 2017; NASCIMENTO et al., 2014; REIS et al., 2016), sobre o uso do óleo e o potencial medicinal da copaíba (MASSON et al., 2013; SANTANA et al., 2014; SOUSA, 2016) e seu potencial na recuperação de áreas antropizadas (OLIVEIRA et al., 2017). No entanto, são escassos os estudos que avaliam as mudanças temporais da espécie em seu habitat natural, de maneira a auxiliar na compreensão de como as alterações que ocorrem na comunidade da espécie, ao longo do tempo, podem influenciar em seu comportamento e desenvolvimento.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi analisar a estrutura fitossociológica e a dinâmica da espécie de *C. langsdorffii* em dois fragmentos de Cerradão localizados no estado de Minas Gerais ao longo de duas medições. As informações apresentadas servem como base para que medidas de conservação e manejo sustentável da espécie possam ser realizadas na região.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área de estudo

Os dados pertencem a dois fragmentos de Cerradão (SCOLFORO et al., 2008), localizados nos municípios de Comendador Gomes (Fragmento 1) e Carneirinho (Fragmento 2), na região do Triângulo Mineiro no estado de Minas Gerais (Figura 1), com área total de 89,40 e 150,32 ha, com o centróide dos fragmentos nas coordenadas 19°41'52" S e 49°04'51" W e 19°41'52" S e 50°41'16" W, respectivamente. Os fragmentos apresentam predomínio de solos classificados como Latossolo Vermelho-amarelo, e o clima Aw com inverno seco (ALVARES et al., 2013). A temperatura média fica em torno de 21,74 e 23,27°C, e a precipitação média anual de 1695,16 e 1801,92 mm, nos fragmentos 1 e 2 respectivamente (SCOLFORO et al., 2008).

O estágio de regeneração dos fragmentos foi identificado por meio de análise ocular em vistorias de campo, e de forma precisa a partir de informações quantitativas. O fragmento 1 foi classificado como Cerradão propriamente dito ou estabelecido, e o fragmento 2 como Cerradão com regeneração avançada.

A presença de tocos com brotações finas, predominância de plantas finas ao

longo da área e indivíduos de maior porte pertencentes às espécies proibidas de corte foram os indícios gerais utilizados para caracterizar uma área que sofreu algum nível de distúrbio e se encontra numa fase de regeneração. Já os critérios quantitativos utilizados foram número de indivíduos, área basal, diâmetro médio quadrático, média aritmética das alturas, percentagem de indivíduos na primeira classe diamétrica (5-10 cm) e o número total de plantas no fragmento. Outros detalhes dessa metodologia encontram-se em Scolforo et al. (2008).

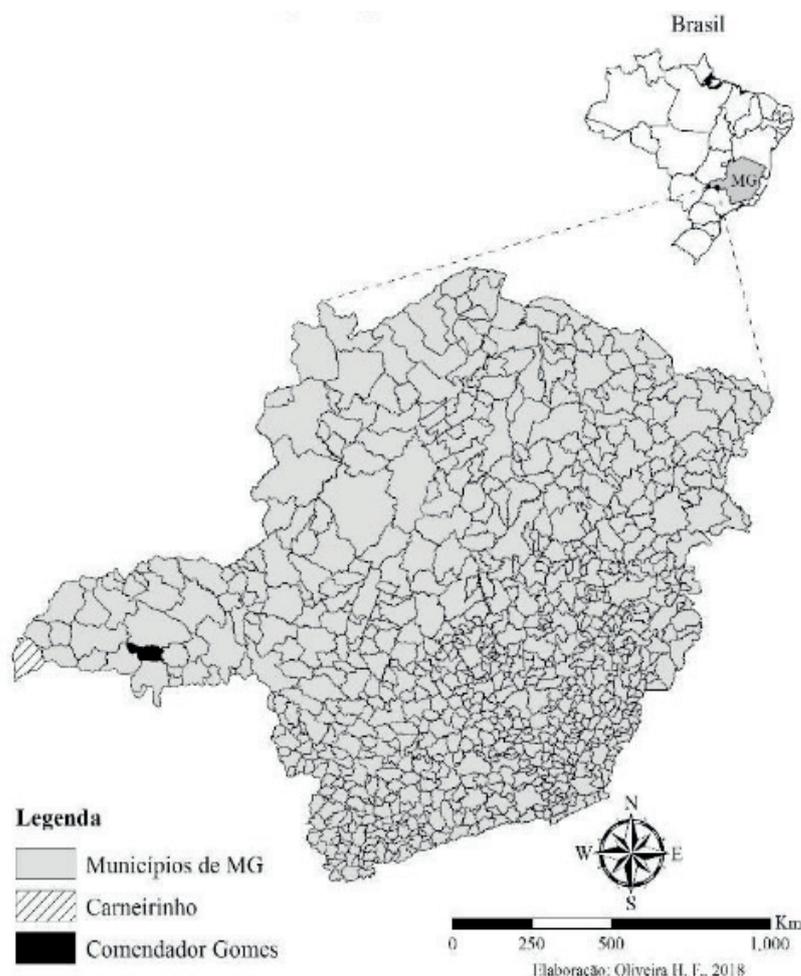


Figura 1. Localização dos municípios de Comendador Gomes e Carneirinho, Minas Gerais, Brasil.

### Amostragem da vegetação

Foram realizados dois inventários florestais nos anos de 2005 e 2010, em que se alocaram sistematicamente parcelas com área fixa de 10 m x 100 m (1000 m<sup>2</sup>). A intensidade amostral e a distância entre parcelas foram definidas a partir de informações da área do fragmento obtidas pelo caminhamento com GPS. Assim, o número total de unidades amostrais alocadas foram 16 e 20, totalizando uma área de 1,6 e 2,0 hectares, para os fragmentos 1 e 2, respectivamente.

Nos fragmentos estudados foram coletadas informações de todos os indivíduos, incluindo a espécie *C. langsdorffii*, objeto do estudo, que atendessem o critério de inclusão diâmetro a 1,30 m acima do nível do solo (DAP)  $\geq$  5 cm, variável mensurada

com uso da fita métrica posicionada perpendicular ao eixo do tronco. No caso de deformações no tronco, mediu-se acima ou abaixo da altura 1,30 m. Também foi mensurada a variável altura total utilizando uma vara telescópica, com precisão de 5 cm, e a identificação botânica de todos os indivíduos etiquetados dentro da parcela. No caso de perfilhamentos, mediram-se todos os ramos que atingiram o critério de inclusão. A metodologia descrita foi aplicada no ano de 2005, e reaplicada em 2010 com a inclusão dos indivíduos recrutados, e registro dos indivíduos mortos.

### Análise da estrutura e dinâmica

Todos os indivíduos de *C. langsdorffii* amostrados nos dois inventários, incluindo vivos, mortos e recrutados, foram selecionados para os cálculos dos parâmetros de dinâmica de sua população. Para conhecer a organização e distribuição dos indivíduos nos fragmentos amostrados foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta (DA), definida como o número de indivíduos de uma espécie por unidade de área; frequência absoluta (FA), definida como a porcentagem, ou proporção, de ocorrência de uma espécie em uma determinada área; e dominância absoluta (DoA), definida como a área basal total de uma determinada espécie por unidade de área.

$$DA = \frac{n}{A} \quad (1)$$

$$FA = \left( \frac{p_i}{P} \right) 100 \quad (2)$$

$$DoA = \frac{g}{A} \quad (3)$$

Em que: n representa o número de indivíduos de uma determinada espécie; A representa área em hectares; pi representa o número de parcelas em que ocorre determinada espécie; P representa o número total de parcelas amostradas; g representa a área basal total de uma determinada espécie.

Os parâmetros fitossociológicos também foram calculados em termos relativos para determinar o índice de valor de importância (IVI). Esse índice caracteriza a importância de cada espécie na comunidade sob uma perspectiva horizontal e, portanto, permite verificar a habilidade dos indivíduos de *C. langsdorffii*, comparado as demais espécies presentes nos fragmentos estudados, em explorar os recursos do seu habitat.

$$IVI = DR + FR + DoR \quad (4)$$

Em que: DR, FR e DoR representam a densidade, a frequência e a dominância, respectivamente, em termos relativos.

Para o período estudado também foram calculadas as taxas de mortalidade (M), recrutamento (R), com base no número de indivíduos, a taxa de perda (P) e a taxa de ganho (G) em área basal, expressos em porcentagem, de acordo com a metodologia proposta por Sheil e May (1996):

$$M = \left[ 1 - \left( \frac{(N_0 - N_m)}{N_0} \right)^{\frac{1}{t}} \right] 100 \quad (5)$$

$$R = \left[ 1 - \left( \frac{(1 - N_r)}{N_t} \right)^{\frac{1}{t}} \right] 100 \quad (6)$$

$$P = \left[ 1 - \left( \frac{g_0 - (g_m + g_d)}{g_0} \right)^{\frac{1}{t}} \right] 100 \quad (7)$$

$$G = \left\{ 1 - \left[ 1 - \left( \frac{g_r + g_g}{g_t} \right)^{\frac{1}{t}} \right] \right\} 100 \quad (8)$$

Em que: t é o tempo (em anos) entre os inventários;  $N_0$  é o número de árvores inicial;  $N_m$  é o número de árvores mortas;  $N_r$  é o número de recrutadas; e  $N_t$  é o número final de árvores (em t);  $g_0$ ,  $g_m$ ,  $g_r$  e  $g_t$  é a área basal inicial, das árvores mortas, das árvores recrutadas, e total, respectivamente;  $g_d$  e  $g_g$  é o decréscimo (perdas de fuste e redução diamétrica) e o incremento em área basal das árvores sobreviventes, respectivamente.

Para expressar a dinâmica global (COSTA et al., 2010), foram obtidas as taxas de rotatividade (*turnover*) em número de árvores ( $T_n$ ) e área basal ( $T_g$ ), por meio, respectivamente, das médias das taxas de mortalidade e recrutamento e de perda e ganho (OLIVEIRA FILHO et al., 1997).

$$T_n = \frac{R+M}{2} \quad (9)$$

$$T_g = \frac{P+G}{2} \quad (10)$$

Na análise da estrutura diamétrica foram utilizados intervalos de classe fixados em 5 cm, conforme recomendações de Scolforo et al. (2008). O limite inferior de cada classe foi condizente com o critério de inclusão de indivíduos no levantamento. O número de classes variou dependendo do diâmetro máximo observado, e o número de árvores por classe foi extrapolado por hectare.

Por fim, realizou-se uma regressão em que o valor central das classes de

diâmetro foi a variável independente do modelo e o número de indivíduos pertencentes a cada classe foi a variável dependente. Esse tipo de processamento dos dados é desenvolvido para que o coeficiente angular ou a inclinação da equação de regressão possa ser obtido e utilizado como indicativo da estrutura da população (MWAVU E WITKOWSKI, 2009; AVILA et al., 2016).

Com o intuito de atender os pressupostos da análise de regressão (homogeneidade da variância e independência dos resíduos) houve transformação logarítmica da variável dependente do modelo. Com isso ajustou-se a função de Meyer:

$$\ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 x_i \quad (11)$$

Em que:  $Y_i$  é o número de indivíduos/ha;  $x$  é o centro de classe de diâmetro;  $\beta_0$  e  $\beta_1$  são os parâmetros do modelo;  $\ln$  é o logaritmo neperiano.

### 3 | RESULTADOS

Os parâmetros fitossociológicos densidade absoluta (N/ha) e dominância absoluta (G/ha) aumentaram, respectivamente, 14,3 e 66,7% no fragmento 1, e 12,4 e 50,12% no fragmento 2 no período de 2005 a 2010. Já a frequência absoluta aumentou 30% no fragmento 1 e manteve-se constante no fragmento 2. Os parâmetros relativos não devem ser comparados uma vez que consideram toda a população e também se baseiam nos parâmetros das outras espécies (SOUZA e SOARES, 2013). A espécie estudada apresentou para os fragmentos 1 e 2, respectivamente, índice de valor de importância de 2,51 e 9,95 no ano de 2005, e 3,29 e 11,32 em 2010. No fragmento 2, a população de *C. langsdorffii* se manteve entre as seis espécies mais importantes no período estudado.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores das taxas de dinâmica da população de *C. langsdorffii*. Em ambos os fragmentos, observou-se maior taxa de recrutamento comparada a de mortalidade. Além disso, as taxas de ganho em área basal foram bem maiores que as taxas de perda no período de 2005 a 2010.

Dinâmica	Fragmento 1	Fragmento 2
N inicial	21	170
N final	24	191
N mortas	1	5
N recrutas	4	26
R (%.ano-1)	3,581	2,884
M (%.ano-1)	0,971	0,595
Tn (%)	2,276	1,740
AB inicial (m <sup>2</sup> )	0,160	0,909
AB final (m <sup>2</sup> )	0,266	1,364
AB mortas (m <sup>2</sup> )	0,004	0,036

AB recrutadas (m <sup>2</sup> )	0,009	0,065
<i>Decremento</i> (m <sup>2</sup> )	0,005	0,036
<i>Incremento</i> (m <sup>2</sup> )	0,096	0,492
P (%.ano-1)	1,165	1,642
G (%.ano-1)	9,602	9,959
Tg (%)	5,384	5,801

Tabela 1. Dinâmica da população de *Copaifera langsdorffii* em dois fragmentos de Cerradão, Minas Gerais, no período de 2005 a 2010.

Em que: N = número de indivíduos; R = taxa de recrutamento; M = taxa de mortalidade; Tn = taxa de rotatividade em número de árvores; AB = área basal; *Decremento* = área basal das perdas de fuste e redução diamétrica; *Incremento* = área basal das árvores sobreviventes; P = taxa de perda; G = taxa de ganho; Tg = taxa de rotatividade em área basal.

A distribuição de frequência das árvores agrupadas em classes de diâmetro do fragmento 1 e 2 estão apresentadas na Figura 2. A distribuição diamétrica apresentou no período estudado acréscimo no número de árvores nas classes maiores e redução nas classes de menor diâmetro. Além disso, observou-se o comportamento da curva do tipo exponencial negativo (J-inverso) mais evidente para o fragmento 2. A função de Meyer foi ajustada para os fragmentos no ano de 2010, uma vez que nestes casos foi atendido o critério mínimo de 4 classes diamétricas (número de observações). Para o fragmento 1 e 2, respectivamente, os valores de  $\beta_1$  foram -0,14343 e -0,33908, e os coeficientes de determinação múltiplo ( $R^2$ ) 0,9144 e 0,9606.

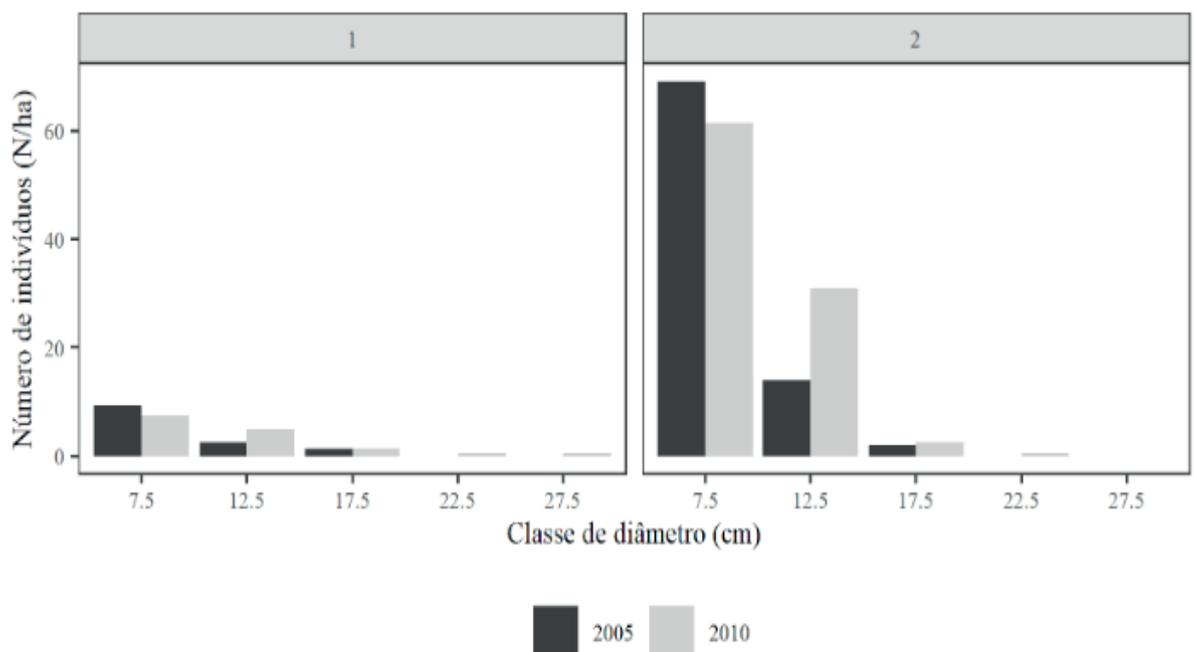


Figura 2. Distribuição diamétrica da população de *Copaifera langsdorffii* (N/ha) no fragmento 1 (1) e no fragmento 2 (2).

Na Figura 3 estão apresentadas as distribuições da área basal por classe diamétrica para ambos os fragmentos no intervalo de cinco anos. Observou-se um

aumento da área basal/hectare mais expressivo nas classes superiores do que nas classes inferiores no período estudado. A área basal (G/ha) da população de *C. langsdorffii*, aumentou de 0,0997 para 0,1662 m<sup>2</sup>/ha no fragmento 1, e de 0,4544 para 0,6821 m<sup>2</sup>/ha no fragmento 2.

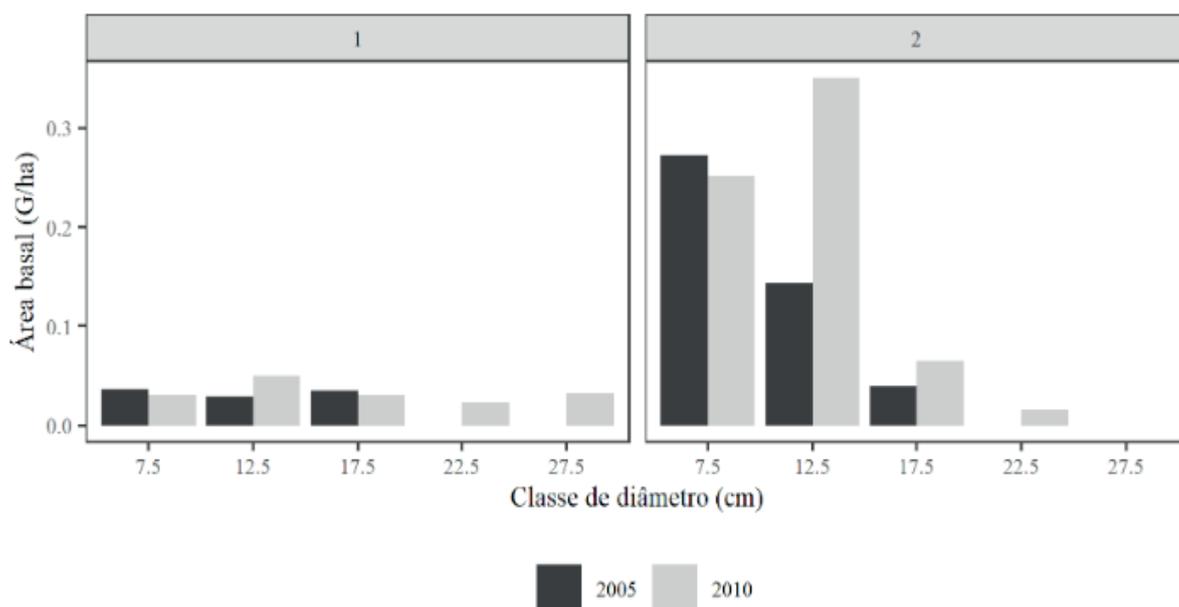


Figura 3. Distribuição da área basal (G/ha) de *Copaifera langsdorffii* em classes diamétricas no fragmento 1 (1) e no fragmento 2 (2).

#### 4 | DISCUSSÃO

Os parâmetros fitossociológicos dos indivíduos de *C. langsdorffii* no fragmento 1 apresentaram maiores aumentos percentuais em relação ao fragmento 2. Um dos fatores que pode ter contribuído para estes resultados é que o fragmento 1 se apresenta estabelecido, ou seja, o habitat encontra-se recuperado após um distúrbio ocorrido no passado e, portanto, com condições que favorecem o desenvolvimento das espécies, no entanto de maneira mais lenta em comparação ao segundo fragmento como sugere Massoca et al. (2012) onde fragmentos em estágios mais avançados de sucessão possuem menores mudanças na sua composição florística e sua riqueza.

O fragmento 2, por sua vez, apresentou a espécie *C. langsdorffii* como uma das seis mais importantes. Esta área encontra-se em processo de regeneração avançada, e uma justificativa para tal fato é a capacidade adaptativa da espécie em diferentes condições (RODRIGUES et al., 2019). Além disso, o processo pode ter sido acelerado pelo fornecimento de sementes em remanescentes próximos. Pinheiro e Monteiro (2009), Garcia et al. (2015) e Araújo et al. (2016) também encontraram essa espécie como uma das mais importantes em cerrado ou mata de galeria.

A maior taxa de recrutamento em relação à taxa de mortalidade, comportamento apresentado por ambos os fragmentos, é um indicativo de populações com o predomínio de indivíduos jovens e sem competição acirrada por espaço e recursos. Rabelo et

al. (2015) estudando um fragmento de Mata Atlântica no nordeste brasileiro também encontrou valores de recrutamento maiores que os de mortalidade, tanto em número de indivíduos como em taxas, e apontou esses resultados como uma tendência de selamento da borda, já que em florestas maduras e não perturbadas essas taxas tendem ao equilíbrio, diferente de áreas que sofreram algum tipo de distúrbio. Como o estudo apresenta duas medições, não é possível inferir se as taxas de dinâmica dos fragmentos tendem ao equilíbrio.

Taxas de perda e ganho estáveis no espaço, com aumento no tempo em termos de ganho em área basal, é característico de ambientes que sofreram algum tipo de distúrbio. Além disso, quanto maior essas taxas, mais acentuada a dinâmica da população (RABELO et al., 2015), e maiores as perturbações ocorridas nestes ambientes (CASCANTE-MARÍN et al., 2011). O fragmento 2 apresentou número de indivíduos de *C. langsdorffii* significativamente superior, e mesmo sendo um ambiente considerado em processo de regeneração, apresentou taxa de rotatividade em área basal próxima ao fragmento 1, o qual foi caracterizado como ambiente estabelecido. Estes resultados apontam que no fragmento 2 a espécie encontrou condições que favoreceram o seu desenvolvimento e dispersão.

No que se refere à distribuição de frequência das árvores, o acréscimo no número de árvores nas classes superiores no decorrer do tempo pode ser justificado pelo crescimento e com isso a mudança das árvores para sucessivas classes de diâmetro, ou ainda pela mortalidade de indivíduos nas classes iniciais. De acordo com Naves et al. (2015), a competição por recursos e a mortalidade é maior nas classes de menor diâmetro.

O padrão de J-inverso indica o predomínio de indivíduos mais jovens, considerando que a maior concentração do número de árvores está nas classes menores. No ano de 2005, todos os indivíduos amostrados, e em 2010 mais de 90%, apresentaram diâmetro igual ou inferior a 20 cm para ambos os fragmentos. Giácomo et al. (2015) verificaram que a distribuição diamétrica dos indivíduos vivos de uma área de Cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga, MG, apresentou forma de J-inverso, com aproximadamente 75% do total de indivíduos apresentando diâmetro de até 15 cm. O padrão de curva J-inverso é comum em florestas naturais, no entanto, algumas espécies estudadas individualmente podem não apresentar esse comportamento. Tal fato ocorre devido à autoecologia das espécies e por falhas no processo de regeneração das populações, as quais variam conforme as condições ambientais e o histórico de perturbação da área (AVILA et al. 2016).

A capacidade de auto-regeneração é uma característica importante de populações, e o padrão de curva J-inverso é um dos indicativos de sua presença (Carvalho et al. 2010). A análise da distribuição da frequência em classes de diâmetro no ano de 2010 por meio do ajuste da função de Meyer apresentou coeficientes de inclinação negativos e ajustes com  $R^2$  variando de 91 a 96%. Para Avila et al. (2016), quanto menor o valor da inclinação na função de Meyer, maior o indicativo da população

apresentar-se autorregenerativa. Portanto, o fragmento 2 apresenta população com maior potencial de auto-regeneração.

Neste contexto, os resultados mostraram que as áreas estudadas sofreram algum tipo de perturbação no passado, e encontram-se em processo de regeneração, até mesmo o fragmento 1, que embora tenha sido caracterizado como estabelecido, apresentou taxas de dinâmica maiores em número de indivíduos e bem próximas em termos de área basal as taxas apresentadas pelo fragmento 2. Este estudo permitiu realizar poucas inferências sobre as populações de *C. langsdorffii*, nos dois fragmentos de cerradão, uma vez que o número de medições foi limitado. Portanto, recomenda-se que novo estudo seja realizado incorporando informações do maior número possível de remedições nas áreas, permitindo assim, conhecer detalhadamente o comportamento e a dinâmica da espécie ao longo do tempo e após distúrbio.

## 5 | CONCLUSÕES

As populações de *C. langsdorffii* em dois fragmentos de Cerradão avaliadas no período de cinco anos se mostraram em processo de recuperação após um distúrbio ocorrido no passado, com maiores valores nas taxas de recrutamento e ganho em área basal, e predomínio de indivíduos jovens não competindo acentuatadamente por espaço e recursos. O fragmento 2 apresenta curva do tipo J-invertido mais evidente, bem como menor valor no coeficiente angular da função de Meyer, e portanto, com maior potencial de autoregeneração.

Com isso, recomenda-se a elaboração e implementação de um plano de manejo sustentável para as regiões estudadas no estado de Minas Gerais, visando à recuperação e conservação desses ambientes, bem como da espécie *C. langsdorffii*, considerada como uma das mais importantes ecologicamente.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brasil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ARAÚJO, R. T.; FAGG, C. W.; ROITMAN, I. Diversidade e estrutura da mata de galeria do Ribeirão do Gama em 2009. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 5, n. 1, p. 128-144, 2016.

AVILA, A. L.; ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. J.; SCHNEIDER, P. R.; CARVALHO, J. O. P. Estrutura populacional e regeneração de espécies arbóreas na Floresta Nacional de São Francisco De Paula, Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, n. 26, n. 3, p. 825-838, 2016.

CARVALHO, F. A.; FAGG, C. W.; FELFILI, J. M. Dinâmica populacional de *Acacia tenuifolia* (L.) Willd. em uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central. **Scientia Forestalis**, n. 38, v. 86, p. 297-306, 2010.

CASCANTE-MARÍN, A.; MEZA-PICADO, V.; ESTRADA-CHAVARRÍA, A. Tree turnover in a premontane neotropical forest (1998–2009) in Costa Rica. **Plant Ecology**, n. 212, p. 1101–1108, 2011.

- COSTA, M. P.; NAPPO, M. E.; CAÇADOR, F. R. D.; BARROS, H. H. D. Avaliação do processo de reabilitação de um trecho de floresta ciliar na bacia do rio Itapemirim/ES. **Árvore**, n. 34, v. 5, p. 835-851, 2010.
- GARCIA, C. A.; SANTOS, A. G.; BARREIRA, S. Estrutura fitossociológica de uma área de cerrado na estação ecológica de Itapeva, São Paulo, Brasil. **Revista de Agricultura Neotropical**, n. 2, v. 2, p. 77-85, 2015.
- GIÁCOMO, R. G.; PEREIRA, M. G.; CARVALHO, D. C.; MEDEIROS, V. S.; GAUI, T. D. Florística e fitossociologia em áreas de cerradão e mata mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga, MG. **Floresta e Ambiente**, n. 22, v. 3, p. 287-298, 2015.
- JEROMINI, T. S.; FACHINELLI, R.; SILVA, G. Z.; PEREIRA, S. T. S.; SCALON, S. P. Q. Emergência de plântulas e crescimento inicial de copaíba sob diferentes substratos. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 37, v. 90, p. 219-220, 2017.
- MASSOCA, P. E. S.; JAKOVAC, A. C. C.; BENTOS, T. V.; WILLIAMSON, G. B.; MESQUITA, R. C. G. Dinâmica e trajetórias da sucessão secundária na Amazônia Central. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, n. 7, v. 3, p. 235-250, 2012.
- MASSON, D. S.; SALVADOR, S. L.; POLIZELLO, A. C. M, FRADE, M. A. C. Antimicrobial activity of copaíba (*Copaifera langsdorffii*) oleoresin on bacteria of clinical significance in cutaneous wounds. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, n. 15, v. 41, p. 664-669, 2013.
- Ministério de Meio Ambiente - MMA. **O Bioma Cerrado**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acessado em: 15 de março de 2019.
- MWAVU, E. N.; WITKOWSKI, T. F. Population structure and regeneration of multiple-use tree species in a semi-deciduous African tropical rainforest: Implications for primate conservation. **Forest Ecology and Management**, n. 258, v. 5, p. 840-849, 2009.
- NASCIMENTO, M. E.; BERTOLUCCI, S. K. V.; SANTOS, F. M.; SANTOS JÚNIOR, J. M.; CASTRO, E. M.; PINTO, J. E. B. P. Avaliação morfológica de plantas jovens de *Copaifera langsdorffii* Desf. desenvolvidas em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, n. 16, v. 4, p. 931-937, 2014.
- NAVES, R. P.; GANDOLFI, S.; ROTHER, D. C. Comparando padrões de distribuição de densidade, diâmetro e abundância de espécies em áreas em processo de restauração. **Hoehnea**, n. 42, v. 4, p. 737-748, 2015.
- OLIVEIRA FILHO, A. T.; MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five years period (1987-1992). **Plant Ecology**, n. 131, v. 1, p. 45-66, 1997.
- OLIVEIRA, H. F.; SOUZA, C. R.; COELHO, P. A.; TERRA, M. C. N. S.; ARAÚJO, F. C.; SANTOS, R. M.; FONTES, M. A. L. Modificações florístico-estruturais em uma floresta neotropical. **Ciência Florestal**, n. 28, v. 3, p. 888-897, 2018.
- OLIVEIRA, M. C.; RIBEIRO, J. F.; PASSOS, F. B.; AQUINO, F. G.; OLIVEIRA, F. F.; SOUSA, S. R. Crescimento de espécies nativas em um plantio de recuperação de Cerrado sentido restrito no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, n. 13, v. 1, p. 25-32, 2015.
- PIERI, F. A.; MUSSI, M. C.; MOREIRA, M. A. S. Óleo de copaíba (*Copaifera* sp.): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, n. 11, v. 4, p. 465-472, 2009.

PINHEIRO, M. H. O.; MONTEIRO, R. Análise estrutural e considerações sobre a dinâmica sucessional de dois fragmentos florestais semidecíduais do Jardim Botânico Municipal de Bauru, SP, Brasil. **Acta botânica brasileira**, n. 23, v. 4, p. 968-975, 2009.

RABELO, F. R. C.; RODAL, M. J. N.; SILVA, A. C. B. L.; LIMA, A. L. A. Dinâmica da vegetação em um fragmento de mata atlântica no nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**, n. 25, v. 1, p. 23-36, 2015.

REIS, S. M.; MARIMON-JÚNIOR, B. H.; MORANDI, P. S.; OLIVEIRA-SANTOS, C.; OLIVEIRA, B.; MARIMON, B. S. Desenvolvimento inicial e qualidade de mudas de *Copaifera langsdorffii* Desf. sob diferentes níveis de sombreamento. **Ciência Florestal**, n. 26, v. 1, p. 11-20, 2016.

RODRIGUES, A. L.; BERTHOLDI, A. A. S.; MANTOAN, L. P. B.; FRANCO, D. M.; HABERMANN, G.; ALMEIDA, L. F. R. Seasonal dynamics of the water relations and photochemical efficiency of *Copaifera langsdorffii* Desf. co-occurring in savanna and seasonal forest. **Acta Physiologiae Plantarum**, n. 41, v. 22, p. 1-12, 2019.

SANTANA, S.R.; BIANCHINI-PONTUSCHKA, R.; HURTADO, F. B.; OLIVEIRA, C. A.; MELO, L. P. R.; SANTOS, G. J. Uso medicinal do óleo de copaíba (*Copaifera* sp.) por pessoas da melhor idade no município de Presidente Médici, Rondônia, Brasil. **Acta Agronômica**, n. 63, v. 4, p. 361-366, 2014.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.; OLIVEIRA, A. D.; CARVALHO, L. M. T.; ACERBI JUNIOR, F. W. Amostragem e caracterização dos fragmentos inventariados. **Inventário Florestal de Minas Gerais - Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila: Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diâtrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Áreas Aptas para Manejo Florestal**. Lavras: SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.; SILVA, C. P. C. (Ed.). p. 1-88, 2008.

SHEIL, D.; MAY, R. M. Mortality and recruitment rate evaluations in heterogeneous tropical forests. **Journal of Ecology**, n. 84, v. 1, p. 91-100, 1996.

SOUSA, S. F. 2016. **Eficiência dos óleos de andiroba, copaíba e pinhão manso na melhoria da resistência da madeira de *Pinus elliottii* a organismos xilófagos**. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2016.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. 2013. **Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa: UFV. 322 p. 2013.

## LEVANTAMENTO E ANÁLISE ENTOMOFAUNÍSTICA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA, PA, BRASIL

Data de submissão: 24/10/2019

### **Sandi dos Santos Ferreira**

Universidade do Estado do Pará, Centro Ciências Sociais e Educação. Barcarena – Pa

Link para o CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1613128638835711>

### **Natalia Ferreira Rodrigues**

Universidade do Estado do Pará, Centro Ciências Sociais e Educação. Barcarena – Pa

Link para o CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0005510009456883>

### **Victor Nonato Rodrigues Farias**

Universidade do Estado do Pará, Centro Ciências Sociais e Educação. Barcarena – Pa

Link para o CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6855590059805458>

### **José Francisco da Silva Costa**

Universidade Federal do Pará. Faculdade de Formação e Desenvolvimento do Campo – FADECAM. Abaetetuba - Pa

Link para o CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9492719731740641>

### **Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves**

Universidade da Amazônia, Centro de Saúde e Ciências Biológicas. Belém – Pa

Link para o CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2941099972931070>

### **Lanalice Rodrigues Ferreira**

Universidade Federal do Pará, Instituto de

Ciências da Saúde. Belém – Pa.

Link para o CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7640718129633870>

### **Klebson Daniel Sodré do Rosário**

Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Sociais e Educação. Barcarena – Pa

Link para o CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9132880882942640>

### **Ivanete Cardoso Palheta**

Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas. Belém – Pa

Link para o CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7463714900994089>

**RESUMO:** Os insetos são um dos grupos que mais contribui para os processos essenciais dentro dos ecossistemas, e perturbações nesses ambientes interferem na ecologia desses animais. O estudo objetivou realizar um levantamento e análise da entomofauna de um fragmento florestal em Abaetetuba, Pará, Brasil. Foram realizadas coletas ativas com a utilização de rede entomológica, pinças e guarda-chuva entomológico. Além disso, foram instaladas armadilhas em pontos previamente selecionados, como as do tipo *pitfall traps*; as luminosas de pano; as VSR (*Van Someren-Rydon*) e a do tipo bandeja. As coletas foram realizadas no período de 24 de outubro a 15 de dezembro de 2016, incluindo 17 buscas com

esforço amostral de quatro horas diárias totalizando 68 horas de trabalho de campo. O material coletado foi processado no Laboratório de Entomologia do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Para determinação a nível específico utilizou-se chaves de identificação com auxílio de microscópio estereoscópico, além de comparações com espécimes da Coleção de Invertebrados do MPEG e com imagens disponíveis no ANTWEBv8.5.4. O material testemunho foi depositado na Coleção de Invertebrados do MPEG. Para análise faunística foram utilizados o Índice de Diversidade de Shannon-Weiner ( $H'$ ), Frequência Relativa (FR) e Limite de Dominância (LD). Foram capturados 502 indivíduos pertencentes a 33 espécies distribuídas em 8 ordens. A Ordem Coleoptera apresentou maior número de insetos coletados (59%), seguida de Lepidoptera (18%). O Índice de Diversidade obtido foi de 1,115. *Chalepus viduus* (Weise, 1905) e *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758) foram as espécies mais frequentes e dominantes. Estudos entomofaunísticos apresentam-se como uma importante ferramenta no conhecimento da diversidade de diferentes biomas como a Amazônia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amazônia. Entomofauna. Diversidade

#### INSECT SURVEY AND FAUNISTIC ANALYSIS IN A FOREST FRAGMENT IN THE CITY OF ABAETETUBA, PARÁ STATE, BRAZIL

**ABSTRACT:** Insects are one of the groups that most contribute to the essential processes within the ecosystems, and disturbances in these environments interfere in these animals' ecology. This study aims to conduct a survey and analysis the entomofauna of a forest fragment in Abaetetuba, Pará, Brazil. Active collections were performed using entomological net, tweezers and entomological umbrella. In addition, traps were installed at previously selected points, such as pitfall traps; the luminous of cloth; the VSR (Van Someren-Rydon) and the tray type. The collections were performed from October 24, to December 15, 2016, including 17 pursuit with a four-hour daily sampling effort totaling 68 hours of fieldwork. The collected material was processed at the Entomology Laboratory of Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). The specific determination was performed using identification keys with the aid of a stereomicroscopic microscope and comparisons with Invertebrate Collection specimens of MPEG and images available from ANTWEBv8.5.4. The witness material was deposited in the Invertebrate Collection of MPEG. For the faunistic analysis, the Shannon-Weiner Diversity Index ( $H'$ ), Relative Frequency (RF) and Dominance Limit (DL) were used. 502 individuals belonging to 33 species were distributed in 8 orders were captured. The Coleoptera Order presented the largest number of insects collected (59%), followed by Lepidoptera (18%). The Diversity Index obtained was 1.115. *Chalepus viduus* (Weise, 1905) e *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758) were the most frequent and dominant species. The entomofaunistic studies are an important tool for understanding the diversity of different biomes such as the Amazon.

**KEYWORDS:** Amazon. Entomofauna. Diversity

## 1 | INTRODUÇÃO

São inúmeras as espécies vivas no Brasil o que inclui animais, plantas e fungos possuindo o *status* de maior reserva de biodiversidade do planeta. Dentre os animais, o grupo dos insetos é o mais representativo (HALFFTER et al., 2001), os quais são considerados organismos de maior ocorrência em ambientes florestais. Porém, o número de ordens, famílias e espécies está sofrendo diminuição ao longo dos anos devido ao elevado nível de antropização do ambiente (THOMANZINI; THOMANZINI, 2002).

Os insetos podem ser reconhecidos como os animais que mais contribuem para processos ecológicos fundamentais dentro dos ecossistemas como a decomposição de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, fluxo de energia, polinização, dispersão de sementes, regulação de populações de plantas, animais e outros organismos. São vistos como indivíduos sensíveis a perturbações no ambiente, podendo ser utilizados como bioindicadores de impactos ambientais e efeitos de fragmentação florestal, pois apresentam ampla distribuição geográfica, sendo localmente abundantes possuindo importância funcional nos variados níveis tróficos (SILVA, 2009).

Devido os impactos ambientais e a desenfreada ocupação humana nos biomas brasileiros é notória a degradação de habitats naturais e o conseqüente desaparecimento de espécies e formas genéticas. A fauna vem sofrendo conseqüências agravantes devido à degradação dos ecossistemas e o número de espécies ameaçadas vem aumentando em ritmo acelerado (GANEM; DRUMMOND, 2011).

O recente crescimento demográfico em áreas urbanas, reduziu expressivamente a cobertura vegetal do país, originando pequenos e isolados fragmentos florestais. Para determinadas espécies, muitos desses fragmentos podem não disponibilizar as condições necessárias para sua reprodução, ou ainda a fragmentação é avançada a ponto de não permitir a dispersão de espécies entre os fragmentos, ocasionando desaparecimentos locais (MAUÉS; OLIVEIRA, 2010).

A quantificação de todos os insetos de um ambiente é uma tarefa inviável, sendo necessários levantamentos por meio de amostragens e estimativas. Esses inventários e o monitoramento dos insetos, assim como as alterações nas populações são essenciais para o entendimento da biodiversidade entomofaunística dentro de um ecossistema. Portanto, os levantamentos fornecem informações sobre o ciclo biológico, picos de ocorrência e densidade populacional dos insetos, além de fornecerem informações sobre o grau de integridade dos ambientes em que se encontram (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

Vale considerar ainda, que o levantamento de espécies de um determinado ambiente é extremamente importante no que se refere à adoção de políticas de conservação e manejo, ou até mesmo para estudos comparativos de comunidades entre diferentes localidades e fragmentos (NOGUEIRA et al., 2008). Desse modo, torna-se indispensável a realização de estudos visando ampliar o conhecimento acerca da

entomofauna. A presente pesquisa objetivou realizar o levantamento entomofaunístico no fragmento de floresta no município de Abaetetuba, Pará, Brasil e relacionar com o grau de regeneração local.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo e coleta de dados

O estudo foi realizado em um fragmento florestal urbano conhecido como Centro de Formação Espiritual Laranjal (Figura 01), coordenadas 01°43'50.77"S e 048°52'15.2"W e área de aproximadamente 5 ha, pertencente a Diocese do município de Abaetetuba, Pará, Brazil (IBGE, 2010).

Abaetetuba apresenta clima do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, que corresponde à categoria de super úmido. Apresenta altas temperaturas, inexpressiva amplitude térmica e precipitações abundantes. As chuvas são mais frequentes nos meses de janeiro a junho e o período de estiagem vai de julho a dezembro. A precipitação anual oscila em torno dos 2.000 mm e a umidade relativa do ar é elevada, com média de 85% (SEPOF, 2011).

Predominam no local latossolo amarelo distrófico, textura média, associado ao podzol hidromórfico e solos concrecionários lateríticos indiscriminados distróficos, textura indiscriminada, em relevo plano. A cobertura vegetal original, representada pela floresta hileiana de grande porte (floresta densa de terra firme), que recobria maior parte do município de Abaetetuba indistintamente é quase inexistente dando lugar à floresta secundária, intercalada com cultivos agrícolas (SEPOF, 2011).

Para o levantamento da entomofauna local foram realizadas coletas ativas durante o dia com a utilização de rede entomológica, pinças e guarda-chuva entomológico. Além disso, foram instaladas armadilhas em pontos previamente selecionados, como as do tipo *pitfall traps*; as luminosas de pano; as VSR (*Van Someren-Rydon*) e a armadilha do tipo bandeja (BESTELMEYER et al., 2000).

As coletas foram realizadas no período de 24 de outubro à 15 de dezembro de 2016 e incluíram 17 buscas durante as manhãs com esforço amostral de quatro horas diárias totalizando 68 horas de trabalho de campo.

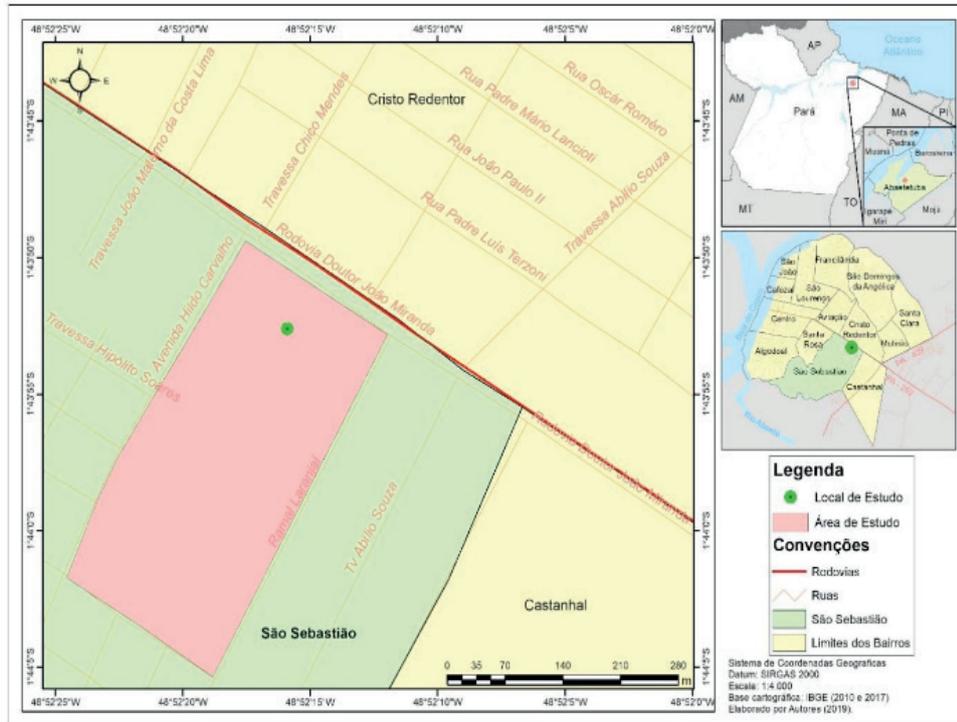


Figura 01. Mapa de localização da área de estudo.

## 2.2 Identificação dos espécimes e análise dos dados

O material coletado foi processado incluindo triagem, montagem em triângulo entomológico e identificação no Laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisa Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Para determinação a nível específico utilizou-se chaves de identificação segundo a classificação proposta por Palacio & Fernández (2003) com auxílio de microscópio estereoscópico, além de comparações com espécimes da Coleção de Invertebrados do MPEG e com imagens disponíveis no ANTWEBv8.5.4 (2016). A identificação buscou a aproximação máxima ao nível de espécie e o material testemunho foi depositado na Coleção de Invertebrados do MPEG.

Com o intuito de determinar se o esforço amostral empregado nas coletas foi suficiente para estimar a riqueza de espécies obteve-se a curva de acumulação (COLWELL; CODDINGTON, 1994). O Índice de Diversidade de Shannon – Weiner ( $H'$ ) foi calculado para obter a diversidade do fragmento amostrado (Equação 1). A Frequência Relativa (FR) das espécies foi calculada para expressar a relação entre o número de amostras de uma determinada espécie e o número total de amostras realizadas (Equação 2). E a dominância das espécies foi expressa através do Limite de Dominância (LD) (Equação 3).

Os dados foram compilados em um banco de dados do programa Microsoft Excel (versão 14.0/ano 2010) para análise. Os índices quantitativos Curva de acumulação, Índice de Diversidade, Frequência Relativa e Limite de Dominância das espécies foram calculados com o auxílio do programa EstimateS 9.1 (*Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*).

$$H' = - \sum p_i (\ln x p_i) \text{ (Eq. 1)}$$

$$FR = n^\circ \text{ de indivíduos da espécie} \times 100 / n^\circ \text{ de indivíduos amostrados (Eq. 2)}$$

$$LD = (1/S) \times 100 \text{ (Eq. 3)}$$

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número esperado de espécies baseado na curva de acumulação (Figura 02), demonstra que o esforço amostral empregado foi suficiente para representar a composição de espécies do fragmento florestal, uma vez que atingiu a assíntota, mostrando que os indicadores apresentaram uma tendência à estabilização das curvas, sugerindo ainda que não haveria elevado incremento de novas espécies, independentemente do esforço amostral, obedecendo aos critérios de adequação amostral de Colwell & Coddington (1994).

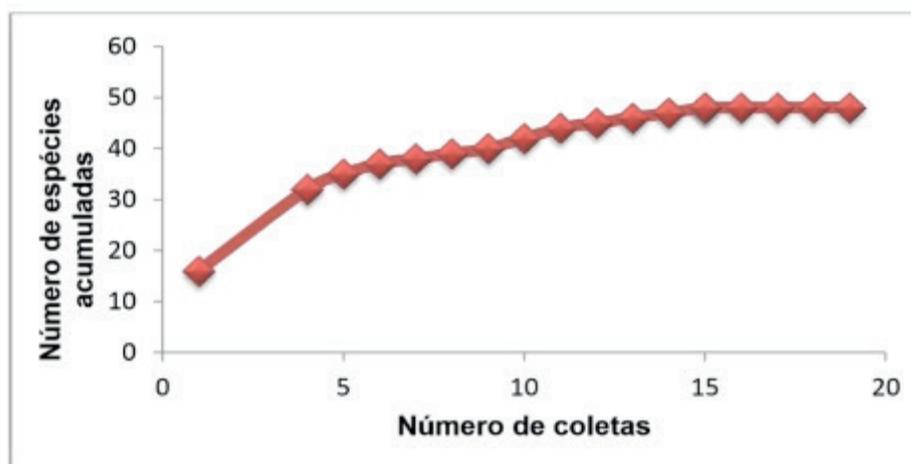


Figura 02. Curva de acumulação de espécies de insetos coletados no local de estudo.

Durante o período de amostragem foram capturados 502 indivíduos pertencentes a 33 espécies, distribuídos em 37 gêneros, 23 famílias e 8 ordens. O percentual de ordens coletadas foram: Coleoptera (59%), Lepidoptera (18%), Odonata (13%), Mantodea (3%), Hemiptera (3%), Orthoptera (2%), Phasmida (1%) e Hymenoptera (1%) (Figura 03).

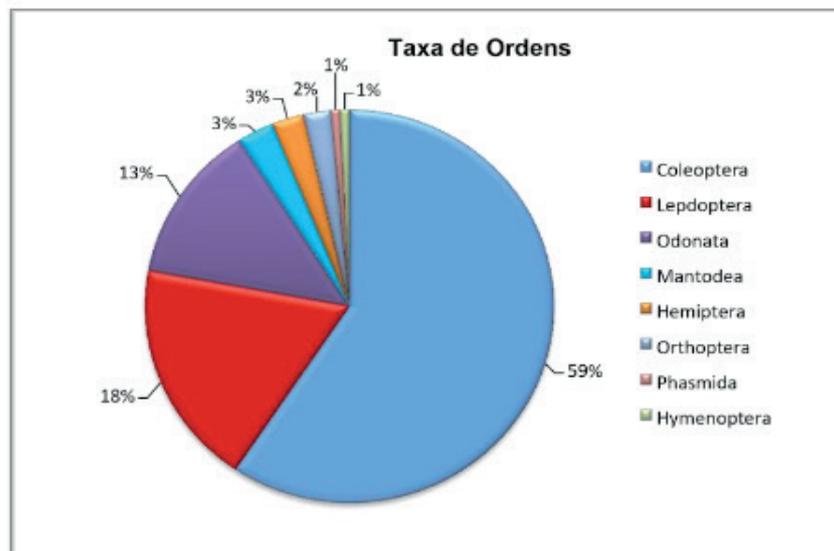


Figura 03. Percentual das ordens de insetos estudados.

Notou-se que as ordens mais ricas em espécies foram Coleoptera e Lepidoptera. A Ordem Coleoptera apresentou 301 indivíduos coletados distribuídos em 11 famílias, 15 gêneros e 13 espécies. Dentro desta Ordem a Família com maior abundância foi a Chrysomelidae, representando mais de 50% dos indivíduos coletados (52,82%) distribuídos em 7 espécies, com destaque para *Chalepus viduus* (Weise, 1905).

A abundância representativa de indivíduos da Família Chrysomelidae pode ser explicada pela relação entre os métodos de coleta utilizados e os hábitos desses insetos, principalmente os alimentares os quais destacam-se por serem fitófagos. Segundo Linzmeier & Ribeiro-Costa (2012), Chrysomelidae inclui um grupo herbívoro altamente relacionados à planta hospedeira e às características abióticas dos locais amostrados, fazendo com que exista uma fauna representativa nas áreas amostradas alcançando maiores níveis populacionais.

A maior proporção de indivíduos dessa família também pode estar relacionada com o grau de conservação do local, como apontam estudos de Linzmeier & Ribeiro-Costa (2012) que registraram riqueza expressiva de Chrysomelidae em áreas mais degradadas com as piores condições de preservação ou ainda que estavam em início de sucessão e regeneração.

Outras três famílias (Erotylidae, Melolonthidae e Cetoniidae) estão entre as mais abundantes da Coleoptera e comumente fazem parte da lista de famílias responsáveis pela maior riqueza observada em diversos levantamentos entomológicos, como os de Ganho & Marinoni (2003) e de Pinto et al. (2004).

Coleoptera é uma das maiores em relação à abundância e diversidade de insetos, desta forma é comum que sua ocorrência seja maior em diversos locais e métodos de estudo. Lepidoptera possui mais de 11.500 espécies adaptadas e registradas nos mais diversos ambientes (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011), o que pode explicar sua ocorrência em maiores proporções.

A Ordem Lepidoptera foi a segunda mais abundante na área de amostragem com 97 indivíduos coletados, distribuídos em 3 famílias, 13 gêneros e 15 espécies. A Família mais abundante dentre as Lepidopteras foi Nymphalidae, representando mais de 50% dos indivíduos coletados nessa (85,56%) com 11 espécies destacando-se *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758). Nymphalidae está entre as famílias de borboletas mais diversificada em hábitos e morfologia, destacando-se o hábito diurno (MORELLATO; HADDAD, 2000). Apresentam o maior número de espécies conhecidas, sendo encontradas em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil, há aproximadamente 3.288 espécies de borboletas descritas, com aproximadamente 335 espécies da Família Nymphalidae (FREITAS et al., 2005).

Nos estudos de Melo et al. (2019) a Família Nymphalidae mostrou-se entre as mais abundantes e diversificadas, sendo este dado similar ao encontrado no levantamento realizado por Giovenardi et al. (2008) e Andrade & Teixeira (2017) possuindo os maiores valores de riqueza e abundância. A maior abundância de indivíduos dessa família relaciona-se com os métodos de coleta e hábitos alimentares, os quais sendo essencialmente frugívoros mantêm estreita relação com as plantas hospedeiras, que fornecem alimento para as larvas e posteriormente aos adultos (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005). Destaca-se a importância da ordem Lepidoptera como bioindicadora, de modo que as borboletas frugívoras estão correlacionadas com a riqueza total de espécies, sendo um grupo apropriado para avaliação ambiental (FREITAS et al. 2006), fato este que evidencia a possível regeneração do fragmento estudado.

As ordens que representaram baixa abundância foram Odonata, Mantodea, Hemiptera, Orthoptera, Phasmida e Hymenoptera. Estas podem ter sido afetadas pelo processo de fragmentação que tende a afetar as comunidades biológicas mais susceptíveis a ações antrópicas, bem como indica que o grau de regeneração e conservação do fragmento ainda não atingiu índices adequados para o desenvolvimento desses grupos (RECKZIELGEL; OLIVEIRA, 2011).

A área de estudo apresentou um valor de 1,115 para o índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ), indicando que se trata de uma área com diversidade relativamente alta. A diversidade de insetos de dado ambiente pode estar relacionada ao comportamento desses grupos que evoluíram de forma a adaptar-se a diferentes ambientes, ocupando os mais diversos habitats e nichos ecológicos (JOLIVET, 1992).

O cálculo de frequência revelou a espécie com maior percentual para cada ordem estudada, apresentando a seguinte sequência: para *Coleoptera* - *Chalepus viduus* (Weise, 1905) (15,95%) e *Aegithus hemisphaericus* (Linnaeus, 1758) (11,67%); seguido de *Lepidoptera* - *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758) (8,17%); *Mantodea* - *Stagmatoptera binotata* (Scudder, 1869) (4,28%) e *Orthoptera* - *Tropidacris collaris* (Stoll, 1813) (3,11%).

O Limite de Dominância foi de 3,03 apontando que as espécies consideradas dominantes apresentaram valor de frequência igual ou maior que o limite de

dominância e as espécies consideradas não dominantes apresentaram valor de frequência menor que o limite de dominância. E dentre as 33 espécies coletadas no fragmento, quatro foram consideradas dominantes, sendo destacada uma espécie para cada ordem e respectiva família: *Chalepus viduus* (Weise, 1905) (Coleoptera/Chrysomelidae), *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera/Nymphalidae), *Stagmatoptera binotata* (Scudder, 1869) (Mantodea/Mantidae) e *Tropidacris collaris* (Stoll, 1813) (Orthoptera/Romaleidae), as demais ordens não apresentaram espécies dominantes, isto é, a frequência dos seus representantes não alcançou o valor limite para dominância.

## 4 | CONCLUSÃO

Este levantamento entomofaunístico sugere que o fragmento florestal estudado encontra-se em processo de regeneração o que gradativamente conduzirá à um grau positivo de conservação, fato justificado pela ampla ocorrência da família Chrysomelydae e Nymphalidae, além de baixa ocorrência de ordens mais sensíveis a alterações ambientais. A fauna de insetos é relativamente diversificada mostrando a tendência de equilíbrio na composição da entomofauna local.

Foi possível a percepção de que embora tenha sofrido com o efeito de fragmentação, a área analisada possui relevante índice de diversidade, evidenciando que o local está funcionando como um efetivo ambiente de hábitat e refúgio para os insetos locais. O estudo sugere ainda a importância de conservação dessa área para manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

Contudo, apresentou-se uma contribuição para o conhecimento das espécies presentes no local, sendo o primeiro estudo sistemático com insetos realizado na região, reforçando a necessidade de novas pesquisas que busquem ampliar dados sobre a biologia e ecologia da entomofauna nos fragmentos florestais urbanos.

## REFERENCIAS

HALFFTER, G.; MORENO, C.E.; PINEDA, E.O. **Manual para evaluación de la biodiversidade em Reservas de la Biosfera**. M&T-Manual y Tesis SEA, v.2, Zaragoza, 2001, 80p.

THOMANZINI, M.J.; THOMANZINI, A.P.B.W. **Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano**. Embrapa - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n.35, Rio Branco, 2002, 41p.

SILVA, M.M. Diversidade de insetos em diferentes ambientes florestais no município de Cotriguaçu. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.2, p.727-736, 2009.

GANEM, R.S; DRUMMOND, J.A. Biologia da conservação: As bases científicas da proteção da biodiversidade. In: GANEM, R.S. **Conservação da biodiversidade legislação e políticas públicas**. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, Brasília, p.11-46, 2011.

MAUÉS, M.M.; OLIVEIRA, P.E.A.M. Consequências da fragmentação do habitat na ecologia reprodutiva de espécies arbóreas em florestas tropicais, com ênfase na Amazônia. **Oecologia**

**Australis**, v.14, n.1, p.238-250, 2010.

TRIPLERHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Estudo dos insetos – Tradução da 7ª edição de Borror and Delong's introduction to the study of insects**. Cengage Learning, 2011, 816p.

NOGUEIRA, I.S., NABOUT, J.C., OLIVEIRA, J.E.; SILVA, K.D. Diversidade (alfa, beta e gama) da comunidade fitoplanctônica de quatro lagos artificiais urbanos do município de Goiânia, GO. **Hoehnea**, v.35, n.2, p.219-233, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Senso demográfico 2010**. <http://www.ibge.gov.br> (acesso em 27/06/2019).

SEPOF - SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS. 2011. **Estatística Municipal, Abaetetuba, Pará**. Disponível em: <http://iah.iec.pa.gov.br/iah/fulltext/georeferenciamento/abaetetuba.pdf> (acesso em 12/10/2019).

BESTELMEYER, B.T.; AGOSTI, D.; LEEANE, E.A.; BRANDÃO, C.R.F.; BROWN JR., W.L.; DELABIE, J.H.C.; SILVESTRE, R. Field Techniques for the Study of Ground-Dwelling Ants: an overview, description, and evaluation. In: AGOSTI, D.; MAGER, J.D.; ALONSO, L.E.; SCHULTZ, T.R. **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**, Smithsonian Institution, Washington, p.122-144, 2000.

PALACIO, E.E.; FERNÁNDEZ, F. Clave para las subfamilias y géneros. In: FERNÁNDEZ, F. **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt, Bogotá, p.233-260, 2003.

COLWELL, R.K.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v.345, p.101-118, 1994.

LINZMEIER, A.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S. Spatial-temporal composition of Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) communities in southern Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.2, p.454-463, 2012.

GANHO, N.G.; MARINONI, R.C. **Fauna de coleoptera no parque Estadual de Via Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil**. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas malaise. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.20, n.4, p.727-736, 2003.

PINTO, R.; ZANUNCIO JR., J.S.; ZANUNCIO, T.V.; ZANUNCIO, J.C.; LACERDA, M.C. Coleópteros coletados com armadilha luminosa em plantio de *Eucalyptus urophylla* na região Amazônica brasileira. **Ciência Florestal**, v.14, n.1, p.11-119, 2004.

MORELLATO, L.P.C. HADDAD, C.F.B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v.32, p.786-792, 2000.

FREITAS, A.V.L.; LEWINSOHN, M.T.; PRADO P.I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.62-69, 2005.

MELO, D.H.A.; DUARTE, M.; MIELKE, O.H.H.; ROBBINS, R.K.; FREITAS, A.V.L. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of an urban park in northeastern Brazil. **Revista Biota Neotropical**, v.19, n.1, p.1-10, 2019.

GIOVENARDI, R.; DI MARE, R.A.; SPONCHIADO, J.; ROANI, S.H.; JACOMASSA, F.A.F.; JUNG, A.B.; PORN, M.A. Diversidade de Lepidoptera (Papilionoidea e Hesperioidea) em dois fragmentos de floresta no município de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.52, n.4, p.599-605, 2008.

ANDRADE, D.A.; TEIXEIRA, I.R.V. Diversidade de lepidoptera em um fragmento florestal em

muzambinho, Minas Gerais. **Revista Ciência Florestal**, v.27, n.4, p.1229-1241, 2017.

TRIPLEHORN, C.; JOHNSON, N. Borror and delong's introduction to the study of insects. **Revista Ciência Florestal**, v.27, n.4, p.1229-1241, 2005.

FREITAS, A.V.L.; FRANCINI, R.B.; BROWN JR., K.S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Editora da UFPR, Curitiba, p.125-151, 2006.

RECKZIELGEL, R.O.; OLIVEIRA, R.C. Biodiversidade de insetos em fragmento de floresta em cascavel - PR. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v.1, n.4, 2011.

JOLIVET, P. **Insects and plants, parallel evolution and adaptations**, Sandhill Crane, Florida, 1992, 190p.

## OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES EXÓTICAS MARINHAS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE GUARAQUEÇABA – PR

### **Kelly Ferreira Cottens**

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/Ministério do Meio Ambiente -ICMBio/MMA.CV Lattes:<http://lattes.cnpq.br/1414520135597450>

### **Cassiana Baptista Metri**

Universidade Estadual do Paraná, campus de Paranaguá. CV Lattes:<http://lattes.cnpq.br/6522819930472028>

### **Rafael Metri Cassiana**

Universidade Estadual do Paraná, campus de Paranaguá.CV Lattes:<http://lattes.cnpq.br/6403295150804669>

### **Pablo Damian Borges Guilherme**

Universidade Estadual do Paraná campus de Paranaguá.CV Lattes:<http://lattes.cnpq.br/2689507681780757>

A área de proteção ambiental (APA) de Guaraqueçaba foi criada em 1985 e protege o mais importante remanescente de Mata Atlântica brasileira. Ultrapassando os 250 mil hectares a APA inclui territórios continentais da imponente Serra do Mar, porções de florestas de terras baixas, manguezais e quase a totalidade do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). A unidade também faz papel de zona de amortecimento da reserva biológica (REBIO) Bom Jesus, estação ecológica (ESEC) de Guaraqueçaba e a porção estuarina do

parque nacional (PARNA) do Superagui. Ao sul da APA de Guaraqueçaba encontra-se a zona portuária de Paranaguá, de grande importância socioeconômica. O licenciamento dos empreendimentos portuários faz parte da gestão das unidades de conservação (UC) e incluem todas as fases da manifestação emitida pelo ICMBio para subsidiar a decisão dos órgãos licenciadores. Os monitoramentos realizados pelos diferentes empreendimentos oferecem uma variedade de informações com potencial para auxiliar a gestão das UC. Com base nos relatórios dos programas ambientais das condicionantes do licenciamento é possível monitorar a ocorrência e abundância de espécies exóticas marinhas na unidade. Vale notar que, apesar das ocorrências já terem sido registradas em trabalhos científicos, os dados indicam o crescimento das populações, expansão da área de ocorrência e subsidiam ações de manejo das unidades. Ao todo 6 espécies exóticas são registradas em pelo menos um dos documentos integrantes de processos de licenciamento ambiental analisados a partir de 2010. As espécies *Oreochromis niloticus*, “Tilápia do Nilo”, *Opsanus beta*, “Peixe sapo”, (Porto Imbocuí, 2013) e *Charybdis hellerii*, “Siri do Pacífico” (TCP, 2010; 2016) destacam-se por manterem interação com a atividade pesqueira,

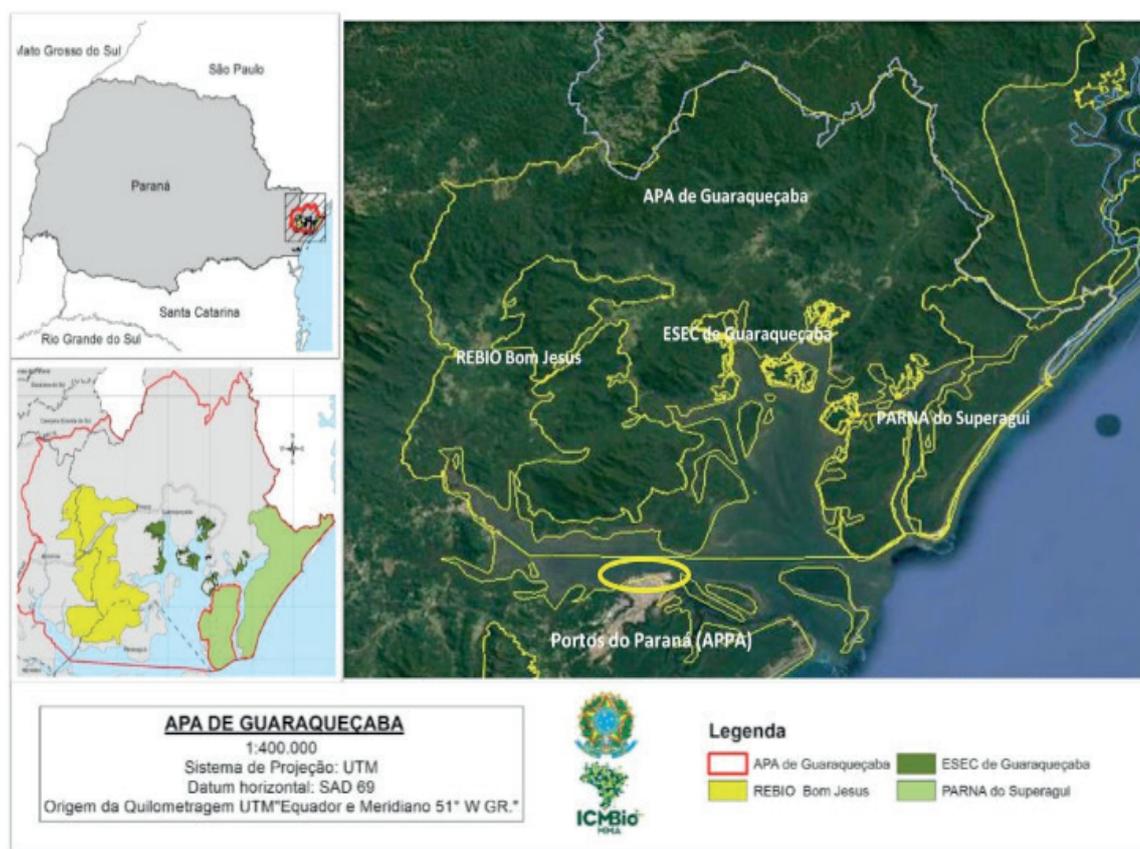
tradicionalmente realizada pela população caiçara, grupo tradicional cujo modo de vida é explicitamente protegido e objetivo de criação da APA. Espécies planctônicas, como o copépode *Temora turbinata* (APPA, 2017), são bastante numerosos e por vezes superam a nativa *Temora stylifera*. Espécies bentônicas de fundos consolidados como o molusco *Isognomom* bicolor e o cnidário *Stragulum* bicolor, foram coletadas nos monitoramentos mais recentes (APPA, 2017). Esses resultados são relevantes para a Ilha da Galheta, integrante da ESEC de Guaraqueçaba, que protege ambientes de costões rochosos e piscinas de maré, um ecossistema atípico em meio aos estuários e baías de fundos arenosos e lamosos predominantes no CEP. A ocorrência natural de *O. niloticus* é o norte da África, no Brasil foi introduzida para fins de aquicultura e sua rusticidade permitiu que se espalhasse tanto em ambientes aquáticos continentais como em estuários. As demais espécies estão intimamente relacionadas às navegações entre seus locais de ocorrência e os empreendimentos portuários de Paranaguá. A dispersão pode ocorrer pelo transporte de larvas na água de lastro dos navios ou por indivíduos incrustados nas superfícies submersas das embarcações. A lista de espécies exóticas invasoras do Estado do Paraná (Portaria IAP 59/2015), inclui todas as espécies aqui descritas. O Artigo 3 desta lista divide as espécies em duas categorias: na primeira encontram-se as espécies que é proibido o transporte, manutenção intencional com qualquer finalidade e a soltura, onde está classificada a maioria das espécies relatadas no presente trabalho. A segunda categoria inclui *O. niloticus* que, devido sua finalidade de produção aquícola, pode ser utilizada em condições controladas, sujeitas à regulamentação específica. Estudos em andamento registram ainda diferentes espécies dos crustáceos cirripédios (cracas) e anfípodes.

## INTRODUÇÃO

A chegada e ou ocupação das espécies exóticas é conhecida por bioinvasão quando mediada, intencionalmente ou não, pelo homem. Segundo Felipe (2016), em estuários, a principal barreira ecológica para o estabelecimento de espécies introduzidas é a competição com as espécies nativas. Assim é extremamente importante assegurar a qualidade ambiental da região estuarina, promovendo medidas mitigatórias com o intuito de antecipar o impacto negativo do estabelecimento de táxons invasores em detrimento das espécies nativas. Isto torna-se ainda mais importante quando consideradas áreas de proteção ambiental, que tem como objetivo a conservação da biodiversidade e dos processos naturais dos ecossistemas.

A área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba foi criada em 1985 e protege o mais importante remanescente de Mata Atlântica brasileira. Ultrapassando os 250 mil hectares a APA inclui territórios continentais da imponente Serra do Mar, porções de florestas de terras baixas, manguezais e quase a totalidade do Complexo Estuarino de Paranaguá – CEP. A unidade também faz papel de Zona de amortecimento da REBIO Bom Jesus, ESEC de Guaraqueçaba e a porção estuarina do PARNA do Superagui

(Figura 1). Ao sul da APA de Guaraqueçaba encontra-se a zona portuária de Paranaguá, de grande importância socioeconômica. O licenciamento dos empreendimentos portuários faz parte da gestão das unidades e incluem todas as fases da manifestação emitida pelo ICMBio para subsidiar a decisão dos órgãos licenciadores. As informações obtidas nesses monitoramentos auxiliam a gestão das UC.



**Figura 1.** ICMBio Antonina – Unidades de Conservação do litoral norte do Paraná: NGI Antonina: APA e ESEC de Guaraqueçaba e Reserva Biológica Bom Jesus. Parque Nacional do Superagui, gestão singular. Região portuária de Paranaguá sob gestão da empresa estadual da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho foram avaliados o Estudo e Impactos Ambientais EIA/RIMA Novo Porto Terminais Portuários Multicargas e Logística LTDA (Novo Porto, 2013); Relatório Programa Básico Ambiental da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA,2017); Plano Básico Ambiental do Terminal de Contêineres de Paranaguá, Vol. V - VII (TCP, 2010 e 2016). Esses relatórios apresentam obrigatoriamente dados primários e, no caso dos monitoramentos, sequenciais e cumulativos de forma consolidada. Dessa maneira temos acesso a aproximadamente oito anos de dados ambientais de uma mesma malha amostral nas áreas de influência dos empreendimentos. A realização dos monitoramentos é realizada por empresas de consultoria ambiental e, no caso de alguns grupos, pelas instituições de ensino e pesquisa da região.

## RESULTADOS

Ao todo seis (6) espécies exóticas foram registradas em pelo menos um dos documentos integrantes de processos de licenciamento ambiental analisados a partir de 2010. Algumas espécies apresentam interação com a atividade pesqueira, tais como *Oreochromis niloticus*, “Tilápia do Nilo”, *Opsanus beta*, “Peixe sapo” (Figura 3), (Novo Porto, 2013) e *Charybdis hellerii*, “Siri do Pacífico” (Figura 4) (TCP, 2010 e 2016). Vale ressaltar que a região do Complexo estuarino da Baía de Paranaguá é o local de moradia de comunidades tradicionais cuja atividade pesqueira é a principal fonte de sustento. Além disso, a proteção do modo de vida da cultura Caiçara é objetivo da criação da APA de Guaraqueçaba e qualquer atividade que impacte sobre a pesca é desfavorável às comunidades. Espécies planctônicas, como o copépode *Temora turbinata* (Figura 5) (APPA, 2017), são bastante coletadas e em várias campanhas superam a espécie nativa *Temora stylifera*. Espécies bentônicas de fundo consolidado como o molusco *Isognomom bicolor* (Figura 6) e o cnidário *Stragulum bicolor* (Figura 7), foram coletadas nos monitoramentos mais recentes (APPA, 2018).



Figura 3. *Opsanus beta*, “Peixe sapo” coletado por rede de tarrafa por pescador artesanal em 25 abril de 2019 no trapiche da comunidade Amparo - Complexo Estuarino de Paranaguá, ao fundo o Porto de Paranaguá.

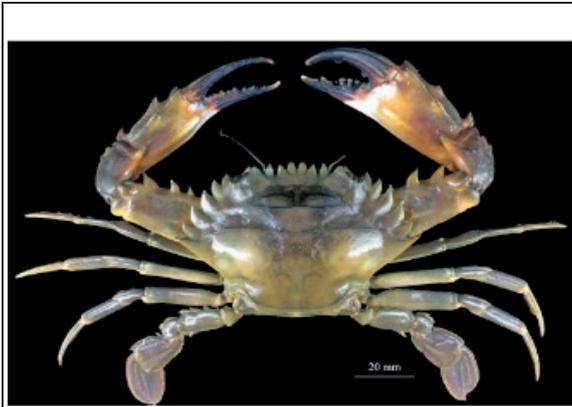


Figura 4. *Charybdis hellerii*, “Siri do Pacífico”



Figura 5. *Temora turbinata*

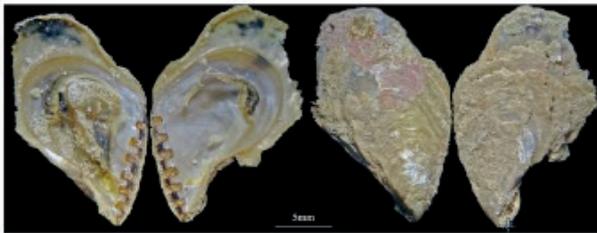


Figura 6. Molusco bivalve *Isognomon bicolor*.



Figura 7. cnidário *Stragulum bicolor*.  
(Foto: Ralf Cordeiro)

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Esses resultados são relevantes para a gestão das unidades de conservação da região de Guaraqueçaba. Exemplo disso é a ocorrência de espécies exóticas incrustantes de costões rochosos, ambientes encontrados na Ilha da Galheta, integrante da ESEC de Guaraqueçaba, que protege ambientes de costões rochosos e piscinas de maré, um ecossistema atípico em meio aos estuários e baías de fundos arenosos e lamosos predominantes no CEP.

A ocorrência natural de *O. niloticus* é o norte da África, no Brasil foi introduzida para fins de aquicultura e sua rusticidade permitiu que ela se espalhasse tanto em ambientes aquáticos continentais como em estuários.

As demais espécies têm sua dispersão intimamente relacionadas às navegações, sendo um impacto ambiental originado na atividade portuária. A dispersão pode ocorrer pelo transporte de larvas na água de lastro dos navios ou por indivíduos incrustados nas superfícies submersas das embarcações. Vale ressaltar que todas as espécies listadas já foram registradas em estudos científicos na área do CEP e muitas são

ainda classificadas como invasoras, quando alteram a dinâmica ecológica local, afetam populações de espécies nativas ou mesmo causam problemas econômicos (Hilliard et al, 1997).

Além das espécies relatadas nos monitoramentos avaliados, uma lista muito mais abrangente de espécies exóticas, e dentre estas várias invasoras, pode ser compilada ao se analisar outros relatórios e publicações científicas nas proximidades da APA Guaraqueçaba, especialmente no setor sul do Complexo Estuarino de Paranaguá. Comentários sobre algumas dessas espécies podem ser relevantes para exemplificar a problemática das bioinvasões.

O siri *Charybdis helleri* detectado pela primeira em 2009 no CEP e hoje observado em grandes populações bem estabelecidas (TCP, 2016). Oriundo do oceano Pacífico, a espécie foi descrita pela primeira vez no Caribe em 1987 e desde então tem a sua distribuição expandida para o leste do mar Mediterrâneo e o Atlântico Oeste. No Brasil tem sido registrado em praticamente todo o litoral (LOPES, 2009; TAVARES & MENDONÇA JR, 2004; HARRY; MANTELATTO & GARCIA, 2001). O siri-bidu vem sendo monitorado pelo TCP em um programa específico para este grupo zoológico (Programa de Monitoramento de Decápodes) que coleta e descreve as populações da espécie em regiões do infralitoral desde a interface entre as planícies lamosas e as formações rochosas em pontos específicos do CEP.

Cracas (Crustacea: Cirripedia) exóticas de várias espécies tem sido registradas em diversos monitoramentos. O gênero *Amphibalanus*, apresenta registros de ocorrência em diversas áreas portuárias do globo, chegando na América há mais de um século (CARLTON et al., 2011). As congêneras *A. amphitrite* e *A. reticulatus* bem como *Striatubalanus amaryllis* e *Megabalanus coccopoma* são táxons observados com frequência, mantendo populações bem estabelecidas na região. Todas estas cracas são presentes em substratos naturais, como estruturas rochosas, e artificiais, como estabelecimentos náuticos, como boias, rampas e trapiches (LACOMBE & MONTEIRO, 1986; YOUNG, 1994; JUNQUEIRA et al.,2000; BREVES-RAMOS et al.,2005; FARRAPEIRA, 2006 e 2008).

Outro exemplo de registro pretérito para região estuarina é a do anfípodo *Monocorophium acherusicum* desde Neves (2007). A presença desse táxon e o possível impacto sobre as comunidades nativas relaciona-se principalmente a sua dinâmica de crescimento – uma vez que suas populações são capazes de atingir grandes abundâncias em locais com acúmulo de detritos competindo eficazmente por espaço e alimento. A espécie tem uma ampla distribuição geográfica possuindo diversos registros em vários países da Europa (principalmente localidades no Mediterrâneo), Austrália e Estados Unidos (<https://www.gbif.org/species/2217354>). No Brasil sua presença é descrita para os estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Pernambuco (VALÉRIO-BERARDO & MIYAGI, 2000).

O bivalve *Isognomon bicolor* teve seu estabelecimento datado por volta dos anos 80 (LOPES, 2009) e possui uma alta capacidade de dispersão (MARTINEZ, 2012)

causando danos principalmente nos bancos naturais e nos cultivos do mexilhão *P. perna*. Sua presença está sempre atrelada a atividades portuárias, seja pela existência da água de lastro ou pela limpeza de navios (AGOSTINI & OZORIO, 2016). Na costa paranaense os primeiros registros foram relatados na primeira década dos anos 2000 por Santos et al. (2004), Santos et al. (2005), documentos do protocolo NaGiSA (2009) e Gonzalez (2010). Em monitoramentos recentes foi detectada nos afloramentos rochosos da Ponta da Cruz na Ilha da Cotinga (TCP, 2016). Outros moluscos como uma espécie de ostra e outra de gastrópodo, observados pela primeira vez em 2018 em vários pontos na região entremarés no eixo leste-oeste do CEP (observação pessoal; Marcos Gernet, comunicação pessoal) devem aumentar a lista de espécies exóticas em publicações vindouras.

Dentre as ascídias também observam-se muitos exemplos de introduções. A ascídia *Microcosmus exasperatus* é mais um exemplo de espécie introduzida no CEP, juntamente com outras espécies de ascídias (Rocha e Kremer, 2005). É encontrada com bastante frequência em substratos naturais e artificiais especialmente nas áreas de marinas e na região portuária (TCP, 2010). A ascídia *Sidneioides peregrinus* foi registrada pela primeira vez em 2010 na Ilha da Cotinga (Kremer et al., 2011) e depois também observada na Ilha das Cobras e mesmo na baía da Babitonga em Santa Catarina.

Boa parte dessas espécies relatadas em publicações e relatórios de monitoramentos podem ter chegado na região há décadas, muitas podendo ser consideradas introduções históricas e possivelmente sejam resultado de múltiplas introduções ao longo do tempo. Entretanto, a ocorrência de várias introduções recentes na região demonstra a necessidade de um acompanhamento constante das bioinvasões, uma vez que a detecção precoce está entre as condições que permitem o sucesso de medidas de prevenção e controle (Lopes, 2009). Estes casos recentes demonstram que a bioinvasão, mais que um problema histórico, continua ocorrendo atualmente com potencial, ente outros problemas, de promover a homogeneização da biota em áreas portuárias (Vitule e Pozinato, 2012).

A lista de espécies exóticas invasoras do Estado do Paraná (Portaria IAP 59/2015), inclui todas as espécies aqui descritas. O Artigo 3, dessa lista divide as espécies em duas categorias: Na primeira está proibido o transporte, manutenção intencional com qualquer finalidade e a soltura da maioria das espécies relatadas no presente trabalho. A segunda categoria inclui *O. niloticus* que, devido sua finalidade de produção aquícola, poderá ser utilizada em condições controladas, sujeitas à regulamentação específica. Estudos em andamento registram ainda diferentes espécies de cracas e um anfípode e devem estar disponíveis em breve.

## REFERÊNCIAS

AGOSTINI V. O; OZORIO C.P. 2016. Colonization record of *Isognomon bicolor* (Mollusca: Bivalvia) on pipeline monobuoys in the Brazilian south coast. **Marine Biodiversity Records**. 9:84.

Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina - Relatório de Acompanhamento Ambiental: Monitoramento de Biota Aquática e Bioindicadores. Autorização Para Licenciamento Ambiental nº 10/2012 Dragagem de Aprofundamento. 2018.

BOOS-JUNIOR, H., DE OLIVEIRA, M. M. & DELFIM, R. (2010) Novos registros do siri exótico *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Crustacea, Portunidae), no litoral do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista do CEPSUL: Biodiversidade e Conservação Marinha** 1 (1): 1-7.

BREVES-RAMOS, A., LAVRADO, H. P., JUNQUEIRA, A. O. R.; SILVA, S. H. G. 2005. Succession in rocky intertidal benthic communities in areas with different pollution levels at Guanabara Bay (RJ-Brazil). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 6, p. 951-965.

CAMPOS, N. H. & TÜRKAY, M. (1989). On a Record of *Charybdis helleri* from the Caribbean Coast of Colombia. **Senckenbergiana maritima**. 20 (3/ 4) 119- 123.

CARLTON, J. T.; NEWMAN W. A.; PITOMBO F. B. 2011. **Barnacle invasions: introduced, cryptogenic, and range expanding Cirripedia of North and South America**. In: Galil, B. S., Clark, P. F. & Carlton, J.T. (eds), In the Wrong Place - Alien Marine Crustaceans: Distribution, Biology and Impacts. Springer Netherlands, 159-213.

FARRAPEIRA, C. M. R. 2006. Barnacles (Cirripedia Balanomorpha) of the estuarine region of Recife, Pernambuco. **Brazilian Journal of Oceanography**, vol. 34, no. 2, p. 100-119.

FARRAPEIRA, C. M. R. 2008. Cirripedia Balanomorpha en el estuario del río Parípe (Isla de Itamaracá-Pernambuco-Brasil). **Biota Neotropica**, vol. 8, no. 3, p. 31-39.

FELIPPE, C. 2016. **Fauna incrustante do complexo estuarino de Paranaguá, com ênfase em espécies introduzidas**. Dissertação (Mestrado). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 62f.

HILLIARD, R., HUTCHINGS, P. A., RAAYMAKERS, S. 1997. Ballast water risk assessment for twelve Queensland ports (Stage 4): Review of candidate risk biota. **Ecoports Monograph Series** No. 13. Ports Corporation of Queensland, Brisbane.

JUNQUEIRA, A. O. R.; FALCÃO, A. P. C.; MAYER-PINTO, M., VIANA, M. S.; SILVA, S. H. G. 2000. Spatial and temporal variations on intertidal barnacle abundance in a tropical bay. **Nauplius**, v. 8, n. 2, p: 195-204

KREMER, L., METRI, R., ROCHA, R. M. 2011. Description of *Sidneioides peregrinus* sp. nov. (Tunicata: Ascidiacea: Polyclinidae): a possible exotic species in the Atlantic Ocean. **ZOOLOGIA** 28 (6): 784–788.

LACOMBE, D.; MONTEIRO, W. 1986. Balanídeos como indicadores de poluição na Baía de Guanabara. **Brazilian Journal of Biology** = Revista Brasileira de Biologia, v. 34, n. 4, p. 633-644.

LOPES, R. M. 2009. **Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Série Biodiversidade 33, 439p.

MANTELATTO, F., GARCIA, R. B. 2001. Biological aspects of the nonindigenous portunid crab *Charybdis hellerii* in the western tropical south atlantic. **BULLETIN OF MARINE SCIENCE**, 68(3): 469–47.

MARTINEZ, A. S. 2012. Spatial distribution of the invasive bivalve *Isognomon bicolor* on rocky shores of Arvoredo Island (Santa Catarina, Brazil) **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**. v. 92, n. 3, p: 495-503 doi:10.1017/S0025315411000865.

- NAGISA, 2009; IN MILOSLAVICH P, KLEIN E, CRUZ J, ARMENTEROS M, BAGUR CRETA M, et al. 2008 **Marine biodiversity associated to rocky shores and seagrasses in South America: a latitudinal comparison using the global Natural Geography in Shore Areas (Nagisa) project**. Yokohama, Japan: World Fisheries Congress.
- GONZALEZ, V. H. R. 2010. **Avaliação da comunidade bêntica em trechos de substratos consolidados no litoral do Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá, Paranaguá, 27f.
- NEVES, C. S.; ROCHA, R. M.; PITOMBO, F. B.; ROPER, J. J. Use of artificial substrata by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. **Biofouling**, 23 (5): 319-330. 2007.
- ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL “Novo Porto Terminais Portuários Multicargas e Logística LTDA”, 2013.
- ROCHA, R. M., KREMER, L. 2005. Introduced ascidians in Paranaguá Bay, Paraná, southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (4): 1170-1184.
- SANTOS, H. F.; BORZONE, C. A.; TAVARES, Y. A. G. 2004. **A presença de *Isognomon bicolor* (C.B.Adams, 1845) (Bivalvia, Isognomonidae) em costões rochosos da Ilha da Galheta, Paraná, Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2004, Itajaí, 2004. p. 367.
- SANTOS, H. F.; BORZONE, C. A.; TAVARES, Y. A. G. 2005. **Distribuição espacial e temporal de *Isognomon bicolor* (C.B.Adams, 1845) (Bivalvia, Isognomonidae) no litoral paranaense, Brasil**. In: I Simpósio brasileiro sobre espécies exóticas invasoras, 2005, Brasília.
- Tavares, M. & J.B. Mendonça Jr. 2004. Introdução de Crustáceos Decápodes exóticos no Brasil: uma roleta ecológica, p. 59-76. In: J.S.V. Silva & R.C.C.L. Souza (Eds). **Água de lastro e bioinvasão**. Rio de Janeiro, Interciência, 224p.
- TAVARES, M., MENDONÇA JR. J. B. (1996) *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) (Brachyura: Portunidae), eighth nonindigenous marine decapod recorded from Brazil. **Crustacean Research** 25: 151-157.
- TCP, 2016. Plano Básico Ambiental do Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP). Relatório de atividades consolidado VI (42 meses) - Licença de Operação N°1250/2014.
- VALÉRIO-BERARDO, M.T. & MIYAGI, V.K. 2000. Corophiidae (Crustacea, Amphipoda) da costa brasileira. **Revista Brasileira de Zoologia**, 17 (2), 481–504.
- VITULE, J., POZINATO, L. 2012. Homogeneização biótica: Misturando organismos em um mundo pequeno e globalizado. **Estud. Biol., Ambiente Divers**, 34(83), 239-245.
- YOUNG, P. S. 1994. The Balanoidea (Cirripedia) from the Brazilian coast. **Boletim do Museu Nacional, Série Zoologia**, 356: 1-36.

## REMANESCENTES DE CERRADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS – PR

**Lia Maris Orth Ritter Antikeira**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR) Ponta Grossa PR

**Rosemeri Segecin Moro**

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)  
Ponta Grossa PR

**RESUMO:** O Parque Nacional dos Campos Gerais, no estado do Paraná, abriga os últimos remanescentes de Cerrado do Sul do Brasil. As espécies da flora se encontram em ilhas ou fragmentos em regiões de ecótono com a Mata Atlântica. São áreas de elevada biodiversidade que necessitam de atenção especial. Inventários florísticos apontam a ocorrência de pelo menos 26 espécies típicas, pertencentes a 17 famílias botânicas. Estudos de cruzamento de dados de solo, geomorfologia, relevo, clima e hidrografia não permitiram identificar padrões explicativos para a distribuição das fisionomias savânicas na área do Parque. É necessário ampliar o esforço amostral, além de investir em estudos fitossociológicos que permitam conhecer de forma mais aprofundada a caracterização do Cerrado na área de estudo, além de fornecer subsídios para políticas públicas voltadas para a conservação.

**PALAVRAS CHAVE:** Biodiversidade, Ecótono, *Plenckia populnea Reissek*, PNCG.

**REMNANTS OF CERRADO IN THE CAMPOS GERAIS NATIONAL PARK, PR, BRAZIL**

**ABSTRACT:** The Campos Gerais National Park, in the state of Paraná, is home to the last remnants of Cerrado in southern Brazil. Species are found in islands or fragments in ecotone regions with the Atlantic Forest. Those areas have high biodiversity that need special attention. Floristic inventories indicate the occurrence of at least 26 typical species belonging to 17 botanical families. Studies of soil, geomorphology, relief, climate and hydrography data did not allow the recognition of explanatory patterns for the distribution of savanna physiognomies in the Park. It is necessary to increase sample size as well as to invest in phytosociological studies to allow a deeper Cerrado characterization, thus providing subsidies for public policies aimed at conservation.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Ecotone, *Plenckia populnea Reissek*, PNCG.

### 1 | INTRODUÇÃO

O Cerrado faz parte dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, definidos como áreas de elevada concentração de espécies endêmicas e que já perderam grande parte de sua vegetação original, estando sob risco de extinção. Seu nome faz menção às árvores e arbustos que

se adensam de forma fechada ou “cerrada” conferindo peculiaridade às formações e despertando grande interesse por parte dos botânicos.

A diversidade do Cerrado brasileiro é muito expressiva. Alguns grupos que o compõe, como por exemplo as plantas herbáceas, podem ter um nível de endemismo de até 70%, com espécies fortemente associadas a seu ambiente. Por este motivo, há também elevado número de espécies ameaçadas de extinção, incluídas nas chamadas “Listas Vermelhas”.

Estima-se que atualmente o Cerrado ocupe cerca de 20% do território nacional, distribuído nos estados do Brasil Central e limitando-se ao Sul no estado do Paraná, em ecótono com a Mata Atlântica na região dos Campos Gerais. Nestas áreas, apresentam-se sob a forma de remanescentes disjuntos de uma vegetação de épocas relativamente mais secas do Quaternário, preservada graças às características edáficas, dentre outras.

Buscando preservar os ambientes naturais existentes nos Campos Gerais, realizar pesquisas científicas e desenvolver atividades de educação ambiental e turismo ecológico, em 2006 foi criado o Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG). Dentro dos limites desta Unidade de Conservação, os remanescentes de Cerrado se concentram na Cachoeira da Mariquinha (campo sujo ou campo com fâcies de cerrado) e Buraco do Padre (cerrado rupestre).

Estas áreas foram inventariadas florística e fitofisionomicamente por meio de estudos com objetivo de fornecer subsídios iniciais para pesquisas mais aprofundadas e inventários mais detalhados, inclusive fitossociologicamente, a fim de identificar possíveis padrões de distribuição do Cerrado nos Campos Gerais.

Além disso, o conhecimento destes remanescentes é urgente e necessário para compor o Plano de Manejo do PNCG e garantir a implementação do Parque Nacional, bem como as políticas públicas de gestão das áreas, incluindo as desapropriações necessárias e a tomada de decisões conscientes por parte dos gestores da Unidade de Conservação.

## 2 | MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Os estudos foram conduzidos no Buraco do Padre e Cachoeira da Mariquinha, por meio de duas metodologias de campo: Avaliação Ecológica Rápida (SOBREVILLA; BATH; 1992; SAYRE et al., 2000) e Caminhamento (FILGUEIRAS, 1994).

Tratam-se de métodos de amostragem que visam coletar dados qualitativos de forma expedita e com flexibilidade. Apenas as espécies desconhecidas ou de identificação duvidosa foram efetivamente coletadas para posterior identificação. Para fazer uso destes métodos é necessário conhecimento prévio das áreas de estudo bem como da flora da região.

A Avaliação Ecológica Rápida (AER) é norteada por formulários previamente organizados e subsidiados por mapas, imagens de satélite e banco de dados. O

Caminhamento implica em três etapas, iniciando com o reconhecimento dos tipos de vegetação, a área a ser estudada e por fim a elaboração de listas das espécies encontradas para que os resultados possam ser analisados. Ambos métodos possibilitam que os estudos sejam realizados com maior rapidez e menores gastos, com equipes reduzidas em campo.

Foram realizadas várias checagens nas áreas de estudo ao longo de um ano, com anotação de informações, captura de imagens e coleta de material botânico que foi herborizado no herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa, seguindo as recomendações de Fidalgo e Bononi (1984).

A identificação das espécies foi obtida através de consultas à literatura e aos acervos dos herbários da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG), Universidade Federal do Paraná (UPCB) e Museu Botânico Municipal (MBM), de Curitiba. Todos os nomes de famílias e gêneros foram sinonimizados seguindo o sistema de classificação APG III (2009). Para as correções taxonômicas e de nomenclatura foram realizadas consultas à base de dados do Jardim Botânico de Kew, disponível em [www.Theplantlist.org](http://www.Theplantlist.org).

Para o tratamento de dados, empregou-se análise estatística multivariada de agrupamento realizada através do programa Statistica for Windows. Para localização das áreas e cruzamento de dados de solo, geomorfologia, hidrografia, relevo e clima utilizou-se composição de imagens dos satélites IRS + Landsat 7 ETM+ georeferenciada, de agosto de 2003, gerando mapas de distribuição das disjunções de Cerrado por meio do software ArcView GIS.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados fragmentos de Cerrado nas localidades conhecidas como Cachoeira da Mariquinha e Buraco do Padre, locais de visitação turística dentro do Parque Nacional dos Campos Gerais. O inventário florístico e fitofisionômico permitiu levantar a ocorrência de 26 espécies típicas, pertencentes a 17 famílias botânicas (Tabela 1).

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm. <i>Xylopia</i> sp
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme <i>E. sanguisorba</i> Cham. & Schltl.
Apocynaceae	<i>Mandevilla coccínea</i> (Hook. & Arn.) Woodson <i>M. velutina</i> K. Schum.
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i> Reissek

Asteraceae	<i>Achyrocline satureoides</i> (Lam) DC <i>Aspilia setosa</i> Griseb. <i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers. <i>B. genistelloides</i> (Lam) Pers. <i>B. trimera</i> (Less.) DC. <i>Calea hispida</i> (DC.) Baker <i>Stevia clauseni</i> Sch. Bip. ex Baker
Arecaceae	<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
Bignoniaceae	<i>Jacaranda oxyphylla</i> Cham. <i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem
Cactaceae	<i>Rhipsalis dissimilis</i> (G. Lindb.) K. Schum.
Caesalpinaceae	<i>Cassia desvauxii</i> Collad. <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek <i>Plenckia populnea</i> (Reissek) Lundell
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.
Ericaceae	<i>Agarista pulchella</i> Cham. ex G. Don
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum microphyllum</i> A. St.-Hil.
Euphorbiaceae	<i>Croton antisyphiliticu</i> Mart. <i>C. heterodoxus</i> Baill.
Fabaceae	<i>Periandra mediterrânea</i> (Vell.) Taub.
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.
Lauraceae	<i>Cinnamomum sellowianum</i> (Nees & C. Martius ex Nees) Kosterm.
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin <i>Tibouchina grandifolia</i> Cogn. <i>T. hatscbachii</i> Wurdack <i>T. stenocarpa</i> (DC.) Cogn.
Mimosaceae	<i>Mimosa dolens</i> Vell. <i>M. ramosissima</i> Benth.
Moraceae	<i>Dorstenia cayapia</i> Vell.
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.
Orchidaceae	<i>Epidendrum ellipticum</i> Graham
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L <i>A. leucostachyus</i> Kunth <i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter <i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlmann. <i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv. <i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze
Polygalaceae	<i>Polygala longicaulis</i> Kunth
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.
Smilacaceae	<i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.
Solanaceae	<i>Petunia rupestris</i> Dusén
Verbenaceae	<i>Lippia lupulina</i> Cham.
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng. <i>Vochysia tucanorum</i> Mart.

O clima Cfb predominante em Ponta Grossa limita o desenvolvimento do Cerrado, levando a uma fisionomia campestre mais do tipo estepe do que savana graminóide. A análise fitofisionômica permitiu enquadrar a tipologia da área do Buraco do Padre como sendo cerrado rupestre (Figura 1), e a Cachoeira da Mariquinha como sendo campo sujo ou com fácies de Cerrado (Figura 2).

A espécie dominante no Cerrado do PNCG foi *Plenckia populnea* (*Celastraceae*), o marmeleiro-do-cerrado (Figura 2), com densidade média variando de 0,04 a 0,2 ind/ m<sup>2</sup>, numa fisionomia homogênea. Outras espécies abundantes observadas foram *Clethra scabra* (*Clethraceae*), guaperê, com variação de 0,02 a 0,2 ind/ m<sup>2</sup>, *Allagoptera campestris* (*Arecaceae*), palmeira-anã, com 0,04 ind/ m<sup>2</sup> e *Aristida jubata* (*Poaceae*), capim-barba-de-bode, com 144 ind/ m<sup>2</sup>.

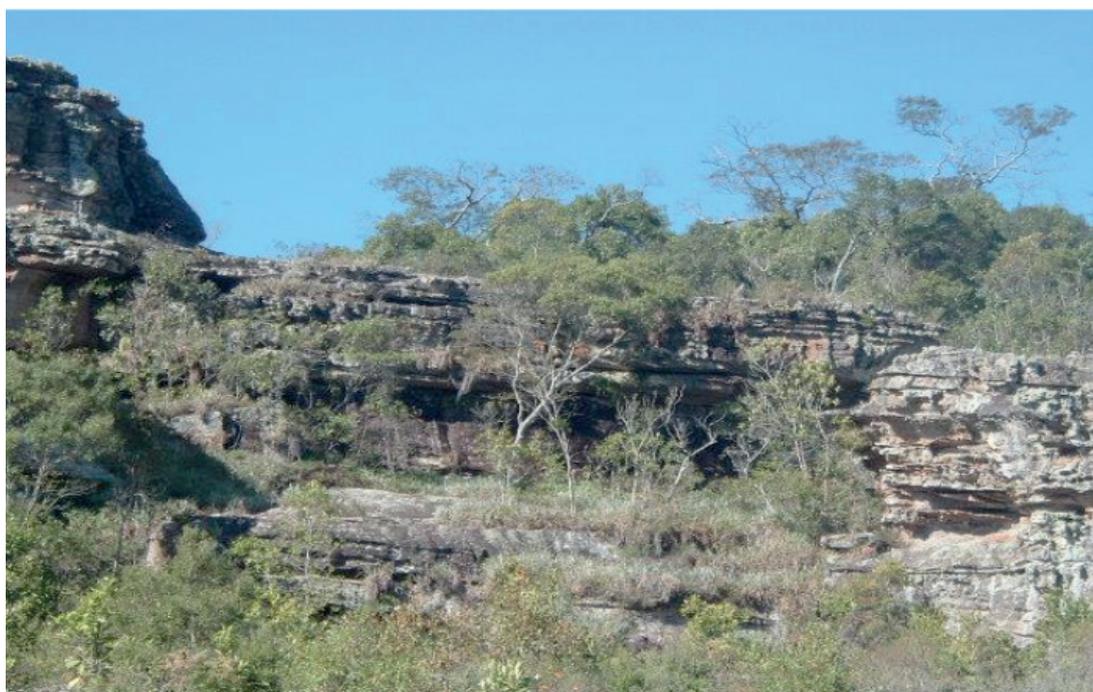


Figura 1: Cerrado rupestre no Buraco do Padre Imagem: Lia Maris O. R. Antiqueira



Figura 2: Cerrado do tipo campo sujo nos Campos Gerais com predomínio de *Plenckia populnea* Reissek. Imagem: Lia Maris O. R. Antiqueira

Os fragmentos apresentam predomínio de um estrato gramíneo-lenhoso, com ocorrência de arbustos perfilhados formando moitas e arvoretas esparsas. Esta formação caracteriza-se pela presença de indivíduos lenhosos xeromórficos com cobertura arbórea baixa.

As checagens de campo permitiram observar a variação de espécies que se mostram raras no restante do Bioma e que, nos Campos Gerais, adquirem fisionomia comum, como por exemplo *Plenckia populnea*, popularmente conhecida como marmeleiro ou marmelo do Cerrado. O inverso também ocorre: o pau terra (*Qualea grandiflora*), uma das espécies símbolo do Bioma, de ocorrência comum até o estado de São Paulo, possui poucos exemplares nos Campos Gerais e não foi localizada dentro das áreas do PNCG.

O cruzamento de dados de solo, geomorfologia, relevo, clima e hidrografia não permitiu identificar possíveis padrões explicativos da distribuição relictada dessas fisionomias savânicas no Parque. Porém, são estudos preliminares que requerem aprofundamento, incluindo imagens e dados mais recentes das áreas de estudo.

É necessário também aprofundar a investigação sobre os aspectos ecológicos, endemismo de espécies, potenciais de uso (que vão desde o medicinal até a recuperação de solos degradados, barreiras contra o vento etc.).

Conhecer com detalhes o estado de conservação de espécies raras e endêmicas presentes no PNCG é imprescindível, além de buscar mecanismos para conter a pressão sofrida e garantir a manutenção da biodiversidade.

Do ponto de vista da conservação, o PNCG já tem sua importância justificada pela própria criação da Unidade em 2006, abrigando áreas de elevada geo e biodiversidade. Há também o registro de pinturas rupestres, existência de diversas

cavernas, compondo um conjunto de fatores peculiares.

Porém, todas estas questões e as lacunas levantadas podem nunca chegar a ser desvendadas se não houver o devido cuidado com o que sobrou do Cerrado no estado.

Para a manutenção dessas áreas de forma que possam ser estudadas com mais precisão, recomenda-se o controle de acesso, para mitigação de impactos.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos fornecem subsídios para outros estudos botânicos, ecológicos, bem como a formulação de políticas públicas para o Parque Nacional dos Campos Gerais.

Recomenda-se que o Plano de Manejo da Unidade de Conservação seja elaborado levando em consideração que é prioritário o manejo das áreas de Cerrado identificadas e mapeadas, de modo a minimizar as pressões antrópicas da visitação exercidas até o momento, devido ao elevado potencial turístico das áreas. Os ambientes abrigam espécies de um ecossistema raro para o estado do Paraná e ameaçado a nível de Brasil, o que evidencia que as medidas devem ser urgentes.

Esta situação impõe ao poder público a necessidade iminente de políticas conservacionistas. Além da biodiversidade que precisa ser melhor conhecida e analisada sob diversos aspectos científicos, o Cerrado representa o patrimônio natural da região, fato que o torna único e digno de toda atenção necessária para que sua sobrevivência seja garantida.

#### REFERÊNCIAS

APG III. An update of the Angiosperm phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 161: 105-121, 2009.

FIDALGO, O. e BONONI, V.L. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo. Manual 4, 1984.

FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L. e GUALLA II, G.F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, 12:39-43, 1994

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; ROCA, R. e SHEPPARD, S. **Natureza em foco: Avaliação Ecológica Rápida**. The Nature Conservancy, Arlington, 182p, 2000.

SOBREVILLA, C. e BATH, P. **Evaluación ecológica rápida: un manual para usuarios de América Latina y el Caribe**. Washington: The Nature Conservancy, 1992.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS:**

**Magnólia de Araújo Campos:** Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba (1989), com Mestrado em Agronomia/Fitomelhoramento pela Universidade Federal de Pelotas (1995) e Doutorado em Ciências Biológicas/Biologia Molecular pela Universidade de Brasília (2002). Pós-Doutorado em Genômica pelo Centro de Citricultura Sylvio Moreira, IAC, Brasil. (2003-2005) e Genética Molecular e de Microorganismos pela Universidade Federal de Lavras (2005-2008). Desde maio de 2008 é Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), onde coordenou a Criação e do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos no Centro de Desenvolvimento do Semiárido (CDSA, Campus de Sumé). Atualmente desenvolve atividades no Centro de Educação e Saúde (CES, Campus Cuité), onde é Coordenadora da Criação e do Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Naturais e Biotecnologia do CES/UFCG. É Coordenadora do Laboratório de Biotecnologia do CES e do Grupo de Pesquisa Biotecnologia Aplicada ao Semiárido. Tem experiência em Cultura de Tecidos Vegetais, Transgenia de Plantas, Marcadores Moleculares, Bioinformática, Genômica, Expressão Heteróloga in vitro de Proteínas Antimicrobianas, Biologia Molecular Vegetal e de Microorganismos. É editora acadêmica da editora internacional de livros científicos IntechOpen.

**Daniele Jovem-Azevêdo:** Possui Licenciatura plena e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba (2011), com Mestrado em Ecologia e Conservação também pela Universidade Estadual da Paraíba (2013) e Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais (2018). Atualmente, desenvolve projeto de Pós-doutoramento Júnior, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia pela Universidade Federal de Campina Grande, atuando na temática do emprego marcadores genéticos para o Monitoramento de ecossistemas e para a área de Biotecnologia ambiental. Possui experiência no desenvolvimento de estudos em Ecologia aquática, atuando principalmente nos seguintes temas: biomonitoramento de bacias hidrográficas, modelagem preditiva e elaboração de ferramentas de suporte à reabilitação, além de ecologia de comunidades (fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos) e atributos funcionais.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Amazônia 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 30, 32, 33, 40

APA 43, 44, 46, 47

### B

Biodiversidade 2, 3, 5, 6, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 32, 34, 40, 42, 43, 44, 49, 50, 52, 57, 58, 59

### C

Conservação Ambiental 12

Copaíba 20, 21, 30, 31

### D

Diversidade 3, 20, 29, 31, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 53

Divulgação Científica 12, 13, 14, 17, 18

### E

Ecótono 52, 53

Entomofauna 32, 33, 35, 40

Espécies bentônicas 43, 46

Espécies planctônicas 43, 46

Estação ecológica 28, 30, 43

### F

Fitossociologia 20, 30

### L

Lazer 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10

### M

Manejo de floresta nativa 20

### P

Plenckia populnea 52, 55, 56, 57

PNCG 52, 53, 56, 57

Produção audiovisual 12

### R

Recreação 1, 3, 4

Reissek 52, 54, 55, 57

## U

Unidade de Conservação 1, 4, 5, 9, 10, 53, 58

## V

Visitação pública 1, 4

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**