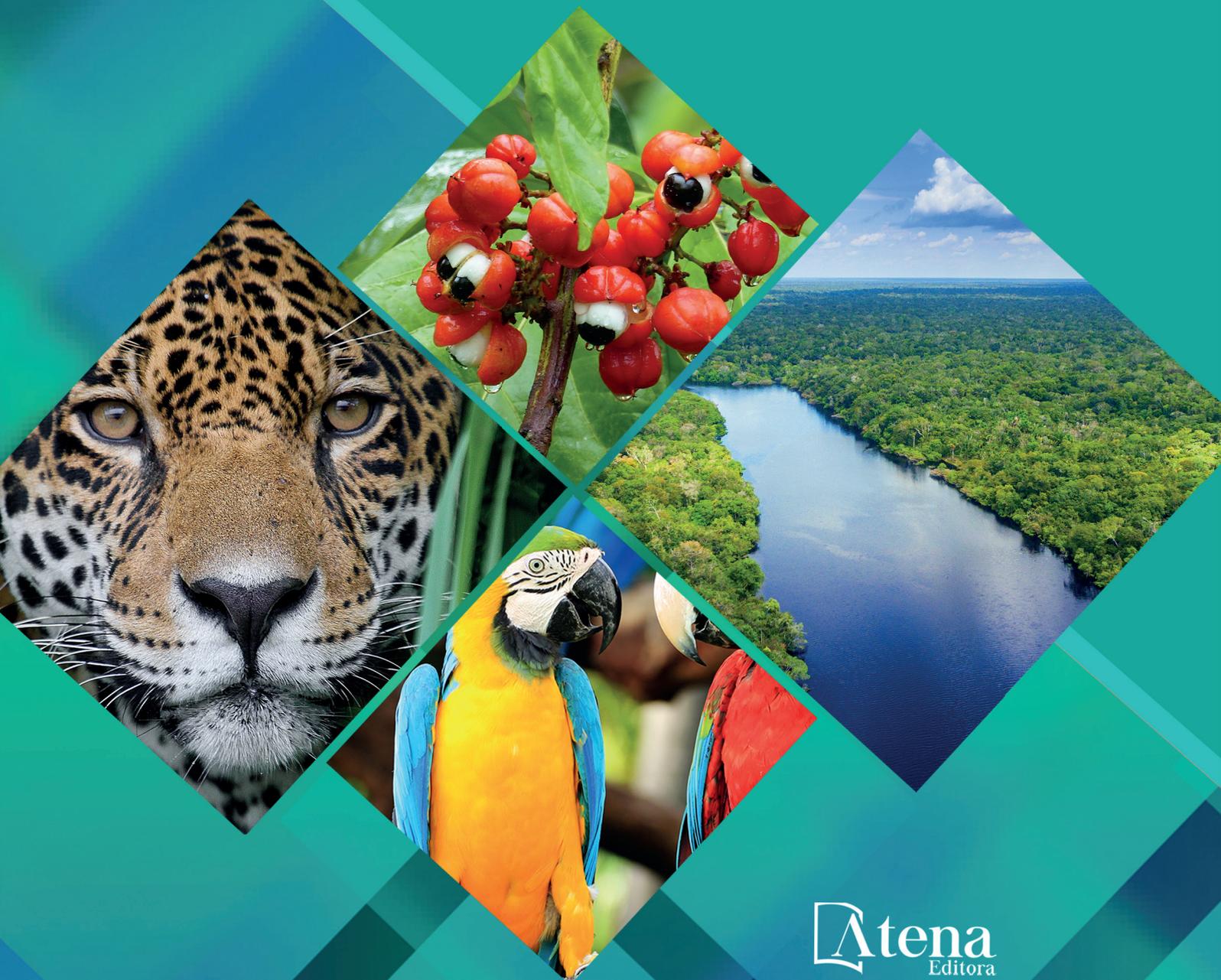


# Biodiversidade Brasileira

## Aspectos do Estado Atual

Jéssica Aparecida Prandel  
(Organizadora)



Jéssica Aparecida Prandel  
(Organizadora)

# Biodiversidade Brasileira: Aspectos do Estado Atual

Atena Editora  
2019

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

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. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
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. 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> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
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. 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
B615	Biodiversidade brasileira [recurso eletrônico] : aspectos do estado atual / Organizadora Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-541-9 DOI 10.22533/at.ed.419191508  1. Biodiversidade – Conservação – Brasil. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente - Preservação. I. Prandel, Jéssica Aparecida. II. Série.  CDD 363.7
<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

A obra intitulada “Biodiversidade Brasileira: Aspectos do Estado Atual” possui um conteúdo abrangente sobre o tema, cujos aspectos são abordados de maneira magistral. O mesmo contempla 08 capítulos com discussões sobre os principais processos responsáveis pela redução da biodiversidade e propostas de manejo da mesma em diferentes contextos.

Com o crescimento acelerado da população humana e expansão agrícola, tem-se observado um aumento da pressão sobre fragmentos florestais remanescentes, principalmente do bioma Mata Atlântica (Fiori et al., 2014; Saito et al., 2016). Este processo é um fenômeno grave, impulsionado pelo uso da terra desordenado nos grandes centros urbanos e em áreas rurais com os usos agropecuários.

A expansão da fronteira agrícola é o principal fator responsável pelo fenômeno de fragmentação no Brasil, formando mosaicos heterogêneos que resulta em inúmeras manchas de vegetação nativa de diferentes formatos e tamanhos, ocasionando danos, muitas vezes irreversíveis a todo um ecossistema. Uma paisagem que sofreu alterações por meio de ações antrópicas ou naturais estará sujeita a inúmeras perturbações (Pirovani, 2010; Viana, 1992; Lovejoy, 1980; Metzger, 2006). A nível mundial o histórico de degradação e desmatamento dos habitats naturais é bastante antigo, datando de cerca de 20.000 anos até os dias atuais (Fao, 2007).

A fragmentação florestal no Brasil iniciou com os povos antigos (caçador-coletor) com o desmatamento e degradação das florestas há mais de 13 mil anos, intensificando este processo com a chegada dos colonizadores europeus há mais de 500 anos. (Pirovani, 2010; Dean, 1996; Fonseca, 1985). Grande parcela dos fragmentos do Bioma Mata Atlântica encontram-se isolados um dos outros, sendo compostos por florestas secundárias em estágios iniciais e médios de regeneração (Metzger et al., 2009). Além disso, apresenta em seus domínios cerca de 70% da população brasileira (MMA, 2002), o que tornam críticas às tentativas que visam à preservação do bioma, tendo como consequência a perda da biodiversidade (Cemim, 2014).

O equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e a preservação do ambiente é necessário para promover a manutenção destes, para as gerações futuras, e isto só será possível se houver planejamento adequado e antecipado das ações (Cuppini et al, 2012; Piroli e Pereira, 1999). A importância em compreender as alterações na paisagem despertou o interesse em desenvolver estudos capazes de avaliar os impactos e as consequências das mudanças no uso da terra (Turner II et al., 2007; Turner II, 2009). A crescente interação entre o sistema homem-paisagem reforça a importância do entendimento das alterações da paisagem e consequentemente dos ecossistemas (Gerlak, 2014).

Ecossistemas são sistemas de suporte da vida do planeta e fornecem uma série de serviços vitais para a espécie humana e todas as outras formas de vida, como

os alimentos, recursos hídricos, biodiversidade, sequestro de carbono e o bem-estar das populações (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). No entanto, a capacidade dos ecossistemas em fornecer estes serviços encontra-se ameaçada, devido principalmente ao desenvolvimento de atividades socioeconômicas, que resultam em mudanças no uso da terra, alterações na composição atmosférica e climática e perda da biodiversidade que está estritamente relacionada à fragmentação florestal (Metzger et al., 2006).

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados à biodiversidade brasileira. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora entendem que um trabalho como este não é uma tarefa solitária. Os autores e autoras presentes neste volume vieram contribuir e valorizar o conhecimento científico. Agradecemos e parabenizamos a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, a Editora Atena publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, para a conservação da biodiversidade brasileira. Desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Jéssica Aparecida Prandel

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO FLORESTAL APÓS INCÊNDIOS FLORESTAIS RECORRENTES NA MATA DO MAMÃO - PARQUE NACIONAL DO ARAGUAIA (TO)	
Camila Souza Silva Sarah Clariene Correia Fontoura João Paulo Morita Angela Barbara Garda Christian Niel Berlinck	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4191915081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
ÁREA DE PROTEÇÃO ESPECIAL DO RIBEIRÃO SANTA ISABEL E DO CÓRREGO ESPALHA: CARACTERIZAÇÃO E AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
Diego Cerveira de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4191915082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
CONFEÇÃO DE LÂMINAS HISTOLÓGICAS PERMANENTES DE <i>ARISTOLOCHIA ARCUATA</i> (Aristolochiaceae) UTILIZADAS NA MEDICINA POPULAR	
Adriano Maltezo da Rocha Rubens Vieira Maia Ailton Luiz Passador Ivone Vieira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4191915083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
DORMÊNCIA, TEMPERATURA E LUZ NA GERMINAÇÃO DE <i>ORMOSIA FLAVA</i> (Ducke) Rudd.	
Juliana Pereira Santos Lúcia Filgueiras Braga Margareth Aparecida dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4191915084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
INFLUENCIA DO EXTRATO AQUOSO TIRIRICA-DO-BREJO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES FEIJÃO-MUNGO-VERDE	
Lara Caroline Alves de Oliveira Samiele Camargo de Oliveira Domingues Jean Correia de Oliveira Rubens Vieira Maia Kamila Santana Matos Rocha Renildo Rocha dos Santos Filho Luiz Fernando Scatola Sabrina de Cassia Fernandes Eslaine Camicheli Lopes Oscar Mitsuo Yamashita Marco Antonio Camillo de Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4191915085</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>50</b>
PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO DA ONÇA PINTADA ( <i>Panthera onca</i> ) NO PARQUE NACIONAL DA	

SERRA DA CAPIVARA

Danieli Ribeiro  
Júlia Emi De  
Faria Oshima  
Ronaldo Morato  
Milton Cezar Ribeiro  
Silvia Neri Godoy

**DOI 10.22533/at.ed.4191915086**

**CAPÍTULO 7 ..... 66**

RECURSOS NATURAIS NO LITORAL DO PARANÁ: SUBSÍDIOS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORESTA ATLÂNTICA

Jenifer Priscila de Araujo  
Luiz Everson da Silva  
Wanderlei do Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.4191915087**

**CAPÍTULO 8 ..... 79**

RESPOSTA DO CAPIM MOMBAÇA A DOSES CRESCENTES DE NITROGÊNIO

Priscila Porfirio Gonçalves  
Lara Caroline Alves de Oliveira  
Reginaldo de Oliveira  
Jean Correia de Oliveira  
Samiele Camargo de Oliveira Domingues  
Adriano Maltezo da Rocha  
Sabrina de Cassia Fernandes  
Marco Antônio Camillo de Carvalho  
Oscar Mitsuo Yamashita

**DOI 10.22533/at.ed.4191915088**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 79**

**ÍNDICE REMESSIVO..... 79**

## ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO FLORESTAL APÓS INCÊNDIOS FLORESTAIS RECORRENTES NA MATA DO MAMÃO - PARQUE NACIONAL DO ARAGUAIA (TO)

### **Camila Souza Silva**

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
Brasília - DF

### **Sarah Clariene Correia Fontoura**

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
Brasília - DF

### **João Paulo Morita**

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
Brasília - DF

### **Angela Barbara Garda**

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
Brasília - DF

### **Christian Niel Berlinck**

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
Brasília - DF

**RESUMO:** O Parque Nacional do Araguaia, com 555.517 ha, é localizado na Ilha do Bananal e 100% sobreposto por duas Terras Indígenas. Por consequência, é comum o uso do fogo na Unidade para a produção agrícola e pecuária, perambulação, acesso à lagos de pesca, caça e proteção das aldeias. Porém, a utilização desordenada do fogo muitas vezes origina incêndios de grandes proporções, no auge da

estação seca, com alta severidade para a fauna e fitofisionomias sensíveis ao fogo, a exemplo a Mata do Mamão, localizada na porção sul da Unidade e considerada pelo seu Plano de Manejo como Zona Intangível. Assim, este trabalho objetivou avaliar o impacto do fogo sobre a Mata do Mamão, entre 2000 e 2017, com base em imagens dos satélites Landsat 5 e 8, respectivamente. Os polígonos da Mata foram gerados através de Classificação de Máxima Verossimilhança (*Maximum Likelihood Classification*) da cobertura do solo. A partir da comparação dos polígonos gerados para os dois anos analisados constatou-se uma redução de 27% da vegetação florestal na Mata do Mamão. Vale ressaltar que foram emitidos 288 alertas DETER/INPE em 2016 e 2017 no interior da Mata do Mamão, com aproximadamente 54.207 ha, certificado como consequência de incêndios florestais que dificilmente se iniciaram no interior da Mata, provavelmente fogo proveniente de áreas de campo que se espalhou através do sub-bosque. Devido aos impactos negativos dos incêndios na área, é necessária a definição de estratégias conjuntas e participativas de proteção para a redução dos impactos socioambientais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fogo, Incêndio Florestal, Ilha do Bananal, Araguaia, Mata do Mamão

## ANALYSIS OF FOREST DEGRADATION AFTER RECURRING WILDFIRES AT MATA DO MAMÃO - ARAGUAIA NATIONAL PARK (TO)

**ABSTRACT:** The Araguaia National Park, with 555.517 ha, localized at Bananal Island, is a 100% overlaid by two Indigenous Land. For this reason, it is common the use of fire for agricultural production and livestock, perambulation, to access fishing lakes, hunting and protection of villages. However, the cluttered use of fire often causes large wildfires, at the peak of dry season, with high severity for fauna and for phytophysiognomies sensitives to fire, like *Mata do Mamão*, at the south of the Conservation Unit, a forest area considered as Intangible Zone by the Management Plan. Therefore, the objective of this study was to evaluate the impact of fire at the occurrence area of *Mata do Mamão*, between 2000 and 2017, based on Landsat 5 and 8 imagery, respectively. The Maximum Likelihood Classification was used to classify the land cover and then to generate the polygons equivalent to *Mata do Mamão*. The reduction of this forested area was obtained by the comparison of the two polygons and it was 27%. It's worth mentioning that in 2016 and 2017, 288 alerts of DETER/INPE was issued in *Mata do Mamão*, with approximately 54.207 ha, which was found to be consequence of wildfires that hardly started in the interior of the forest. It was probably fire coming from meadows that propagated by undergrowth. Due to the verification of the negative impacts of fires on the area, it is necessary to define participatory protection strategies to reduce socio-environmental impacts.

**KEYWORDS:** Fire, Wildfire, Bananal Island, Araguaia, *Mata do Mamão*

### 1 | INTRODUÇÃO

Localizada no sudeste do estado de Tocantins, a Ilha do Bananal é considerada a maior ilha fluvial do mundo, com aproximadamente 2.000.000 ha, e é banhada, em quase sua totalidade, pelas águas do Araguaia durante a estação cheia (RODRIGUES, 2018). Em 1959, a região da Ilha do Bananal foi consolidada como Parque Nacional do Araguaia (PNA) por meio do Decreto nº 47.570/1959 e, diante de diversos conflitos de interesses, a Unidade de Conservação (UC) foi reduzida por decretos de 1971, 1973 e, por fim, pelo Decreto nº 84.844/1980, definindo sua área atual (ICMBIO, 2018).

Por estar sobreposto por duas Terras Indígenas (TIs), há dois fatores que destacam-se no PNA: a presença humana (principalmente indígena), que compõe um mosaico de relações sociais, culturais e ambientais; e a rica biodiversidade da fauna e da flora, já que está inserido em uma região ecótono entre os Biomas Amazônico e Cerrado. A UC protege um fragmento florestal único, isolado e circundado por savana, em sua porção Sul, a Mata do Mamão.

Esta Mata, em quase sua totalidade, está inserida na Zona Intangível (ZI) da UC, que é definida pelo Roteiro Metodológico de Planejamento como:

Aquela onde a primitividade da natureza permanece o mais preservada possível, não se tolerando quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau

de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas onde são permitidas atividades humanas regulamentadas. (FERNANDES et al., 2011, p.77).

Esta tem como objetivo a preservação dos ecossistemas e dos recursos genéticos, dando suporte ao monitoramento ambiental, para a garantia da evolução natural dos ambientes protegidos, para isso, são admitidas apenas atividades de pesquisa e proteção, dentro de uma série de normas pré-estabelecidas (FERNANDES et al., 2011). Além disso, possui uma série de restrições, como as estabelecidas no Plano de Manejo do PNA, onde atividades de fiscalização seriam frequentes, o monitoramento realizado apenas com autorização do ICMBio, permitidas somente atividades que não comprometam os recursos naturais, sem visitas, dentre outras normas e restrições (IBAMA, 2001).

Apesar das restrições, em todas as matas amostradas no Parque durante a elaboração do Plano de Manejo há vestígios de distúrbios causados pelo fogo. É comum a prática do fogo na região para a agricultura e pecuária, perambulação, acesso a lagos de pesca, caça e como proteção das aldeias. É importante salientar que, para a comunidade local, o fogo é uma ferramenta fundamental para assegurar a sua subsistência, porém, seu uso desordenado, juntamente às mudanças no uso da terra, a incidência e a severidade dos incêndios vêm aumentando em todas as partes do mundo, ademais, quanto mais a floresta queima, mais suscetível a futuras queimadas essa se torna (MYERS, 2006).

Em 1999, vários focos de incêndio atingiram o PNA, sendo que o maior deles alcançou cerca de 20% de sua área (IBAMA, 2001). Em 2010, a partir da classificação de imagens do satélite Landsat-5, França (2010) verificou que, aproximadamente, 56% do Parque havia sido atingido por incêndio no ano. Em 2017, o ICMBio aferiu a maior área queimada no PNA entre 2010 e 2017, mais de 60% da área da UC foi atingida por incêndios (ICMBIO, 2019), incluindo a porção norte da Mata do Mamão. Esses incêndios atingiram fisionomias sensíveis ao fogo, como matas de galeria e a Mata do Mamão, podendo ter ocasionado elevada mortalidade de elementos arbóreos/arbustivos além de serem danosos para a macrofauna (IBAMA, 2001).

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do fogo sobre a área de ocorrência da Mata do Mamão, entre os anos 2000 e 2017, com base em imagens dos satélites Landsat 5 e 8, respectivamente.

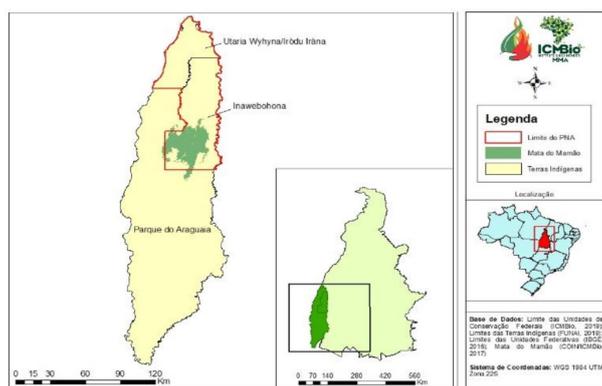
## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

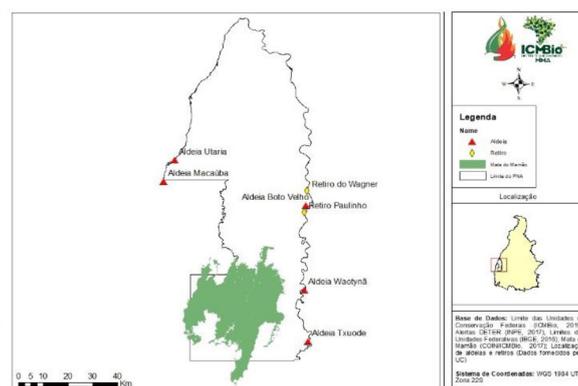
Criado em 1959 através do Decreto nº 47.570, o PNA possui uma área de 555.517 ha e está localizado na Ilha do Bananal, no sudeste do estado do Tocantins (Figura 1). A sua paisagem é constituída por um relevo plano formado por sedimentos quaternários e biodiversidade rica e exuberante que, infelizmente, vem sofrendo com a degradação

ambiental. O clima da região é predominantemente Aw (úmido megatérmico), dividido principalmente em estação chuvosa (de outubro a abril) e seca (de julho a agosto) (IBAMA, 2001). A temperatura média anual é de aproximadamente 26°C, onde a máxima média ocorre entre agosto e setembro (38°C) e a mínima em julho (22°C). A umidade relativa varia de 80%, no final do período chuvoso, e 60%, no final da estiagem. Os principais tipos de solos que ocorrem na unidade de conservação (UC) são as Lateritas Hidromórficas Distrófica e Álica, em maiores extensões, e Gley Pouco Húmido Distrófico. Os principais formadores da bacia da região são os rios Araguaia e Tocantins (GONÇALVES & NICOLA, 2002).

A UC tem 100% de sua área sobreposta pelas TIs Inãwebohona e Utaria Wyhyna/Iròdu Iràna (Figura 1). De acordo com o levantamento do SIASI (2013), há cerca de 830 indígenas nesta área (Tabela 1), com cinco aldeias na região do Parque (Figura 2). Estes índios fazem uso habitual da área para pesca esportiva e comercial, arrendamento de áreas para pastagem e criação de gado bovino. Sendo assim, o uso de fogo está associado a essas atividades, realizadas no final da estação seca e sem uso de aceiros para controle (ICMBIO, 2018).



**Figura 1.** Localização do PNA e da Mata do



**Figura 2.** Localização das aldeias no PNA.

Aldeia	Etnia	População Total
Boto Velho	Ava-Canoeiro, Karajá, Javaé, Xerente	140
Utaria	Karajá	37
Txuodé	Karajá, Javaé	26
Waotyñã	Karajá, Javaé	29
Macaúba	Karajá, Javaé	595

Tabela 1. Dados populacionais de cada aldeia no PNA. Fonte: SIASI, 2013.

A vegetação do Parque, por estar localizada em área de ecótono, apresenta componentes Amazônicos, de Cerrado e do Pantanal. Essa varia de campos (vegetações “adaptadas ao fogo”) até as matas de galeria, capões de mata e as matas altas (vegetações “sensíveis” ao fogo). Um exemplo de matas altas é a Mata do Mamão (Figura 1), que sofre pouca influência das inundações anuais (ICMBIO, 2017).

A Mata do Mamão apresenta estrutura semelhante às matas ciliares, possuindo características de Floresta Semidecídua, Aluvial, de Dossel Emergente, sobre solo hidromórfico e circundada por vegetação savânica. As espécies que se destacam são: *Buchenavia* spp. (tanimbuca), *Caraipa* spp. (tamaquaré), *Parahancornia* spp. (amapá), *Courati* spp. (tauari-cachimbo), *Aniba* spp. (louro) e o subosque é denominado por Rubiaceae do gênero *Rudgea*, *Psychotria*, *Pagamea*, entre outras. É na Mata do Mamão onde são realizadas, por indígenas, as caças mais produtivas, geralmente no inverno, como alternativa à pesca, dificultada pelas “cheias” neste período (IBAMA, 2001).

Apesar de ser definida como ZI, a Mata do Mamão é uma das áreas mais ameaçadas da UC em termos de perda de riqueza florestal (ICMBio, 2017). Nos dados computados pelo ICMBio, somente em 2017, quase 23.000 ha foram atingidos por fogo (Figura 3).

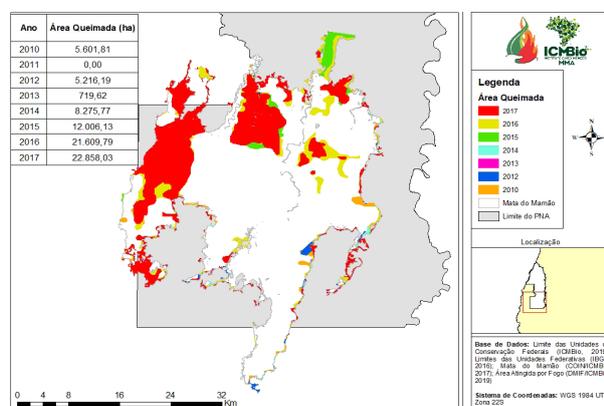


Figura 3. Histórico de fogo na Mata do Mamão.

## 2.2 Material utilizado

Neste estudo foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5 e 8 dos sensores TM e OLI/TIRS, obtidas no site EarthExplorer da USGS ([earthexplorer.usgs.gov](http://earthexplorer.usgs.gov)), de 08/08/2000 e 22/07/2017, respectivamente, com resolução espacial de 30 m. Fez-se uso das bandas 4, 3 e 2 para imagens do Landsat 5 e 5, 4 e 3 para imagens do 8, na composição colorida (RGB), para realizar as análises por infravermelho próximo (NIR).

Na etapa de preparação e geração dos arquivos da classificação da imagem e pós-classificação, foram utilizados o software de sensoriamento remoto ENVI 4.4 e de Sistema de Informações ArcGIS 10.5

## 2.3 Classificação das imagens

As imagens foram usadas para a classificação de Máxima Verossimilhança (*Maximum Likelihood Classification*) a partir da aplicação de uma sequência de ferramentas para realizar a classificação e aprimorar o resultado (Figura 4). Esta ferramenta de classificação supervisionada calcula a probabilidade de uma célula

pertencer a uma determinada classe baseado nos seus valores de atributo.

Primeiramente, fez-se o delineamento das regiões de interesse (*Region of Interest* - ROI) que representam as classes de uso e ocupação da terra que são utilizados pelo ENVI para classificar as demais células da imagem. Como pós-classificação, foi utilizado a extensão Análise Majoritária (*Majority Analysis*) para gerar uma nova classificação com menos ruídos.

Para avaliação da eficiência da classificação, verificou-se o índice de exatidão Kappa e a Exatidão Global. O índice Kappa (Tabela 2) utiliza todas as células na matriz e não somente elementos diagonais (ROSENFELD & FITZPATRICK-LINS, 1986). Segundo estes autores, o índice Kappa usa informações resultantes de erros de inclusão e omissão e é um dos poucos que também é adequado para correlações intraclasse. Pode ser calculado a partir da seguinte equação:

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r (X_{i+} \times X_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (X_{i+} \times X_{+i})}$$

Em que: K = Índice de exatidão de Kappa; r = Número de linhas da matriz;  $x_{ij}$  = Número de observações na linha i e coluna j;  $x_{i+}$  e  $x_{+i}$  = Totais marginais da linha i e coluna i, respectivamente; e N = Número total de observações.

Valor do índice Kappa	Concordância
<0,00	Pobre
0,00 – 0,20	Fraco
0,21 – 0,40	Razoável
0,41 – 0,60	Moderado
0,61 – 0,80	Considerável
0,81 – 1,00	Excelente

Tabela 2. Concordância da classificação com a verdade terrestre associado aos índices Kappa. Fonte: Adaptado de Landis & Koch (1977).

A exatidão global é uma medida mais simples, é definida pela relação entre os elementos na diagonal e o total de pontos amostrados (FERREIRA et al., 2007):

$$F_m = \frac{\sum X_i}{N} \times 100$$

Em que:  $F_m$  = Exatidão Global;  $X_i$  = Elementos na diagonal; N = Total de elementos amostrados.

Ambos os valores são obtidos a partir da Matriz de Confusão (*Confusion Matrix*) gerada pelo ENVI a partir dos ROI que que caracterizem a real utilização do solo (*Ground Truth*).

## 2.4 Cálculo das áreas e estimativa da redução

No ArcGIS, os pixels referentes a esta classe florestal foram convertidos em polígono (*Raster to polygon*) e extraídos apenas o polígono referente a Mata do Mamão

para que fosse calculado a área. Com base nos valores de área obtidos para 2000 e 2017, aferiu-se a redução da Mata do Mamão.

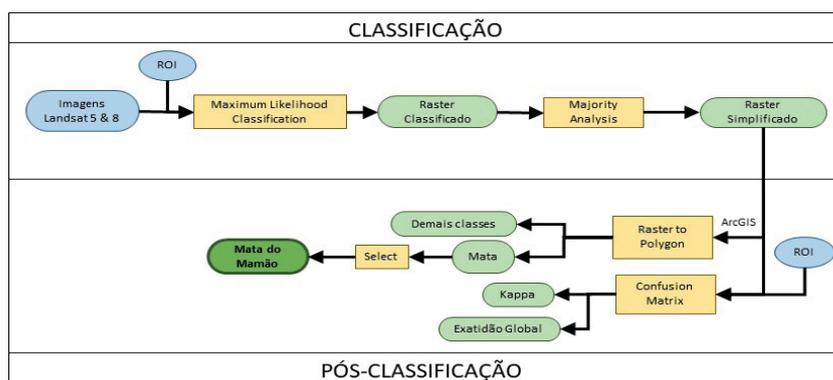


Figura 4. Fluxograma para classificação e pós-classificação das imagens.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Classificação das imagens

Os valores obtidos para o índice de Kappa e Exatidão Global demonstram que a classificação das imagens foi altamente eficiente (Tabela 3).

	Índice Kappa	Exatidão Global
2000	0,99	99,8%
2017	0,98	99,0%

Tabela 3. Valores de índice Kappa e Exatidão Global para as classificações referentes às imagens Landsat de 2000 e 2017.

#### 3.2 Cálculo das áreas e estimativa da redução

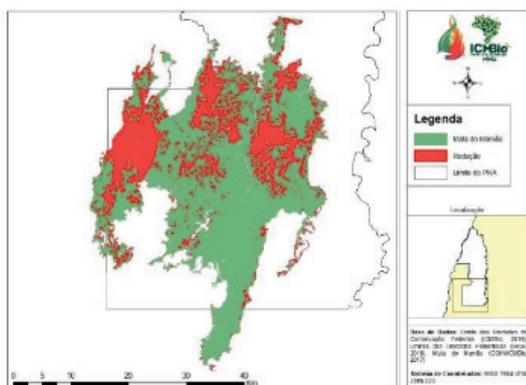


Figura 5. Delimitação da Mata do Mamão em 2000 e redução obtida.



Figura 6. Mapeamento da Mata do Mamão de 2003 a 2016. Fonte: COIN/ICMBio.

As áreas aferidas para a Mata do Mamão foram 106.969 ha em 2000 e 77.723 ha em 2017, o que implica em uma redução de 27% (Figura 5). Em Nota Técnica de

2017 (ICMBIO, 2017) verificou uma redução de 26% da cobertura vegetal da Mata do Mamão entre os anos de 2003 e 2016 e atribuiu a perda como causa dos recorrentes incêndios florestais na região (Figura 6). Apesar de tratar-se de interpretação visual e delimitação manual da Mata do Mamão considerando apenas a área dentro dos limites do Parque, os resultados foram próximos.

É importante destacar que, em 2016, dos 316 alertas DETER emitidos pelo INPE no PNA, 258 foram apurados como consequência de queimada ou incêndio no interior da Mata do Mamão que resultaram em aproximadamente 42.645 ha. Em 2017, houveram 30 alertas classificados como cicatriz de incêndio florestal, com cerca de 11.562 ha, também no interior da Mata. Além disso, foram registrados pelo sistema PRODES (entre 2013 e 2014) alertas que somam 706,91 ha que, segundo Nota Técnica (ICMBIO, 2017), não derivam da retirada ilegal de madeira, mas sim da queda de árvores mortas após a passagem do fogo. Segundo a mesma Nota, esses alertas contribuíram para a caracterização da área da Mata do Mamão como a mais ameaçada do Parque devido à grande perda de riqueza florestal (ICMBIO, 2017).

O impacto da recorrente incidência do fogo na Mata do Mamão, como demonstrado pelo presente estudo, bem como no PNA como um todo, é reflexo do seu contexto histórico, político e social. A região da Ilha do Bananal já ganhava notoriedade por volta de 1940, com o movimento da Marcha para o Oeste, durante o governo de Getúlio Vargas, que desejava “explorar e povoar o maciço central do Brasil” e “abrir vias de comunicação do litoral com o Centro-Oeste e a Amazônia”, carregando consigo o “desenvolvimento” para essas regiões inóspitas, sem desprezar o potencial para agropecuária na região, especialmente às margens do rio Araguaia (LIMA-FILHO, 1998). Assim, concebeu-se projetos de incentivo à criação de gado e aluguel das pastagens como meio de comedir a miséria dos índios gerada posteriormente pelo contato com os “não-índigenas” (MACEDO, 2004).

A região da Ilha do Bananal é atrativa para a criação bovina, por permanecer verde mesmo durante a estiagem, quando o pasto está seco e menos palatável nas fazendas vizinhas (TORAL, 2004), o que configura uma opção de renda fixa para indígenas através do arrendamento de terras para pastagem (ZANATT, 2014). Outra opção descrita no Plano de Manejo da Unidade é a pesca, ainda que os peixes sejam vendidos a preços baixos (IBAMA, 2001).

As constantes divergências envolvendo as TIs e o PNA geram questões ambientais, étnicas, políticas e culturais. Áreas como a Mata do Mamão tem grande relevância sob o ponto de vista científico, pelos processos ecológicos presentes na região ainda serem pouco conhecidos (IBAMA, 2001). Contudo, preocupar-se com sua preservação implica na preocupação de todos os processos envolvidos, desde o modo de vida das populações indígenas até a as necessidades biológicas, levando em conta a carência de um planejamento que englobe ambas as facetas (MACIEL, 2004; ZANATT, 2014). Nesse contexto, é fundamental a construção de uma comunidade de comunicação interétnica (MACIEL, 2004), traduzindo as especificidades daqueles

que habitam e atuam com a factual presença dos órgãos competentes, investimento de recursos financeiros e humanos, além de parcerias com ONGs e universidades (MACEDO, 2004).

Os problemas relacionados aos impactos ambientais sobre esse ecossistema podem ser explicados também pela sua sensibilidade ao fogo e modificação no uso do solo. Por não ter evoluído com a presença do fogo, as espécies da área não desenvolveram adaptações - como casca cortícea grossa, capacidade de rebrota por órgãos subterrâneos e gemas apicais dormentes (COUTINHO, 1982) - que respondam a esse distúrbio, por isso há elevada mortalidade mesmo quando a intensidade do fogo é muito baixa (HARDESTY et al., 2005; MYERS, 2006). As mudanças de uso da terra e implementação de infraestrutura na região mencionadas anteriormente também alteram o regime de fogo, provocando o aumento da frequência e mudanças na época de incidência em relação ao regime natural de queima (SCHMIDT et al., 2016). Enquanto os incêndios aumentam de frequência e extensão, o ecossistema também sofre mudanças e torna-se uma vegetação mais propensa ao fogo (MYERS, 2006).

Juntamente com o projeto Cerrado-Jalapão, a Coordenação de Prevenção e Combate a Incêndios (COIN/ICMBio) propõe o uso de estratégias sob a perspectiva do Manejo Integrado do Fogo (MIF), desde 2013, que enfatiza na integração das necessidades ecológica e socioeconômicas para minimizar os aspectos negativos do fogo e aproveitar-se de seus benefícios (ROSA et al., 2016; ICMBIO, 2018). Essa perspectiva possibilita o uso de queimas prescritas, realizadas em condições favoráveis para a ocorrência de fogo de baixa intensidade e para sua extinção natural, com objetivo de fragmentar a biomassa disponível para a queima e proteger áreas sensíveis, assim como a realização de queimas controladas em parcerias com as comunidades indígenas (ROSA et al., 2016). Em 2017 foram realizadas aproximadamente 30.000 ha de queimas prescritas, especialmente ao redor da Mata do Mamão (Figura 7), já que os incêndios que adentram a Mata geralmente são provenientes de campos que a circundam e propagam-se por sub-bosque.

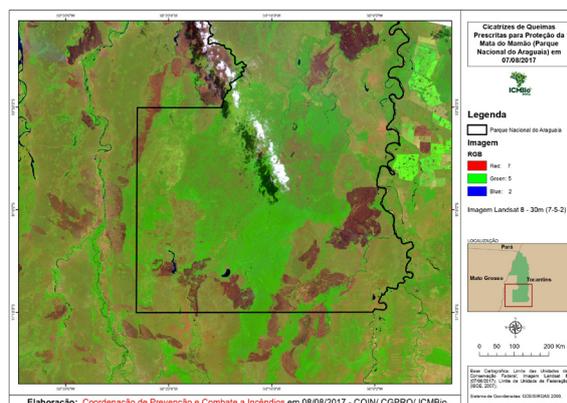


Figura 7. Cicatrizes de queimas prescritas realizadas no entorno da Mata do Mamão em 2017. Fonte: COIN/ICMBio.

A aprovação da Lei 13.668/2018 viabilizou a contratação de brigadistas de prevenção e combate a incêndios florestais por até três anos, isso trouxe a garantia da continuidade das ações de MIF, não se limitando apenas aos seis meses de vigência dos anos anteriores, além de facilitar a integração com as comunidades através da contratação de indígenas que contribuem com o conhecimento tradicional da região.

Devido a necessidade de melhor qualificar o conflito socioambiental do PNA, em 2018 foi realizada uma Oficina com representantes do ICMBio e FUNAI para delinear um Plano Estratégico e Integrado de Gestão (PEIG) com o objetivo de estabelecer um modelo de gestão conjunta para atender ambos interesses e direitos (COGCOT, 2018). O PEIG propôs ações de curto, médio e longo prazos como: melhorar a aproximação entre ICMBio e FUNAI e com as comunidades indígenas trazendo maior engajamento na gestão integrada e participativa do território, promoção da comercialização sustentável e estruturada, desenvolvimento do etnoturismo para garantir a valorização cultural e protagonismo indígena, mapeamento para identificação de demais potencialidades, dentre outros (COGCOT, 2018). Percebe-se que o caminho para construção da comunidade de comunicação interétnica citada por Maciel (2004) está sendo traçado para preservar os dois aspectos relevantes e marcantes da região: as comunidades indígenas que se desvanecem de sua cultura e costumes tradicionais e o ambiente de grande beleza cênica com formações únicas como a Mata do Mamão.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 47.570, de 31 de dezembro de 1959.** Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1950-1969/d47570.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/d47570.htm)>. Acesso em: 13 mai. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 84.844, de 24 de junho de 1980.** Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-84844-24-junho-1980-434116-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

BRASIL. **Lei nº 13.688, de 28 de Maio de 2018.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2018/Lei/L13668.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13668.htm)>. Acesso em: 16 mai. 2019.

COGCOT - Coordenação de Gestão de Conflitos em Interfaces Territoriais (Org.). **Relatório Oficina de Trabalho - O Parque Nacional do Araguaia e as Terras Indígenas Utaria-Whyhyna/Irodu-Irana e Ináwebohona.** Brasília: ICMBio, 2018.

COUTINHO, L. M. **Ecological Effects of Fire in Brazilian Cerrado.** In: HUNTLEY, B. J., WALKER, B. H. (Eds.). *Ecology of Tropical Savannas.* Heidelberg: Springer-Verlag Berlin, 1982.

FERNANDES, C. H. V.; HANGAE, L. L. M.; MOTA, L. C. **Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica.** Brasília: ICMBio, 2011. 122p.

FERREIRA, E.; DANTAS, A. A. A.; MORAIS, A. R. **Exatidão na classificação da fragmentos de matas em imagem do satélite Cbers-CCD, no município de Lavras, MG.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 8, Florianópolis. Anais...Florianópolis: INPE, 2007. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.10.14.40/doc/887-894.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

FRANÇA, H. **Os Incêndios de 2010 nos Parques Nacionais do Cerrado**. Universidade Federal do ABC. 2010. Disponível em: <<http://antigo.ufabc.edu.br/images/stories/comunicacao/queimadas-2010-1.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2019.

GALANTE, M. L. V. **Roteiro Metodológico de Planejamento: Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações ecológicas**. Brasília: IBAMA, 2002. 136p.

GONÇALVES, J.; NICOLA, R. **Araguaia - Do tranquilo balanço das águas à turbulência anunciada: lutar é preciso**. Coalizão Rios, Campo Grande, 2002.

HARDESTY, J.; MYERS, R. L.; FULKS, W. **Fire, Ecosystems and People: A Preliminary Assessment of Fire as a Global Conservation Issue**. The George Wright Forum, v. 22, n. 4, p. 78-87, 2005.

IBAMA - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo: Parque Nacional do Araguaia**. Brasília: IBAMA, 2001. 103p.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Nota Técnica nº 13, de 6 de setembro de 2017**. Número SEI: 1817695.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Nota Técnica nº 1, de 30 de janeiro de 2018**. Número SEI: 2444081.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Painel dinâmico de informações. 2019. Disponível em:< [http://qv.icmbio.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc2.htm?document=painel\\_corporativo\\_6476.qvw&host=Local&anonymous=true](http://qv.icmbio.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc2.htm?document=painel_corporativo_6476.qvw&host=Local&anonymous=true)>. Acesso em: 15 mai. 2019.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. **The measurement of observer agreement for categorical data**. Biometrics, v.33, n.1, p. 159-174, 1977.

LIMA-FILHO, M. F. **Pioneiros da Marcha para o Oeste – Memória e Identidade na Fronteira do Médio Araguaia**. 1998. 265 f. Tese (Doutorado em Antropologia Social e Cultural) – Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília, Brasília, 1998.

MACEDO, V. **Uma Ilha em pedaços**. In: RICARDO, F. (Org.). Terras Indígenas & Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2004. p. 477-479.

MACIEL, N. J. B. **Sobreposição de territorialidades e diálogos interétnicos na Ilha do Bananal**. In: RICARDO, F. (Org.). Terras Indígenas & Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2004. p. 494-497.

MYERS, R. L. **Convivendo com o Fogo – Manutenção dos ecossistemas e subsistência com o manejo integrado do fogo**. Tallahassee, FL, USA: The Nature Conservancy, 2006.

RODRIGUES, P. M. **Javaé**. Povos Indígenas no Brasil, 2018. Disponível em: <<https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Java%C3%A9>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

ROSA, J. R.; MERISSE, R. J.; BONILHA, M. B.; SANTOS, J. J. B. **Plano de Proteção 2016 - Parque Nacional do Araguaia**. Pium: ICMBio, 2016.

ROSENFELD, G. H.; FITZPATRICK-LINS, K. **A coefficient of agreement as a measure of thematic classification accuracy**. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, v.52, n.2, p.223-227, fev. 1986.

SCHMIDT, I. B.; FONSECA, C. B.; FERREIRA, M. C.; SATO, M. N. **Experiências internacionais de manejo integrado do fogo em áreas protegidas - Recomendações para Implementação de manejo integrado de fogo no Cerrado**. Biodiversidade Brasileira, v. 6, n. 2, p.41–54, nov. 2016.

SIASI - Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena. **Relatório de dados populacionais de 2013, por DSEI**. Disponível em: <<http://portalsms.saude.gov.br/saude-indigena/gestao/siasi>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

TORAL, A.A. **Terras Indígenas e o Parque Nacional do Araguaia**. In: RICARDO, F. (Org.). Terras Indígenas & Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2004. p. 482-485.

ZANATT, V.G. **Conflitos Institucionais em Territórios Indígenas: O caso das Terras Indígenas da Ilha do Bananal e o Parque Nacional do Araguaia - TO**. 2014. 80 f. Monografia (Graduação em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

## ÁREA DE PROTEÇÃO ESPECIAL DO RIBEIRÃO SANTA ISABEL E DO CÓRREGO ESPALHA: CARACTERIZAÇÃO E AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

### Diego Cerveira de Souza

Coordenadoria Regional de Meio Ambiente das Promotorias de Justiça Integrantes das Bacias dos Rios Paracatu, Urucuia e Abaeté, Ministério Público do Estado de Minas Gerais, Patos de Minas - MG

**RESUMO:** As unidades de conservação são uma das principais ferramentas para conservação da biodiversidade e dos recursos naturais de uma área. No Brasil, a criação, a implantação e a gestão destas unidades são regidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000. Porém, muitas unidades, criadas anteriormente a este sistema, ainda não foram recategorizadas e sofrem com problemas para implantação e gestão. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo a análise do atual estado de conservação, manejo e regularização da Área de Proteção Especial do ribeirão Santa Isabel e do córrego Espalha, localizada no município de Paracatu/MG, à luz da Lei Federal nº 9.985/2000. Por meio desta análise, foi verificado que, embora a respectiva unidade possua grande importância para conservação da biodiversidade, da qualidade ambiental e do bem-estar da população humana, a sua implantação não ocorreu efetivamente, de modo que ela pode

ser considerada como uma “unidade de papel”. Assim, é essencial o enquadramento da unidade em uma das categorias previstas na Lei Federal nº 9.985/2000, com a posterior adequação da unidade pelo Poder Público, consoante às diretrizes da categoria na qual for enquadrada, a fim de garantir que as suas funções sejam integral e satisfatoriamente cumpridas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Unidade de conservação, SNUC, Lei Federal nº 9.985/2000.

### SPECIAL PROTECTION AREA OF THE RIBEIRÃO SANTA ISABEL AND THE CÓRREGO ESPALHA: CHARACTERIZATION AND ACTIONS FOR CONSERVATION OF BIODIVERSITY

**ABSTRACT:** Conservation units are one of the main tools for conserving biodiversity and the natural resources of an area. In Brazil, the creation, implementation and management of these units are governed by the National System of Conservation Units, established by Federal Law 9985/2000. However, many units, created before this system, have not yet been recategorized and suffer from problems for deployment and management. In this context, the present work had the objective of analyzing the current state of conservation, management

and regularization of the Special Protection Area of the ribeirão Santa Isabel River and the córrego Espalha, located in the city of Paracatu / MG, in light of Federal Law 9985/2000. Through this analysis, it was verified that, although the respective unit has great importance for the conservation of the biodiversity, the environmental quality and the well-being of the human population, its implantation did not take place effectively, so that it can be considered as a “paper unit”. Thus, it is essential that the unit be framed in one of the categories provided for the Federal Law 9985/2000, with the subsequent adjustment of the unit by the Public Power, according to the guidelines of the category in which it is framed, in order to ensure that its functions are entire and satisfactorily achieved.

**KEYWORDS:** National System of Conservation Units, NSCU, Federal Law nº 9985/2000.

## 1 | INTRODUÇÃO

Unidades de conservação são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

A criação de unidades de conservação é uma das melhores estratégias para conservação dos recursos naturais, da biodiversidade e dos ecossistemas ainda existentes em uma região (FARIA, 2004; SESSEGOLO, 2005). Esses espaços legalmente protegidos são mundialmente conhecidos como instrumentos fundamentais à conservação *in situ* de espécies, populações e ecossistemas, bem como de sistemas e meios de sobrevivência de populações humanas (MEDEIROS et al., 2011). A implantação e correta gestão de unidades de conservação, com a manutenção de áreas florestadas, a definição de restrições de uso e ocupação do solo e o estabelecimento de ações de planejamento territorial também traz benefícios múltiplos para a manutenção da qualidade e quantidade hídrica (VARGAS, 1999).

Neste contexto, a Área de Proteção Especial (APE) do ribeirão Santa Isabel e do córrego Espalha (APESIE), localizada no município de Paracatu/MG, foi legalmente instituída por meio do Decreto Estadual nº 29.587, de 08 de junho de 1989, para fins de preservação dos mananciais de abastecimento de água do município (MINAS GERAIS, 1989). Com área igual a 21.600 hectares, a APESIE engloba os terrenos que integram as bacias hidrográficas do ribeirão Santa Isabel e do córrego Espalha, fontes de abastecimento hídrico do município de Paracatu.

Perante esta grande importância ambiental da área, faz-se necessária a busca constante pela eficiência no planejamento e na gestão da unidade, uma vez que apenas a sua criação legal não é suficiente para garantir a efetiva proteção da biodiversidade, dos espaços e recursos naturais existentes em seu interior. Assim, o presente trabalho

tem como objetivo a análise do atual estado de conservação, manejo e regularização da APESIE, à luz da Lei Federal nº 9.985/2000, bem como propor medidas para garantir a efetiva conservação dos ambientes e recursos naturais existentes em seu interior.

## 2 | CARACTERIZAÇÃO DA APESIE

A instituição de APE's encontra previsão legal no Art. 13, inciso I e no Art. 14 da Lei Federal nº 6.766/1979, que facultou aos Estados a criação, por meio de decretos, de áreas de proteção especial objetivando à proteção de mananciais e do patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico de uma região (BRASIL, 1979). No Estado de Minas Gerais, dezenas de APE's foram criadas visando conter a ocupação desordenada dos solos urbano e rural e garantir a disponibilidade hídrica futura para a população humana e para o correto desenvolvimento das atividades econômicas desenvolvidas nos municípios. Todavia, embora legalmente instituídas, as APE's, em geral, nunca apresentaram ações práticas e efetivas de manejo e gestão que permitissem que os seus objetivos fossem atingidos.

No ano 2000 foi promulgada a Lei Federal nº 9.985, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e estabeleceu critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação, sendo um instrumento de grande importância para o planejamento e a implantação de políticas de preservação e conservação em todo o território nacional. Nessa lei, foram estabelecidas doze categorias de unidades de conservação, conforme os seus objetivos básicos, nas quais todas as unidades (nacionais, estaduais e municipais) deveriam se enquadrar. Caso contrário, as unidades precisariam ser reavaliadas e recategorizadas, no prazo máximo de dois anos, contados a partir da promulgação da lei (BRASIL, 2000):

Art 55. As unidades de conservação e áreas protegidas criadas com base nas legislações anteriores e que não pertençam às categorias previstas nesta Lei serão reavaliadas, no todo ou em parte, no prazo de até dois anos, com o objetivo de definir sua destinação com base na categoria e função para as quais foram criadas, conforme o disposto no regulamento desta Lei.

No Estado de Minas Gerais, a Lei Estadual nº 20.922/2013, em seu Art. 43, § 5º, também tratou da necessidade de reavaliação das unidades de conservação estaduais que não pertencessem às categorias previstas na respectiva lei, no prazo máximo de quatro anos, a partir da promulgação da lei, e, ainda, de maneira mais específica, em seu Art. 43, § 6º, tratou da necessidade de reavaliação das APE's mineiras (MINAS GERAIS, 2013):

Art. 43, § 5º As Unidades de Conservação e áreas protegidas criadas com base nas legislações anteriores e que não pertençam às categorias previstas nos incisos I e II serão reavaliadas, no todo ou em parte, no prazo de até quatro anos contados a partir da data de publicação desta Lei, com o objetivo de definir sua destinação com base na categoria e função para as quais foram criadas, nos termos de regulamento.

Art. 43, § 6º As Áreas de Proteção Especial - APE's, criadas com base na Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, e aquelas instituídas pelos municípios com a finalidade de proteção de mananciais serão reavaliadas, no todo ou em parte, mediante ato normativo do mesmo nível hierárquico que as criou, com o objetivo de promover seu enquadramento nas categorias de Unidade de Conservação previstas nesta Lei.

Entretanto, passados quase vinte anos da promulgação da Lei Federal e mais de seis anos da Lei Estadual, a APESIE ainda não foi reavaliada e recategorizada. Com a não inclusão em uma das categorias de unidades de conservação presentes nas leis em vigência, a APESIE tem a sua sustentabilidade comprometida pela inexistência de parâmetros legais mais específicos que possam garantir a sua efetiva gestão.

### 3 | IMPORTÂNCIA DA ÁREA PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE ESTADUAL

Além de sua importância para conservação e manutenção dos recursos hídricos do município de Paracatu, a APESIE também possui grande relevância para conservação da biodiversidade estadual, por estar totalmente inserida em uma das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade do Estado de Minas Gerais, na categoria “muito alta” (IDE-SISEMA, 2019). Assim, os organismos gestores e de fiscalização, juntamente com o Poder Público, devem intervir de maneira favorável à conservação dos recursos biológicos da área, que apresenta grande vulnerabilidade e potencial de degradação caso medidas para o seu desenvolvimento sustentável não sejam efetivamente adotadas.

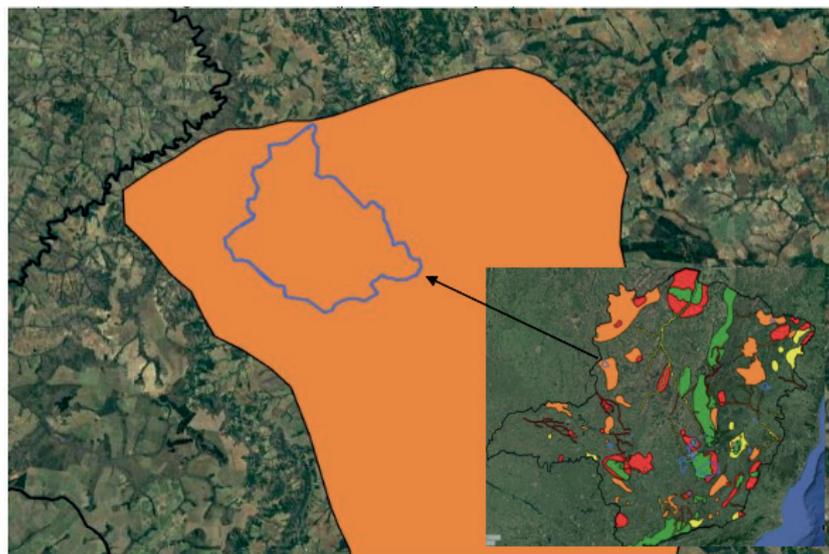


Figura 1. Delimitação da APESIE (polígono azul) e da área prioritária para conservação enquadrada na categoria “muito alta” (polígono alaranjado).

Fonte: IDE-SISEMA (2019).

As áreas enquadradas nesta categoria de prioridade para conservação da

biodiversidade apresentam alto grau de endemismo, elevado número de espécies ameaçadas de extinção e alta riqueza total de espécies. Dessa forma, estas áreas devem ser manejadas de maneira especial, com maior atenção do Poder Público e da sociedade civil, para garantir a manutenção dessa biodiversidade regional, que atinge índices tão significativos, e cujas ações antrópicas irregulares e descontroladas podem provocar a perda de diversos componentes florísticos/faunísticos e a extinção de espécies.

## **4 | MANEJO E GESTÃO DA APESIE À LUZ DA LEI FEDERAL Nº 9.985/2000**

### **4.1 Objetivos básicos**

A função da APESIE, segundo o seu decreto de criação, é preservar os mananciais de abastecimento de água do município de Paracatu. Porém, nenhuma das categorias existentes na Lei Federal nº 9.985/2000 possui função tão específica, ou seja, para se enquadrar em uma das categorias atualmente existentes, deve ser feita a ampliação das funções da APESIE. Essa ampliação das funções da unidade é extremamente benéfica para a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade regional. Ademais, a conservação da cobertura vegetal nativa também tem influência direta e positiva na proteção dos recursos hídricos locais, uma vez que a conservação desses dois componentes está intrinsecamente ligada.

### **4.2 Posse e domínio**

A proteção conferida pela criação de unidades de conservação só é eficaz se as restrições e normas de manejo, adequadas aos fins pretendidos, forem efetivamente aplicadas. Caso contrário, esta proteção representa mera formalidade, simples simulacro de conservação da biodiversidade, desprovido de qualquer resultado concreto (OLIVEIRA, 2010). É essencial que as unidades estejam com a sua situação fundiária integralmente regularizada, assegurando o domínio institucional sobre os recursos que se deseja proteger, proporcionando autoridade aos funcionários do órgão gestor e legitimando as ações para conservação, o que, somados a limites bem demarcados, melhoram o status de proteção da unidade (FARIA, 2004).

A Lei Federal nº 9.985/2000 determina em quais categorias de unidades as terras são exclusivamente públicas, em quais são exclusivamente privadas e em quais são permitidas ambas as posses. Entretanto, como a APESIE não está enquadrada em nenhuma das categorias de unidades de conservação da Lei Federal nº 9.985/2000, o seu decreto de criação não especifica de quem é a posse e o domínio das áreas existentes no seu interior e não há outra norma legal que discipline a matéria, não há como determinar a atual regularização fundiária da unidade.

### 4.3 Órgão gestor e conselhos consultivo e deliberativo

O Decreto Estadual nº 47.344/2018 determina como sendo de competência do Instituto Estadual de Florestas a conservação, implantação e administração das unidades de conservação estaduais (MINAS GERAIS, 2018). Todavia, o Instituto Estadual de Florestas não exerce nenhuma ação para conservação e gestão da APESIE, sendo que a unidade não possui limites definidos, sistema de prevenção e combate de incêndios, infraestrutura, sinalização, isolamento, equipe de guarda-parques, gerente, nem quaisquer outros elementos básicos para a conservação e gestão mínima da área.

Como não há nenhuma interferência administrativa direta e/ou indireta do Instituto Estadual de Florestas para garantir que a unidade cumpra as suas funções e que haja a conservação efetiva do espaço territorial legalmente protegido e dos seus recursos naturais, pode-se inferir que a APESIE não possui órgão gestor, não havendo quem administrá-la, não há a existência concreta desta.

Ademais, a Lei Federal nº 9.985/2000 estabeleceu que todas as unidades de conservação pertencentes ao grupo de Proteção Integral deveriam possuir Conselho Consultivo presidido pelo órgão que administra a unidade. Do mesmo modo, a lei estabeleceu a obrigatoriedade de instituição de Conselho Consultivo para as Florestas Nacionais, Conselho Deliberativo para as Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Extrativistas e ainda Conselho, sem especificar o tipo, para as Áreas de Proteção Ambiental.

Os Conselhos são importantes instrumentos para gestão adequada das unidades de conservação, sendo o principal meio de relacionamento entre as unidades e a sociedade (ICMBIO, 2014). A sua instituição oferece transparência para a gestão da unidade por meio do controle social, contribui para a elaboração e implantação do seu Plano de Manejo e integra a unidade às comunidades, setor privado e Poder Público, bem como a outras áreas protegidas situadas no entorno (PALMIERI, VERISSIMO, 2009).

Como a APESIE ainda não está enquadrada nas categorias de unidades da Lei Federal nº 9.985/2000, não há nenhuma regulamentação sobre a necessidade de Conselho na unidade, bem como dos parâmetros que estes deveriam seguir. Assim, a APESIE não possui nenhum tipo de Conselho instituído para auxiliar na gestão da mesma, até porque, não é realizada nenhuma gestão em sua área. Esta falta de Conselho, seja ele Consultivo ou Deliberativo, traz consequências negativas para implantação e gestão da unidade, uma vez que a sua administração fica completamente dissociada da participação social e do contexto político-institucional da região na qual se encontra inserida.

### 4.4 Plano de Manejo

A Lei Federal nº 9.985/2000, ao estabelecer as normas e critérios para criação,

implantação e gestão das unidades de conservação, expressou a obrigatoriedade de toda unidade possuir um Plano de Manejo, que abranja a área da unidade, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, bem como estabeleceu o prazo de cinco anos a partir da criação da unidade para a elaboração desse Plano. O Plano de Manejo é imprescindível para orientação de qualquer ação desenvolvida no interior e no entorno das unidades de conservação. Além disso, esse Plano também serve como uma ferramenta de comunicação com as comunidades vizinhas, possibilitando assim o aumento da compreensão e do apoio da população para a importância da unidade, o que é essencial para permitir a consolidação dos objetivos da mesma (SCHENINI; COSTA; CASARIN, 2004).

Como já relatado, a APESIE foi criada no dia 08 de junho de 1989. Passados mais de trinta anos de sua criação e mais de dezenove anos da promulgação da Lei Federal 9.985/2005, a APESIE não possui Plano de Manejo, nem sequer estudos iniciais para sua elaboração, mesmo porque o seu não enquadramento em uma das categorias de unidades de conservação existentes inviabilizaria tal prática. Por não possuir Plano de Manejo, a APESIE tem a sua gestão comprometida, o que pode levá-la a sofrer medidas de manejo fortuitas e sem o devido respaldo técnico-científico, o que compromete a proteção da biodiversidade local.

A ausência do Plano de Manejo dificulta o alcance dos objetivos de uma unidade de conservação, a identificação das questões mais importantes e essenciais relacionadas à administração da área, a correta aplicação dos recursos financeiros e humanos, o estabelecimento de normas específicas de uso e ocupação do solo, a adoção de ações específicas para o seu manejo e outras questões que podem levar a uma preservação menos efetiva dos espaços legalmente protegidos.

#### **4.5 Zona de amortecimento e corredores ecológicos**

A falta do Plano de Manejo acarreta também outro grave problema para o manejo da APESIE, que é a ausência de uma zona de amortecimento definida, área que deve estar presente em todas as unidades de conservação, (com exceção de Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural), e cujos limites e normas de uso e ocupação do solo são definidos em tal documento, quando não já estabelecidos no ato de criação da unidade (BRASIL, 2000).

As zonas de amortecimento têm valor estratégico para as áreas protegidas por conferir espaço adicional de proteção e cumprir importantes funções ambientais e sociais (TAGLIORETE; MANSUR, 2008). O correto manejo destas áreas proporciona um desenvolvimento integrado com a conservação, protege as unidades de ameaças externas, favorece a manutenção dos processos ecológicos estabelecidos na unidade e controla as políticas públicas e privadas que divergem dos objetivos da área protegida (VILHENA et al., 2004). Logo, sem uma zona de amortecimento legalmente instituída, a unidade fica mais susceptível a impactos ambientais negativos externos, tais como o

avanço da ocupação humana, a entrada de espécies invasoras, entre outros. Estando mais exposta a tais condições ambientais adversas, a conservação ambiental da unidade fica mais difícil de ser realizada, devido principalmente à fragilidade ambiental de suas áreas de borda.

As áreas de entorno da APESIE estão ocupadas, majoritariamente, por atividades urbanas/comerciais/industriais, de criação extensiva de bovinos e plantio de culturas agrícolas e silviculturais, inclusive com o uso de pivôs de irrigação. E como não há uma zona de amortecimento estabelecida, todas as atividades desenvolvidas nessas áreas são realizadas desconsiderando a existência da APESIE.

Além da falta de zona de amortecimento, a ausência de Plano de Manejo acarreta outro grave problema para conservação da biodiversidade e manutenção da APESIE, que consiste na falta de corredores ecológicos.

A Lei Federal nº 9.985/2000 estabelece que todas as unidades de conservação (exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural) devem possuir, sempre que convenientes, corredores ecológicos, cujos limites são definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente. Os corredores ecológicos apresentam grande importância para conservação e manutenção da biodiversidade nas unidades de conservação, perante o isolamento e os efeitos de borda que a maioria das unidades enfrenta (FARIA, 2004), sendo essenciais para manter a integridade das áreas protegidas em paisagens alteradas.

A principal função destes corredores é propiciar uma proteção efetiva da natureza, reduzindo ou prevenindo a fragmentação das florestas existentes por meio da interligação entre diferentes modalidades de áreas protegidas e outros espaços com diferentes usos do solo (IBAMA, 2007). Portanto, a falta de corredores ecológicos estabelecidos impede que a APESIE seja gerenciada de forma integrada com as áreas de entorno, o que dificulta a manutenção ou restauração da conectividade da paisagem e do fluxo gênico entre populações, reduzindo as chances de sobrevivência, em longo prazo, das comunidades biológicas da região.

#### **4.6 Infraestrutura física e humana**

Toda unidade de conservação deve contar com uma infraestrutura física e humana mínima para que as ações de gestão de suas áreas possam ser realizadas a contento. No interior da APESIE não há nenhuma infraestrutura física que possa consolidar ações básicas de administração, controle, fiscalização, pesquisa científica e uso público: não há sede administrativa, guarita, centro de visitantes, alojamento de pesquisadores e de guarda-parques, locais para abrigo de equipamentos, veículos e materiais básicos, entre outros elementos físicos básicos para gestão de uma unidade de conservação.

Além disso, em Minas Gerais, o Decreto Estadual nº 43.710/2004 estabelece a obrigatoriedade de todas as unidades de conservação estaduais possuírem um número mínimo de servidores, de acordo com o grupo no qual a categoria de unidade

se enquadra (MINAS GERAIS, 2004). A APESIE não possui gerente, nenhum guarda-parque, nem mesmo outros servidores para mínima gestão da área. Sem nenhum funcionário nenhuma ação pode ser realizada na prática, afinal, não há quem realizá-la.

## 5 | USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A área da APESIE está ocupada, majoritariamente, por cultivos agrícolas anuais e perenes (irrigados ou não) e florestais (plantios de eucalipto), presença humana (rural e urbana), comercial e industrial, pastagens, estradas rurais e formações vegetais nativas. Devido à falta de controle e fiscalização por parte do Poder Público, grande parte da APESIE, que, à época de sua criação era constituída por vegetação nativa, foi desmatada e convertida para usos alternativos do solo, principalmente para fins agropecuários.

Entretanto, ainda restam na área extensos fragmentos de vegetação nativa em bom estado de conservação, principalmente nas áreas com relevo mais acentuado, onde a dificuldade de acesso pela população inibiu as ações de desmatamento vastamente verificadas nas áreas mais planas do interior da unidade ao longo do tempo. Esses fragmentos contemplam um mosaico de fisionomias vegetais nativas pertencentes ao bioma Cerrado, possuindo formações campestres a florestais, sendo uma área representativa da escassa vegetação remanescente da região. Além disso, estas áreas também abrigam uma grande riqueza de espécies da fauna silvestre, funcionando como habitat e fonte de alimentação, abrigo e reprodução para um vasto número de espécies de mamíferos, aves, anfíbios, répteis e outros animais.

## 6 | CONCLUSÕES

Diante do exposto, pode-se concluir que a APESIE, apesar de legalmente criada, não foi efetivamente implantada, podendo ser considerada uma “unidade de papel”, termo usado para designar unidades de conservação que, apesar de criadas, possuem apenas uma existência virtual, como linhas desenhadas em mapas oficiais, sofrendo com todas as pressões antrópicas como se não existissem de fato (LIMA, 2005; MACIEL, 2007). A APESIE não foi reavaliada e enquadrada em uma das categorias de unidades previstas na Lei Federal nº 9.985/2000. Não há a implantação de instrumentos básicos e essenciais para gestão mínima da unidade, como Plano de Manejo, zona de amortecimento, corredores ecológicos e Conselhos Consultivos ou Deliberativos. Fora do papel, a unidade não existe.

A ocupação do solo da APESIE vem sendo controlada basicamente por fatores econômicos e sociais, de modo que a exploração agropecuária é intensa em seu interior e a conservação dos ambientes naturais remanescentes é precária, sem nenhum

controle do órgão que seria responsável pela sua gestão. As áreas antropizadas existentes no interior da unidade possuem atualmente pouca relevância para proteção da biodiversidade e dos recursos naturais. Porém, os remanescentes vegetais do bioma Cerrado presentes no interior da unidade representam importantes fragmentos da vegetação nativa local e abrigam diversas espécies da flora nativa e fauna silvestre. Dessa forma, deverá ser dada especial atenção para a preservação destas áreas.

Portanto, para que a APESIE deixe de ser uma “unidade de papel” e passe a trazer benefícios diretos e indiretos para conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, é necessária a realização de estudos e consultas públicas para recategorização da unidade, seguindo o exposto na Lei Federal nº 9.985/2000. Posteriormente, deverão ser implantadas todas as medidas pertinentes para a adequada gestão da unidade, a fim de serem alcançados os seus objetivos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm)>. Acesso em: 03 jun. 2019.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 dez. 1979. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm)>. Acesso em: 03 jun. 2019.

FARIA, H. H. **Eficácia de gestão de unidades de conservação gerenciadas pelo Instituto Estadual de Florestas de São Paulo, Brasil.** 2004. 410f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2004.

IBAMA. INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Corredores ecológicos: experiências em planejamento e implementação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

ICMBIO. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Conselhos Gestores de Unidades de Conservação Federais: um guia para gestores e conselheiros.** Brasília: ICMBIO, 2014.

IDE-SISEMA. **Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.** Disponível em: <<http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: 03 jun. 2019.

LIMA, G. S.; RIBEIRO, G. A.; GONÇALVES, W. Avaliação da efetividade de manejo das unidades de conservação de proteção integral em Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.29, n.4, p.647-653, 2005.

MACIEL, B. A. **Mosaicos de unidades de conservação: uma estratégia de conservação para a Mata Atlântica.** 2007. 182f. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento sustentável). Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F.; PAVESE, H. B.; ARAÚJO, F. F. S. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: sumário executivo.** Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 44p.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 29.587, de 08 de junho de 1989.** Define área de proteção especial situada no município de Paracatu, para fins de preservação de mananciais, para abastecimento de água na cidade de Paracatu. Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 09 jun. 1989. Disponível em:<<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=29587&comp=&ano=1989>>. Acesso em: 03 jun. 2019.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 43.710, de 08 de janeiro de 2004.** Regulamenta a Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 09 jan. 2004. Disponível em:<<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=43710&comp=&ano=2004>>. Acesso em: 03 jun. 2019.

MINAS GERAIS. **Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013.** Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 17 out. 2013. Disponível em:< <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=30375>>. Acesso em: 22 mai. 2019.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.344, de 23 de janeiro de 2018.** Estabelece o regulamento do Instituto Estadual de Florestas. Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 24 jan. 2018. Disponível em:<<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=DEC&num=47344&comp=&ano=2018&texto=original>>. Acesso em: 03 jun. 2019.

OLIVEIRA, L. J. D. Regularização fundiária de unidades de conservação. **Boletim Científico ESMPU**, v.9, n.32/33, p.143-176, 2010.

PALMIERI, R.; VERÍSSIMO, A. **Conselhos de unidades de conservação: guia sobre sua criação e seu funcionamento.** Piracicaba: IMAFLORA; Belém: AMAZON, 2009. 95p.

SESSEGOLO, G. C. A recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. In: CAMPOS, J. B; TOSSULINO, M. G. P; MULLER, C. R. C. **Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2005. p.25-33.

SCHENINI, P. C.; COSTA, A. M.; CASARIN, V. W. Unidades de conservação: aspectos históricos e sua evolução. In: **Congresso Brasileiro De Cadastro Técnico Multifinalitário**, 2004, Florianópolis. Anais...Florianópolis: UFSC.

TAGLIORETE, A.; MANSUR, L. **Manual de áreas protegidas.** 1.ed. Puerto Madryn: Fundação Patagônia Natural, 2008.

VARGAS, M. C. O gerenciamento integrado dos recursos hídricos como problema socioambiental. **Ambiente & Sociedade**, n.5, p.109-134, 1999.

VILHENA, F.; FINEGAN, B.; VELÁSQUEZ, C.; FRANÇA, B. C. Parâmetros para la delimitación y el manejo adaptativo de zonas de amortiguamiento em parques nacionales Del Cerrado, Brasil. **Recursos Naturales y Ambiente**, v.41, p.16-24, 2004.

## CONFEÇÃO DE LÂMINAS HISTOLÓGICAS PERMANENTES DE *ARISTOLOCHIA ARCUATA* (ARISTOLOCHIACEAE) UTILIZADAS NA MEDICINA POPULAR

### **Adriano Maltezo da Rocha**

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso.  
Alta Floresta – Mato Grosso.

### **Rubens Vieira Maia**

Engenheiro Agrônomo, Universidade do Estado de Mato Grosso.  
Alta Floresta – Mato Grosso.

### **Ailton Luiz Passador**

Engenheiro Agrônomo, Universidade do Estado de Mato Grosso.  
Alta Floresta – Mato Grosso.

### **Ivone Vieira da Silva**

Docente do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso.  
Alta Floresta, Mato Grosso.

**RESUMO:** O estudo objetivou caracterizar anatomicamente *Aristolochia arcuata* para a utilização como apoio didático nas disciplinas de Histologia e Anatomia Vegetal. Amostras foliares de *A. arcuata* foi coletada em uma propriedade particular, sendo escolhida a região mediana da lâmina foliar e pecíolo. As secções transversais, longitudinais e paradérmicas foram obtidas à mão livre com o auxílio de lâmina de barbear e coradas com azul de astra e fucsina. As imagens foram capturadas com

auxílio de um fotomicroscópio Leica DMLB. O pecíolo apresenta epiderme uniestratificada, elevado número de tricomas, colênquima, parênquima fundamental com feixes vasculares dispostos em formato circular. A lâmina foliar é hipoestomática e apresenta epiderme uniestratificada, com estômatos tetracíticos e anomocíticos. O mesofilo é dorsiventral e os feixes vasculares são colaterais com presença de calotas de fibras. A espécie possui amplo potencial didático, podendo ser utilizado em aulas, visando a detecção de tricomas tectores, estômatos anomocítico, colênquima lacunar e lamelar, mesofilo dorsiventral e feixe vascular colateral.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cipó-mil-homens; botânica; histologia vegetal.

**ABSTRACT:** The study aimed to anatomically characterize *Aristolochia arcuata* for use as didactic support in the disciplines of Histology and Plant Anatomy. Foliar samples of *A. arcuata* were collected in a private property, the median region of the leaf blade and petiole being chosen. The transverse, longitudinal and paradermic sections were obtained by hand with the aid of a razor blade and stained with astra blue and fuchsin. The images were captured with the help of a Leica DMLB photomicroscope. The petiole presents unstratified epidermis, high number of trichomes, colenchyma, fundamental

parenchyma with vascular bundles arranged in circular format. The leaf blade is hypostomatic and presents unstratified epidermis with tetracytic and anomocytic stomata. The mesophyll is dorsiventral and the vascular bundles are collateral with the presence of fiber caps. The species has broad didactic potential, and can be used in classes, aiming at the detection of tectonic trichomes, anomocytic stomata, lacunar and lamellar collenchyma, dorsiventral mesophyll and collateral vascular bundle.

**KEYWORDS:** Cipó-mil-homens; botany; vegetable histology.

## 1 | INTRODUÇÃO

As plantas medicinais correspondem às mais antigas “armas” empregadas pelo homem no tratamento de enfermidades, ou seja, a utilização de plantas na prevenção e/ou na cura de doenças é um hábito que sempre existiu na história da humanidade. Assim, a fitoterapia é encarada como opção na busca de soluções terapêuticas, utilizada principalmente pela população de baixa renda, já que se trata de uma alternativa eficiente, barata e culturalmente difundida (MORAES & SANTANA, 2001).

A família Aristolochiaceae é constituída por quatro gêneros e aproximadamente 600 espécies presentes em regiões tropicais, subtropicais e temperadas de todo o mundo (GONZÁLEZ, 1990; CAPELLARI Jr. 2002). Cerca de 60 espécies deste gênero ocorrem no Brasil, sendo conhecidas vulgarmente como “mil-homens”, “papo-de-peru”, “mata-porcos”, “patinho”, “jarrinha”, entre outros (HOENE, 1942). As flores de *Aristolochia* spp. são altamente especializadas, funcionando como uma armadilha que atrai e aprisiona artrópodes, a fim de assegurar a polinização (KNOLL, 1929). Principalmente dípteros têm sido relatados como polinizadoras do gênero (HALL & BROWN, 1993).

Muitas dessas espécies são empregadas com fins farmacológicos por populações indígenas e rurais (SCHVARTZMAN, 1975). Se reconhece o cipó-mil-homens pelas folhas triangulares, alongadas, pela flor pequena em forma de jarrinha, e principalmente pelo cipó, que pode engrossar até vários centímetros e é coberto de uma casca de cortiça toda fendilhada. O cipó cortado ou descascado desprende um cheiro forte e característico (CLEMENTE & STEFFEN, 2010).

Quando tratamos de plantas medicinais utilizadas na medicina popular, é importante a existência de um catálogo com as características morfológicas e anatômicas, onde eventuais amostras possam ser confrontadas, podendo com isso testar a autenticidade. O estudo teve como objetivo confeccionar lâminas permanentes de *Aristolochia arcuata* para caracterização anatômica e utilização como apoio didático nas disciplinas de Histologia e Anatomia Vegetal do *Campus* de Alta Floresta. A espécie foi escolhida justamente por ser medicinal e amplamente conhecida pelos alunos, sendo, portanto atrativa como apoio didático.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

*Aristolochia arcuata* foi coletada em uma propriedade particular situada nas margens da MT 208, entre as coordenadas 9°55'29.97"S 55°57'39.51"O na zona rural Alta Floresta-MT. Após a coleta as folhas foram fixadas em FAA<sub>50</sub>, para posteriormente ser efetuado os cortes.

Para a análise anatômica foi escolhida a região mediana da lâmina foliar e do pecíolo. As secções transversais e longitudinais foram obtidos à mão livre com o auxílio de lâmina de barbear, coradas com azul de astra e fucsina e montadas em lâminas histológicas permanentes (KAISER 1880).

Para a montagem das lâminas permanentes foi utilizado o processo de série com xileno (JOHANSEN, 1940) onde o material passou primeiramente pela série etanólica básica iniciando com etanol 10% até 100%, trocando de etanol a cada 2 horas (JOHANSEN, 1940). Então foram colocadas as secções em entellan nas lâminas. Para análise da epiderme foliar foram realizadas secções paradérmicas na superfície adaxial e abaxial, à mão livre, com auxílio de lâmina de barbear.

As ilustrações anatômicas foram obtidas por meio do capturador de imagens, acoplado ao fotomicroscópio Leica DMLB, com o auxílio do programa Leica IM50.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em vista geral em corte transversal do pecíolo de *Aristolochia arcuata* observa-se epiderme uniestratificada com cutícula espessa e presença de elevado números de tricomas tectores unisseriados e multicelulares (Figs. 1A e 1E). Karabourniotis (1995) destacam que a presença de tricomas podem apresentar inúmeras funções para os vegetais como atração de polinizadores, proteção contra UV, devido à presença de flavonóides e outros compostos de absorção da luz ultravioleta, além da regulação da temperatura e redução da perda de água. Logo abaixo observa-se várias camadas de colênquima lacunar (Fig. 1B), seguido por parênquima fundamental (Figs. 1B, 1D) e feixes vasculares colaterais em formato circular, (Figs. 1A, 1B, 1C, 1F) e mais ao centro encontra-se parênquima de preenchimento (Fig. 1G).

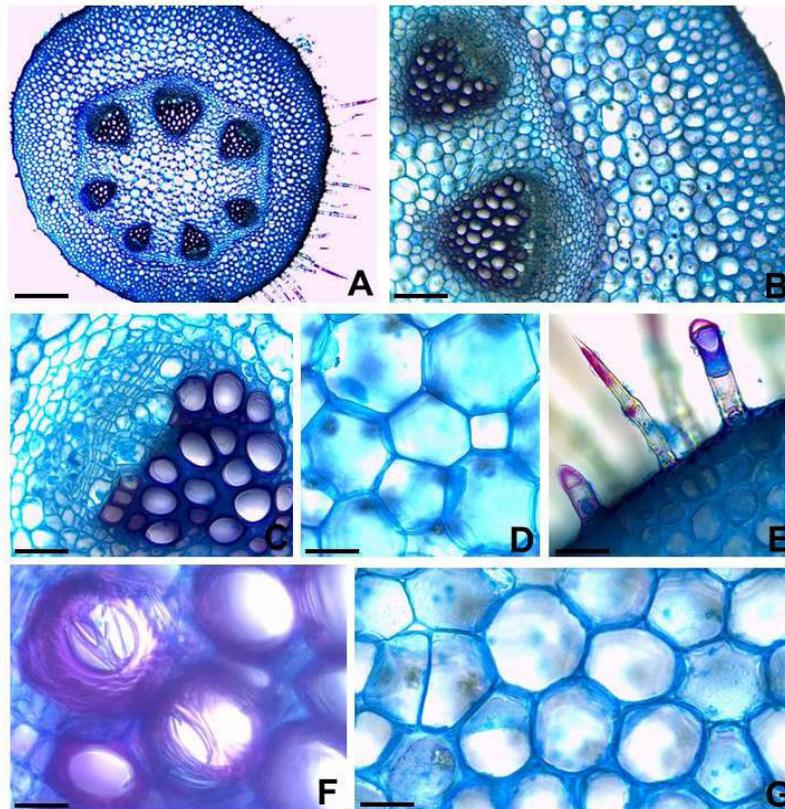


Figura 1 A-G. Aspectos anatômicos do pecíolo de *Aristolochia arcuata* em secções transversais. Fig. A- Aspecto geral do pecíolo. Fig. B- Detalhe da secção transversal do pecíolo, evidenciando epiderme, colênquima, parênquima e feixes vasculares. Fig. C- Detalhe do feixe vascular. Fig. D- Detalhe das células do parênquima do córtex. Fig. E- Detalhe dos tricomas e colênquima. Fig. F- Detalhe dos elementos condutores do xilema. Fig. G- Detalhe da medula. Barras= 150 $\mu$ m (A); 110  $\mu$ m (B); 80  $\mu$ m (C); 40  $\mu$ m (D-G).

A lâmina foliar em secção transversal apresenta epiderme uniestratificada com cutícula espessa em ambas as faces, com presença de longos tricomas tectores unisseriados e multicelulares, sendo mais ocorrentes na face abaxial (Fig. 2A).

A folha é hipoestomática com estômatos acima do nível das demais células epidérmicas, assemelhando-se com os resultados encontrado por Andrade et al. (2013) que em seu estudo anatômico da espécie *Aristolochia cymbifera* constituída do mesmo gênero da espécie aqui em estudo também foram encontrados estômatos apenas na face abaxial da folha. Para Kundu e Tigerstedt (1998) a localização dos estômatos apenas na face abaxial pode ser explicado por características adaptativas contra fatores microambientais, como temperaturas elevadas na face superior e grau de umidade que é maior na face abaxial.

Na face abaxial os estômatos são tetracíticos e anomocíticos (Fig. 2N). As demais células epidérmicas possuem paredes sinuosas, enquanto na face adaxial a parede das células possuem contorno reto (Figs. 2J, 2N).

Na nervura central em secção transversal abaixo da epiderme encontra-se colênquima lamelar, parênquima fundamental e feixe vascular colateral, circundado por células esclerenquimáticas (Figs. 2B, 2F).

O mesofilo é dorsiventral. Em secções longitudinais e transversais observou-

se de três a quatro estratos de parênquima paliçadico voltado a face adaxial e de três a quatro estratos de parênquima lacunoso com espaços intercelulares reduzidos voltados à face abaxial (Fig. 2G, 2H). Ao longo do mesofilo também encontrou-se feixes vasculares colaterais secundários com presença de fibras (Fig. 2H).

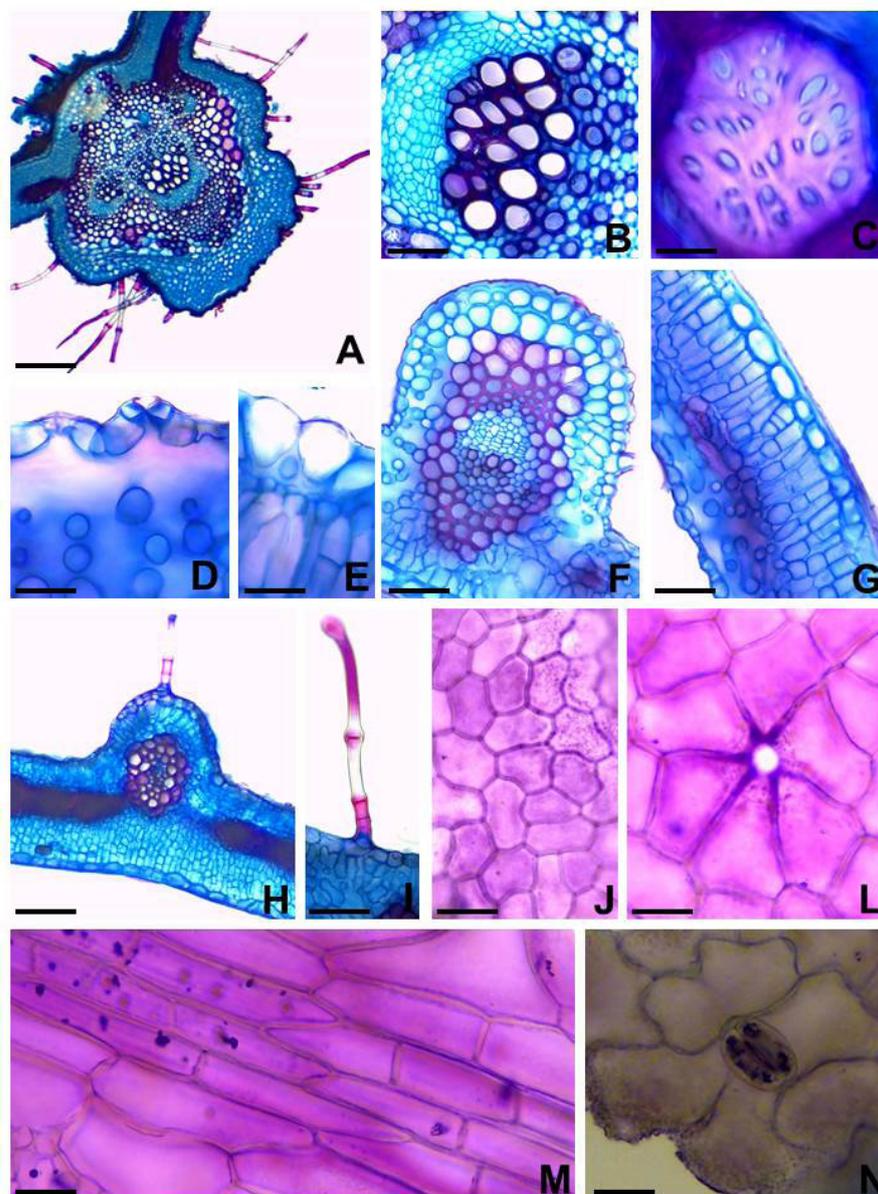


Figura 2 A-N. Aspectos anatômicos da folha de *Aristolochia arcuata* em seções transversais, longitudinais e paradérmicas. Fig. A- Aspecto geral da nervura central. Fig. B- Detalhe do feixe vascular colateral. Fig. C- Detalhe da célula do córtex com espessamento. Fig. D e E - Detalhe do estômato na face abaxial. Fig. F- Detalhe do feixe vascular secundário. Fig. G- Seção longitudinal, evidenciando o mesofilo foliar. Fig. H- Aspecto geral da nervura secundária. Fig. I- Detalhe de tricoma tector. Fig. J e L- Vista frontal da face adaxial. Fig. M- Vista frontal das células paradérmicas na região da nervura central. Fig. N- Vista frontal da face abaxial. Barras= 150 $\mu$ m (Fig. A); 50  $\mu$ m (B, G); 20  $\mu$ m (C); 40  $\mu$ m (D, E, I, J, N); 50  $\mu$ m (F, M); 30  $\mu$ m (L); 100  $\mu$ m (H).

A estrutura anatômica da espécie apresenta muitos caracteres diferenciais, tendo em vista que existe falta de material didático em relação a anatomia da espécie e da família e que esta é amplamente conhecida e utilizadas pelos alunos, fica claro o seu potencial para as aulas da disciplina de Histologia e Anatomia Vegetal.

## 4 | CONCLUSÕES

A espécie apresentou grande potencial como apoio didático em aulas práticas nas disciplinas de Histologia e Anatomia vegetal, pois podem ser utilizadas quando a explanação da aula for principalmente classificação de tricomas, estômatos, colênquima, mesofilo dorsiventral e feixe vascular.

## 5 | AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pela concessão de bolsas de Iniciação Científica aos três primeiros autores.

## REFERÊNCIAS

- CAPELLARI-JÚNIOR, L. Aristolochiaceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. (Orgs.) **Flora Fanerogâmica de São Paulo**, v. 2, p. 39-49.1991.
- CLEMENTE, P.J.; STEFFEN, S.J. **Plantas Mediciniais, usos populares tradicionais**. Instituto Anchieta de Pesquisas, São Leopoldo. p. 74, 2010.
- GONZÁLEZ, G.F.A. Aristolochiaceae. In: RANGEL, J. O.; CADENA, A.; CORREAL, G.; BERNAL, R. (eds). **Flora de Colômbia Bogotá**. Bogotá: Instituto de Ciências Naturales. p. 1-184, 1990.
- HALL, D.W.; BROWN, B.V. **Pollination of *Aristolochia littoralis* (Aristolochiales: Aristolochiaceae) by males of *Megaselia* spp. (Diptera: Phoridae)**. Annals of the Entomological Society of America, v. 86, p. 609–613, 1993.
- HOENE, F.C. **Flora Brasílica**. São Paulo: Graphicars. 1942.
- JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. MacGraw-Hill Book Company, New York. 1940.
- KAISER, E. **Verfahren zur herstellung einer tadellosen glycerin-gelatine**. Botanisch Zentralb, v.180, p.25-26, 1880.
- KNOLL, F. **Die Gleitfalle als Blumentypus**. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 79, p. 9-12. 1929.
- MORAES, M.E.A.; SANTANA, G.S.M. **Aroeira- do-sertão: um candidato promissor para o tratamento de úlceras gástricas**. Fortaleza: Funcap. 2001.
- SCHVARTZMAN, J.B. **Acción citostatica de una Aristolochiaceae paraguayana**. Darwiniana, v. 19, p. 2-4, 1975.
- ANDRADE, I.F.; SANTOS, V.R.; SANTIAGO, L.J.M.; LOURO, R.P. **Anatomia e ultraestrutura de folhas de *Aristolochia cymbifera* (ARISTOLOCHACEAE)**. In: Congresso Nacional de Botânica, 64º., 2013, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Botânica, 2013.
- KUNDU, S.K.; TIGERSTEDT, P.M.A. **Variation in net photosynthesis, stomatal characteristics, leaf area and whole plant phytomass production among ten provenances of neem (*Azadirachta indica*)**. Tree Physiology, n. 19, p. 47-52, 1998.
- KARABOURNIOTIS, G.; KOTSABASSIDIS, D.; MANETAS, Y. **Trichome density and its protective potential against ultraviolet-B radiation damage during leaf development**. Canadian Journal Botany, v. 73, n. 3, p.376-383, 1995.

## DORMÊNCIA, TEMPERATURA E LUZ NA GERMINAÇÃO DE *ORMOSIA FLAVA* (DUCKE) RUDD.

### **Juliana Pereira Santos**

Doutoranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Dourados - MS.

### **Lúcia Filgueiras Braga**

Dra. em Botânica, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas, Alta Floresta - MT.

### **Margareth Aparecida dos Santos**

Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – PPGBioAgro, UNEMAT, Alta Floresta - MT.

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes tratamentos de superação da dormência (testemunha, ácido sulfúrico por 60, 90, 120 e 150 minutos e escarificação manual com lixa nº 80), além de determinar a influência da condição de luminosidade (fotoperíodo de 12 horas de luz ou escuro contínuo) e temperaturas constantes (25, 30 e 35 °C) sobre a germinação da espécie *Ormosia flava*. Foram avaliadas: Porcentagem de germinação, Índice de velocidade de germinação, Tempo médio de germinação, Índice de sincronização, Frequência de germinação, comprimento de parte aérea e da raiz das plântulas, bem como a massa fresca e seca de plântulas. O

tratamento com imersão em ácido sulfúrico por 90 minutos foi mais eficiente para a superação de dormência. A espécie leva entre 19 a 21 dias para germinar e se comporta como fotoblástica neutra, mas se estabelece melhor e mais rapidamente sob temperatura de 30 °C na presença de luz.

**PALAVRAS-CHAVE:** tento-preto, escarificação mecânica, fotoperíodo, espécie florestal.

### **DORMANCY, TEMPERATURE AND LIGHT ON GERMINATION OF *ORMOSIA FLAVA* (DUCKE) RUDD.**

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the effectiveness of different treatments to overcome dormancy (control, sulfuric acid 60, 90, 120 and 150 minutes and manual scarification with sandpaper nº 80), and determine the influence of lighting conditions (photoperiod 12 hours of continuous light or dark) and constant temperatures (25, 30 and 35 °C) on the germination of the specie *Ormosia flava*. Were evaluated: germination percentage, germination speed index, average time of germination, synchronization index, germination frequency, length of aerial part/root seedlings and dry/fresh seedlings. Treatment with immersion in sulfuric acid for 90 minutes was more efficient to overcome dormancy. The species takes

between 19 to 21 days to germinate and behaves as a neutral photoblastic, but provides better and faster under temperature of 30 °C in the presence of light.

**KEYWORDS:** try-black, seed scarification, photoperiod, forest species.

## 1 | INTRODUÇÃO

A demanda por mudas para recompor áreas degradadas tem sido constante, e o desconhecimento da fisiologia da germinação de muitas espécies restringe essa produção. *Ormosia flava* (Ducke) Rudd, pertencente à família Fabaceae, popularmente conhecida como tento-preto (ISERNHAGEN, 2015), é uma espécie florestal de ampla ocorrência na Amazônia, espalhando-se pela Guiana Francesa e Suriname, sendo muito utilizada na regeneração de áreas degradadas devido ao rápido desenvolvimento. Considerando sua importância, a espécie é pouco estudada, não havendo informações sobre sua germinação e desenvolvimento, cujas sementes apresentam forma globosa, tegumento de textura lisa, duro, com coloração preta e dormência tegumentar.

A impermeabilidade do tegumento das sementes ocorre em diversas espécies, sendo frequente na família Fabaceae, e a superação deste tipo de dormência pode ser feita por escarificação química, mecânica, ou imersão em água quente, sendo a eficiência do tratamento dependente da espécie, da procedência e ano de coleta (PEREIRA et al., 2014).

Outros fatores que influenciam a germinação são as condições de luminosidade e as temperaturas ocorrentes durante este processo. Cada espécie apresenta capacidade de germinar em limites bem definidos de temperatura, o que determina a sua distribuição geográfica. As que necessitam da presença de luz são denominadas fotoblásticas positivas já as que necessitam de escuro, fotoblásticas negativas (GUOLLO et al., 2015). Já espécies que são indiferentes às condições de luminosidade, ou seja, que germinam tanto na ausência como na presença de luz são denominadas de fotoblásticas neutras (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Desta forma, conhecer as condições que promovem rápida germinação e o desenvolvimento homogêneo de plântulas diminui os cuidados por parte dos viveiristas, reduzindo custos, já que as mudas produzidas irão se desenvolver mais rapidamente proporcionando povoamentos mais uniformes (FERRARI et al., 2016). Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes tratamentos para superação da dormência de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd., bem como determinar as condições de luminosidade e temperatura para germinação, ampliando o conhecimento sobre a espécie.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta

Floresta. As sementes de *Ormosia flava* Ducke Rudd., coletadas em Tucuruí-PA encontravam-se armazenadas em refrigerador a temperatura média de 5°C desde abril de 2013.

## 2.1 Experimento 1: Superação da dormência

Foi conduzido durante o mês de maio de 2014, para avaliar o método mais adequado para superação da dormência da espécie, sendo adotado o delineamento inteiramente casualizado, com os seguintes tratamentos: Testemunha (sem escarificação); imersão em ácido sulfúrico concentrado ( $H_2SO_4$  98%) por 60, 90, 120 e 150 minutos e escarificação manual com lixa nº 80 em posição lateral ao eixo embrionário da semente, totalizando seis tratamentos. Foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes em cada tratamento.

As sementes passaram por assepsia em hipoclorito de sódio comercial diluído a 50% em água destilada (v:v) durante 15 minutos, seguido de tratamento com solução fungicida na proporção de  $1g L^{-1}$  de Captan, durante 15 minutos. Posteriormente, foram dispostas sobre papel germitest® (em forma de rolo) umedecidos com três vezes a massa do papel, acondicionados em saco plástico transparente e mantidos no interior de câmara de germinação BOD à temperatura constante de 30 °C e fotoperíodo de 12 horas de luz. As avaliações ocorreram durante 45 dias, sendo cada rolo reumedecido com 10 mL de água destilada diariamente.

## 2.2 Experimento II: Temperatura e fotoblastismo

Conduzido durante os meses de setembro e outubro de 2014, para avaliar a melhor temperatura e condição de luz para realizar a germinação da espécie, sendo adotado delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3X2 (temperaturas x condição de luz). As temperaturas avaliadas foram 25, 30 e 35 °C na presença de luz (fotoperíodo de 12 horas) e escuro contínuo (saco de polietileno preto), totalizando seis tratamentos com quatro repetições de 25 sementes cada.

Todas as sementes utilizadas passaram por superação prévia da dormência com imersão em ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$  98%) por 90 minutos e realizada a assepsia e tratamento fungicida como descrito anteriormente. As sementes de cada tratamento foram dispostas sobre papel germitest® (em forma de rolo) umedecidos com três vezes a massa do papel e acondicionados em saco de polietileno transparente para a condição de luz (fotoperíodo de 12 horas), e em saco de polietileno transparente envolvido por saco de polietileno preto para a condição de escuro contínuo, sendo mantidos no interior de câmara de germinação BOD. As avaliações foram diárias durante 45 dias, sendo cada rolo reumedecido com 10 mL de água destilada sempre que observado a redução da umidade.

Para ambos os experimentos se procedeu à estimativa das seguintes variáveis: Porcentagem de Germinação: foram consideradas germinadas as sementes que

apresentavam protrusão da raiz igual ou maior a 5 mm, com cálculo de acordo com Labouriau e Valadares (1976). Índice de velocidade de germinação (IVG) determinado em conjunto com o teste de germinação de acordo com Maguire (1962). Tempo médio de Germinação (TMG) e Frequência relativa de germinação obtidos pela equação proposta por Labouriau e Valadares (1976). Índice de sincronização ( $\bar{E}$ ) conforme fórmula de Labouriau e Pacheco (1978). Comprimento de parte aérea e raiz obtido de quatro plântulas por repetição, totalizando 16 plântulas por tratamento, medidas com régua graduada em milímetros. Massa fresca e seca de plântulas obtida das mesmas plântulas utilizadas para avaliação de comprimento, sendo utilizada balança de precisão 0,01 g, de acordo com metodologia de Nakagawa (1999).

Os resultados obtidos de ambos os experimentos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa ESTAT. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No experimento 1, as médias do Índice de sincronização, comprimento de parte aérea e comprimento das raízes foram transformados pela  $\sqrt{x + 0,5}$  e no experimento 2, o comprimento de parte aérea passou pelo mesmo tipo de transformação. As médias da porcentagem de germinação na luz foram analisadas por regressão polinomial e no escuro por regressão linear, para visualização da temperatura ótima para a germinação nas duas condições de iluminação.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Superação da dormência

Na superação de dormência das sementes de *Ormosia flava*, os tratamentos adotados mostraram-se eficientes quando comparados à testemunha que apresentou apenas 1% de sementes germinadas (Figura 1A). Os maiores valores de porcentagem de germinação ocorreram sob 60 e 90 minutos de imersão em ácido sulfúrico concentrado (76% e 83%, respectivamente), mas não diferiram estatisticamente do tratamento com 120 minutos de ácido. Verificou-se que a imersão das sementes no ácido por 150 minutos afetou a germinação, ocasionando redução de 50% na porcentagem de sementes germinadas. A utilização de escarificação com lixa mostrou-se inadequada para acelerar o processo germinativo das sementes de *O. flava*, atingindo apenas 37%, provavelmente devido romper apenas uma pequena área do tegumento para entrada de água durante a embebição (Figura 1A).

Resultados semelhantes, de superação de dormência com imersão em ácido sulfúrico, foram observados em *Ormosia arborea* (Vell.) Harms, com tempo de 15 e 30 minutos (SILVA et al., 2014) e para *Ormosia paraensis* Ducke, com o tempo de 60 e 120 minutos (SILVA, 2010). Já em *Ormosia nitida* Vogel tanto a escarificação mecânica com lixa de madeira nº 60, quanto a imersão em ácido sulfúrico por 10 minutos, foram eficientes para a superação da dormência tegumentar (LOPES et

al., 2006), demonstrando que no gênero *Ormosia*, a intensidade da dormência das sementes é variável e o método adequado pode ser distinto para cada espécie.

O índice de velocidade de germinação não diferiu entre os diferentes tempos de imersão em ácido sulfúrico, com valores superiores à escarificação com lixa e à testemunha (Figura 1A). Segundo Sarmiento et al. (2016), o IVG permite quantificar vigor das sementes, pois quanto maior o IVG, menor o número de dias para ocorrência da germinação. Neste sentido, todos os tratamentos com ácido sulfúrico apresentaram maior eficiência quando comparados ao uso da lixa, provavelmente por agir na superfície do tegumento de forma mais homogênea, enquanto a lixa normalmente rompe o tegumento apenas em uma região o que deve ter atrasado a embebição das sementes, ocasionando maior tempo para início da germinação.

Independentemente do método adotado, não houve diferença significativa entre os tratamentos para o tempo médio de germinação, totalizando em média de 17 a 22 dias para germinar (Figura 1B). Contudo, a germinação mais sincronizada ocorreu com a escarificação com lixa o que indica que o número de vezes que a semente germina neste tratamento, durante o período de avaliação (45 dias), é menor, independente de quando isto ocorre, sendo  $\bar{E}$  a quantificação da variação da germinação ao longo do tempo. De acordo com Santana e Ranal (2000), uma única semente germinando em um dia é capaz de assincronizar o processo de germinação da amostra como um todo, ou seja, quanto menos sementes forem acionadas para germinar, melhor é a sincronização da germinação em relação aos outros tratamentos.

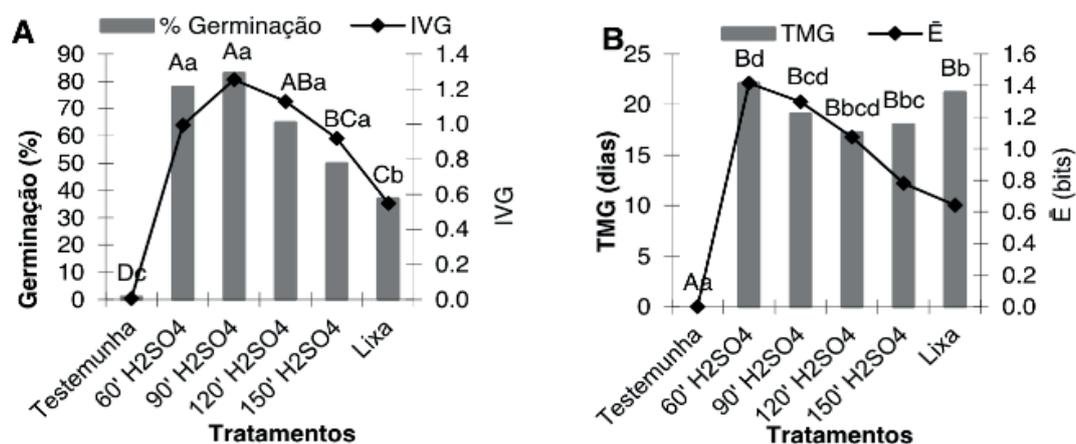


Figura 1. Germinação e Índice de velocidade de germinação (A), tempo médio de germinação e índice de sincronização (B) de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. sob efeito de diferentes tratamentos para superação de dormência. Letras iguais, maiúsculas para porcentagem de germinação e TMG e minúsculas para IVG e índice de sincronização, não diferem entre si ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

Sabendo-se que o processo germinativo das sementes individuais não é sincronizado e analisando as frequências de germinação, a distribuição ao longo do tempo variou conforme o tratamento de superação de dormência. Observa-se para o tratamento testemunha, caráter unimodal, enquanto nos demais tratamentos com imersão em ácido sulfúrico e escarificação com lixa, as distribuições de frequência

apresentam caráter polimodal, com tempo médio (t) localizado após o 16º dia, evidenciando processo germinativo lento (Figura 2).

Assim, houve deslocamento do tempo médio de germinação para direita da moda principal, indicando que a variação da taxa de germinação nos diferentes tratamentos decorre de uma minoria de sementes que germinam lentamente (Figura 2). Ficando mais evidente nos tratamentos com imersão em ácido sulfúrico entre 60 e 120 minutos, cujo número total (Nt) de sementes germinadas varia pouco (16,25 a 20,75) enquanto a imersão em ácido por 150 minutos e a escarificação com lixa apresentam redução no número total de sementes germinadas, demonstrando influência negativa destes tratamentos, considerando que o tempo médio foi semelhante aos demais tratamentos, com melhor sincronia, porém com menor porcentagem e velocidade de germinação (Figura 1). As diferenças na frequência de germinação entre os tratamentos com ácido sulfúrico e lixa em *O. flava* se assemelham aos obtidos por Lopes et al. (2006) para *O. nitida*, que observaram polígonos polimodais para os tratamentos com imersão em ácido sulfúrico e com a aplicação de peróxido de hidrogênio, enquanto com a escarificação mecânica com lixa de madeira nº 60 ocorreram polígonos unimodais.

As maiores medidas de comprimento de parte aérea nas plântulas de *O. flava* ocorreram quando as sementes foram escarificadas com lixa, que só diferiu do tratamento testemunha (Figura 3A).

Em relação ao comprimento da raiz, maiores valores foram observados quando as sementes foram submetidas ao ácido sulfúrico entre 60 a 120 minutos, mas estatisticamente diferentes apenas do tratamento testemunha (Figura 3A). Os resultados demonstram a necessidade da adoção de método de escarificação nas sementes de *O. flava*, visando favorecer a germinação e o rápido crescimento das plântulas. Maiores comprimentos de parte aérea também foram observados em plântulas de *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (Fabaceae) nos tratamentos com escarificação com lixa e imersão no ácido sulfúrico em tempos de 5 e 15 minutos (PEREIRA et al., 2015).

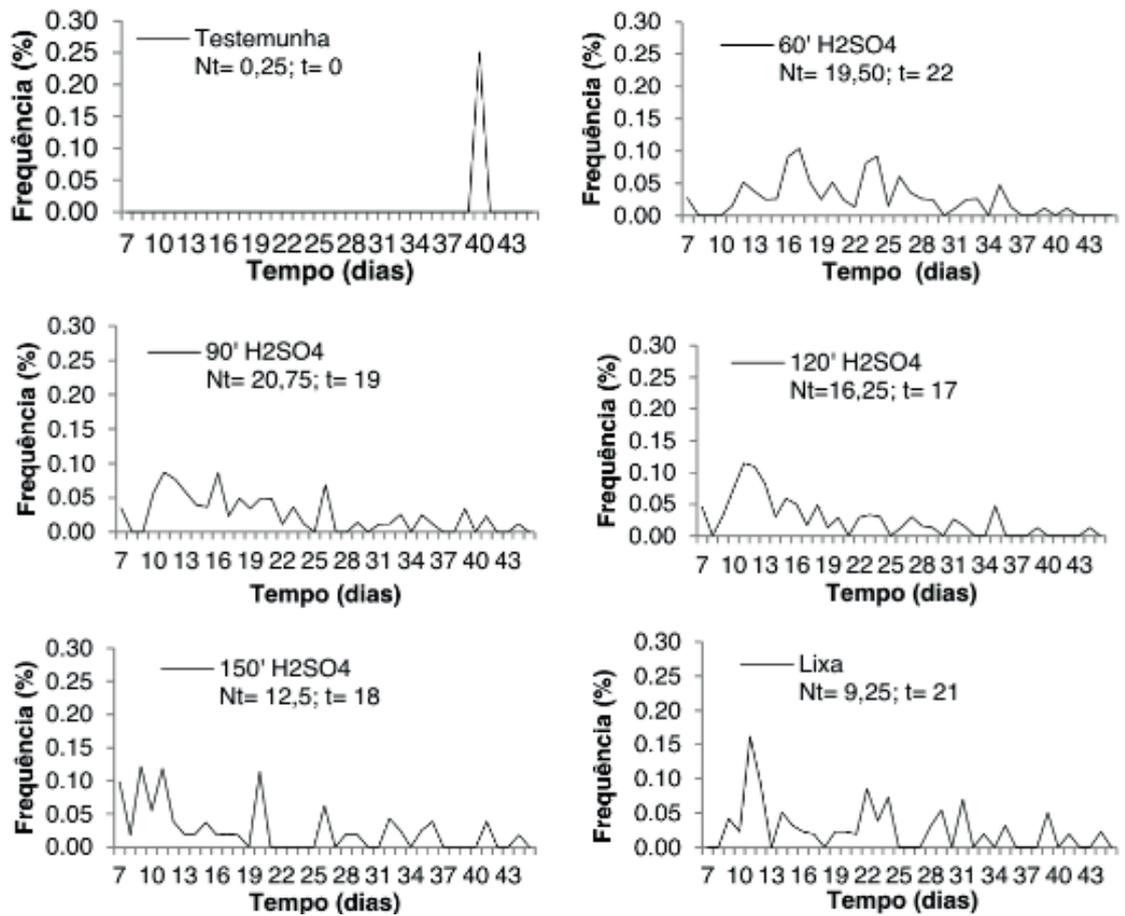


Figura 2. Frequências relativas (Fr) da germinação de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. em função de diferentes tratamentos de superação de dormência. (t = Tempo médio de germinação; Nt = n° total de sementes germinadas no período).

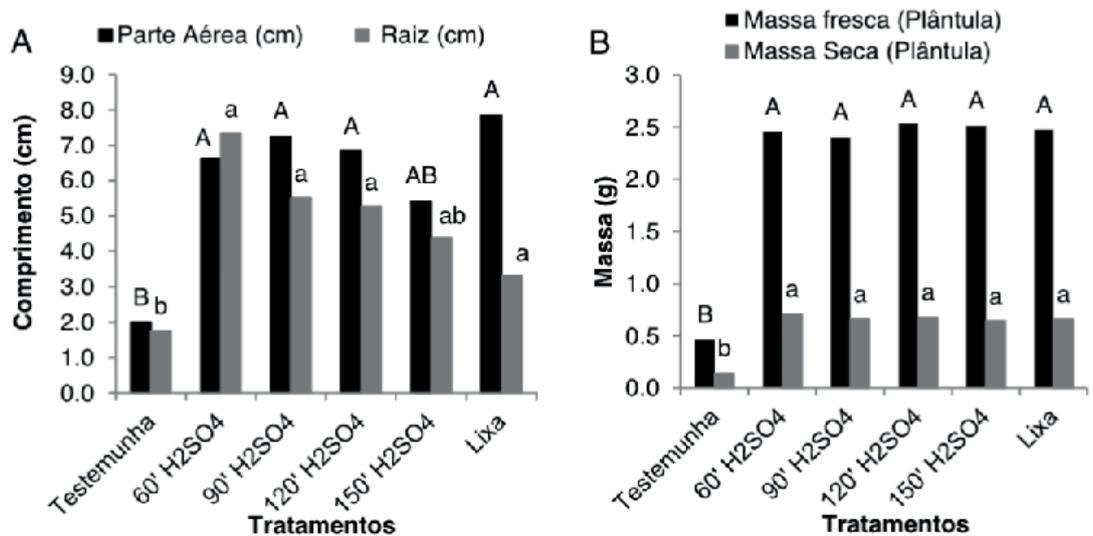


Figura 3. Valores médios de comprimento de parte aérea e raiz (A) e massa fresca e seca (B) de plântulas de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. sob diferentes tratamentos de superação de dormência. Letras iguais, maiúsculas para comprimento de parte aérea e massa fresca e minúsculas para comprimento de raiz e massa seca, não diferem entre si ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

As massas, seca e fresca, das plântulas nos tratamentos com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e lixa não diferem entre si, mas foram superiores à testemunha (Figura 3B), comprovando que a

adoção de método para superação da dormência tegumentar influencia o crescimento das plântulas de *O. flava*. Pereira et al. (2016), analisando a superação da dormência de *Stryphnodendron pulcherrimum* (Fabaceae), verificou que os tratamentos com ácido sulfúrico por 10 e 12 minutos, mostraram-se mais eficientes em promover aumento na emergência das sementes e no acúmulo de massa seca de raiz e parte aérea das plântulas, demonstrando que o ácido sulfúrico é um dos métodos mais apropriados para superação de dormência de sementes com dormência tegumentar, como ocorre entre as Fabaceae.

### 3.2 Temperatura e fotoblastismo

A faixa de temperatura ótima para germinação de *O. flava* na presença de luz ocorre entre 28 e 30 °C como pode ser observado pelo polinômio (Figura 4A), enquanto no escuro a temperatura de 25 °C foi mais adequada (Figura 4B), semelhante ao verificado para *O. paraensis* Ducke cuja temperatura ótima ocorre em torno de 28,2 °C (SILVA, 2010).

A interação significativa entre temperaturas e condição de iluminação (Tabela 1) demonstra que o maior IVG ocorreu na temperatura de 30 °C na presença de luz, seguido pela germinação a 25 °C no escuro que não diferiu significativamente de 30 °C. Esses resultados demonstram que a espécie pode ser classificada como fotoblástica neutra, ou seja, germina tanto na presença como na ausência de luz, mas se estabelece melhor e mais rapidamente em ambiente com disponibilidade de luz, comportamento também descrito para *O. arborea* (Vell.) Harms (TEIXEIRA et al., 2011). Na temperatura de 35 °C observa-se baixa taxa de germinação tanto na presença como na ausência de luz e os menores valores de IVG (Figura 4 e Tabela 1).

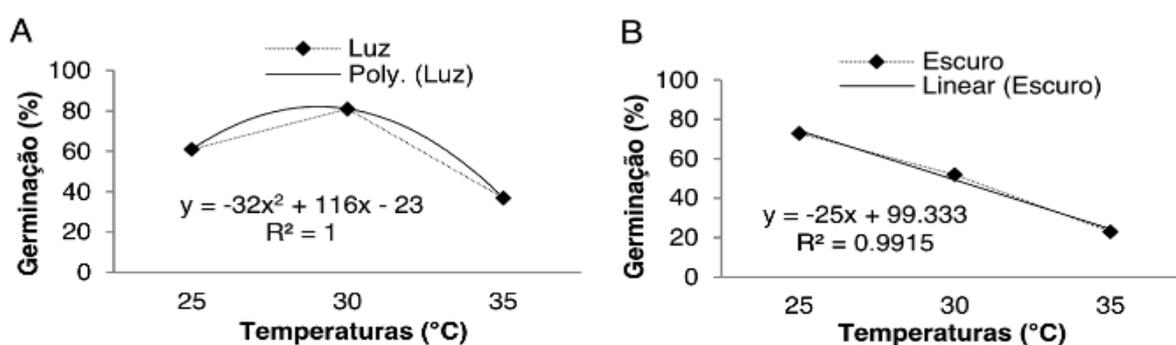


Figura 4. Porcentagem de germinação de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. expostas a diferentes temperaturas na presença de luz (A) ou escuro contínuo (B).

Condição de Iluminação	Temperaturas		
	25°C	30°C	35°C
	IVG		
	0,88 Ba	1,16 Aa	0,58 Ca
	1,01 Aa	0,84 Ab	0,39 Ba

D.M.S. (T°C) = 0,24; D.M.S. (C.I.) = 0,20; C.V. (%) = 16,35						
<b>Comprimento de parte aérea (cm)</b>						
Luz	6,53	Aa	7,28	Aa	5,65	Aa
Escuro	6,55	Aa	8,68	Aa	0,70	Bb
D.M.S. (T °C) = 1,17; D.M.S. (C.I.) = 0,96; C.V. (%) = 28,94						
<b>Comprimento de raiz (cm)</b>						
Luz	8,85	Aa	6,23	Ba	3,43	Ca
Escuro	6,85	Aa	7,40	Aa	1,00	Bb
D.M.S. (T °C) = 2,55; D.M.S. (C.I.) = 2,10; C.V.(%) = 25,11						
<b>Massa seca das plântulas (g)</b>						
Luz	0,33	Ba	0,66	Aa	0,06	Ca
Escuro	0,28	Ba	0,41	Ab	0,01	Ca
D.M.S. (T °C) = 0,08; D.M.S. (C.I.) = 0,69; C.V. (%) = 15,79						

Tabela 1. Valores de IVG, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz e massa seca de plântulas de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. em função de temperaturas e condição de iluminação.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. C.I.= Condição de Iluminação, T °C= Temperatura, C.V.= Coeficiente de Variação.

O Tempo Médio de Germinação (TMG) não foi significativo para os fatores estudados, considerando que as sementes levam em média de 19 a 21 dias para germinar na presença de luz, ou escuro contínuo. Contudo, o índice de sincronização da germinação indica que ocorreu maior sincronização do processo germinativo na temperatura de 35 °C, não havendo interferência do fotoperíodo (Figura 5A). Como a sincronização da germinação não é influenciada pelo total de sementes germinadas, a melhor sincronização ocorreu justamente na temperatura de 35 °C, onde houve menor número de sementes germinadas. Melhor sincronização em temperatura que não favorece a germinação também foi verificada por Duarte et al. (2015) em *Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J. W. Grimes (Fabaceae) à 30 °C.

A germinação das sementes ocorre de forma diferente nas temperaturas, na condição de luz ou escuro contínuo, ao longo do tempo (Figura 6), indicando que em ambas as condições de luminosidade os polígonos de frequência apresentam tendência polimodal apresentando acúmulo da germinação mais distante do eixo x do gráfico, o que é evidenciando também pelo pico de germinação deslocado para a esquerda do gráfico, aumentando o TMG.

Este comportamento indica que a presença de luz desempenha menor influência sobre o processo germinativo que a temperatura, com maiores frequências e tempo médio (t) na temperatura de 30 °C na presença de luz (Figura 6A) e de 25 °C no escuro contínuo (Figura 6B). Estes resultados de frequência diferem dos encontrados por Silva (2010) para *O. paraensis* Ducke, que apresentou frequência de germinação homogênea e concentrada nas temperaturas de 25, 30 e 35 °C (fotoperíodo de 8

horas), com picos unimodais e tempo médio entre 8 e 11 dias.

Com a relação ao comprimento de parte aérea e da raiz das plântulas (Tabela 1), verifica-se que na temperatura 35 °C, na condição de escuro contínuo, os valores são estatisticamente inferiores indicando necessidade de luz para melhor desenvolvimento sob temperatura mais elevada. Segundo Stefanello (2006a), a germinação das sementes pode ser inibida por extremos de temperatura e presença e ausência de luz, sendo que estes dois fatores agem em conjunto, e a sensibilidade à luz pode ser alterada pela temperatura.

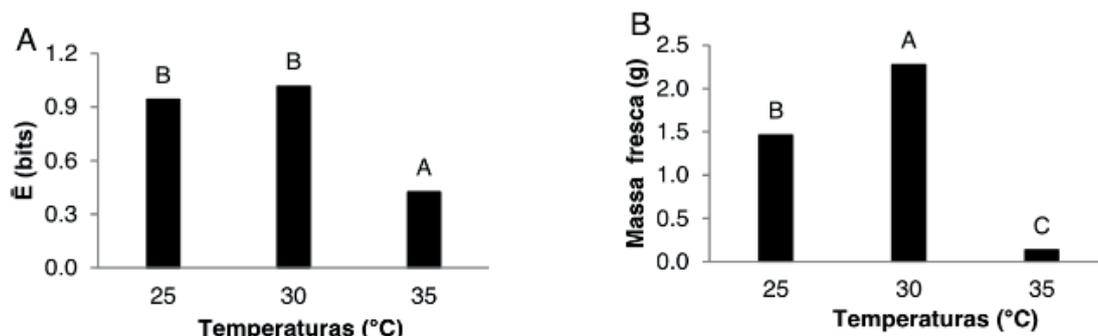


Figura 5. Índice de sincronização de sementes (A) e Massa fresca de plântulas (B) de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. sob efeito de diferentes temperaturas. Letras iguais não diferem entre si ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

Figura 5. Índice de sincronização de sementes (A) e Massa fresca de plântulas (B) de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. sob efeito de diferentes temperaturas. Letras iguais não diferem entre si ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

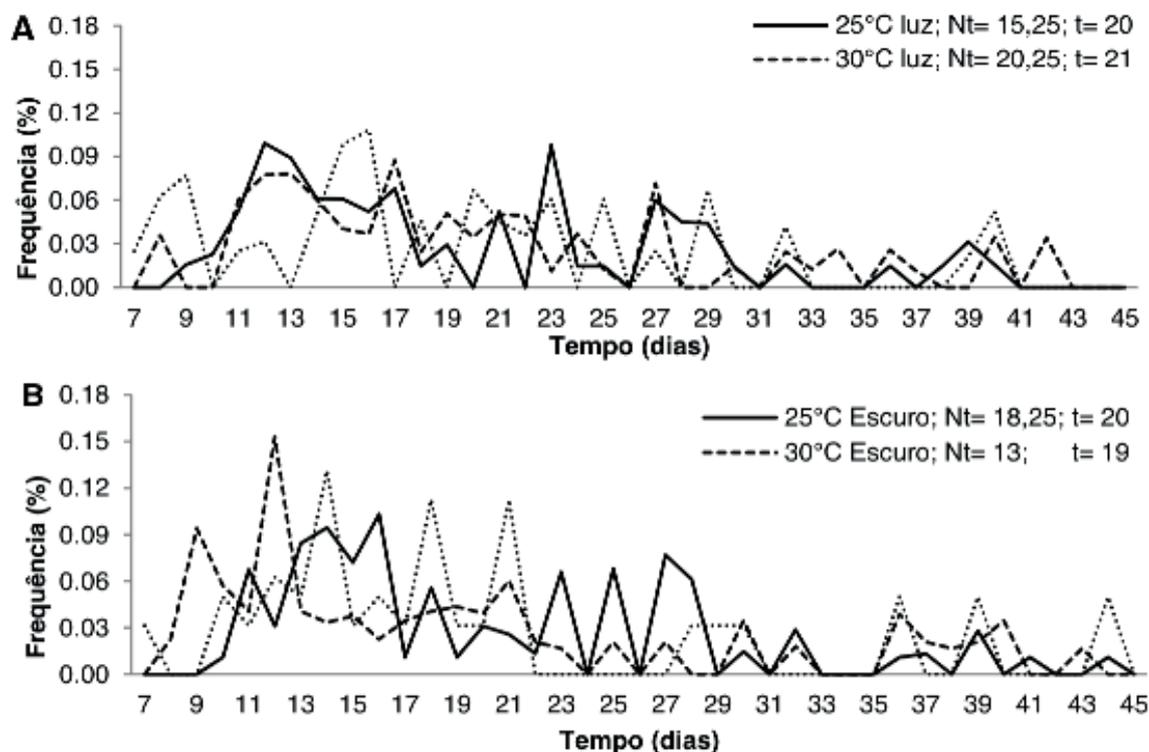


Figura 6. Frequências relativas (Fr) da germinação de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. em função de diferentes temperaturas na presença de luz (A) e ausência de luz (B). (t= Tempo médio de germinação; Nt = n° total de sementes germinadas no período).

O efeito da temperatura sobre o crescimento foi mais evidente no comprimento de raiz com maior valor a 25 °C na presença de luz (8,85 cm) e redução nos valores médias com o aumento das temperaturas (Tabela 1). A massa fresca das plântulas sofreu influência significativa das temperaturas, com maior média a 30 °C (Figura 5B). Porém, os resultados de massa seca demonstram interação entre os fatores luz e temperatura, com maior massa observada a 30 °C na presença de luz (Tabela 1). Este comportamento parece indicar que a presença de luz e temperatura adequada de 30 °C, a que foram submetidas as sementes de *O. flava*, provavelmente beneficia a quantidade de fitocromo na forma ativa (FVD) controlando o processo germinativo com maior acúmulo de massa seca, já que conforme afirma Kerbauy (2008) é o fitocromo quem controla a germinação de sementes fotoblásticas, o crescimento e forma das plantas. Os resultados de Stefanello (2006a) para plântulas de Anis (*Pimpinella anisum* L.) e por Stefanello (2006b) para plântulas de Funcho (*Foeniculum vulgare* Miller) sob luz constante e temperaturas de 20, 25°C e também os de Oliveira e Innecco (2012) para plântulas de jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen), nas temperaturas de 20 e 25 °C sob luz contínua corroboram com esta proposição, com todas as espécies apresentando menor acúmulo de massa seca sob escuro contínuo em comparação a condição de iluminação, comprovando a influência da luz no crescimento.

#### 4 | CONCLUSÃO

O tratamento de imersão em ácido sulfúrico por 90 minutos foi mais eficiente para a superação de dormência em sementes de *Ormosia flava* Ducke Rudd.

A espécie leva entre 19 a 21 dias para germinar e comporta-se como fotoblástica neutra, mas se estabelece melhor e mais rapidamente sob temperatura de 30 °C na presença de luz.

#### 5 | AGRADECIMENTOS

À UNEMAT e a CAPES, pela concessão de bolsas de iniciação científica e de mestrado, respectivamente às primeiras autoras e as Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE) pela doação das sementes que foram utilizadas nesta pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

DUARTE, M.M.; MILANI, J.E. de F.; BLUM, C.T.; NOGUEIRA, A.C. Germinação e morfologia de sementes e plântulas de *Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J. W. Grimes. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.28, n.3, p.166-173, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252015v28n319rc>.

FERRARI, M.; CANTARELLI, E.B.; SOUZA, V.Q. de; NARDINO, M.; CARVALHO, I.R.; PELEGRIN, A.J. de; SZARESKI, V.J.; PELISSARI, G. Influência de fertilizante de liberação controlada em mudas de *Tabernaemontana catharinensis*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.36, n.88, p.543-547, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2016.pfb.36.88.968>.

GUOLLO, K.; FELIPPI, M.; POSSENTI, J.C. Germinação de sementes de guatambu sob dois regimes de luz. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.35, n.83, p.353-357, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2015.pfb.35.83.758>.

ISERNHAGEN, I. **Listagem florística de espécies arbóreas e arbustivas de Mato Grosso: um ponto de partida para projetos de restauração ecológica**. Sinop: Embrapa Agrossilvipastoril, 2015, 166p.

KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, 446p.

LABOURIAU, L.G.; PACHECO, A. On the frequency of isothermal germination in seeds of *Dolichos biflorus* L. **Plant and Cell Physiology**, Tokyo, v.19, n.3, p.507-512, 1978.

LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.48, n.2, p.263-284, 1976.

LOPES, J.C.; DIAS, P.C.; MACEDO, C.M.P. de. Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vog. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.2, p.171-177, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000200003>.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (ed.). **Vigor de sementes: conceito e testes**. Londrina: ABRATES. Cap.2, 1999. p.1-24.

OLIVEIRA, M.A.S.; INNECCO, R. Germinação de sementes de jambu (*Acmella oleracea* – Asteraceae) sob influência de fotoperíodo e temperatura. **Revista Eletrônica de Biologia**. Sorocaba, v.5, n.3, p.105-118, 2012.

PEREIRA, A.G.; CRUZ, E.D.; BARROS, H.S.D. Methods for overcoming dormancy in *Stryphnodendron pulcherrimum* seeds. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.36, n.87, p.195-199, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2016.pfb.36.87.931>.

PEREIRA, F.E.C.B.; GUIMARÃES, I.P.; TORRES, S.B.; BENEDITO, C.P. Superação de dormência em sementes de *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. seeds. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.1, p.165-170, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n1p165>.

PEREIRA, V.J.; SANTANA, D.G.; LOBO, G.A.; BRANDÃO, N.A.L.; SOARES, D.C.P. Eficiência dos tratamentos para a superação ou quebra de dormência de sementes de Fabaceae. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.37, n.2, p.187-197, 2014.

SANTANA, D.G. de; RANAL, A.M.A. Análise estatística da germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v.12 (edição especial), p.205-237, 2000.

SARMIENTO, A.I.P.; GIULIANI, J.C.; SOUZA, P.V.D. de. Morfologia de frutos e sementes de porta-enxertos de citros cultivados em ambiente protegido. **Revista U.C.D.A. Actualidad & Divulgación científica**, Bogotá, v.19, n.1, p.17-24, 2016.

SILVA, A.L. da; DIAS, D.C.F. dos S.; LIMA, L.B. de; MORAIS, G.A. de. Methods for overcoming seed dormancy in *Ormosia arborea* seeds, characterization and harvest time. **Jornal of Seed Science**, Londrina, v.36, n.3, p.318-325, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v36n31012>.

SILVA, B.M. da S. **Morfo-anatomia, dormência, germinação e emergência de plântulas de Tenta (*Ormosia paraensis* Ducke – Fabaceae)**. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 86p. 2010.

STEFANELLO, R. Efeito da luz, temperatura e estresse hídrico na germinação e no vigor de sementes de Anis. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n.1, p.45-50, 2006a.

STEFANELLO, R. Efeito da luz, temperatura e estresse hídrico no potencial fisiológico de sementes de Funcho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.28, n.2, p.135-141, 2006b.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

TEIXEIRA, W.F.; FAGAN, E.B.; CASAROLI, D.; CANEDO, S.C.; BARBOSA, K.A. Avaliação de métodos para superação de dormência de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms. **Biotemas**, Florianópolis, v.24, n.4, p.25-29, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2011v24n4p25>.

## INFLUENCIA DO EXTRATO AQUOSO TIRIRICA-DO-BREJO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES FEIJÃO-MUNGO-VERDE

### **Lara Caroline Alves de Oliveira**

Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Samiele Camargo de Oliveira Domingues**

Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Jean Correia de Oliveira**

Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Rubens Vieira Maia**

Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Kamila Santana Matos Rocha**

Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Renildo Rocha dos Santos Filho**

Prof. Escola Agrícola Terra Nova do Norte, MT

### **Luiz Fernando Scatola**

Discente em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Sabrina de Cassia Fernandes**

Discente de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Eslaine Camicheli Lopes**

Discente de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Oscar Mitsuo Yamashita**

Prof. Adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta - MT

### **Marco Antonio Camillo de Carvalho**

Prof. Adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta - MT

**RESUMO:** Plantas daninhas tem capacidade de liberar compostos químicos no ambiente, como forma de mecanismo inibidor sobre plantas cultivadas. Dentre as plantas cultivadas temos o feijão-mungo-verde, uma leguminosa que serve como fonte de alimento. O objetivo do trabalho foi avaliar a germinação e o vigor de sementes de feijão-mungo-verde sob efeito das concentrações de 0; 5; 10; 15 e 20% do extrato aquoso de tiririca-do-brejo. A aplicação do extrato aquoso não inibiu a germinação e o IVG, entretanto, a porcentagem de plântulas normais, comprimento de radícula, peso fresco total e peso seco total foram influenciados, tendo uma diminuição linear com o aumento da concentração do extrato. Tais resultados sugerem que o extrato aquoso de tiririca-do-brejo afeta de forma negativa o desenvolvimento inicial do feijão-mungo-verde, possivelmente devido à liberação de compostos químicos na solução.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alelopatia; Crescimento inicial; *Cyperus difformis* L.; *Vigna radiata* L.

## INFLUENCE OF TIRIRICA-DO-BREJO AQUEOUS EXTRACT IN THE GERMINATION AND SEED VALUE OF BEANS-MUNGO-VERDE

**ABSTRACT:** Weeds have the ability to release chemical compounds into the environment as a form of inhibitory mechanism on cultivated plants. Among the cultivated plants we have the mung-green beans, a legume that serves as a source of food. The objective of this work was to evaluate the germination and vigor of green-bean seeds under the effect of 0; 5; 10; 15 and 20% of the aqueous extract of marsh bean. The application of the aqueous extract did not inhibit germination and IVG, however, the percentage of normal seedlings, radicle length, total fresh weight and total dry weight were influenced, with a linear decrease with the increase of extract concentration. These results suggest that the aqueous extract of marsh bean disease negatively affects the initial development of mung bean, possibly due to the release of chemical compounds in the solution.

**KEYWORDS:** Allelopathy, Initial growth, *Cyperus difformis* L., *Vigna radiata* L.

### 1 | INTRODUÇÃO

O feijão-mungo-verde (*Vigna radiata* L.) é uma leguminosa importante, plantada extensivamente como fonte de alimentos e para uso industrial nas regiões tropicais e subtropicais (LIN; ALVES, 2012). É uma planta originária da Índia, anual, autógona, de porte ereto e recoberta por pelos, possui considerável teores de proteínas, minerais e vitaminas, pode ser consumida de diferentes formas, sendo mais utilizadas como broto de feijão (VIEIRA; NISHIHARA, 1992; MIRANDA et al., 1997).

Segundo Araújo et al. (2011), a forma de consumo como brotos é muito apreciada na China, Japão e EUA, dentre outros países. No Brasil, sua produção é incipiente, mas, com o aumento da produção e consumo do broto de feijão (moyashi), o interesse por esta cultura vem aumentando (VIEIRA et al., 2003).

As exigências dos produtores de broto de feijão, por ocasião da aquisição de sementes, é que estas apresentem alta germinação e vigor e estejam isentas de fungos e bactérias, fatores determinantes na produção de brotos de qualidade (VIEIRA et al., 2011).

Para que a cultura do feijoeiro expresse o máximo do seu potencial produtivo, é necessário o controle de fatores limitantes, entre os quais se destaca a competição imposta pelas plantas daninhas (CURY et al., 2013), que influenciam no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade, competem por luz, nutrientes e água, o que se reflete na redução quantitativa e qualitativa da produção, além de aumentar os custos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos (FREITAS et al., 2009). Além da competição, podem atuar como hospedeiras de pragas e doenças, exercer efeitos alelopáticos, serem tóxicas para animais e para o homem, reduzir o valor da terra, reduzir a biodiversidade, propagar incêndios, dificultar o manejo da

água no agroecossistema, além dos efeitos prejudiciais causados pelos métodos de controle necessários (VASCONCELOS et al., 2012). De acordo com Cury et al., (2013) a eficiência nutricional do feijoeiro também é afetada sendo que a competição com as daninhas prejudica a habilidade no uso dos nutrientes.

Dentre os mecanismos utilizados pelas daninhas destaca-se a liberação de compostos químicos no ambiente. Segundo Vasconcelos et al. (2012), os compostos químicos liberados no ambiente são capazes de causar sérios prejuízos no crescimento, desenvolvimento e produtividade das plantas cultivadas, causando efeitos como inibição da germinação, a falta de vigor vegetativo, clorose das folhas, o atrofiamento ou deformação das raízes e até mesmo a morte de plântulas. Diante do contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a germinação de sementes de feijão-mungo-verde sob o efeito de extrato aquoso tiririca-do-brejo (*Cyperus difformis* L.).

## 2 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela aplicação de cinco concentrações de extrato aquoso de tiririca do brejo (*Cyperus difformis* L.) (0; 5, 10, 15 e 20% da solução) em sementes de feijão-mungo-verde. As unidades experimentais constituíram-se de caixas acrílicas do tipo gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), contendo 25 sementes por repetição. As variáveis avaliadas foram: germinação, porcentagem de plântulas normais; comprimento de radícula, massa fresca e seca total.

Para obtenção do extrato aquoso, foram utilizadas folhas frescas da tiririca nas concentrações (peso/volume) de 0 (testemunha); 5; 10; 15 e 20%. Após coleta do material em campo, foi retirado as folhas e as mesmas foram lavadas e secas com papel toalhas. Foram utilizados 15g; 30g; 45g; e 60g de folhas, as quais foram adicionadas separadamente em 300 ml de água destilada estéril, cada mistura foi triturada durante 3 minutos, em liquidificador. Em seguida, os extratos foram peneirados e submetidos há 60 minutos em banho-maria a 65°C, com variação de  $\pm 1^\circ\text{C}$ , esse procedimento foi realizado para desinfestação do material. Após esse procedimento, os extratos ficaram em repouso por quatro horas antes da aplicação.

Antes da montagem do experimento, as caixas gerbox foram lavadas e submetidas a tratamento asséptico prévio, com hipoclorito de sódio (10%). As sementes foram colocadas para germinar sobre duas folhas de papel germitest (autoclavados), umedecidas com as respectivas doses dos extratos aquoso, na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato seco, e posteriormente acondicionadas em câmara de germinação tipo BOD, regulada para regime de luz de 12 h, sob temperatura constante de 25 °C.

A germinação das sementes foi avaliada todos os dias, por cinco dias onde

se obteve o percentual de germinação (Brasil, 2009) e o índice de velocidade de germinação (Maguire, 1962). Ao término do quinto dia o material vegetal foi avaliado (comprimento de radícula) e pesado (massa fresca) em balança de precisão analítica (0,0001g). Posteriormente as plântulas foram colocadas em saco de papel tipo Kraft e levadas para estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C até atingirem massa constante. Após esse procedimento, o material foi pesado novamente, para obtenção de massa seca total.

Todos os resultados foram submetidos à análise de variância, que quando significativo realizou-se o estudo de regressão polinomial com auxílio do software R.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre as concentrações testadas para germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Indicando assim que as concentrações do extrato testado não estimularam como também não inibiram a germinação e a velocidade de germinação das sementes de feijão-mungo-verde. Entretanto, para porcentagem de plântulas normais, comprimento de radícula, peso fresco total e peso seco ocorreram influência das concentrações testadas.

De acordo com Bulegon et al. (2015), avaliar o índice de velocidade de germinação serve como parâmetro para demonstrar a sensibilidade aos efeitos alelopáticos de extratos aquoso, esse efeito do atraso ou ganho no índice de velocidade de germinação pode trazer lucros ou onerar ainda mais os custos de produção. Apesar da tiririca-do-brejo, ter a capacidade alelopática, por possuir elevada concentração de ácido indolbutírico, que pode vir a influenciar a germinação e também a velocidade de germinação (VILLA et al., 2016), o efeito do mesmo não foi observado para as doses testadas. Estes resultados estão de acordo com os observados por Filho et al. (2011), que trabalharam com sementes de feijão branco (*Phaseolus vulgaris* L. Var. Branco).

Dose (%)	G (%)	IVG	PN (%)	CR (cm)	PFT (g)	PST (g)
0	98	18,45	67,5	3,94	0,37	0,045
15	98	20,25	60	4,34	0,34	0,045
30	95	19,77	12	1,56	0,23	0,030
45	96	21,33	35	2,07	0,27	0,040
60	98	19,09	12	1,7	0,22	0,030
Valor F	0,769 <sup>ns</sup>	2,73 <sup>ns</sup>	13,65 <sup>**</sup>	7,183 <sup>**</sup>	10,94 <sup>**</sup>	9,91 <sup>**</sup>
CV (%)	3,32	6,73	37,24	35,93	14,74	9,12

Tabela 1. Análise dos efeitos alelopáticos de extrato aquoso de tiririca-do-brejo (*Cyperus difformis* L.) e seus efeitos sobre as variáveis de número de sementes germinadas (G), índice de velocidade de germinação (IVG), plântulas normais (PN), comprimento de radícula (CR), peso fresco total (PFT), peso seco total (PST) em sementes de *Vigna radiata* L. Alta Flores-MT, 2018.

\*\* e ns indicam significativo e não significativo, ao nível de 5% de probabilidade.

Embora as sementes de feijão-mungo-verde não tenham sofrido efeito das concentrações do extrato na germinação e velocidade de germinação, pelos outros testes, o seu vigor tendeu a diminuir conforme o aumento da concentração, influenciando o número de plantas normais, comprimento de radícula e massa fresca e seca total. Segundo Borella et al. (2017), o estresse causado pelo efeito do extrato de aquoso pode ter provocado distúrbios no processo germinativo do embrião, o que veio a contribuir para o aumento significativo de plântulas anormais com o aumento da concentração.

Para todas as variáveis (número de plantas normais, comprimento de radícula e massa fresca e seca total) foi verificado um comportamento linear decrescente com o aumento das concentrações (Figuras 1a, 1b, 1c e 1d). De acordo com Silva (2015), a redução do vigor de sementes esta relacionada com o aumento da concentração do extrato que ocasiona a maior concentração de compostos tóxicos na solução.

A influência do extrato aquoso de tiririca no desenvolvimento de radícula em feijão também foi observada por Filho et al. (2011), onde os mesmos verificaram que conforme houve aumento das doses diminuiu o comprimento da radícula, confirmando os resultados do presente trabalho e a presença de produtos alelopáticos no extrato.

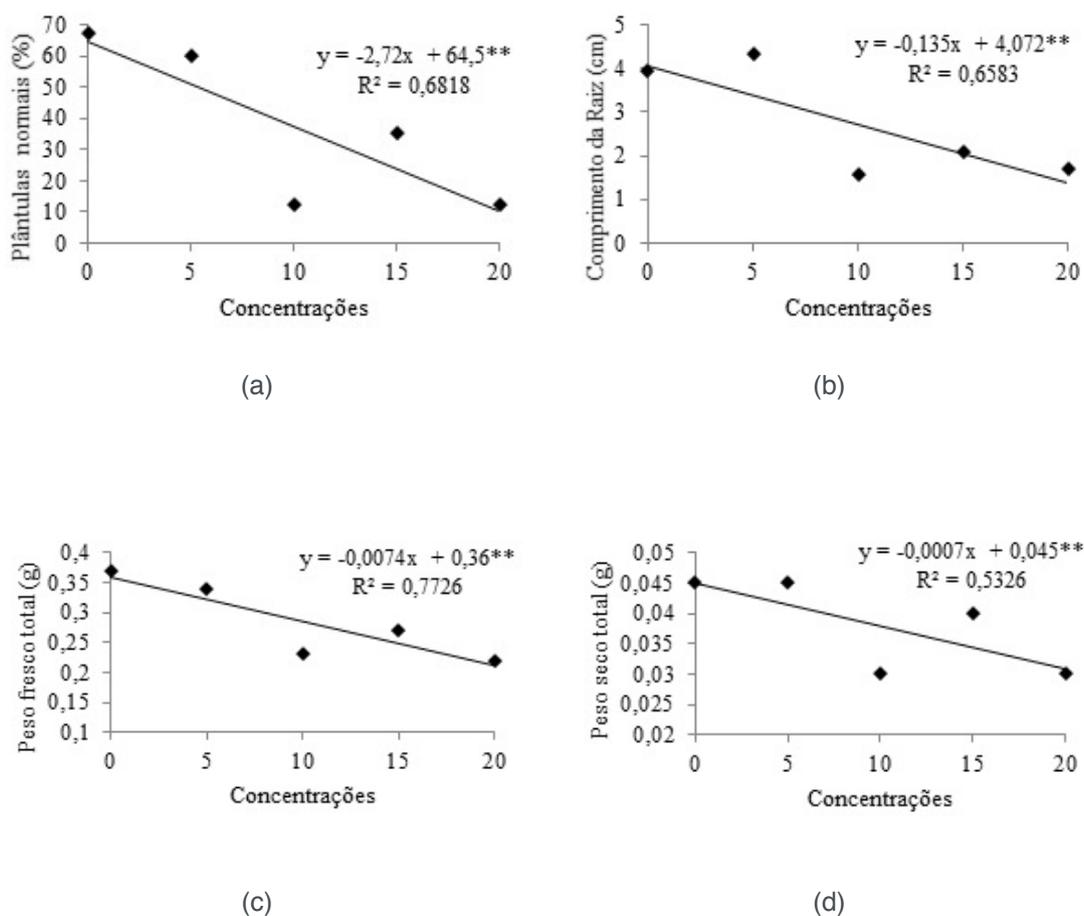


Figura 1. Plântulas normais (PN), comprimento de radícula (CR), peso fresco total (PFT), peso seco total (PST) sob ação de diferentes concentrações dose do extrato de Tiririca-do-brejo *Cyperus difformis* L., provenientes do teste de germinação em sementes de *Vigna radiata* L. (Significativo a 1 %<sup>\*\*</sup>). Alta Flores-MT, 2018.

## 4 | CONCLUSÕES

O extrato aquoso das folhas de *Cyperus difformis* L. não interferiu na germinação e na velocidade germinação do feijão-mungo-verde (*Vigna radiata* L.). Entretanto, diminuiu o vigor das plântulas linearmente com o aumento da concentração para o número de plantas normais, comprimento de radícula, peso fresco e seco total.

## 5 | AGRADECIMENTOS

A Unemat do Estado de Mato Grosso, e a CAPES pela concessão de bolsa do primeiro e terceiro autor.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, R.F.; ZONTA, J.B.; ARAUJO, E. F.; HEBERLE, E.; ZONTA, F.M.G. Teste de condutividade elétrica para sementes de feijão-mungo-verde. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1 p. 123 - 130, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SAND/DNDV/CLAV, 2009. 365 p.

BORELLA, J.; LESCHEWITZ, R.; TRAUTENMÜLLER, J.W.; SILVA, D.R.O.; SCHMIDT, D. Efeito alelopático de extrato de canola (*Brassica napus*) sobre a fase de geminação da cultura da soja. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, Frederico Westphalen, v. 11, N.1, P. 18-25, 2017.

BULEGON, L.G.; MEINERZ, C.C.; CASTAGNARA, D.D.; BATTISTUS, A.G.; GUIMARÃES, V.F.; MARCELA, A.N. Alelopatia de espécies forrageiras sobre a germinação e atividade de peroxidase em alfaca. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 2, p. 94-99, 2015.

CURY, J.P.; SANTOS, J. B.; SILVA, E.B.; BRAGA, R.R.; CARVALHO, F.P.; VALADÃO SILVA, D.; BYRRO, E.C.M. Eficiência nutricional de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 79-88, 2013.

FILHO, A.L.M.; OLIVEIRA, W.S.; JUNIRO, P.P.O.; ARAÚJO, M.L. Potencial alelopático de diferentes espécies de plantas daninhas sobre o desenvolvimento de plântulas de feijão. **Ensaio e Ciência: Ciência Biológica e da Saúde**, Rio Branco, v. 15, n. 5, 2011.

FREITAS, F.C.L.; MEDEIROS, V.F.L.P.; GRANGEIRO, L.C.; SILVA, M.G.O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G.H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

LIN, S.S.; ALVES, A.C. Comportamento de linhagens de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.) em Santa Catarina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.4, p.553-558, 2002.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962

MIRANDA, G.V.; DOS SANTOS, I.C.; PELUZIO, J.M. DOS SANTOS, G.R. Avaliação do feijão-mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) e do Feijão-arroz (*Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi) em diferentes populações de plantas. **Revista Ceres**, v. 44, p. 241-248, 1997.

SILVA, T.A.; DELIAS, D.; PEDÓ, T.; ABREU, E.S.; Fitotoxicidade do extrato de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist no desempenho fisiológico de sementes e plântulas de alface. **Série Botânica**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 213-221, 2016.

VASCONCELOS, M.C.C.; DA SILVA, A.F.A.; LIMA, R.S. Interferência de Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido** V. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.

VILLA, F.; FRANÇA, D.L.B.; RECH, A.L.; MOURA, C.A.; FUCHS, F. Germinação de sementes de maracujá-amarelo em extrato aquoso de tiririca e ácido giberélico.

**Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.15, n.1, p.3-7, 2016.

VIEIRA, R.F.; JÚNIOR, T.J.P.; JACOB, L.L.; LEHNER, M.S.; DOS SANTOS, J. Desempenho de genótipos de feijão-mungo-verde semeados no inverno na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 58, n.3, p. 402-405, 2011.

VIEIRA, R.F.; NISHIHARA, M.K. Comportamento de cultivares de mungo-verde (*Vigna radiata*) em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 39, p. 60-83, 1992.

VIEIRA, R.F.; OLIVEIRA, V.R.; VIEIRA, C. Cultivo do feijão-mungo-verde no verão em Viçosa e em Prudente de Moraes. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.1, p.37-43, 2003.

## PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO DA ONÇA PINTADA (*Panthera onca*) NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA

**Danieli Ribeiro**  
**Júlia Emi De**  
**Faria Oshima**  
**Ronaldo Morato**  
**Milton Cezar Ribeiro**  
**Silvia Neri Godoy**

**RESUMO:** Ecologia do Movimento estuda os padrões de deslocamento do animal, quais os aspectos ambientais e processos ecológicos que influenciam a movimentação, trazendo informações sobre como a espécie utiliza os recursos disponíveis no ambiente. O trabalho tem por objetivos explorar como a estrutura da paisagem influencia os padrões de deslocamento da onça-pintada (*Panthera onca*) em uma área heterogênea da Caatinga, localizada no Parque Nacional da Serra da Capivara, no Estado do Piauí. Os mapas foram gerados no arcGIS e as análises estatísticas foram realizadas no programa R. Para analisar as trajetórias do indivíduo monitorado foi utilizada a função de seleção de passos (SSF) que baseia-se na análise de distribuição de comprimentos de passos e ângulos de virada e na verificação da existência de correlações dessas tomadas de decisão com variáveis da paisagem. Foi gerado um kernel de 95% com 26563,4 hectares e 50% com 5495,8 hectares para estimar a área de vida. Foram produzidos

mapas de uso e cobertura, onde a vegetação da área foi dividida em quatro classes, a arbustiva baixa, arbórea densa, arbustiva alta sendo a mais comum e arbórea baixa. A classe que possui a maior forma de seleção é arbórea baixa densa. De acordo com tamanho e angulação dos passos, todas as direções foram selecionadas pelo animal tendo uma maior prevalência para direções norte e sul. A maior frequência de tamanho dos passos foi entre 0 á 500 metros e em seguida de 500 á 1000 metros. Através da classificação e seleção de passos é possível trazer informação sobre a ecologia da espécie, que podem ser importantes para conservação e manejo.

**PALAVRA-CHAVES:** Caatinga, Ecologia do movimento, felinos, seleção de passos, uso de habitat.

### PATTERNS OF JAGUAR (*Panthera onca*) MOVEMENT IN SERRA DA CAPIVARA NATIONAL PARK

**ABSTRACT:** Movement Ecology studies the patterns of movement of the animal, the environmental aspects and ecological processes that influence the movement, bringing information about how the species uses the resources available in the environment. The objective of this work is to explore how the

landscape structure influences jaguar (*Panthera onca*) patterns in a heterogeneous area of the Caatinga, located in the Serra da Capivara National Park, in the State of Piauí. The maps were generated in the arcGIS and the statistical analyzes were performed in the R program. To analyze the trajectories of the monitored individual, the step selection function (SSF) was used, based on the analysis of the distribution of step lengths and angles of turn and in the verification of the existence of correlations of these decision making with landscape variables. A 95% kernel was generated with 26563.4 hectares and 50% with 5495.8 hectares to estimate the area of life. Use and cover maps were produced, where the vegetation of the area was divided into four classes, low shrub, dense tree, tall shrub being the most common and low tree. The class that has the largest form of selection is dense low tree. According to size and angulation of the steps, all directions were selected by the animal having a higher prevalence for north and south directions. The greatest pitch frequency of the steps was between 0 and 500 meters and then 500 to 1000 meters. Through classification and selection of steps it is possible to bring information about the ecology of the species, which may be important for conservation and management.

**KEYWORDS:** Caatinga, Movement ecology, felines, selection of steps, habitat use.

A ecologia do movimento é uma área de estudo que se destina a explorar os padrões de deslocamento e os processos biológicos e ecológicos de animais e plantas em ecossistemas naturais (CASIMIRO, 2009). O movimento é essencial para os seres vivos, uma vez que os movimentos funcionam como uma “conexão móvel” entre diferentes habitats e ecossistemas (JELTSCH et al., 2013). Segundo o mesmo autor, esses movimentos promovem conexão entre recursos, genes e processos em locais que seriam de outra forma separados. A compreensão dos padrões de movimentos dos animais é importante por fornecer informações valiosas para o entendimento da dinâmica populacional de espécies.

Em regiões formadas por um mosaico heterogêneo de habitats, a mobilidade dos animais pode ser afetada pelo processo de fragmentação seja natural ou antropogênica. A fragmentação e perda de habitat modificam a paisagem e a distribuição espacial das espécies (SANTOS, 2013). O efeito desse processo na movimentação de mamíferos pode ser compreendido a partir dos estudos de padrões de deslocamento, dispersão dos indivíduos e da seleção de habitats específicos em ambientes heterogêneos. Esses estudos são muito importantes visto que muitas espécies de mamíferos estão ameaçados de extinção, devido principalmente à expansão de atividades antrópicas que levam à fragmentação, perda e modificação de habitats, a introdução de espécies exóticas ou à caça predatória (CHIARELLO et al., 2008).

O entendimento dos padrões de movimentação é de extrema importância para mamíferos carnívoros, uma vez que esses animais ocupam o topo da cadeia alimentar e regulam as populações de suas presas (MILLER et al, 2001; PENTEADO, 2012). Além disso, é importante estabelecer estratégias que garantam a conectividade

entre as manchas de habitat ou recursos, sejam por meio de corredores naturais ou restaurados, permitindo então a dispersão de indivíduos, garantindo interação entre organismos e troca gênica entre populações de diferentes fragmentos (CHIARELLO et al, 2008). A onça pintada (*Panthera onca*) é um exemplo de carnívoro que vem sofrendo os impactos da expansão de áreas antrópicas com a perda de habitat em todo o país (BRASIL, 201?). A onça pintada está incluída na categoria de vulnerável (VU) da lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza, uma vez que a espécie está em risco de extinção nas próximas décadas se ações efetivas de conservação não foram implementadas urgentemente (IUCN, 2014).

Na caatinga, a onça pintada está entre as espécies mais ameaçadas do bioma, e estima-se que a espécie ocupe 21% deste bioma, com uma extensão de ocorrência de 178.579 km<sup>2</sup>. Entretanto, existem poucas informações sobre a espécie para esse bioma, e sua distribuição ainda pode ser considerada imprecisa. As principais ameaças às onças pintadas na caatinga são os conflitos relacionados com o homem, em decorrência da predação por animais domésticos, além da perda de habitat e fragmentação causados por desmatamento e queimadas (BRASIL, 201?).

Para contribuir com o avanço do conhecimento sobre a onça pintada na Caatinga, este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da paisagem sobre os padrões de movimentação de uma onça pintada. Mais especificamente avaliamos: a) a força de seleção dos diferentes tipos vegetacionais; b) a distribuição de frequência de passos de movimentos e c) quantificar a frequência de direção de movimentos do indivíduo monitorado. Nossas expectativas são: 1) que a espécie apresente uma maior fora de seleção para determinadas classes de vegetação, sendo outras menos utilizadas em termos relativos; 2) maior frequência de passos mais curtos (i.e. 0 a 500), quando comparado com passos maiores; 3) que os movimentos apresentam algum grau de direcionalidade, indicando que a onça não se move de forma aleatória na paisagem.

## **MATÉRIAS E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

A coleta de dados com colar GPS foi realizada no Parque Nacional da Serra da Capivara (PNSC), localizada no sul do estado de Piauí, entre as coordenadas 08° 26' 50" e 08° 54' 23" de latitude sul e 42°19' 47" e 42° 45' 51" longitude oeste. O parque possui 129.140 hectares, com temperatura média anual de 28°C, as temperaturas variam entre 10°C à 50°C aproximadamente. O PNSC possui oito diferentes vegetações sendo a maior parte de vegetação arbustiva e outras que variam de florestas místicas até formações arbustivas em rochas. A topografia do parque é composta por platôs rodeados de barrancos e uma variedade de vales. O parque não possui corpos d'água permanentes e é abastecido por meio de manejo artificial, com pontos de distribuição

de água, o que influencia de maneira determinante a distribuição espacial das espécies que vivem no parque (PEREZ, 2008).

## MONITORAMENTO DOS MOVIMENTOS DA ONÇA-PINTADA

Um único indivíduo foi equipado com colar GPS/VHF da marca Lotek, no PNSC. As informações do monitoramento foram obtidas pelo satélite Iridium e acessadas pelo Lotek Wireless GPS WEB Service (<https://webservice.lotek.com/>). Este indivíduo foi monitorado de 14 de Novembro de 2014 a 11 de Janeiro de 2015, sendo obtidos, durante este período 1407 localizações. O colar GPS foi configurado de forma a coletar uma nova posição a cada hora, sendo que, por questões técnicas, nem sempre esta frequência de dados foi garantida.

## MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL E DECLIVIDADE

O mapeamento foi realizado para a área do PNSC em escala apropriada para análise do padrão de movimentação e seleção de habitat pela espécie na área de estudo. A determinação da área disponível para análise de seleção de habitat foi baseada na criação de uma área total a partir da soma dos buffers de 6 km de raio em torno de cada ponto de localização obtido com o colar GPS (Fig. 1). O raio utilizado foi determinado a partir de informações de estudos anteriores que mediram a capacidade de deslocamento da espécie (KANDA, 2015).

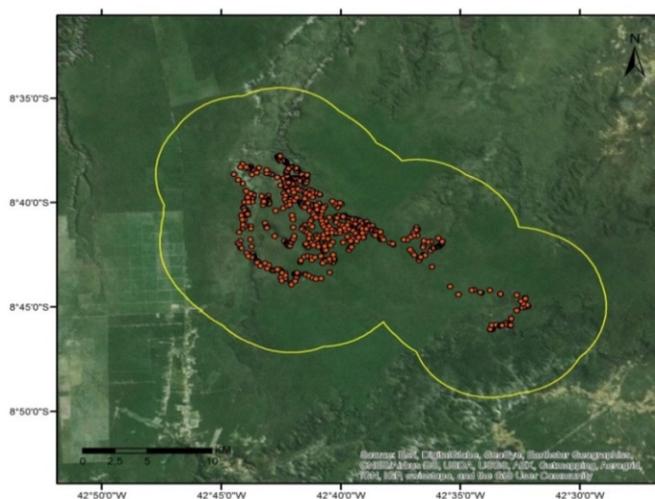


Figura 1. Área de influência de 6 km no entorno dos os pontos de movimentos de um indivíduo de onça pintada.

A classificação de cobertura foi baseada em classes de vegetação obtidas a partir de análise dos componentes principais (PCA) com a combinação de três bandas TM5 (próximo ao infravermelho), TM4 (vermelho) e TM3 (verde), obtidas pelas imagens

do satélite Landsat 8 com resolução final de 15 metros. Com o auxílio da ferramenta *Slice* no ArcGIS, foram selecionadas primeiramente quatro classes para a cobertura vegetal obtidas a partir da composição de infravermelho (Fig. 2). No mapeamento foram nomeadas as seguintes classes de vegetação: 1 - Arbustiva baixa, 2 - Arbórea densa, 3 - Arbustiva alta e 4 - Arbórea baixa densa. As nomenclaturas fitofisionômicas não são precisas, pois seguiram designações apresentadas em mapas de vegetação feitos em uma escala menos refinada de 1:250000 (AMBDATA, 2016; PEREZ, 2008).

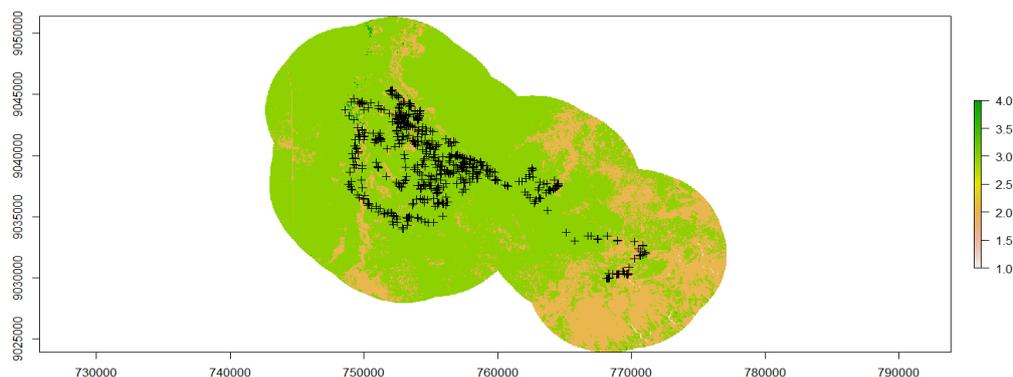


Figura 2. Classes de vegetação da região do Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil: 1=arbustiva baixa, 2=arbórea densa, 3=arbustiva alta e 4=arbórea baixa densa. São apresentados os pontos de localização GPS o indivíduo monitorado de onça pintada.

Em uma segunda abordagem foi testada a seleção de habitat usando informações de uma composição de dados de vegetação e declividade. Duas classes de vegetação (1 - Arbustiva e 2 - Arbórea, Fig.3), foram criadas usando a mesma abordagem anterior de análise. Optou-se por utilizar apenas 2 classes de vegetação pois na classificação anterior notou-se que 2 das quatro classes eram pouco expressivas em termos de extensão na área analisada. Três classes de declividade (1- Baixa, 2 - Média, 3 - Alta, Fig.4) informações da quadricula 085435N do banco de dados geomorfométricos TOPODATA, organizado pelo INPE a partir de imagens SRTM (<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>).

Utilizou-se a separação de *Natural Breaks* no ArcGIS para classificar os dados de declividade em três classes distintas. As informações de vegetação e declividade foram combinadas para gerar seis classes possíveis de seleção que associassem estas duas características da paisagem (1 - Arbustiva baixa, 2 - Arbórea baixa, 3 - Arbustiva média, 4 - Arbórea média, 5 - Arbustiva alta, 6 - Arbórea alta, Fig. 5).

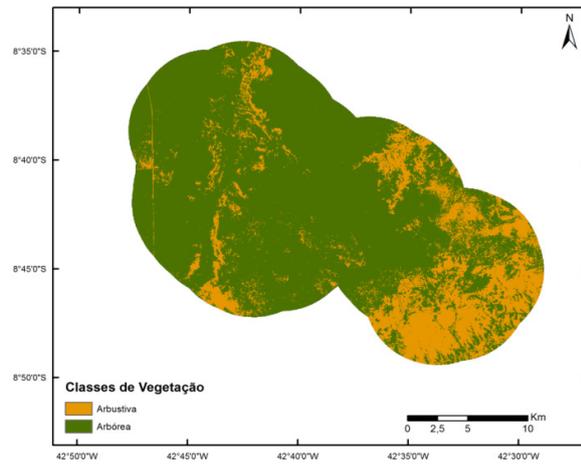


Figura 3. Duas classes de vegetação da região do Parque Nacional Serra da Capivara, PI onde, Brasil: 1 - Arbustiva, 2 - Arbórea que foram criadas utilizando análise de componentes principais na composição de bandas infravermelho do satélite Landsat 8.

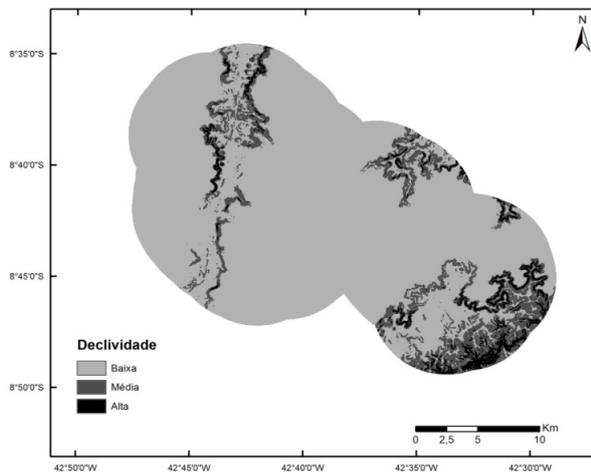


Figura 4. Três classes de declividade da região do Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil: 1 - Baixa, 2 - Média, 3 - Alta que foram criadas utilizando a classificação por Natural Breaks no ArcGIS.

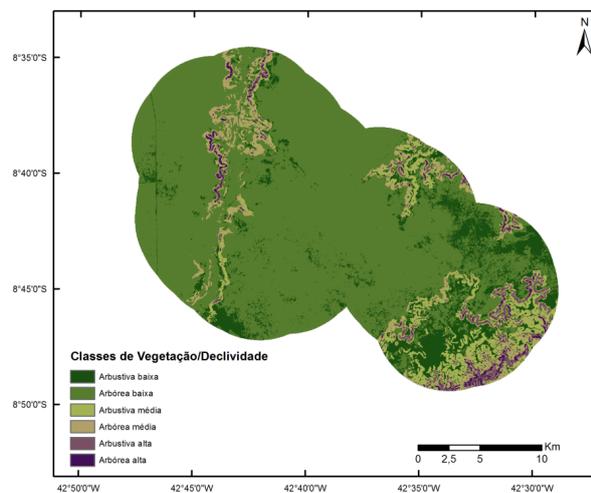


Figura 5. Seis classes de cobertura da paisagem baseadas em dados de vegetação e declividade na região do Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil. As classes foram nomeadas como: 1 - Arbustiva baixa, 2 - Arbórea baixa, 3 - Arbustiva média, 4 - Arbórea média, 5 - Arbustiva alta, 6 - Arbórea alta.

## Análise dos dados de movimentos e de área de vida

As análises estatísticas foram geradas no programa R, foi utilizado o pacote Adehabitat, pacote Survival e o estimador de densidade kernel par área de vida (POWELL, 2000; CALENGE, 2007; THERNEAU, 2015).

Os padrões de seleção durante a movimentação foram analisados com auxílio da ferramenta funções seleção de passos (do inglês Step Selection Function SSF) se baseia na escolha da trajetória do animal perante as probabilidades de direções aleatórias existentes, sendo comparado com as direções efetivamente realizadas pelo indivíduo de interesse (Fig. 6).

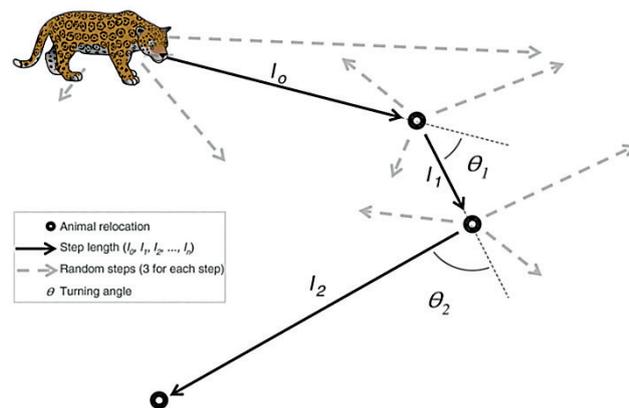


Figura 6. Exemplo de como ocorre a análise da seleção de passos (SSF) pelo animal. (extraído e adaptado de THURFJELL, 2014).

## RESULTADOS

Foi feita uma revisão bibliográfica sobre estudos abordando a ecologia do movimento e sobre a espécie foco deste estudo. Para as análises deste projeto foram feitos mapeamentos baseados em informações sobre a vegetação e declividade da do PNSC para analisar como ocorre a seleção de habitat pelo indivíduo monitorado, bem como as análises das trajetórias e área de vida.

A vegetação da área foi dividida em quatro classes na primeira análise de SSF, sendo estas: arbustiva baixa (sul do mapa), arbórea densa (florestal), arbustiva alta (savana estépica) e a mais comum a arbórea baixa densa (norte do mapa). Na figura 7 é possível verificar a força de seleção para cada classe de vegetação, sendo a arbórea baixa densa a mais selecionada na trajetória do animal.

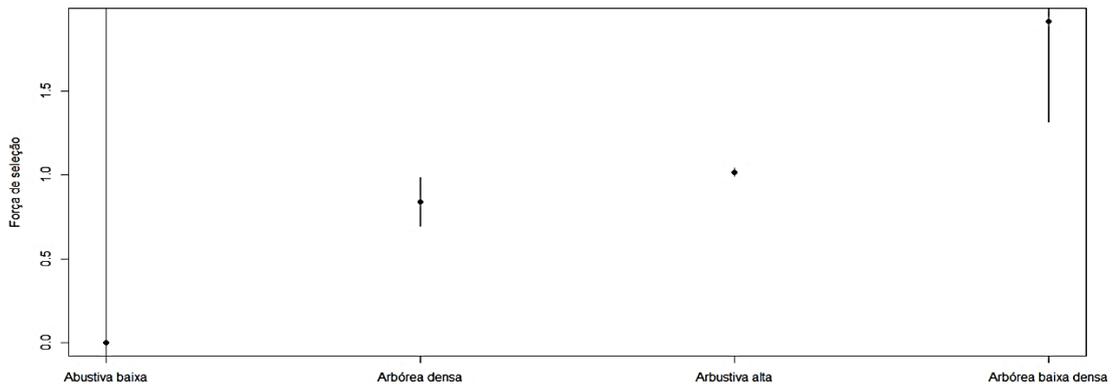


Figura 7. Força de seleção dos diferentes tipos de vegetação obtidos a partir de dados de movimentos de um indivíduo de onça pintada, Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil.

No entanto apesar desta classe ter sido mais selecionada, não houve diferença significativa na seleção de passos dentre as quatro classes testadas quando utilizamos como base de comparação a classe arbustiva baixa. Como esta classe possuía a menor extensão na área utilizada pelo indivíduo monitorado, a mesma foi escolhida como base para comparação com as outras classes.

Uma segunda análise de seleção foi feita utilizando o mapeamento com a integração dos dados de vegetação e declividade. A regressão logística neste caso demonstra que as probabilidades de força de seleção para cada uma das áreas de vegetação arbustiva com declividade média, vegetação arbustiva com declividade alta e arbórea com declividade média foram mais selecionadas pelo indivíduo do que áreas de vegetação arbustiva com declividade baixa (Fig. 8). A classe Arbustiva média, arbórea média e arbustiva alta tiveram valores significativos de força de seleção, enquanto as demais classes tiveram índices semelhantes de seleção à classe arbustiva de declividade baixa.

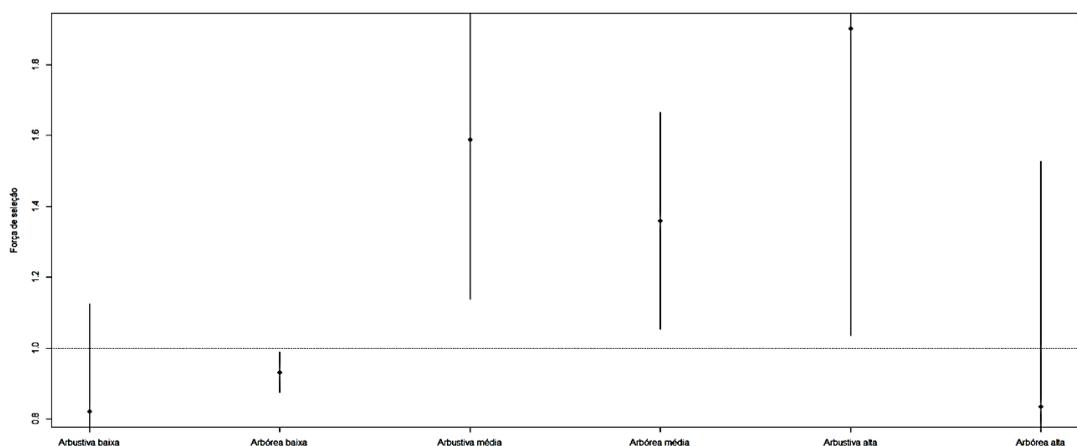


Figura 8. Força de seleção dos diferentes tipos de habitat (vegetação e declividade) na movimentação de uma onça pintada monitorada no Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil.

A área de vida (kernel de 95%) foi estimada em 26,563 hectares e a área core (kernel de 50%) apresentou 5496 hectares (Fig. 9). Este método relaciona a distribuição das localizações com a intensidade do uso das diferentes áreas pelo animal (AZEVEDO, 2008).

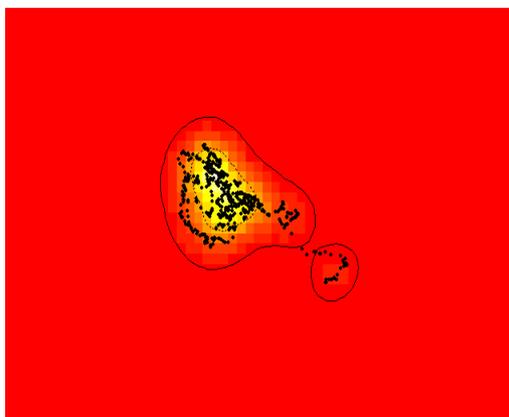


Figura 9. Área de vida do indivíduo monitorado, sendo que as estimativas foram feitas utilizando a densidade por kernel 95% (linha contínua) para a área de vida total, e kernel 50% para a área core (linha pontilhada).

A Figura 10 mostra a sequência dos passos, que formam a trajetória e decisões tomadas pelo indivíduo. Já na figura 11, é apresentado um histograma, com frequência dos comprimentos dos passos medidos no intervalo de 1 hora, ou seja, os comprimentos dos deslocamentos que foram executados pelo indivíduo durante cada intervalo de monitoramento. No histograma é possível verificar que a maior quantidade de passos ocorre na escala de 0 á 500 metros e depois de 500 a 1000 metros.

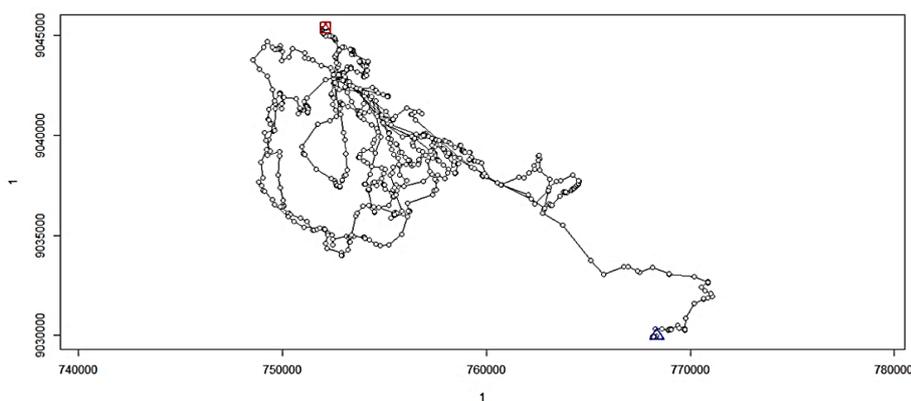


Figura 10. Trajetória total do indivíduo monitorado de onça pintada no Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil.

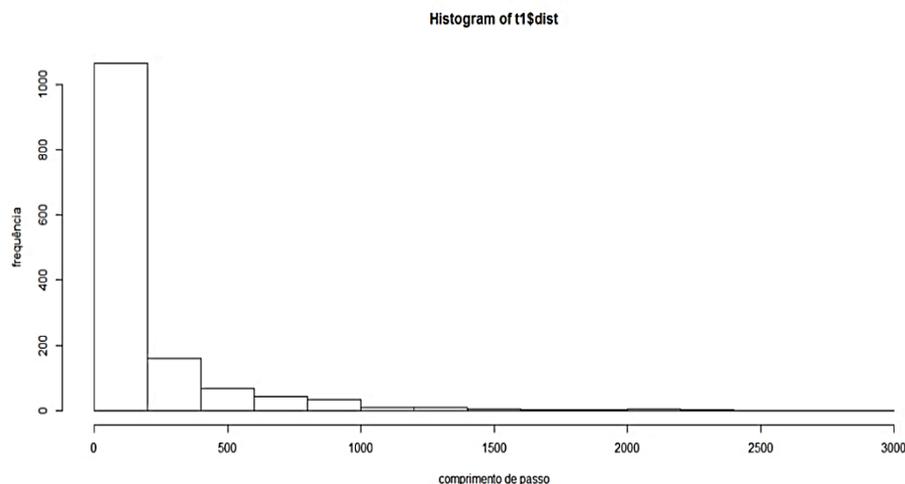


Figura 11. Frequência do tamanho dos passos do indivíduo monitorado de onça pintada, com intervalos de dados de 1 hora.

Na figura 12, foram analisadas as distribuições dos ângulos relativos entre os passos, ou seja, as mudanças nas direções dos movimentos entre passos. De forma geral todas às **direções foram selecionadas de maneira** equivalente tendo uma pequena prevalência pela direção norte e sul.

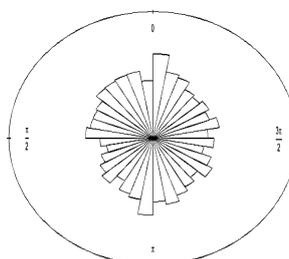


Figura 12. Frequência de direção dos passos efetuados pelo indivíduo monitorado de onça pintada.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os estudos da movimentação permitem explorar como os animais utilizam os recursos assim, conhecer a movimentação dos carnívoros, como é o caso da onça pintada, permite trazer informações sobre a preferência de habitat e tamanho de áreas de vida que são primordiais para conservação das espécies. Além disso, os carnívoros possuem um papel importante dentro do ecossistema como predadores de topo, que regulam as cadeias tróficas, controlando as populações de outras espécies (MILLER et al, 2001; PENTEADO, 2012). O Instituto Chico Mendes de Conservação prevê desenvolvimento de estratégias para conservação da biodiversidade brasileira,

e dentre as espécies a serem conservadas está a onça pintada (BRASIL, 2013)

O plano de ação para conservação da onça pintada prevê a ampliação do conhecimento através de novas informações que possam reverter o declínio populacional no bioma Caatinga. Para isso foram criadas seis diretrizes para atingir esse objetivo “ 1 - melhoria dos processos de comunicação e educação; 2 - fortalecimento de políticas públicas de conservação e manejo onça-pintada; 3 - desenvolvimento de ações de pesquisa aplicada à conservação da onça-pintada; 4 - redução do processo de perda e fragmentação nos habitats de ocorrência da espécie; 5 - melhoria dos processos de sistematização de informações, fiscalização e controle visando coibir a caça à espécie; 6 - diminuição do processo de remoção de indivíduos devido aos conflitos decorrentes de impactos econômicos” (BRASIL, 2013).

Na Caatinga, a espécie foi categorizada como Criticamente em Perigo (CR). A onça pintada ocupa cerca de 19% do bioma e atualmente é estimada a existência de aproximadamente 250 indivíduos, ocorrendo a prevalência de populações em regiões de proteção como é o caso PNSC (MORATO et al., 2013). De acordo com os estudos realizados na região, o parque apresenta uma estimativa de densidade de 2,67 ind./100km<sup>2</sup> maior que a média para outros locais na Caatinga, isso se deve às estratégias de gestão de área protegida, com patrulhamento constante e abastecimento de água com poços artificiais (PAULA et al., 2012).

Quanto a vegetação do bioma cerca de 69 % sofreu mudanças causadas pelo homem e 31% permanece intacta (PAULA et al., 2012). Os principais conflitos na Caatinga ocorrem devido à predação de animais domésticos, sendo esta a principal causa do declínio populacional da onça pintada, além da perda de habitat e fragmentação **resultado de desmatamentos**, avanços da agricultura e exploração ambiental. (BRASIL, 2013).

Dentre os conflitos na Caatinga, a caça de mamíferos está também muito presente e atinge Carnívoros e outros mamíferos das ordens *Rodentia*, *Cingulata*, *Primates*, *Artiodactyla*, *Pilosa*, *Didelphimorphia*, *Perissodactyla* e *Lagomorpha*. No grupo dos carnívoros, a caça está relacionada a conflitos com humanos que tendem a eliminar os potenciais predadores de gado e outros animais domésticos para diminuir a perda econômica. No caso da onça pintada, historicamente a predação a animais domésticos ocorre em maior proporção, e muitas vezes os indivíduos caçados são utilizados como troféu de caça, numa demonstração de poder pelos caçadores (ALVES et al., 2016).

Estudos demonstram que a conservação e criação de corredores são essenciais para a sobrevivência em longo prazo das espécies dentro do bioma.

Isso por que fragmentações de habitat causadas por ações antrópicas acabam isolando as populações que anteriormente eram ligadas, diminuindo assim o fluxo gênico entre essas populações. Os corredores são instrumentos importantes que permitem que os indivíduos possam se movimentar nas manchas de habitat, explorando melhor a paisagem, portanto conhecer a movimentação do animal é necessário para identificação e projeção de corredores ecológicos eficientes. (MORATO et al., 2014).

Por causa da fragmentação na Caatinga, as onças foram divididas em cinco subpopulações: Boqueirão da onça (parque nacional do boqueirão), Capivara-Confusões (parque nacional da serra da capivara e parque nacional das confusões), Chapada Diamantina (parque nacional da chapada da diamantina), raso da Catarina (estação ecológica do raso da Catarina) e Bom Jesus da Lapa. Dentre essas populações ocorre conectividade entre três populações: o Boqueirão da onça com Capivara-Confusões e Boqueirão com a Chapada-Diamantina, sendo as outras duas isoladas (PAULA et al., 2012).

A Capivara-Confusões está localizada nos limites na Serra da Capivara e Serra Parques Nacionais Confusões está entre as mais importantes para a conservação da onça-pintada na Caatinga, isso por que as populações estão ameaçadas por perda de habitat devido ao desmatamento para o abastecimento da indústria de carvão e de áreas para agricultura (PAULA et al., 2012).

No mapa de classificação vegetal no PNSC, gerado no programa ArcGIS para esse trabalho demonstrou-se que dados de cobertura de vegetação e declividade puderam ser associados para o melhor entendimento da seleção de habitat pela onça pintada monitorada naquela região. A vegetação arbustiva densa ocorre em regiões de planalto, já na Caatinga arbórea predomina em regiões de vales e locais úmidos com altura superior a 15 metros, a arbórea densa está associada a arenito branco e vegetação arbustiva está associada ao substrato rochoso de até 3 metros de altura (BARROS et al., 2012).

Dentre as classes de vegetação selecionada, a arbórea baixa densa teve a maior força de seleção de acordo com análise da função de seleção de passos. Durante a sua trajetória o animal utilizou a vegetação arbustiva alta para se locomover isso pode ter ocorrido por que essa classe é a mais comum dentro da área estudada, no entanto a força de seleção demonstra que o animal escolheu para estabelecer suas atividades (área core - kernel 50%) a vegetação arbórea baixa densa, que são vegetações associadas a locais com maior declividade, o que corrobora as observações destacadas nos trabalhos de MORATO et al. (2014) na região da Caatinga. Segundo os autores daquele trabalho, isso pode estar associado ao fato de que em altas altitudes e áreas de maior declividade, a densidade de humanos é menor e conseqüentemente há menos atividade antrópica devido ao acesso difícil, portanto, isso sugere que as onças evitam selecionam essas áreas que são também menos fragmentadas.

A importância da declividade na seleção ficou mais evidenciada na segunda análise quando as classes de declividade média e alta foram positivamente selecionadas em relação às classes de baixa declividade pelo indivíduo monitorado. No entanto, deve haver precaução na interpretação dos resultados aqui apresentados sobre a precisão das classes fitofisionômicas apresentadas, pois não foi possível ir a campo para poder fazer a validação das classes de vegetação mapeadas.

A nomenclatura das classes utilizadas neste trabalho foram obtidas de mapas de vegetação feitos em uma escala menos refinada de 1:250000 (AMBDATA, 2016;

VELOSO et al., 1991) e nos mapas do trabalho “Ecologia da onça-pintada nos parques nacionais serra da capivara e serra das confusões” (PEREZ, 2008). Por meio dessas duas bases utilizamos como apoio classificar a vegetação verificar se havia maior força de seleção para alguma classe específica. Na primeira classificação com quatro classes, foi muito tênue a separação que conseguimos obter para as classes, 1=arbustiva baixa e 4=arbórea baixa densa da classe 2=arbórea densa. Mas ao fato destas áreas estarem associadas a regiões de maior declividade nos levou a testar o segundo modelo, que foi de fato mais efetivo para mostrar as diferenças de seleção.

Outra hipótese de uma variável que pode interferir na seleção do uso de áreas pelas onças na Caatinga considera que regiões mais elevadas teriam uma diminuição na temperatura e aumento da precipitação, e isso mudaria as características vegetais nestes locais, já que em locais áridos e semiáridos, na estação seca o solo fica com orifícios que em períodos chuvosos armazenam água por longos períodos de tempo o que facilita o acúmulo e a disponibilidade de água no solo (MORATO et al., 2014; MMA, 2005).

No PNSC há também um sistema de poços de água artificiais, pois não existem rios perenes. Essa pode ser também uma variável que influencia a trajetória dos animais que dependem deste recurso. Além disso, estes locais acabam sendo ponto de encontro de outras espécies que utilizam a área para o mesmo fim, o que facilitaria a predação para a onça pintada (PEREZ, 2008). No entanto, não foi possível testar esta hipótese com uso da SSF, pois apenas recentemente foi possível ter acesso aos *shapefiles* que continham os pontos de água mapeados.

Os animais não se movimentam de forma aleatória, a área que estes delimitam para exercer suas principais atividades como, por exemplo, a reprodução, a busca por alimento, locais para abrigo, dentre outras atividades essenciais para sua sobrevivência são conhecidos como área de vida (POWELL, 2000). Nesse estudo também delimitamos a área de vida do indivíduo Lampião dentro do parque através da utilização do kernel 95%. A função do kernel utiliza este parâmetro de suavização ou largura, em torno de cada ponto, para definir regiões onde há densidades maiores e menores de registros, a fim de definir **áreas** que podem ser associadas com a maior intensidade de uso pelo indivíduo (BRACK, 2013; POWELL, 2012).

A estimativa da área de vida (kernel 95%) e do núcleo de atividade (kernel 50%) apresentaram valores de 26563,4 hectares e 5495,8 hectares, respectivamente. Comparando com outros trabalhos, existe a hipótese de que áreas de vida maiores estejam relacionadas a habitat abertos como é o caso da Caatinga e áreas menores a locais como o Pantanal que possui uma distribuição mais uniforme e maior abundância de presas (POWELL, 2012). Já na Mata Atlântica a área de vida pode variar por que o bioma é bastante fragmentado, existem padrões mais espaçados e a onça pintada estabelece áreas centrais para suas atividades em locais protegidos e em meio manchas de remanescentes (ASTETE et al., 2008).

Outros fatores que podem afetar as estimativas de área de vida são a variação

individual, o sexo do indivíduo (KANDA, 2015) e fatores ligados à própria estimativa como o parâmetro de suavização (POWELL, 2000), este último está relacionado às nossas estimativas. Entretanto, outro fator importante é que os movimentos do indivíduo monitorado mostram que o mesmo estava explorando diferentes regiões do PNSC durante o período de monitoramento (aproximadamente 3 meses), sendo que desde a soltura (registros do início do monitoramento) até proximidades da área nuclear de uso indicada pelas áreas de vida, há cerca de 18 quilômetros de distância. Então é necessária precaução em se considerar que a área de vida estava definida para este indivíduo, pois o tempo de monitoramento foi bastante curto e indivíduos que possuem um comportamento mais exploratório ou que estejam dispersando podem não ter estabelecido uma área de vida específica.

Esse estudo no PNSC demonstrou que o indivíduo monitorado orientou seu deslocamento para locais com maior declividade e que estes são geralmente locais onde o homem tem maior dificuldade de acesso, sendo estas áreas em que conseqüentemente há uma menor perda de habitat. A área de vida foi um pouco maior do que as descritas em outros trabalhos e esta variação de tamanho podem estar relacionadas a características ambientais do bioma Caatinga ou a fatores ligados ao método utilizado já os diferentes estudos utilizaram métodos diferentes ou outros parâmetros de suavização para o kernel.

Informações sobre a movimentação da onça pintada na Caatinga, demonstrando quais classes de vegetação foram preferencias durante o deslocamento e o sobre o tamanho de área de vida que é necessário para sua sobrevivência, auxiliam na avaliação da seleção de habitat no PNSC e produz estimativas para comparar o uso de habitat com outros locais onde a espécie é monitorada. Assim é possível avaliar e planejar estratégias de conservação e de manejo, como o estabelecimento de corredores, a fim de proteger essa espécie que está atualmente ameaçada de ter suas populações drasticamente reduzidas devido aos conflitos com o homem.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R.R.N; FEIJÓ, A; BARBOZA, R.R; SOUTO, W.M.S; FERREIRA, H.F; ESTRELA, P.C; LANGGUTH, A. Game mammals of the Caatinga biome. **Ethnobiology and Conservation**, n. 5, p. 51, 2016.

ASTETE, S; SOLLMANN, R; SILVEIRA. Comparative Ecology of Jaguars in Brazil. **Cat news**, n. 4, p. 9-14, 2008.

AZEVEDO, F.C; **Área de vida e organização especial de Lobos-Guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil**, Dissertação (Mestrado em Ecologia, Manejo e Conservação da Vida Silvestre)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

AMBDATA **Variáveis ambientais para modelagem de distribuição de espécies**. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa\\_sipam.php](http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa_sipam.php)> Acesso em : 10 de junho de 2016.

BARROS, J.S; FERREIRA, R.V; PEDREIRA, A.J; GUIDON, N, **Geoparque serra da capivara (PI) – Proposta**. Geoparques do Brasil/proposta, v.1, cap 14, p 494-542, 2012.

BRACK, I.V. **Abordagens metodológicas em área de vida de pequenos mamíferos: um estudo de caso com *Thrichomys pachyurus* (Rodentia: Echimyidae) no pantanal sul-matogrossense**. 2013. 18 f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

BRASIL. Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação da onça-pintada. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Disponível em [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/icmbio\\_sumario-oncapintada-web.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/icmbio_sumario-oncapintada-web.pdf) Acesso em: 07.maio.2015.

BRASIL. Plano nacional de conservação de onça-pintada. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).2013. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-onca-pintada/livro-onca-pintada.pdf>.Acesso em: 08.maio.2015.

CALENGE,C. Exploring Habitat Selection by Wildlife with adehabitat. **Journal of Statistical Software**, n. 22, sept, 2007.

CASIMIRO,P.C. Estrutura, composição e configuração da paisagem conceitos e princípios para a sua quantificação no âmbito da ecologia da paisagem. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**. N. 20, p. 75-99, 2009.

CHIARELLO,A.G; AGUAI, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F.; Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. In. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2008.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2014. **Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria**. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Acesso em: 8.maio.2015

JELTSCH,F; PETER, G; REINEKING,B; LEIMRUBER,P; BALKENHOL,N; SCHRODER,B; BUCHMAN,C.B; MUELLER,N.B; WIEGAND,T; ECCARD, J.A; HOFER, H; REEG,J; EGGERS,U and BAUER,S. Integrating movement ecology with biodiversity research - exploring new avenues to address spatiotemporal biodiversity dynamics. **Movement Ecology**, 1:6. 2013.

KANDA, C. Z. **Ecologia do Movimento e Dinâmica Espaço-Temporal da Onça Pintada (*Panthera onca*) no Pantanal Sul do Brasil**. 52 p. Dissertação - Mestrado em Ecologia - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 16 de setembro de 2015.

MILLER, B., DUGELBY, B., FOREMAN, D., MARTINEZ DEL RÍO, C., NOSS, R., PHILLIPS, M., READING, R., SOULÉ, M. E., TERBORGH, J. & WILLCOX, L., 2001. **The Importance of Large Carnivores to Healthy Ecosystems**. **Endangered Species UPDATE** 18: 202-210.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2005. **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação** / Francisca Soares de Araújo, Maria Jesus Nogueira Rodal, Maria Regina de Vasconcelos Barbosa (Organizadores). Brasília: 446 p.

MORATO, G.R; BEISIEGEL, M.B;RAMALHO, E.E; CAMPOS, B.C; BOULHOSA, P.L.R. Avaliação do risco de extinção da Onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) no Brasil, **Biodiversidade Brasileira**, n. 3 p 122-132, 2013.

MORATO, G. R; FERRAZ, B.M.P.M.K; PAULA, C.R. Identification of Priority Conservation Areas and Potential Corridors for Jaguars in the Caatinga Biome, Brazil. **Plos one**, v. 9, n.4, 2014.

PAULA, R. C.; CAMPOS, C. B; OLIVEIRA, T. G. Red List assessment for the jaguar in the Caatinga Biome. **Cat news**, n. 7, p. 19-24, 2012.

PENTEADO, M.J.F. Áreas de vida, padrões de deslocamento e seleção de habitat por pumas (*Puma concolor*) e jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), em paisagem fragmentada no Estado de São Paulo. Tese (doutorado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

PEREZ,S.E.A. **Ecologia da onça-pintada nos parques nacionais serra da capivara e serra das confusões, PIAUÍ.** Tese (doutorado em Biologia Animal) –Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

POWELL, R. A. Animal home ranges and territories and home range estimators. **Research techniques in animal ecology: controversies and consequences** (L. Boitani and T. K. Fuller, eds.). Columbia University Press, New York, 2000. p.65–110

POWELL,R.A; MICHEL, M.S. What is a home range?. **Journal of Mammology**, vl. 93, p. 948-958, 2012.

SANTOS, B.B.N. **Modelos espacialmente explícitos de movimentação animal como subsídio para o delineamento de áreas de conservação da natureza:** 2013. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Estadual do Paraná, Curitiba, 2013.

THERNEAU, T (2015). **A Package for Survival Analysis in S. version 2.38.** Disponível em < <https://CRAN.R-project.org/package=survival>>. Acesso em: 25 de abril de 2015.

THURFJELL,H; CIUTI, S.; BOYCE, M. S. Applications of step-selection functions in ecology and conservation. **Movement ecology**. v.2 n.4, 2014.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.;LIMA, J.C.A.. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. **IBGE**, Rio de Janeiro, 1991 123 pp.

## RECURSOS NATURAIS NO LITORAL DO PARANÁ: SUBSÍDIOS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORESTA ATLÂNTICA

### Jenifer Priscila de Araujo

Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral.  
Matinhos - Paraná.

### Luiz Everson da Silva

Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral.  
Matinhos - Paraná.

### Wanderlei do Amaral

Universidade Federal do Paraná, Departamento  
de Tecnologia Química.  
Curitiba - Paraná.

**RESUMO:** O presente capítulo apresenta as potencialidades do uso sustentável de espécies nativas do Litoral do Paraná a partir do etnoconhecimento. O trabalho foi conduzido com uma comunidade tradicional da região com o objetivo de contemplar o recurso genético disponível na floresta, a diversidade cultural local e o uso sustentável dos recursos naturais. O estudo demonstra que o conhecimento das espécies, em especial a *Hedyosmum brasiliense* Mart., tem potencial de agregar valor às práticas já realizadas nas comunidades. Constatou-se a importância do saber tradicional acerca das plantas medicinais pela comunidade para a descoberta de compostos bioativos. Cabe salientar que as informações etnobotânicas e fitoquímicas são oportunas ferramentas para a preservação das espécies e para estratégias de Desenvolvimento Territorial Sustentável na

região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade. Etnobotânica. *Hedyosmum brasiliense* Mart. Desenvolvimento Territorial Sustentável.

### NATURAL RESOURCES IN THE COAST OF PARANÁ: SUBSIDIES FOR THE CONSERVATION OF THE ATLANTIC FOREST

**ABSTRACT:** The chapter presents the potential of the sustainable use of native species of the Coast of Paraná from the ethno - cognition. The work was conducted with a traditional community of the region with the objective of contemplating the genetic resources available in the forest, local cultural diversity and the sustainable use of natural resources. The study demonstrates that knowledge of species, especially *Hedyosmum brasiliense* Mart., has the potential to add value to the practices already carried out in the communities. The importance of traditional knowledge about medicinal plants by the community for the discovery of bioactive compounds was verified. It should be noted that ethnobotanical and phytochemical information are opportune tools for the preservation of species and for strategies of Sustainable Territorial Development in the region.

**KEYWORDS:** Biodiversity. Ethnobotany.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os recursos naturais são patrimônios da natureza essenciais para a sobrevivência do ser humano na sociedade moderna. Entretanto, o uso de forma acelerada dos elementos naturais ocasiona o desequilíbrio dos ecossistemas e potencializa a escassez da biodiversidade local. Desse modo, parece oportuno repensar nas formas desenvolvidas pelo homem sob a gestão e uso dos recursos naturais.

Para Godard,

(...) a promoção de uma gestão integrada de recursos naturais e do meio ambiente pode nos levar não só ao questionamento de certas modalidades técnicas de exploração, mas também estimular a busca de transformações das condições sociais que cercam seu exercício (GODARD, 2002, p.209).

Segundo Sachs (1986, p. 25), a conservação dos recursos naturais é um elemento integrante das estratégias do ecodesenvolvimento. Ou seja, para que haja um processo criativo de sustentabilidade, se faz necessário primeiramente praticar a conservação dos recursos naturais. Aderir lógicas prudentes de utilização do meio ambiente, evitando desperdícios e mobilizando a sociedade para a efetivação do desenvolvimento sustentável.

Sabe-se que não se trata somente da utilização das espécies, mas sim da forma de manejo e durabilidade no espaço onde é conservada. Nesse aspecto, se faz importante ressaltar a importância dos estudos na área para a conservação florestal da Mata Atlântica encontrada nesse território. Diante disso, neste capítulo nos propomos a apresentar uma discussão sobre a importância da Conservação dos Recursos Genéticos à luz da Bioprospecção em um contexto de Desenvolvimento Territorial Sustentável na região litorânea do Paraná.

## 2 | O LITORAL DO PARANÁ

O Litoral do Estado do Paraná está situado na parte sul do Brasil e sua vegetação apresenta uma Floresta Ombrófila Densa (Mata atlântica), que abrange grande parte desse território, sendo sua biodiversidade utilizada para fins de diversos interesses comerciais e para a comunidade em geral.

A Mata Atlântica no litoral do Paraná em toda sua extensão possui um potencial biológico imensurável. À vista disso, pode-se destacar como exemplo a *Cordia verbenácea*, mas conhecida como Erva Baleeira, uma espécie nativa muito utilizada no litoral paranaense. Esta espécie possui propriedades medicinais e apresenta ação antiinflamatória.

Para Varjabedian (2010),

a Mata Atlântica é considerada um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta e detém o recorde de plantas lenhosas (angiospermas) por hectare (450

espécies no sul da Bahia), e cerca de 20 mil espécies vegetais, sendo oito mil delas endêmicas, além de recordes de quantidade de espécies e endemismo em vários outros grupos de plantas (VARJABEDIAN, 2010, p.147).

O domínio da Mata Atlântica é uma rica área em biodiversidade, tanto em sua fauna quanto em sua flora. Os atributos naturais das áreas florestais são atrativos para a especulação comercial e têm sido exploradas por décadas as vistas do interesse financeiro. Para Tonhasca Junior (2005) “as ações predatórias contra este patrimônio biológico da humanidade estão menos sujeitas à impunidade devido à reações por parte de organizações não governamentais de defesa do ambiente, imprensa e órgãos públicos (TONHASCA JUNIOR, 2005, p.3)”. Notadamente, o bioma não obteve um prudente tratamento de área ameaçada, conseqüentemente se intensificou a necessidade de uma proteção ecológica para acompanhar o avanço industrial.

Favoravelmente, estabeleceu-se a “Lei da Mata Atlântica” que assegura a proteção e utilização consciente do bioma e sua biodiversidade. No art. 7 da Lei 11.428/2006 têm-se as condições para as dinâmicas de proteção ao Bioma Mata Atlântica. A lei em si tem por objetivo assegurar a recuperação e a manutenção da biodiversidade das áreas florestais pensando nas presentes e nas futuras gerações.

Nesse aspecto, considera-se como efeito da Lei da Mata Atlântica (2006) o uso sustentável, de maneira a garantir a perenidade dos recursos, mantendo a biodiversidade presente nos ecossistemas de forma socialmente justa e economicamente viável.

Uma grande parte da Mata Atlântica preservada no litoral paranaense encontra-se protegida pelo Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange- Serra da Prata, área situada a 100 km de Curitiba capital do estado do Paraná. “O parque Nacional Saint-Hilaire/Lange está localizado na porção sul do litoral do Estado do Paraná, abrangendo parte dos municípios de Matinhos, Guaratuba, Morretes e Paranaguá, ocupando uma área de, aproximadamente, 25.000 hectares (BUZZATO, 2009, p. 26)”.

O parque nacional existente nesse território foi criado por meio da Lei Nº 10.227, de 23 de maio de 2001, a fim de assegurar a estabilidade ambiental, manter a conservação dos ecossistemas da região, bem como, certificar a qualidade de vida da população existente nas litorâneas.

Dentre as riquezas encontradas no Litoral Paranaense pode-se destacar a significativa porção de espécies nativas utilizadas para fins medicinais.

O litoral do Paraná apresenta uma grande diversidade de plantas com ação biológica não identificada e que precisam ser estudadas e valorizadas quanto a sua preservação nesse bioma. Essas iniciativas podem contribuir com a inovação tecnológica e introdução de novos produtos menos impactantes do ponto de vista socioambiental. No entanto, as mesmas requerem ações estratégicas, competências tecnológicas e esforços coletivos. (SILVA et al, 2016, p.230).

O uso de plantas medicinais para fins terapêuticos tem sido uma prática constante entre a população residente entorno das áreas florestais. Estas espécies e ecossistemas são manejados de diversas formas e intensidades, o que confere a esta biodiversidade um caráter peculiar, academicamente chamado de *sociobiodiversidade*.

A sociobiodiversidade está relacionada às interações do homem com a natureza e suas territorialidades, o que compreende as diversidades culturais e dos ecossistemas, o que Diegues (2005) intitula *etno-bio-diversidade*.

Desta forma, destacam-se a importância dos significados atribuídos pelo ser humano aos recursos naturais. A integridade da biodiversidade local não somente depende das comunidades que a cercam como também são construídas por meio das atividades cotidianas de manejo e apropriação da natureza.

Para Leff (2000) devem-se considerar as experiências e os diversos modos de vida dentro do território. E contribui com o debate ao afirmar que “os princípios de diversidade cultural e de racionalidade ambiental fundamentam a construção de um novo conceito de produtividade sustentável, que rompe a oposição entre conservação e crescimento(LEFF, 2000, p. 127)”.

Evidentemente, que o contínuo sistema de saberes contido no território pode gerar subsídios para o desenvolvimento territorial sustentável e conseqüentemente a conservação da Mata Atlântica do litoral paranaense.

Dessa forma, é importante pensar em um novo plano de desenvolvimento que privilegie a sustentabilidade, essa que “fundada em princípios de equidade, diversidade e democracia, abre perspectivas sociais mais amplas que o simples reverdecimento da economia através do cálculo dos custos da preservação e da restauração ambiental (LEFF, 2011, p.66-67)”.

Segundo LEFF (2011) a racionalidade ambiental,

internaliza a incomensurabilidade dos processos que a constituem (potencial ecotecnológico, diversidade étnica, significado cultural), como um princípio epistemológico e político, rompendo com a ordem homogeneizante e dominante, incluindo os enfoques críticos da economia ecológica (LEFF, 2011, p.74).

A racionalidade ambiental descrita pelo autor, portanto, cria pontes para a nova compreensão e estruturação social, que “se orienta por valores culturais diversos e se defronta com interesses sociais opostos; nela se entrelaçam relações de poder pela reapropriação da natureza e pela autogestão dos processos produtivos (LEFF, 2011, p.75)”.

### 3 | ETNOBOTÂNICA

A etnobotânica é a ciência que investiga as interações humanas com os recursos naturais disponíveis. Segundo Albuquerque (2005) o termo Etnobotânica,

insere-se no domínio mais amplo da etnobiologia, e esta compreende, entre outras coisas, o estudo dos sistemas de classificações do mundo vivo por qualquer cultura. Ou melhor dito, é o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer cultura sobre os seres vivos e os fenômenos biológicos (ALBUQUERQUE, 2005, p.4)

O termo etnobotânica é utilizado para denominar o estudo referente às inter-relações das populações tradicionais e as plantas. “É através dela que se mostra o

perfil de uma comunidade e seus usos em relação às plantas, pois cada comunidade tem seus costumes e peculiaridades, visando extrair informações que possam ser benéficas sobre usos medicinais de planta (MARTINS *et al*, 2005, p.21)”.

As comunidades utilizam de métodos próprios de uso das espécies. “Muitas plantas, sejam isoladas ou em combinação com outros elementos, podem ter um papel no mecanismo de regulação social de uma sociedade (ALBUQUERQUE, 2005, p. 11).”

Para Albuquerque (2005), “é desejável que o investigador se envolva com o investigado, com uma ênfase participativa, produzindo conhecimento pela interação do saber tradicional com o saber científico (ALBUQUERQUE, 2005, p. 57)”.

Segundo Leff (2009) “estudos etnobotânicos adquirem uma importância relevante nesta construção historiográfica das relações entre as diferentes culturas e seus recursos bióticos, merecendo, por isso, especial atenção (LEFF, 2009 p. 105)”.

E ainda sistematiza,

A etnobotânica analisa as inter-relações entre a evolução das comunidades florísticas e a viabilidade histórica dos diferentes cultivos, assim como a interdependência entre a estrutura global do ecossistema e a capacidade de exploração e aproveitamento do meio vegetal por uma cultura (LEFF, 2009, p. 108).

Dessa maneira, se insere como uma importante ferramenta para compreensão das dinâmicas entre o homem e a natureza. Leff (2009) expõe a influência das populações para continuidade e integridade dos ecossistemas, ao descrever que,

A preservação e o aproveitamento produtivo da biodiversidade dependem das organizações culturais que vivem em ecossistemas particulares e desenvolvem estilos próprios de manejo do seu ambiente, gerando formas particulares de seleção e regeneração de espécies que transformam os ecossistemas, para convertê-los em sistemas de recursos com uma oferta de satisfatores para a comunidade (LEFF, 2009, p. 132).

As comunidades são de fato provedoras de informações biológicas e ecológicas do ambiente como um todo, ou de espécies em particular e mais especificamente no aspecto social, como uma forma de melhorar a qualidade de vida das pessoas que dependem dos recursos naturais, implantando uma base para o desenvolvimento local e a gestão participativa dos recursos naturais.

Notadamente, o processo informativo no qual são repassadas as formas de utilização e manejo da natureza é precursor de uma divulgação cultural onde se expõe a importância e eficácia terapêutica dos recursos vegetais para a população. Entretanto, sabe-se que quando se trata de espécies medicinais em áreas florestais além dos benefícios existentes, há certos riscos que não se encontram em evidência, como as espécies que precisam ser consumidas em poucas dosagens e as que são ingeríveis ou tóxicas.

Sendo assim, primeiramente, parece oportuno conhecer as formas de uso das espécies e seus significados.

## 4 | COLETA DOS DADOS ETNOFARMACOLÓGICOS

A coleta de dados foi realizada na comunidade do Parati, área protegida pelo Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, litoral do Paraná, Brasil. Nesse território pode ser observada a espécie nativa *Hedyosmum brasiliense* Mart. muito utilizada entre os moradores locais para fins medicinais e espécie escolhida para o estudo. O acesso à comunidade do Parati é realizado somente por meio de embarcações por volta de 40 minutos, ou estrada de chão por um período de 2 horas de caminhada.

A comunidade do Parati situada no litoral paranaense abrange aproximadamente 12 famílias que residem ou possuem imóveis na região. O acesso é realizado somente por meio de barco (**FIGURA 1**) ou trilha e os moradores da região necessitam se deslocar até o município mais próximo para suprir as necessidades cotidianas.

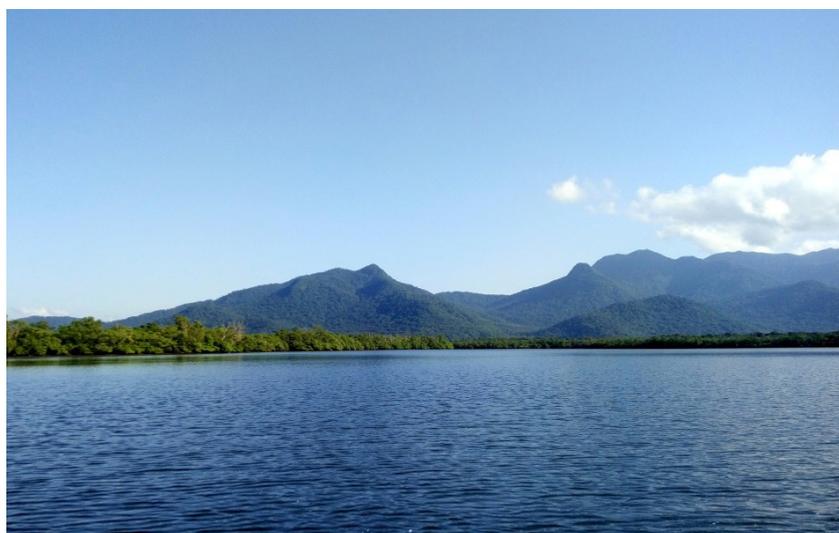


FIGURA 1– Serra da Prata onde está situada a Comunidade do Parati

Fonte: os autores, 2019.

Na **FIGURA 2**, uma das pontes de acesso à residência dos moradores da comunidade.



FIGURA 2 – Acesso aos moradores na Comunidade do Parati

Fonte: os autores, 2019.

A espécie *Hedyosmum brasiliense* Mart. pode ser observada em todo entorno da comunidade, em suas trilhas e abundantemente.

Na **FIGURA 3** a amostra utilizada para a identificação da planta durante a entrevista com os participantes.



FIGURA 3 – Amostra da espécie *Hedyosmum brasiliense* Mart. encontrada na Comunidade do Parati- Serra da Prata

Fonte: a autora, 2019.

A pesquisa etnoecológica foi de natureza descritiva-explicativa e qualitativa, envolvendo cinco participantes, sendo três mulheres e dois homens, que colaboraram com os seus conhecimentos referente à espécie. Foi utilizada uma amostra da espécie *Hedyosmum brasiliense* Mart. para o reconhecimento da comunidade sobre os métodos e usos da planta. Durante o processo de identificação foram visitadas residências locais para a aplicação das entrevistas. Para os questionários aplicados solicitou-se aos participantes assinar o termo de autorização, permitindo a realização da pesquisa. Sendo necessário o participante aceitar voluntariamente participar do estudo e assinar o Termo de Consentimento Livre e esclarecido, antes de responder ao questionário.

As técnicas utilizadas para o desenvolvimento desse trabalho foram: contato inicial com a comunidade e com os informantes/parceiros da pesquisa por meio de visita as residências; entrevistas semi-estruturadas contendo perguntas fechadas e/ou abertas; anotações durante os relatos e gravações, abordando aspectos do uso da planta; anotações de informações adicionais, contemplando inclusive a história da comunidade e percurso de trilhas no ambiente em companhia de informantes.

A amostragem e seleção dos informantes para o estudo foi realizada segundo a técnica Bola de neve (“Snow Ball”), onde os informantes indicam os possíveis colaboradores da pesquisa (BAILY, 1994).

Os informantes-chave reconhecem mosaicos de unidades de paisagem, com biodiversidade e dinâmicas próprias. O principal intuito de visita constituiu em identificar os distintos métodos e usos da espécie existentes na região.

## 5 | RESULTADOS

Para manter o anonimato dos participantes, optou-se por não realizar registros fotográficos durante as entrevistas. Os participantes da pesquisa serão identificados nas citações pela letra “P” seguido pelo número de entrevista e a idade no momento das entrevistas, conforme **QUADRO 1**, a seguir.

Nº P	GÊNERO	IDADE	OCUPAÇÃO	TEMPO DE RESIDÊNCIA
1	F	65	Do lar	23
2	F	76	Do lar	27
3	F	62	Do lar	46
4	M	60	Pescador	60
5	M	68	Aposentado	20

QUADRO 1– Perfil geral dos participantes da pesquisa de Etnobotânica na Comunidade do Parati - Serra da Prata, Litoral do Paraná.

Fonte: os autores, 2019.

Pôde-se observar que todos os participantes da pesquisa são moradores

antigos da comunidade, o que de fato, influencia em singularidades culturais que são construídas com o tempo. A população local sobrevive acessando alguns recursos disponíveis na natureza, bem como plantam o seu próprio alimento, utilizam plantas medicinais para o tratamento de doenças e praticam atividades pesqueiras.

Para adquirir mantimentos básicos, ter acesso à saúde e a educação os moradores necessitam se deslocar até o município mais próximo, pois a região não possui instituição ou abastecimento que supra essas necessidades. Entretanto, mesmo com as dificuldades eles possuem motivação para realizar suas práticas culturais de manejo da natureza.

Buscou-se a identificação da espécie *Hedyosmum brasiliense* Mart. por meio de uma amostra encontrada na comunidade. No Parati, tanto os homens quanto as mulheres conhecem a espécie pelo nome popular de “Erva Cidreira” ou “Cidreira do Mato”. Todos os entrevistados declararam de modo unânime que a espécie existe em abundância na comunidade, sendo de fácil acesso na floresta, contendo até mesmo em seu próprio quintal.

No **QUADRO 2** temos a descrição do uso da espécie pela Comunidade.

Nº P	FREQUÊNCIA	PARTE	UTILIDADE	MÉTODO
1	Raramente	Folha	Dor de cabeça	Esquenta na mão/aplicação no local
2	Algumas vezes	Folha	Dor de cabeça	Aplicação no local
3	Algumas vezes	Folha	Dor de cabeça	Maceração; aplicação no local.
4	Sempre	Folha	Dor de cabeça/ Pressão alta	Emplasto e aplicação no local/ Chá uma vez por dia
5	Algumas vezes	Folha	Dor de cabeça	Aquecimento no fogo utiliza álcool e aplicação no local

QUADRO 2 – Uso da espécie *Hedyosmum brasiliense* mart. na Comunidade do Parati - Serra da Prata, Litoral do Paraná

Fonte: os autores, 2019.

A participante nº 1 relata conhecer a espécie há muito tempo, por meio da cultura familiar. Segundo a dona do lar as folhas da “erva cidreira” são boas para o tratamento de dores de cabeça quando aplicada no local, a participante relata “nós esquenta na mão, a folha é canforada né?! (P1, 65 anos)”.

Em relato semelhante, a entrevistada Nº 2 diz que utiliza para o mesmo fim e acrescenta: “coloca na testa e puxa a febre, com o uso da planta fica escura (P2, 76 anos)”. Segundo a entrevistada quando colocada sobre a cabeça, a planta possui poder de baixar a temperatura, inibindo a dor poucos minutos após o uso e promovendo alívio imediatamente. Enfatiza ainda, que conheceu o potencial medicinal da planta por meio dos seus pais que ensinaram a utilizar quando necessário.

Já participante da pesquisa de nº3, aprendeu como utilizar a *Hedyosmum*

*brasiliense* Mart. através de sua avó e bisavó que ensinaram a amassar a folha e colocar na cabeça. “Tem que usar na hora, porque a folha fica bem sequinha, daí pegamos outra na hora, uma fresquinha (P3, 62 anos)”. Para a dona do lar, a técnica só é eficaz se utilizada no mesmo momento da coleta.

Para o participante Nº 4 a planta pode ser utilizada de duas formas, tais como: emplasto (Dor de Cabeça) e Chá (Pressão Alta). O pescador de 60 anos que nasceu na comunidade relata que utiliza com frequência e de ambas as formas, desse modo fornece detalhes de como é realizado o preparo: “Faz o chá com a folha, pega de manhã com o sereno da noite, não precisa lavar, toma uma xícara por dia (P4, 60 anos)”. Segundo o entrevistado o chá não pode ser armazenado, tendo que ser consumido na mesma hora. Em relação ao uso das folhas relata “para nós que mora na floresta é muito bom, tira a quentura da cabeça (P4, 2018)” e diz que utiliza com mais frequência durante o verão, em qualquer situação e até mesmo no meio da floresta.

O último participante da pesquisa relata saber de uma possível eficácia da planta contra o câncer. “Isso foi descoberto para o câncer (P5, 68 anos)”, segundo ele soube após um tempo de uso, o que não foi relatado pelos demais participantes. Em relação ao uso da espécie apresentou uma técnica própria de preparo. “Passa no fogo e no álcool e põe na testa, as folhas novinhas eliminam a dor de cabeça (P5, 68 anos)”. Por fim, o aposentado diz que adquiriu o conhecimento através da sua mãe que já utilizava a planta para cessar as dores.

Conforme relatado por Albuquerque (2005), podemos observar na pesquisa junto à comunidade que “nos preparos medicamentosos da medicina popular existe toda uma lógica subjacente ao conhecimento empírico fitoterápico, que possibilita a eficácia dos preparos (ALBUQUERQUE, 2005. p. 9)”.

Constatou-se com os resultados etnobotânicos que os moradores da comunidade possuem técnicas próprias de uso da espécie nativa, utilizando para o tratamento de doenças como dores de cabeça (aplicação no local) e pressão alta (chá das suas folhas), esses métodos advindos da cultura familiar. Esses resultados qualitativos estão em concordância com o postulado por Lemos, Kerntopf e Fernandes (2014) ao afirmarem que o conhecimento tradicional surge “da relação direta estabelecida entre as sociedades tradicionais com outros seres que compõe a biodiversidade, da consideração do ser humano em sua totalidade, da espiritualidade e da prática coletiva (LEMOS, KERNTOPF & FERNANDES 2014, p.90)”.

Pode então ser destacado que o uso de espécies medicinais e a descoberta de outros usos estão em estreita relação com os hábitos da comunidade, considerando a diversidade local. Com isso podemos inferir que “O desenvolvimento sustentável colocou o ser humano no centro de seus objetivos, propondo entre suas metas a qualidade de vida e o desenvolvimento pleno de suas potencialidades (LEFF, 2011, pg. 311)”.

Evidentemente que a execução de pesquisas que visem o desenvolvimento sustentável representa uma abertura para a melhoria das políticas já existentes.

Pensando em longo prazo, os subsídios para a conservação de espécies nativas contribuem para o desenvolvimento sustentável. Por outro lado, “há que se lembrar de que as plantas têm o seu metabolismo extremamente variável em função das condições gerais a que são submetidas (FONTE, 2004, p.30)”. Ou seja, o perfil fitoquímico das espécies é função das variações de acordo com o seu habitat natural e condições do ambiente. Parece oportuno ressaltar, que o modelo vigente da biodiversidade local pode ser modificado com base nas alterações das práticas de manejo sustentável. É interessante considerar que a forma sustentável de uso pode servir como intervenção para as futuras gerações. Considerando que existem vários elementos que podem alterar as características originais do ambiente natural, a preservação da área florestal junto à comunidade parece ser oportuna ferramenta para estratégias desenvolvimento sustentável. Por fim, o resgate dos conhecimentos tradicionais traz elementos importantes que contribuem para o desenvolvimento científico, cultural e tecnológico no campo das ciências naturais e da saúde com possibilidades de desenvolvimento de produtos que possam beneficiar a população brasileira, com respeito aos direitos e benefícios à população tradicional, conforme estabelecido na legislação da biodiversidade.

## 6 | TESSITURAS DO CAMINHO PERCORRIDO

Discutir estratégias de Conservação de Recursos Genéticos à luz da Bioprospecção em um contexto de Desenvolvimento Territorial Sustentável no litoral do Paraná passa por um olhar sobre os processos de reprodução social dos povos nativos como é o caso da comunidade do Parati, em consonância com os meios de vida da própria comunidade, principalmente na tentativa de apreender as várias dimensões da relação com a biodiversidade.

Uma dimensão de extrema importância é a territorial que perpassa pela territorialidade historicamente construída dessa comunidade através das práticas tradicionais e novas práticas necessárias à garantia de direitos desses sujeitos.

Refletir sobre a conservação para a região necessita obrigatoriamente passar pela operacionalização de projetos elaborados para esta localidade com equidade social, sustentabilidade ambiental em todas as suas dimensões: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial e econômica.

Continuar investigando em profundidade as diferentes relações entre seres humanos, recursos e território, tem se mostrado uma estratégia viável no intuito de fortalecer os atores locais. Tal ação pode, através da sinergia desses mesmos atores, numa relação de confiança, produzir conhecimento científico e técnico relevante para a tomada de decisões e contribuir sobremaneira para a conservação da diversidade biológica.

O modelo de desenvolvimento posto não prioriza a dimensão local, porém em nosso entendimento, parte das soluções advém justamente da abordagem em

micro escala, com iniciativas testadas e demonstradas. Os mecanismos precisam ser ajustados para a disseminação e replicação destes pequenos sucessos. Além disso, há que se pensar no contexto institucional e os rebatimentos da escala macro no sentido de buscar soluções em todos os níveis de modo a permitir um desenvolvimento mais equânime.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à Etnobotânica**. Ed. Interciência. 2ª edição. Rio de Janeiro, 2005. 93p.

BAILEY, K. **Methods of social research**. 4a.ed. New York: The free Press. 1994. 588p.

BUZZATO, A. C. **As comunidades locais e os conflitos de uso dos recursos naturais no Litoral sul do estado do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2009. 61 p.

DIEGUES, A. C. S. **Sociobiodiversidade**. In: FERRARO-JUNIOR, L. A. Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA. p. 303-312. 2005.

GODARD, O. **A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação**. In: VIEIRA, P. F. WEBER, J. (Orgs). **Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento** – novos desafios para a pesquisa ambiental. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FONTE, N. N. **A Complexidade das Plantas Mediciniais: Enfoque Farmacêutico**. In: JUNIOR, C.C. GRAÇA, L. R. SCHEFFER, M.C. (Organizadores). **Complexo Agroindustrial das Plantas Mediciniais, Aromáticas e Condimentares no Estado do Paraná – Diagnóstico e Perspectivas**. EMATER – PR. EmbrapaFlorestas. Colombo. 2004. 272 p.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 8. Ed. Tradução Lúcia MathildeEndlich Orth. Editora Vozes. Petrópolis, RJ. 2011.

LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável**. Tradução de Jorge Esteves da Silva. Blumenau: Ed. da FURB, 2000.

LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental**. Editora Vozes. Petrópolis, RJ. 2009. 439p.

LEMOS, I. C. S. KERNTOPF, M. R. FERNANDES, G. P. **Sociobiodiversidade, Bioprospecção e Etnomedicina**. In: FERNANDES, G. P. LEMOS, I. C. S. L (ORG). **Saber popular e sistemas culturais de saúde: a etnomedicina no Brasil**. Editora RDS. Crato, Ceará. 2014. 152 p.

**Lei n.11.428/2006**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004\\_2006/2006/Lei/L11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004_2006/2006/Lei/L11428.htm)>. Acesso em: 15 nov. 2018.

**Lei n.10.227/2001**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10227.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10227.htm)>. Acesso em: 20 dez. 2018.

MARTINS, A.G.; ROSÁRIO D.L.; BARROS, M.N.; JARDIM, M.A.G. **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da Ilha do Combú, Município de Belém, Estado do Pará**. Revista Brasileira de Farmacognosia, 86: 31-30. 2005.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo. 1986.

SILVA, L. E. AMARAL, W. MOURA, E. A. REBELO, R. A. **Bioprospecção no litoral do Paraná: Caminhos possíveis para o desenvolvimento territorial sustentável**. In: REIS, A ... [et al.] (Organizadores) . **Litoral do Paraná : território e perspectivas. Sociedade, ambiente e gestão**. Vol 1. Curitiba, PR : Brazil Publishing, 2016.

TONHASCA JUNIOR, A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2005. 197p.

VARJABEDIAN, R. **Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental**. Estudos avançados 24 (68), 2010.

## RESPOSTA DO CAPIM MOMBAÇA A DOSES CRESCENTES DE NITROGÊNIO

### **Priscila Porfirio Gonçalves**

Universidade do Estado de Mato Grosso –  
Unemat, Alta Floresta – MT

### **Lara Caroline Alves de Oliveira**

Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas  
Amazônicos, Universidade do Estado de Mato  
Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Reginaldo de Oliveira**

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Filho, UNESP – SP

### **Jean Correia de Oliveira**

Mestrando em Biodiversidade e Agroecossistemas  
Amazônicos, Universidade do Estado de Mato  
Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Samiele Camargo de Oliveira Domingues**

Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas  
Amazônicos, Universidade do Estado de Mato  
Grosso – Unemat, Alta Floresta – MT

### **Adriano Maltezo da Rocha**

Doutorando em Ciências do Solo, Universidade  
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP  
- SP

### **Sabrina de Cassia Fernandes**

Universidade do Estado de Mato Grosso –  
Unemat, Alta Floresta – MT

### **Marco Antônio Camillo de Carvalho**

Prof. Adjunto, Universidade do Estado de Mato  
Grosso - UNEMAT, Alta Floresta – MT

### **Oscar Mitsuo Yamashita**

Prof. Adjunto, Universidade do Estado de Mato  
Grosso - UNEMAT, Alta Floresta - MT

**RESUMO:** O uso de forrageiras tropicais para alimentação animal constitui fator preponderante na criação de bovinos extensivamente a pasto. Objetivou-se verificar a resposta do capim Mombaça a doses de nitrogênio (N). O experimento foi realizado em casa de vegetação. O delineamento foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N), e quatro repetições. Os cortes da forrageira foram estabelecidos quando 75 % das parcelas de cada tratamento obtivessem 90 cm de altura. A massa seca resultante do corte foi moída e homogeneizada, efetuando as determinações do teor de N e de proteína bruta. Os teores de N g kg<sup>-1</sup> e de proteína bruta do capim Mombaça, foram dependentes das doses de N, obtendo melhores respostas para teor de proteína bruta a partir da dose de 92,29 kg ha<sup>-1</sup> de N e o teor foliar de N acima de 130,72 kg ha<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** Proteína bruta, teor de N, gramínea.

### RESPONSE FROM THE MUMBAI CAPIM INTO GROWTH DOSES OF NITROGEN

**ABSTRACT:** The use of tropical forage feed is a major factor in cattle extensively pasture. This study aimed to verify the grass Mombasa response to nitrogen (N). The experiment was

conducted in a greenhouse. The design was completely randomized with five treatments (0, 50, 100, 150 and 200 kg ha<sup>-1</sup> N), and four replications. The forage cuttings were established as 75% of each treatment plot obtain 90 cm. The cut of the resulting dry matter was ground and homogenised, making the determinations of the N content and crude protein. N content the g kg<sup>-1</sup> and crude protein of Mombasa grass were dependent on N levels, getting better responses to crude protein content from the dose of 92.29 kg ha<sup>-1</sup> N and leaf content N above 130.72 kg ha<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** Crude protein, N content, grass.

## 1 | INTRODUÇÃO

O uso de forrageiras tropicais para alimentação animal constitui fator preponderante, na criação de bovinos extensivamente a pasto (COSTA et al., 2010). Porém estas pastagens, com o passar do tempo, vem apresentando algum grau de degradação, que pode ser causada pela baixa fertilidade natural dos solos e problemas fitossanitários, fatores esses que podem diminuir a capacidade de suporte animal (MELLO et al., 2008). Onde grande parte dessas áreas é ocupada pela *Brachiara brizanta* CV. Marandu.

O capim *Panicum maximum* cv. Mombaça, caracteriza-se como uma forrageira exigente quanto à fertilidade dos solos, com elevada produção de biomassa sob uso intensivo de adubação (Souza et al, 2005).

O nitrogênio (N) é um elemento de grande importância na nutrição de plantas devido a suas funções, sendo as principais, estrutural como componente de aminoácidos e proteínas, na respiração e fotossíntese (MALAVOLTA, 2006). Isto faz com que este nutriente seja um dos elementos de maior demanda e resposta pelos vegetais (MELLO et al., 2008).

A aplicação do nitrogênio pode ser tanto via solo como foliar. Mas quando são necessárias dosagens concentradas, a aplicação via folha pode não satisfazer as necessidades da planta, podendo ocorrer até fitotoxicidade, sendo uma alternativa em complemento a aplicação via solo, com a qual se tem obtido maior eficiência (PIETROSKI et al., 2015).

Objetivou-se avaliar o efeito de doses de nitrogênio (N), sobre os teores de N foliar e proteína bruta em capim *Panicum maximum* cv. Mombaça.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Alta Floresta (*Campus* II), em casa de vegetação pertencente aos Laboratórios de Tecnologia de Sementes e Matologia e de Fitotecnia, durante os meses de março a agosto de 2016.

O solo utilizado para preenchimento dos vasos foi classificado como

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (Embrapa, 2013), coletado na camada de (0 – 0,20 m de profundidade), sendo realizada a análise química e granulométrica segundo a metodologia proposta pela Embrapa (2009), onde foi apresentando os seguintes resultados: argila= 379 g kg<sup>-1</sup>; areia= 521g kg<sup>-1</sup> e silte= 100 g kg<sup>-1</sup>; pH em água= 5,5 ; P (mehlich<sup>-1</sup>)= 4,8 mg dm<sup>-3</sup>; K= 0,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca= 2,32 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg= 0,68 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; (H+Al)= 2,60 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB= 3,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V= 54,7% e CTC= 5,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

Realizou-se a calagem do solo 30 dias antes da semeadura da forrageira, objetivando-se elevar a saturação por bases do solo à 60%. A adubação de base foi realizada antes da semeadura, sendo aplicados 200 mg dm<sup>-3</sup> de P, 150 mg dm<sup>-3</sup> de K e 200 mg dm<sup>-3</sup> (Malavolta et al.,1981) em cada vaso, utilizando-se como fontes o superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, os tratamentos consistiram nas doses de N (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>), na forma de ureia com (45 % de N), com quatro repetições, totalizando 20 unidades amostrais. As plantas foram cultivadas em unidades experimentais representadas por vasos com capacidade para 10 dm<sup>3</sup>.

A gramínea forrageira utilizada foi o *Panicum maximum* cv. Mombaça, sendo semeadas 10 sementes por vaso, realizando-se o desbaste visando manter apenas três plantas por unidade experimental. Aos 60 dias após a emergência, foi efetuado corte de padronização em 20 cm de altura. Os cortes posteriores foram realizados quando 75% das plantas de cada tratamento apresentaram altura de 90 cm, deixando capim a uma altura de 20 cm.

A aplicação dos tratamentos foi realizada parceladamente em três vezes após cada corte para um aumento da eficiência da adubação nitrogenada Costa et al. (2010), diminuindo as perdas por volatilização da amônia, diluindo um volume de calda proporcionalmente a 400 L ha<sup>-1</sup>, com o auxílio de uma proveta graduada de 1,0 L para medir a quantidade por vaso. A irrigação foi realizada uma vez ao dia mantendo a umidade do solo. Após a massa verde ser cortada e recolhida, levou-se para o laboratório, sendo seca em estufa com circulação forçada de ar e temperatura de 65 °C, por 72 horas, atingindo massa seca constante.

Com a massa seca resultante do corte, foi moída em moinho do tipo Willey e homogeneizadas, procedendo a análises quanto ao teor de N total seguindo metodologia (EMBRAPA, 2009). Ao resultado obtido para o teor de N total, multiplicou-se pelo fator de conversão 6,25 para estimar a proteína bruta no material vegetal através de metodologia descrita por (Jones, 1931).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e regressão polinomial a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os teores de N e proteína bruta em função das doses de nitrogênio aplicadas via solo. Verifica-se que, para ambos os teores, ocorreu diferença significativa entre as doses. Para ambas as variáveis analisadas, foi verificado um comportamento linear crescente (Figura 1), indicando que poderia haver resposta com doses superiores às aplicadas.

Doses de N	Teor de N (g kg <sup>-1</sup> )	Proteína bruta (%)
0	5,85	3,65
50	6,72	4,20
100	10,05	6,28
150	13,79	8,62
200	13,30	8,32
Valor de F	76,810**	76,612**
CV (%)	11,85	11,86

Tabela1. Teor foliar de nitrogênio e de proteína bruta, em capim Mombaça submetido a doses crescentes de nitrogênio.

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.

A importância da adubação nitrogenada em forrageira foi relatada por Pietroski et al., (2015), que observaram incrementos na produção com a elevação das doses aplicadas. Este resultado pode ser considerado como um reflexo da importância fisiológica que o nutriente exerce nas plantas, resultando, principalmente, em maior crescimento vegetativo, em função de ser constituinte de aminoácidos, unidade básica para a formação de proteínas.

Mazza et al. (2009), testando adubação nitrogenada via solo em forrageira também verificaram efeito significativo das doses de N sobre o teor foliar de N em forrageira, onde comentam que os teores de proteína bruta e foliar de N tendem a aumentar com maior acúmulo de N no material vegetal, e ambos são dependentes das doses de N aplicadas. Entretanto a elevação dos teores de PB em função do aumento da dose de N pode ser influenciado com o passar do tempo, diminuindo gradativamente para formação de novos brotos (QUADROS; ANDRADE, 2006).

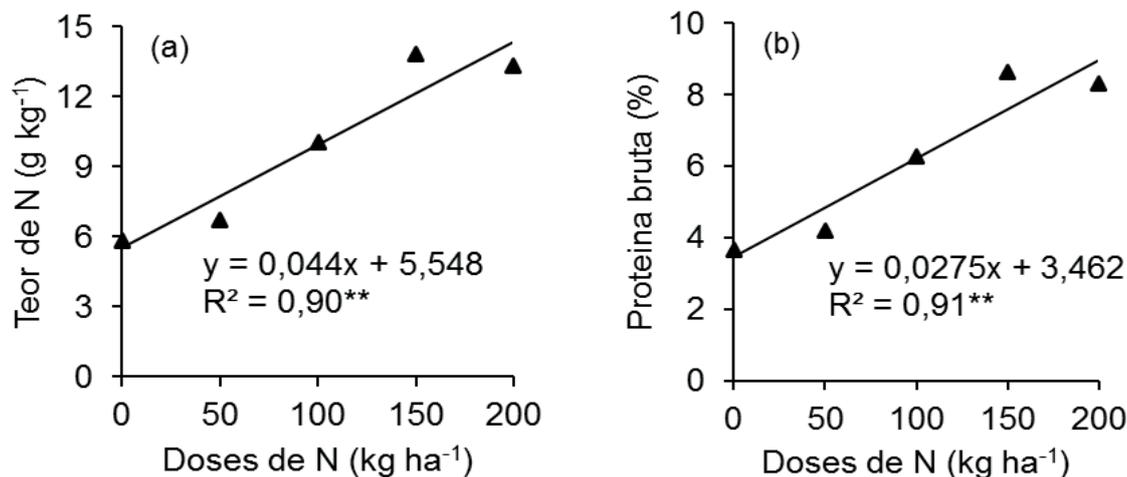


Figura 1. Teor de nitrogênio (a), e proteína bruta (b), na parte aérea de capim Mombaça decorrentes de doses de N aplicadas. \*\* significativos a 1% de probabilidade.

Humphreys (1991) relata que o teor mínimo de proteína bruta que a forrageira deve apresentar para possibilitar o perfeito desenvolvimento animal é de 6 a 8% valor esse que foi observado somente acima da dose de 92,29 kg ha<sup>-1</sup> no presente trabalho. Malavolta et al. (1997) indicam como teor foliar adequado de nitrogênio para *Panicum maximum* os valores de 11,3 a 15 g kg<sup>-1</sup>, o que no presente trabalho foi obtido a partir da dose de 130,72 kg ha<sup>-1</sup>.

Esses resultados obtidos demonstram a importância da realização da adubação nitrogenada, a qual possibilita condições para que a forrageira consiga nutrir adequadamente os animais e assim proporcionar um maior ganho de peso.

#### 4 | CONCLUSÕES

Os teores de N g kg<sup>-1</sup> e de proteína bruta do capim Mombaça, foram dependentes das doses de N, obtendo melhores respostas para teor de proteína bruta a partir da dose de 92,29 kg ha<sup>-1</sup> de N e o teor foliar de N acima de 130,72 kg ha<sup>-1</sup>.

#### 5 | AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

#### REFERÊNCIAS

COSTA, K. A.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, p. 192-199, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica; Brasília, DF: Embrapa Solos,

2009. 627p.EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa em Solos, 2013. 342p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

HUMPHREYS, L. R. **Tropical pasture utilization**. Cambridge-USA: Cambridge University Press, 1991. 206p.

JONES, D. B. **Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentages of protein**. Washington-USA: United States Department, (Circular, 183), p. 1-21, 1931.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba-SP: Editora Ceres, 2006. 631p.

MALAVOLTA, E. **Manual de Química Agrícola: Adubos e Adubação**. Editora, Agronômica Ceres. São Paulo, 1981. 594p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MAZZA, L. M; PÔGGERE, G. C.; FERRARO, F. P; RIBEIRO, C. B. CHEROBIM, V. F.; MOTTA, A. C. V.; MORAES. A.; Adubação nitrogenada na produtividade e composição química do capim Mombaça no primeiro planalto paranaense. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 4, p. 257-265, 2009.

MELLO, A. Q. S.; FRANÇA, A. F. S.; LANNA, A. C.; BERGAMASCHINE, A. F.; KLIMANN, H. J.; RIOS, L. C.; SOARES, T. V. Adubação nitrogenada em capim-Mombaça: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 935-947, 2008.

PIETROSKI, M.; OLIVEIRA, R.; CAIONE, G. Adubação foliar de nitrogênio em capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 3, p. 49-53. 2015.

QUADROS, D. G.; ANDRADE, R. L. R. Valor nutritivo dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com nitrogênio e sob lotação rotacionada. **Acta Scientiarum**, v. 28, n. 4, p. 385-392, 2006.

SOUZA, E. M.; ISEPON, O. J.; ALVES, J. B.; BASTOS, J. F. P.; LIMA, R. C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1146-1155, 2005.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**JÉSSICA APARECIDA PRANDEL** Mestre em Ecologia (2016-2018) pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Erechim, com projeto de pesquisa Fragmentação Florestal no Norte do Rio Grande do Sul: Avaliação da Trajetória temporal como estratégias a conservação da biodiversidade. Fez parte do laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI. Formada em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG, 2014). Em 2011 aluna de Iniciação científica com o projeto de pesquisa Caracterização de Geoparques da rede global como subsídio para implantação de um Geoparque nos Campos Gerais. Em 2012 aluna de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com projeto de pesquisa Zoneamento Ambiental de áreas degradadas no perímetro urbano de Palmeira e Carambeí (2012-2013). Atuou como estagiária administrativa do laboratório de geologia (2011-2013). Participou do projeto de extensão Geodiversidade na Educação (2011-2014) e do projeto de extensão Síntese histórico-geográfica do Município de Ponta Grossa. Em 2014 aluna de iniciação científica com projeto de pesquisa Patrimônio Geológico-Mineiro e Geodiversidade- Mineração e Sociedade no município de Ponta Grossa, foi estagiária na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa no Departamento de Patrimônio (2013-2014), com trabalho de regularização fundiária. Estágio obrigatório no Laboratório de Fertilidade do Solo do curso de Agronomia da UEPG. Atualmente é professora da disciplina de Geografia da Rede Marista de ensino, do Ensino Fundamental II, de 6º ao 9º ano e da Rede pública de ensino com o curso técnico em Meio Ambiente. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Educação, Geoprocessamento, Geotecnologias e Ecologia.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alelopatia 43, 48

Araguaia 1, 2, 4, 8, 10, 11, 12

### B

Biodiversidade 2, 5, 6, 1, 2, 3, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 30, 43, 44, 59, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 75, 76, 79, 85

Botânica 24, 29, 30, 49

### C

Caatinga 40, 50, 51, 52, 60, 61, 62, 63, 64

Cipó-mil-homens 24, 25

Crescimento inicial 43

Cyperus difformis L. 43, 44, 45, 46, 47, 48

### D

Desenvolvimento Territorial Sustentável 66, 67, 69, 76, 78

### E

Ecologia do movimento 50, 51, 56

Escarificação mecânica 30, 33, 35

Espécie florestal 30, 31

Etnobotânica 66, 69, 70, 73, 77

### F

Felinos 50

Fogo 1, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 74, 75

Fotoperíodo 30, 32, 38, 41

### G

Gramínea 79, 81

### H

Hedyosmum brasiliense Mart 66, 67, 71, 72, 73, 74

Histologia Vegetal 24

## **I**

Ilha do Bananal 1, 2, 3, 8, 11, 12

Incêndio Florestal 1, 8

## **L**

Lei Federal nº 9.985/2000 13

## **M**

Mata do Mamão 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

## **O**

Oroteína bruta 79, 80, 81, 82, 83

## **P**

Proteína bruta 79, 82

## **S**

Seleção de passos 50, 56, 57, 61

SNUC 13

## **T**

Tento-preto 30, 31

Teor de N 79, 81, 82

## **U**

Unidade de conservação 4, 13, 19, 20

Uso de habitat 50, 63

## **V**

Vigna radiata L 43, 44, 46, 47, 48

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-541-9

