

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
organizadores

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

Volume III



Pantanal Editora
2021

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizador(es)

Pesquisas Agrárias e Ambientais

Volume III



Pantanal Editora

2021

Copyright[©] Pantanal Editora
Copyright do Texto[©] 2021 Os Autores
Copyright da Edição[©] 2021 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capa: Canva.com

Revisão: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandris Argente-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI
- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI

- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Esp. Camila Alves Pereira
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P472	<p>Pesquisas agrárias e ambientais [recurso eletrônico] : volume III / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2021. 93p.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-88319-48-2 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319482</p> <p>1. Agricultura. 2. Meio ambiente. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores da Pantanal Editora.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000. Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
 Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume III” é a continuação dos e-books Volume I e II com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: desafios e estratégias da fitorremediação no meio ambiente, composição de óleo essencial das folhas de *Qualea grandiflora* e *Qualea multiflora* Mart. e antileishmanial, eventos extremos e o clima no semestre de janeiro a junho de 2020, comportamento reprodutivo e aspectos ecológicos das árvores de um remansescentes em Bandeirantes - PR, maximizando o retorno do investimento em projetos florestais no Norte de Minas Gerais, elementos conceituais da importância dos biofertilizantes líquidos para a agroecologia e análises de anéis etários em escamas e vértebras do peixe *Brycon falcatus*. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume III, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera

SUMÁRIO


Apresentação	4
Capítulo I	6
Desafios e Estratégias da Fitorremediação no Meio Ambiente.....	6
Capítulo II	18
Composition of the essential oil of leaves <i>Qualea grandiflora</i> and <i>Qualea multiflora</i> Mart. and antileishmanial activities	18
Capítulo III.....	28
Resumo dos eventos extremos e o clima no semestre de janeiro a junho de 2020	28
Capítulo IV	40
Comportamento reprodutivo e aspectos ecológicos das árvores de um remanescente florestal no município de Bandeirantes/PR	40
Capítulo V	49
Maximizando o retorno do investimento em projetos florestais no Norte de Minas Gerais: análise econômica a partir da rotação florestal	49
Capítulo VI	64
Elementos conceituais para a compreensão da importância dos biofertilizantes líquidos para a agroecologia.....	64
Capítulo VII.....	76
Análise de anéis etários em escamas e vértebras do peixe <i>Brycon falcatus</i> (Müller & Troschel, 1844) no Rio Teles Pires, Amazônia Meridional	76
Índice Remissivo	92
Sobre os organizadores.....	93

Capítulo IV


Comportamento reprodutivo e aspectos ecológicos das árvores de um remanescente florestal no município de Bandeirantes/PR

Recebido em: 06/01/2021

Aceito em: 15/01/2021

 10.46420/9786588319482cap4

Cristina Batista de Lima^{1*} 

Guilherme Augusto Shinozaki² 

Júlio César Altizani Júnior³ 

INTRODUÇÃO

Considerada um dos maiores centros de biodiversidade, com altos níveis de endemismo, a Mata Atlântica está entre as oito áreas prioritárias do planeta, em termos de estratégias de conservação. Contudo, a exploração desordenada dos recursos naturais, a forma de uso da terra e a fragmentação continuam ameaçando o equilíbrio das florestas naturais (Avila et al. 2013), deixando pequenos remanescentes florestais que se encontram isolados e circundados apenas por matriz agrícola, aceiros e estradas. Estes remanescentes estão sujeitos a intervenções e ameaças constantes, pois se encontram próximos dos grandes centros urbanos ou envolvidos por plantações de café, cana-de-açúcar e eucalipto (Zipparro et al., 2005). Da cobertura vegetal original da Mata Atlântica, restam apenas 12,4% da floresta que existia originalmente, sendo que 80% desses remanescentes, estão em áreas privadas o que coloca a Mata Atlântica como o bioma brasileiro mais ameaçado. Além disso, o Estado do Paraná está entre os cinco estados com maior índice de desmatamento no Brasil (INPE, 2019).

A colonização da região norte do Estado do Paraná avançou com o estabelecimento da Companhia de Terras Norte do Paraná, entre as décadas de 1920 e 1930. Esta região perdeu entre 1960 e 1970 586.740 ha de matas nativas e, 18.939 ha de matas plantadas (Carvalho, 1991), para dar espaço as atividades rurais e urbanas. A vegetação natural remanescente ficou isolada em pequenas áreas próximas dos grandes centros urbanos, inserida em propriedades particulares, ilhadas por culturas agrícolas como milho, soja, trigo e cana-de-açúcar, sendo os últimos representantes da biodiversidade nativa e vegetação

¹ Prof. Associado da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel - UENP/CLM, Curso de Graduação em Agronomia, Bandeirantes, PR, Brasil.

² Mestrando da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel - UENP/CLM, Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Bandeirantes, PR, Brasil.

³ Graduando da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel - UENP/CLM, Curso de Graduação em Agronomia, Bandeirantes, PR, Brasil.

* Autor correspondente: crislima@uenp.edu.br

florestal, que necessitam de mecanismos de monitoramento direcionados para sua conservação sustentável.

A fragmentação reduziu e isolou áreas favoráveis à sobrevivência das populações, e influenciou sobre a quantidade de polinizadores e dispersores (Rodrigues, 2002). Cada fragmento apresenta particularidades históricas e diferentes estados de preservação, refletidos em sua composição florística e estrutural, tornando-os únicos, daí a importância da sua conservação para a manutenção da biodiversidade (Santos et al., 2003). Estes locais, necessitam de mecanismos que contribuam para sua regeneração, sendo fundamentais a chuva, o banco de sementes e de plântulas. Informações sobre a composição, diversidade de espécies e estruturas dos remanescentes florestais são fundamentais, para a proposição de medidas preservacionistas ou de recuperação.

Para Guariguata et al. (2001), estudos realizados em florestas tropicais com histórico de exploração antrópica têm contribuído para elucidar as principais variáveis bióticas e abióticas que influenciam os padrões seguidos pela sucessão e regeneração de espécies importantes. Este processo é complexo, sendo necessário conhecer o efeito da exploração sobre populações arbóreas de diferentes grupos funcionais, em áreas com diferentes fisionomias dentro do mesmo fragmento.

Os remanescentes florestais, especialmente aqueles localizados em paisagens intensamente cultivadas encontram-se alterados, isolados, muitas vezes desconhecidos e desprotegidos. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a fenologia reprodutiva e as potencialidades de uso das árvores do remanescente florestal da Água do Caixão, no município de Bandeirantes/PR.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no fragmento florestal na microbacia da Água do Caixão, com área aproximada de 216,44 ha, localizado a 3 km do município de Bandeirantes/PR, próximo à rodovia Gilberto Freire (PR-438), sob as coordenadas geográficas de 23° 06' 36" Latitude Sul e 50° 22' 03" Longitude Oeste, a 440 m de altitude (Figura 1).

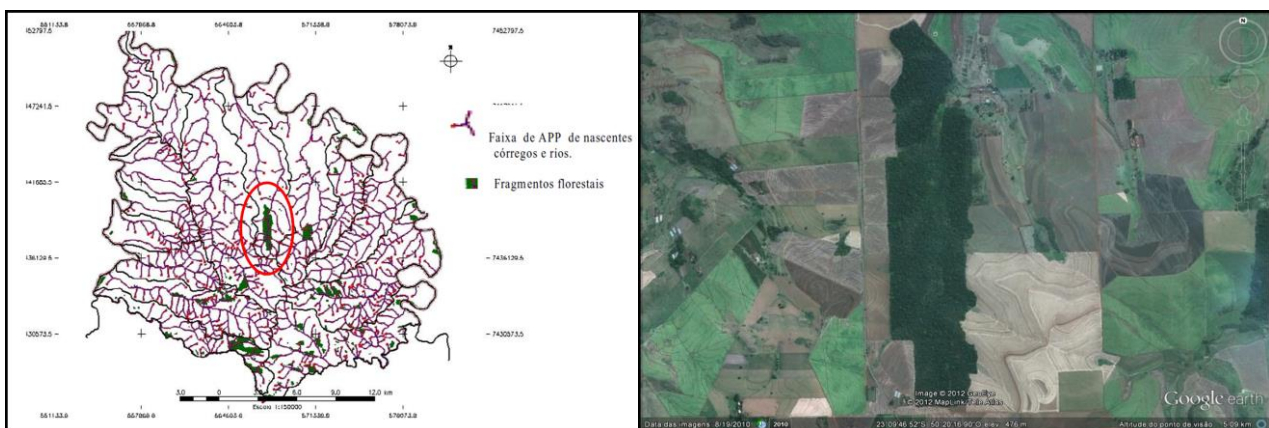


Figura 1. Descrição da área de estudo: a) localização do fragmento florestal na microbacia da Água do Caixão. Fonte: Reis (2003); b) vista aérea do remanescente em Bandeirantes/PR. Fonte: Google Earth, 2020.

Foram realizadas 60 visitas ao fragmento florestal em intervalos quinzenais, durante quatro anos, desde que houvesse condições de acesso (estradas) e de clima (chuva) favoráveis. Durante as visitas foi coletado material vegetal com estruturas reprodutivas das árvores que estivessem em período de florescimento, ao longo de todo o perímetro da borda do fragmento. Após cada coleta, as coordenadas geográficas da árvore foram registradas com a utilização de um aparelho de posicionamento global (GPS). No total foram preparadas 176 exsicatas, onde para cada coleta foram preparadas quatro exsicatas, sendo duas enviadas para identificação e, duas armazenadas em local adequado como precaução.

As exsicatas identificadas (Figura 2) foram incorporadas a coleção do Centro de Educação e Pesquisa Ambiental, da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM), Bandeirantes/PR. Com base na identificação botânica dos exemplares foram elaboradas fichas para reunir informações sobre a descrição, utilização das árvores bem como, realizada uma revisão bibliográfica sobre os tipos de usos, as características de produção de sementes e mudas.

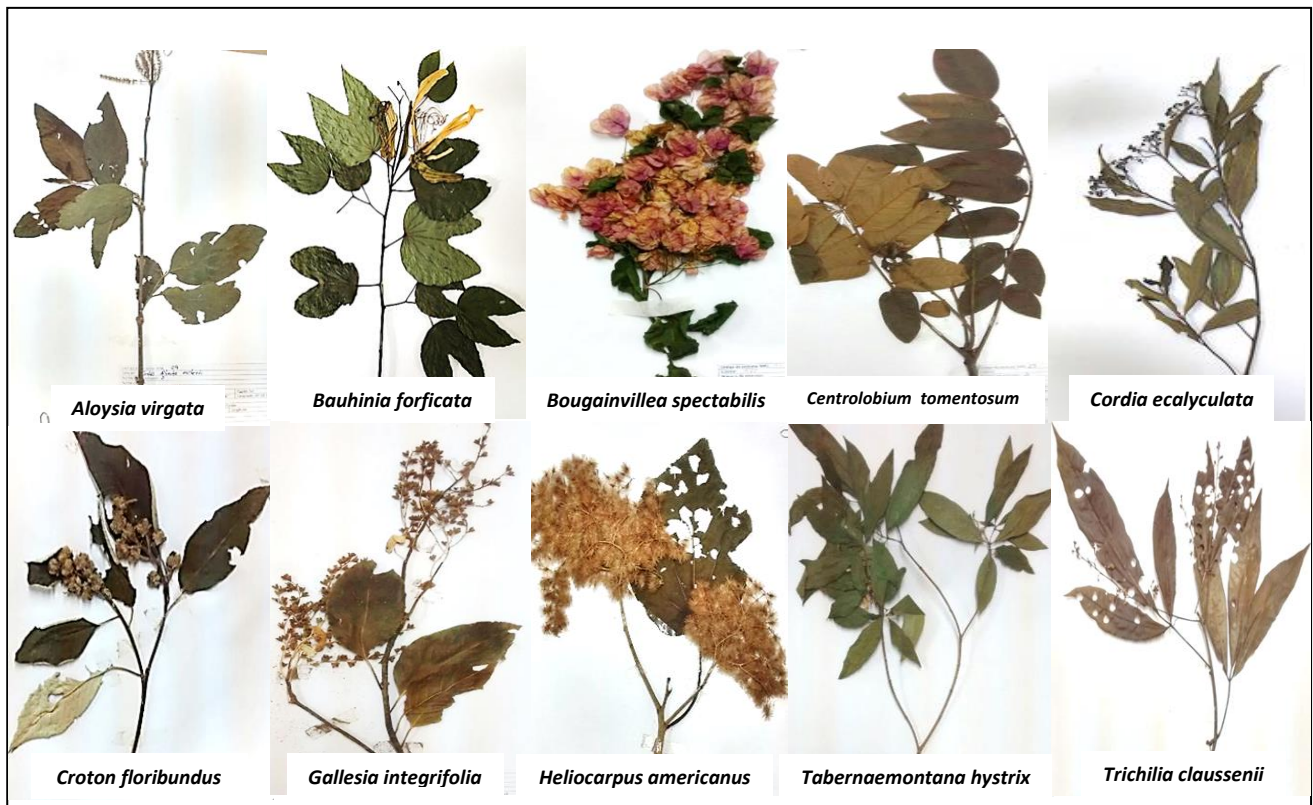


Figura 2. Exsicatas de espécies identificadas no remanescente florestal da Água do Caixão em Bandeirantes/PR. Fonte: os autores, 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas dez exsiccatas a nível de espécie (Tabela 1), três somente gêneros (*Aloysia* sp., *Astronium* sp. e *Ocotea* sp.) e, três apenas famílias (Fabaceae, Malpighiaceae e Verbenaceae). A árvore popularmente conhecida por capixingui (*Croton floribundus* Spreng.), apresentou a maior frequência (16%), sendo encontrada na fase reprodutiva na maioria das visitas. Este resultado corrobora com o descrito no estudo que elegeu as espécies indispensáveis para a restauração de ambientes degradados a partir de parâmetros ecológicos, no qual *C. floribundus*, se destacou quanto aos índices densidade de indivíduos, regeneração natural total, posição sociológica relativa e valor de importância (Rondon Neto et al., 2000).

Conforme Lorenzi (2002), o capixingui é uma árvore pioneira que ocorre na floresta latifoliada semidecídua no Estado do Paraná, portanto, sua presença e frequência no local de estudo era esperada. Segundo Durigan et al. (2002), a capixingui é abundante em formações secundárias, repovoando clareiras e proliferando em bordas de matas, sendo utilizada em reflorestamentos mistos, protetivos e comerciais, o que a torna, segundo Rondon Neto et al. (2000) uma espécie essencial para recuperação de áreas fragmentadas.

De acordo com Meira-Neto et al. (2002) a comparação das semelhanças e diferenças da composição florística entre diferentes regiões permite compreender a fitogeografia de uma comunidade florestal, possibilitando estabelecer espécies indicadoras e possíveis fatores de variação. Neste sentido, os gêneros *Cordia* e *Gallesia* foram frequentes em um segmento de Floresta Estacional Semidecidual no município de Maringá/PR, sinalizando uma possível predominância de espécies arbóreas neste ecossistema (Roderjan et al., 2002).

Tabela 1. Frequência de ocorrência e indicações de uso das espécies arbóreas encontradas no remanescente florestal da Água do Caixão. Bandeirantes/PR, 2020.

Espécie	Freq. (%)	Nome	Uso
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers. ^{1*}	10	Lixeira	Ornamental, apícola, princípio bioativo, ecológico, madeireiro.
<i>Bauhinia forficata</i> Link ²	10	Pata de vaca	Ornamental, medicinal, reflorestamento
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd. ³	10	Primavera	Ornamental
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth. ²	12	Araribá	Ornamental, alimentícia, medicinal, princípio bioativo, lenha, carvão, reflorestamento, madeireiro, artesanato.

<i>Cordia ecalyculata</i> Vell. ⁴	10	Café-de-bugre	Ornamental, apícola, alimentícia, princípio bioativo, ecológico, madeireiro
<i>Croton floribundus</i> Lund ex Didr. ⁵	16	Capixingui	Apícola, medicinal, princípio bioativo, lenha, fibra, ecológico, madeireiro
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms ⁶	12	Pau-d'álho	Ornamental, apícola, medicinal, princípio bioativo, lenha, artesanato, madeireiro, sistema silvipastoril
<i>Heliocarpus americanus</i> L. ⁷	12	Jangada brava	Ornamental, ecológico, madeireiro
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud. ⁸	10	Leiteiro	Carvão, frutíferas para pássaros, lenha, marcenaria, ornamental
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC. ⁹	10	Catiguá vermelho	Madeireiro, reflorestamento

*Família: ¹Verbenaceae, ²Fabaceae, ³Nyctaginaceae, ⁴Cordiaceae, ⁵Euphrobiaceae, ⁶Petiveriaceae, ⁷Malvaceae, ⁸Apocynaceae, ⁹Meliaceae

O araribá foi a árvore com maior potencialidade de usos descritos na literatura científica (Tabela 1). Para Dean (2004) a superexploração dos recursos florestais como madeira, frutos, lenha, caça e o uso da terra para pastos, agricultura e silvicultura são causas imediatas da perda de habitat. As matas remanescentes continuam a ser alvo da extração de lenha de modo ilegal, coleta de plantas, produtos vegetais e invasão por espécies exóticas (Tabarelli et al., 2005).

A fragmentação generalizada da floresta limita a migração e a colonização de espécies, necessárias para a persistência das populações a longo prazo. Segundo Bradshaw et al. (2009), a degradação do ecossistema pode acarretar em modificações na dinâmica de distribuição das espécies e alteração do ciclo hidrológico, aumentando o já alarmante número de espécies ameaçadas de extinção.

O agrupamento de informações relativas a produção de mudas de árvores nativas permite o estabelecimento de práticas de manejo adequadas para as diferentes espécies, viabilizando trabalhos de conservação e recuperação de áreas degradadas. Os fragmentos florestais são imprescindíveis como reserva de germoplasma das espécies de plantas nativas (Zangaro, 1997). Onde a sucessão natural não pode ser estabelecida, o plantio sustentável de árvores nativas é uma alternativa promissora, que pode auxiliar a produção de mudas como fonte de renda para pequenos produtores que estão no entorno dos remanescentes, contribuindo para redução do extrativismo e, conservação dos recursos genéticos vegetais (Lima et al., 2018).

Tabela 2. Características da produção de sementes e mudas das principais espécies arbóreas encontradas no remanescente florestal da Água do Caixão. Bandeirantes/PR.

Espécie	Sementes			Mudas	
	Produção*	Germinação	ARZ	TDV	Crescimento
<i>Aloysia virgata</i>	6.670.000 ¹	Alta ¹	Acima de 6 ¹	4-5 ¹	Rápido e rústico ¹
<i>Bauhinia forficata</i>	6.400 ¹	Alta ¹	Até 6 ¹		Moderado ¹
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	8.000 ¹	Acima de 80% ¹	12 ¹	2-3 ¹	Rápido ¹
<i>Centrolobium tomentosum</i>	60-110 (s/asas) ² 55-120 (c/asas)	70-90% ²	Até 6 ¹	6 ²	20 (m ³ .ha ⁻¹ .ano ⁻¹) ²
<i>Cordia ecalyculata</i>	5.400 ¹	Até 53% ³	Até 24 ²	7 ²	9,2 (m ³ .ha ⁻¹ .ano ⁻¹) ²
<i>Croton floribundus</i>	Até 30.000 ²	Até 50% ²	4 ²	4-5 ¹	6,4 (m ³ .ha ⁻¹ .ano ⁻¹) ²
<i>Gallesia integrifolia</i>	Até 19.000 ²	70-100% ²	Acima de 6 ²	6 ²	15,5 (m ³ .ha ⁻¹ .ano ⁻¹) ²
<i>Heliocarpus americanus</i>	163.000 ¹	Alta ¹	Acima de 3 ¹	4 ¹	5 m aos 2 anos ¹
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	---	---	---	---	Rápido ¹
<i>Trichilia clausenii</i>	2.600 ¹	Até 70% ¹	---	---	Rápido ¹

*Quantidade de sementes por kg de fruto; ARZ= armazenamento em meses; TDV = Tempo de viveiro em meses; ¹Lorenzi (2002); ²Carvalho (2008); ³Amorim (1996).

Os resultados obtidos no presente estudo preocupam, pois, indicam que o comportamento reprodutivo das espécies está sendo influenciado pelas atividades realizadas em seu entorno, como queimadas e agrotóxicos. O remanescente possui uma área territorial aproximada de 216 ha e, a pouca variabilidade de genótipos entre as espécies identificadas, pode influenciar sobre a diversidade da fauna e reduzir o banco de sementes.

O sistema de rotação agrícola, as queimadas, aberturas de clareiras e a aplicação de defensivos químicos no entorno do remanescente (Figura 3), pode estar influenciando o processo de reprodução das espécies arbóreas, pois, em 67% das visitas ao local de estudo, as árvores não estavam produzindo flores, frutos e/ou sementes. A riqueza florística e a densidade das sementes, de acordo com Miranda et al. (2009), podem ser afetadas pelo histórico de uso da terra, a matriz em que o fragmento está inserido, prática de queimadas, intensidade de luz, tamanho dos fragmentos e composição vegetal. Thier et al. (2016) relataram que o estabelecimento de habitats afetados pelos efeitos de borda leva ao empobrecimento e homogeneização das espécies arbóreas, através da dominância e proliferação das espécies pioneiras nas bordas florestais de paisagens tropicais, severamente fragmentadas. De acordo

com Muller-Landau et al. (2002) a ausência ou a chegada de um número reduzido de sementes viáveis em uma determinada área, limita o recrutamento e o crescimento das populações para formação do banco de sementes (Saldarriaga et al., 1991).

A composição da vegetação, está relacionada com as dimensões dos fragmentos, pois os menores tendem a possuir espécies dos estágios iniciais de sucessão, as quais produzem grande quantidade de frutos com sementes pequenas que fazem parte do banco de sementes. Para Sousa et al. (2017), a densidade de plântulas encontrada no banco de sementes foi inversamente proporcional ao tamanho do fragmento, sendo maior nos fragmentos de 1 ha e menor em fragmentos de 100 ha.



Figura 3. Exemplos de culturas produzidas nas áreas que contornam o remanescente florestal Água do Caixão: a e b) cana-de-açúcar; c) milho; d) alfafa. Bandeirantes/PR. Fontes: os autores, 2020.

CONCLUSÃO

O fragmento florestal da Água do Caixão apresenta espécies arbóreas recorrentes no ecossistema Floresta Estacional Semidecidual. Foi encontrado uma pequena diversidade de espécies em relação a área territorial do fragmento e, um intenso processo de formação de clareiras devido a progressão do cultivo agrícola. As árvores presentes neste remanescente demonstraram comportamento reprodutivo incomum e inesperado, pois, muitas árvores não apresentaram produção de flores, frutos e/ou sementes na maioria das visitas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro no projeto intitulado “Potencial de produção de sementes e mudas das espécies florestais nativas, do remanescente florestal da Água do Caixão, Bandeirantes/PR”. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado e, à Fundação Araucária, pela concessão de bolsa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim IL (1996). Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras – MG. Departamento de Silvicultura Universidade Federal de Lavras (Dissertação), Lavras. 124p.
- Avila AL et al. (2013). Mecanismos de regeneração natural em remanescentes de floresta ombrófila mista, RS, Brasil. *Cerne*, 19: 621-628.
- Bradshaw CJA et al. (2009). Tropical turmoil: A biodiversity tragedy in progress. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(2): 79–87.
- Carvalho MS (1991). A pequena produção de café no Paraná. Departamento de Geografia Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - Universidade de São Paulo (Tese), São Paulo. 192p.
- Carvalho PER (2008). Espécies arbóreas brasileiras. v. 3. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. 604p.
- Dean W (2004). A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Cia. das Letras. 484p. [1ª impressão 1996].
- Durigan G et al. (2002). Sementes e mudas de árvores tropicais. 2 ed. São Paulo: Páginas & Letras. 22p.
- Guariguata MR et al. (2001). Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management*, 148: 185-206.
- Lima CB et al. (2018). Emergência de plântulas e estabelecimento de mudas de *Cordia ecalyculata* Vell. a partir de sementes obtidas no remanescente florestal na microbacia da Água do Caixa, Bandeirantes/PR. In: Congresso Latino-Americano de Agroecologia, 6., Brasília, 2017. *Cadernos de Agroecologia*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Agroecologia, 13(1).
- Lorenzi H (2002). Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4 ed. v. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 368p.
- Meira-Neto JA et al. (2002). Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore*, 26(4): 437-446.
- Miranda IS et al. (2009). Mutual influence of forests and pastures on the seedbanks in the Eastern Amazon. *Weed Research*, 49: 499-505.

- Muller-Landau HC et al. (2002). Assessing recruitment limitation: concepts, methods and case-studies from a Tropical Forest. In: Levey DJ et al. (eds.). Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. Wallingford: CAB International. 35-53p.
- Reis TES (2003). Determinação da compatibilidade de uso do solo e proposta de restabelecimento de áreas de reservas florestais em Bandeirantes – PR, através de análise de imagens e geoestatística. Departamento de Agronomia Universidade Estadual de Londrina (Tese), Londrina. 145p.
- Roderjan CV et al. (2002). As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. *Ciência e Ambiente*, 24(1): 75-42.
- Rodrigues E (2002). Biologia da Conservação: ciência da crise. *Semina*, 23(2): 261-272.
- Rondon Neto RM et al. (2000). Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma Floresta Estacional Semidecídua Montana Lavras – MG, Brasil. *Cerne*, 6(2): 79-94.
- Saldarriaga JG et al. (1991). Recovery of forest vegetation following slash-and-burn agriculture in the upper rio Negro. In: Gomez-Pompa A et al. (eds.). Tropical rain forest: regeneration and management. New York: Blackwell Scientific Publ. 303-312p.
- Santos K et al. (2003). Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. *Acta Botanica Brasilica*, 17(3): 325-341.
- SOS MATA ATÂNTICA E INPE LANÇAM NOVOS DADOS DO ATLAS DO BIOMA (2019). INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5115. Acesso em: 06/12/2020.
- Sousa TR et al. (2017). The effect of forest fragmentation on the soil seed bank of Central Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 393: 105-112.
- Tabarelli M et al. (2005). Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, 1: 132-138.
- Thier O et al. (2016). Floristic composition and edge-induced homogenization in tree communities in the fragmented Atlantic rainforest of Rio de Janeiro, Brazil. *Tropical Conservation Science*, 9(2): 852-876.
- Zangaro W (1997). Micorrizas arbusculares em espécies arbóreas nativas da bacia do Rio Tibagi (PR) e suas relações com os grupos sucessionais. Departamento de Ciências Biológicas Universidade de São Paulo (Tese), São Paulo. 171p.
- Zipparro VB et al. (2005). Levantamento florístico de floresta atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. *Biota Neotropica*, 5(1): 127-144.

ÍNDICE REMISSIVO

A

agroecologia, 4, 65, 66, 67, 70
agroquímicos, 65, 72

B

biodiversidade, 8, 41, 42, 49, 65
biofertilizantes líquidos, 4, 65, 66, 72, 73, 74, 76

E

extrativismo, 45

F

fitoextração, 8

H

herbicidas, 12, 13, 16

M

mata atlântica, 41, 48, 49, 89
metais pesados, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15

P

poluição, 9, 71, 78
produção de sementes, 43, 46, 48

R

recursos naturais, 41, 66, 72
remediação, 7, 8, 9, 14, 16, 17
resíduos, 6, 7, 16, 66, 68

SOBRE OS ORGANIZADORES



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 52 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 33 organizações de e-books, 20 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. Esta obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

ISBN 978-658831948-2

