



Webinar: A Ciência Florestal no Contexto Amazônico



organizadores

Marta S. Volpato Scotti
Lindomar Alves de Souza
Renan F. Moreto

Engenharia Florestal

2021





**Universidade Federal de
Rondônia**

**WEBINAR: A CIÊNCIA
FLORESTAL NO
CONTEXTO AMAZÔNICO**

Organizadores:

**Marta S. Volpato Scoti
Lindomar Alves de Souza
Renan F. Moreto**

Rolim de Moura - RO
2021



Universidade Federal de Rondônia

Reitora da Universidade Federal de Rondônia: Dra. Marcele
Regina Nogueira Pereira

Diretora de *Campus* de Rolim de Moura: Dra. Gilmara Yoshihara
Franco

Chefe de Departamento de Engenharia Florestal: Dra. Karen
Janones da Rocha

Laboratório de Ecologia e Manejo de Florestas Naturais
(LEMAFLON) - UNIR/*Campus* Rolim de Moura

Laboratório de Recuperação de Ecossistemas e Produção Florestal
- REProFlor - UNIR/*Campus* Rolim de Moura

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais -
UNIR/*Campus* Rolim de Moura



© Copyright, Fundação Universidade Federal de Rondônia

Equipe organizadora do Evento Webinar: a Ciência Florestal no Contexto Amazônico

Marta Silvana Volpato Scoti - Coordenadora/ Comissão Geral Organizadora/ Comissão de Marketing/ Comissão científica;
Karen Janones da Rocha - Vice-Coordenadora/ Comissão Geral Organizadora/ Comissão de Marketing/ Comissão científica;
Kenia Michele de Quadros Tronco - Comissão Geral Organizadora/ Comissão de Marketing/ Comissão científica;
Scheila Cristina Biazatti - Comissão Geral Organizadora/ Comissão de Marketing/ Comissão científica.

Revisora das normas de Publicação do Livro

Nágila Nerval Chaves

Avaliadores dos resumos do Webinar:

Alex Nascimento de Sousa
Ana Shaura Pinheiro
Bruna Cristina Almeida
Carolina Rafaela Barroco Soares
Cássio Marques Moquedace dos Santos
Fagner Richter
Filipe Campos de Freitas
Geremias Dourado da Cunha
Lindomar Alves de Souza
Lorena Oliveira Barbosa
Lucas Henrique Vieira Lenci
Marcela Cristina Pereira dos Santos Almeida
Maúcha Fernanda Mota de Lima
Nauma Dias Suruí

Fotos de capa:

Lindomar Alves de Souza
Marta Silvana Volpato Scoti
Nara Rúbia Vieira Boone
Scheila Cristina Biazatti
Suelen Taynã Fagundes



Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Webinar: A Ciência Florestal no Contexto Amazônico [recurso eletrônico/ Marta S. V. Scotti, Lindomar Alves de Souza, Renan Fernandes Moreto. - - UNIR: Rolim de Moura, 2021.

179 p.:il.

ISBN: n° 978-65-00-23160-1

DOI:10.29327/535561

1. Manejo Florestal. 2. Silvicultura na Amazônia. 3. Tecnologia da Madeira.

CDU 630*1

Bibliotecária Nágila N. Chaves

CRB 6/363



Sumário

Prefácio	11
CAPÍTULO I: Manejo Florestal na Amazônia	
Caracterização do Parque Natural Chico Mendes por meio de geotecnologias, visando a implementação do Parque	14
Cássia Elen dos Santos Aliente Kamila Lima Ribeiro José das Dores de Sá Rocha Cássio Marques Moquedace dos Santos Sherellyn Daphnee Alves Moretti Larissa Regina Mandu de Souza	
Distribuição diamétrica de <i>Dipteryx Odorata</i> (Aubl.) Willd. em uma Unidade de Produção Anual na Floresta Nacional de Saracá-Taquera, Pará	25
Lídia da Silva Amaral Antônia Ediene da Silva e Silva Maria Joseane Marques de Lima Líbina Costa Santos Nívea Maria Mafra Rodrigues	
Grupos ecológicos das espécies madeireiras na Flona do Jamari, RO	35
Kennedy Carvalho Santos Gean Paulino Montagnolli Suelen Tainã Silva Fagundes Ariane Cristine Rebelo Lima	



Cleidiani de Oliveira Satilho
Marta Silvana Volpato Scoti

**Cenários e desafios da implementação das
Concessões Florestais no Brasil após uma
década** 47

Ana Shaura Oliveira Pinheiro
Marta Silvana Volpato Scoti
Sylviane Beck Ribeiro

**Aplicação da Técnica de Modelo Linear de
Mistura Espectral para monitoramento da
exploração florestal** 58

Ana Shaura Oliveira Pinheiro
Marta Silvana Volpato Scoti

**Banco de sementes do solo na Floresta Nacional
do Jamari, RO** 68

Suelen Tainã Silva Fagundes
Ariane Cristine Rebelo Lima
Kennedy Carvalho Santos
Gean Paulino Montagnolli
Cleidiani de Oliveira Satilho
Marta Silvana Volpato Scoti

**Desenvolvimento inicial de Teca e Paricá em
sistema agroflorestal na Zona da Mata
Rondoniense** 81

Franciele Santos de Oliveira
Gean Paulino Montagnolli



José das Dores de Sá Rocha
Emanuel Fernando Maia de Souza

**Produção de biomassa e carbono em área de
manejo florestal na Flona do Jamari, RO** 92

Ariane Cristine Rebelo Lima
Suelen Tainã Silva Fagundes
Kennedy Carvalho Santos
Gean Paulino Montagnolli
Cleidiani de Oliveira Satilho
Marta Silvana Volpato Scoti

**Fitossociologia da regeneração natural em pátio
de estocagem e ramal de arraste na Amazônia
Brasileira** 103

Karoline Ruiz Ferreira
Daisy Christiane Zambiasi
Jhony Vendruscolo
Marta Silvana Volpato Scoti
Alfredo Celso Fantini

**Tipos e causas de danos ocasionados pela
extração de madeira na Flona do Jamari, R** 114

Cleidiani de Oliveira Satilho
Ariane Cristine Rebelo Lima
Suelen Tainã Silva Fagundes
Kennedy Carvalho Santos
Gean Paulino Montagnolli
Marta Silvana Volpato Scoti
Eduardo Candido Franco Rosell

CAPÍTULO II: Silvicultura na Amazônia

**Mortalidade de *Eucalyptus Camaldulensis* Dehn
cultivado em sistemas integrados de produção
Agrícola, em Rondônia** 127

Vitória Giolo Soares
Cássia Elen dos Santos Aliente
Scheila Cristina Biazatti
Karen Janones da Rocha
Kenia Michele de Quadros Tronco

**Utilização do Bambu na Bioconstrução: uma
revisão bibliográfica entre os biomas Amazônia
e Mata Atlântica** 138

Samantha Lamperti de Oliveira
Janaíne Giombelli Jachi
Édina Regina Dal Molin
Edner Baumhardt.

**Espécies florestais utilizadas em programas de
recuperação de nascentes na Zona da Mata
Rondoniense** 150

Lindomar Alves de Souza
Sylviane Becker Ribeiro
Marta S. Volpato Scoti



CAPÍTULO III: Tecnologia da Madeira

Agrupamento de madeiras Amazônicas com base nas características macroscópicas e física

162

Dihego Rosa das Chagas

Kerciane Pedro da silva

Alisson Rodrigo Souza Reis

Organizadores do E-book

179

Prefácio

O I Webinar: A ciência florestal no contexto Amazônico foi um evento realizado de forma online pelo Departamento Acadêmico de Engenharia florestal da Universidade Federal de Rondônia, Campus Rolim de Moura, através dos Laboratórios de Ecologia e Manejo de Florestas Naturais - LEMAFLO e de Recuperação de Ecossistemas e Produção Florestal - REProFlor. O evento foi idealizado pela profa. Dra. Marta Silvana Volpato Scoti, coordenadora do LEMAFLO, durante o período de quarentena desencadeado pela Pandemia por COVID-19, como uma estratégia para promover atividades aos acadêmicos do curso de Engenharia Florestal e demais interessados pelo assunto

O evento ocorreu no período de 26/05 a 17/09 de 2020 e trouxe temas relacionados ao Manejo de florestas naturais e plantadas na Amazônia; Bens e serviços florestais; Recuperação de áreas degradadas; Agroecologia e sistemas agroflorestais; Ecodendrologia de espécies nativas; Geotecnologias aplicadas aos recursos florestais a Amazônia e Tecnologia de madeiras da Amazônia. Ao final do evento foram enviados 22



trabalhos em formato de resumo expandido, dos quais selecionou-se sete que foram apresentados de forma oral no último módulo do evento.

Assim, este E-book traz na íntegra os trabalhos enviados ao evento e foram divididos em três capítulos, o primeiro com trabalhos científicos relacionados à área de manejo florestal, o segundo, silvicultura e o terceiro, tecnologia da madeira. O conteúdo dos trabalhos aqui apresentado é de responsabilidade dos autores.

Webinar



A ciência florestal no contexto
Amazônico

Capítulo I: Manejo Florestal na Amazônia



Foto: Fagundes, 2019,
Flona do Jamri, RO.

CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE NATURAL CHICO MENDES POR MEIO DE GEOTECNOLOGIAS, VISANDO A IMPLEMENTAÇÃO DO PARQUE

Cássia Elen dos Santos Aliente*; Kamila Lima Ribeiro;
José das Dores de Sá Rocha; Cássio Marques
Moquedace dos Santos; Sherellyn Daphnee Alves
Moretti; Larissa Regina Mandu de Souza

*Autor para contato: cassiaellen.aliente@gmail.com

Resumo

Passado mais vinte anos que o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído, a maior parte das Unidades de Conservação do estado de Rondônia não possuem plano de manejo. Neste contexto, os dados obtidos na pesquisa, a partir das ferramentas de geoprocessamento são de extrema relevância para auxiliar no planejamento de Unidade de Conservação (UC). As geotecnologias são utilizadas para organização e gestão de planos de manejo de diferentes áreas, em especial as UC. O estudo teve como objetivo realizar o mapeamento da área, através das ferramentas de Geoprocessamento, do Parque Natural Municipal Chico Mendes, localizado no município de Ouro Preto do Oeste – RO. Com base nos resultados obtidos, destaca-se seu potencial para ecoturismo além de evidenciar os elementos que possam contribuir com a implementação da UC. Ademais, identificou-se a ausência de um planejamento que oriente a gestão da UC conformidade as diretrizes do SNUC, assim como se verificou a necessidade da criação da zona de amortecimento,

visando diminuir o efeito de borda sofrida pela UC. Com base nas informações dos mapas pode-se conhecer as formas do relevo, altitude, a declividade, quais são as fragilidades e o potencial da unidade. Obteve-se também algumas informações sobre como consta o uso e ocupação da área, o que são úteis à elaboração de um plano de manejo da UC.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Rondônia. Geotecnologias.

Introdução:

A floresta Amazônica tem grande importância para manter o equilíbrio ambiental, no entanto, seus bens têm sido utilizados de forma descontrolada, destacando a extração de madeira ilegal e queimadas dos remanescentes florestais. Dentre os estados da Amazônia Legal que estão sofrendo esta pressão, destaca-se o estado de Rondônia (PEDLOWSKI et al., 1999; LORENZON, 2011). A partir do desenvolvimento de setor primário, a capacidade produtiva da região aumentou, formou-se áreas urbanas por meio dos Projetos Integrados de Colonização (PIC). A floresta Amazônica vem sendo deteriorada devido as ações antrópicas e a cada ano o nível de desmatamento aumenta. Rondônia é um dos estados que constantemente está presente na lista dos mais desmatados (INPE, 2020).

Como previsto na Constituição Federal de 1988, a necessidade preservar partes significativas dos territórios estaduais, visando a preservação dos elementos da natureza, foi então criado um sistema de Unidades de Conservação, em que se busca assegurar a diversidade

biológica. Neste aspecto, o instrumento legal criado com tal finalidade, de preservação de espaços territoriais, foi o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei n. 9.985/2000, que estabelece critérios para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (UC), assim como um conjunto de normas que foram promulgados após o advento do SNUC (HENRY - SILVA, 2005). Para garantir a conservação e o uso sustentável é necessário conhecer a área, mapear, identificar sua estrutura, e a partir desses elementos contribuir com o planejamento e gestão das UC's.

Para reduzir os problemas ocasionados pela ocupação desordenada e orientar novas atividades desenvolvidas na área, são necessárias informações a respeito das características físicas e biológicas da unidade. Neste contexto, verifica-se o potencial do uso integrado do Sistema de Informação Geográfica (SIG), sensoriamento remoto e geoprocessamento, visto que, permitem a obtenção destas informações em tempo hábil e com baixo custo financeiro, em áreas extensas que denotariam elevado custo operacional para estudo *in loco*. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar o mapeamento da área, através das ferramentas de geoprocessamento, do Parque Natural Chico Mendes, localizado no município de Ouro Preto do Oeste – RO e avaliar o potencial ecoturístico a partir de elementos que contribuam com a implementação da unidade.

Material e Métodos

O Parque Natural Chico Mendes está localizado na Estância Turística de Ouro Preto do Oeste, estado de

Rondônia, tida como a terceira maior UC urbana do país, às margens da BR 364, a principal rota rodoviária do estado, que interliga o maior contingente populacional do estado, entre as cidades de Ji-Paraná e Jaru.

A caracterização física da UC foi realizada por meio da obtenção das altitudes, declividades (inclinação), a direção da inclinação e as curvas de nível. Estas informações foram geradas por meio do Modelo Digital de Elevação (MDE) (ANDY et al., 2008).

A caracterização antrópica foi realizada por meio da classificação de uso e cobertura do solo da UC. Para tal, dotou-se o método de classificação supervisionada, que consiste na escolha de pequenas áreas de amostras na imagem, contendo algumas centenas de pixels que sejam representativos espectralmente por padrões ou feições de alvos considerados reconhecidos ou que ainda possam ser identificados, com o auxílio de outras fontes (MENESES & ALMEIDA, 2012). Os mapas de caracterização física e antrópica foram confeccionados no *software* QGIS.

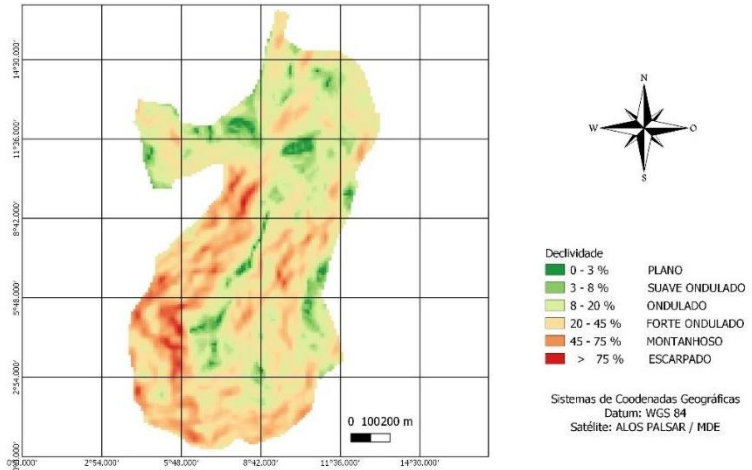
Resultados e Discussão

Com base nos levantamentos realizados nota-se que a vegetação sofreu alterações antrópicas para variados fins. Inclusive, observou-se uma possível invasão de uma área nos limites da unidade, transformando a área desflorestada em pastagem, de acordo com os polígonos disponíveis pela prefeitura. Com informações de uso e ocupação do solo, foi possível avaliar quais atividades são desenvolvidas na unidade e em seu entorno (ALMEIDA, 2007).

Por meio do mapa, pode-se notar algumas áreas com pastagem, solo exposto, vegetação mais rala, características de usos, não previstas em unidades de conservação que não detém plano de manejo em execução. No entanto, também pode-se notar, que a floresta ocupa a maior parte da área da UC. Muitas das mudanças antrópicas provocadas na UC são irreparáveis, causam grandes prejuízos para o meio ambiente e conseqüentemente para toda a comunidade. Fujaco (2010), nos confirma que são as atividades antropogênicas desenvolvidas, principalmente no entorno das unidades que contribuem para diminuir a proporção da vegetação densa, prejudicando fauna e flora da UC.

Outro ponto observado no mapa de declividade foram as áreas mais susceptíveis ou não à processos erosivos, informação importante para o planejamento de uma Unidade de Conservação, também pode-se escolher que área construir (SÁ, 2001). O relevo da região foi classificado em seis classes, conforme sugerido pela EMBRAPA (2020) fez-se a classificação de acordo com a declividade: plano (0-3%), suave ondulado (3-8%), ondulado (8-20%), forte ondulado (20-45%), montanhoso (45-75%) e escarpado (> 75%) (Figura 1).

Figura 1- Mapa de Declividade da UC PNCM.



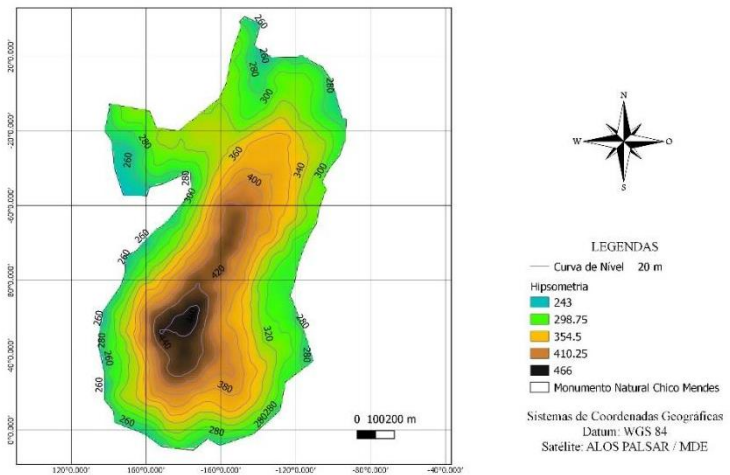
Fonte: Elaborado pela própria autora.

Conforme o mapa hipsométrico, a variação de altitudes do Parque Natural Chico Mendes está entre as cotas de 243 a 466 metros, as áreas de morros atingem as cotas mais altas, ultrapassando os 460 metros de altitude, área utilizada para decolagem de voo livre. Com base na hipsometria é possível compreender as características do relevo, altitudes, comportamento do escoamento superficial, que por sua vez, influencia as decisões para uma futura construção de um mirante na unidade, no intuito de fomentar o turismo, assim como indicativo para ações de prevenção e combate a incêndios florestais (Figura 2).

Com base nas informações de curva de nível é possível definir a melhor forma de uso e ocupação do solo, também influencia na velocidade do escoamento superficial, indicando qual a capacidade de infiltração,

além de também contribuir com informações sobre processos erosivos, áreas consideradas de risco (MACHADO et al. 2011).

Figura 2- Mapa Hipsométrico da UC PNCM.



Fonte:Elaborado pela própria autora.

A Lei do SNUC determina que as UCs devem possuir Zonas de Amortecimento, cujos limites são definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente (GANEM, 2015). Com base no que diz o SNUC, pode-se notar a grande importância da criação da ZA, para diminuir a pressão antrópica sobre a unidade, diminuindo assim o efeito de borda, que influencia na temperatura da floresta, conseqüentemente também na estrutura vegetal (BORSATO, 2017).

Após verificação em alguns estudos e no SNUC, pode-se observar que devido a UC estar muito próxima a

área urbana, não seria possível estabelecer uma zona de amortecimento seguindo o que se recomenda o SNUC, pois a mesma atingiria a cidade. Recomendou-se uma ZA de 250 metros em todo o entorno da UC, com esse limite estabelecido em um futuro plano de manejo será possível que a UC se interligue a outros dois fragmentos florestais próximos, as conexões dessas áreas podem contribuir para conservação de espécies que requer uma maior área para sua sobrevivência, tendo assim uma maior eficácia do ponto de vista da conservação. Além disso, a medida em que a área é aumentada, por meio de interconexões de fragmentos, diminui o efeito de borda e da pressão antrópica (Figura 3).

Figura 3-Proposta de Zona de Amortecimento para UC MNCM.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO



Considerações Finais

A partir das análises realizadas com as ferramentas de geotecnologia no estudo foi possível gerar importantes informações norteadoras aos formuladores de políticas públicas que fomentem a conservação e

geração de renda para UC. A UC detém alto potencial turístico devido sua localização de fácil acesso, as belezas cênicas e paisagística da área, no entanto requer que seja elaborado e implementado um plano de manejo para viabilizar seu potencial.

É necessário que o poder público dê mais atenção para a gestão da UC, e contribua na conscientização da população sobre a necessidade de preservar a área, garantindo recursos para a geração futura.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. Q. de. **Influência do desmatamento na disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do córrego do galo, Domingos Martins, ES.** 2007. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, 2007.

ANDY, J. ISAAK, R. H. ANDREW, N. EDWARD, G. Hole-filled SRTM for the globe Version 4. **International Journal of Geographic Information Science**, [S. l.], v. 21, n. 9, p. 983–1008, 2008. Disponível em: <<http://srtm.csi.cgiar.org/>>. Acesso em: 19 jul., 2020.

BORSATO, B. J. G. **Estudo do efeito de borda sobre a estrutura florestal na Reserva Biológica das Perobas em Tuneiras do Oeste – Paraná.** Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1>



[/7930/1/feitobordaestruturaflorestal.pdf](#)> Acesso em: 2 de agosto de 2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2020.

FUJACO, M. A. G.; LEITE, M.G. P.; MESSIAS, M. C. T. Análise multitemporal das mudanças no uso e ocupação do Parque Estadual do Itacolomi (MG) através de técnicas de geoprocessamento. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rem/v63n4/a16v63n4.pdf>>
Acesso em: 17 de jun. 2020.

LORENZON, A. S. Processos hidrológicos em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-Brasil, 2011.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite Projeto PRODES. 2011. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital>>. Acesso em 16 de jun. de 2020.

HENRY-SILVA, G.G. A importância das unidades de conservação na preservação da diversidade biológica. **Revista Logos**, Rio Claro, n.12, 2005.

MACHADO, R. A. S. LOBÃO, J. S. B. VALE, R. M. C. SOUZA, A. P. M. J. Análise morfométrica de bacias hidrográficas como suporte a definição e



elaboração de indicadores para a gestão ambiental a partir do uso de geotecnologias. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, Curitiba, v. 5, p. 1441-1448, 2011.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. UnB/CNPq, 2012.

SÁ, C. A. de. Mapeamento de declividades voltado para o controle de processos erosivos. Disponível em: <<http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/alvessa2000.pdf>> Acesso em: 17 de jun. de 2020.

ZONAS DE AMORTECIMENTO. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/areas-da-conle/tema14/2015-515-zonas-de-amortecimento-de-unidades-de-conservacao-roseli-ganem>> Acesso em: 16 de jun., 2020.

**DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DE *Dipteryx
odorata* (AUBL.) WILLD. EM UMA UNIDADE DE
PRODUÇÃO ANUAL NA FLORESTA
NACIONAL DE SARACÁ-TAQUERA, PARÁ**

Lídia da Silva Amaral*; Antônia Ediene da Silva e
Silva; Maria Joseane Marques de Lima; Lábina Costa
Santos; Nívea Maria Mafra Rodrigues

*Autor para contato: lidiaamarals21@gmail.com

Resumo

O cumaru é importante no setor madeireiro não somente por apresentar uma madeira com excelentes propriedades e durabilidade, mas também por possibilitar a comercialização de produtos não madeireiros, pois de suas sementes são extraídas resinas que são utilizadas na medicina popular. O presente trabalho tem por objetivo selecionar funções de densidade de probabilidade que melhor descrevem a distribuição diamétrica do cumaru. No processamento dos dados foram utilizadas 3 funções de densidade de probabilidade (Log Normal, Gama e Weibull 2 parâmetros) e foi realizada a estatística descritiva para o DAP das árvores de cumaru, analisando média, moda, DAP máximo e mínimo, desvio padrão, curtose, assimetria e coeficiente de variação. De acordo com os resultados obtidos, foram inventariados 888 indivíduos de cumaru na UPA 5. O menor diâmetro foi de 44,88 cm e máximo de 164,25 cm, médio de 69,57 cm, mediana de 65,57 cm, desvio padrão de 16,29cm, coeficiente de variação de 23,4%, assimetria de 0,97 e curtose de 1,53,

indicando uma distribuição platicúrtica. A função Log-normal se sobressaiu em relação as outras funções, Gama e Weibull 2 parâmetros. Portanto, a função Log-normal apresentou melhor ajuste para descrever a distribuição diamétrica da espécie *Dipteryx odorata* na Flona de Sacará-Taquera, Pará.

Palavras-chave: Manejo florestal sustentável. Predição. Função densidade de probabilidade.

Introdução

A espécie *Dipteryx odorata* pertence à família Fabaceae, sendo popularmente conhecida como cumaru, cumaru-ferro, cumarurana, entre outros. É uma árvore com ocorrência natural no Pará, Acre, Amazonas, Maranhão, Goiás, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, bem como em outros países da América do Sul. O cumaru é considerado uma árvore de grande porte, com até 40 m de altura em sua fase adulta e diâmetro entre 50-70 cm. Apresenta alta densidade natural (0,95 a 1,00 g/cm³) com tronco ereto e cilíndrico, além disso, sua madeira é considerada de alta qualidade e nobre (UCHIDA & CAMPOS, 2000).

O cumaru é importante no setor madeireiro não somente por apresentar uma madeira com excelentes propriedades e durabilidade, mas também por possibilitar a comercialização de produtos não madeireiros, pois de suas sementes são extraídas resinas que são utilizadas na medicina popular. Sendo assim, ajudando no manejo sustentável dos recursos naturais (ZAUL *etal.*, 2014).

No manejo florestal sustentável são empregadas técnicas que minimizam os impactos negativos na floresta, visando garantir o desenvolvimento futuro para as próximas gerações e contribuindo expressivamente para a economia, seja regional ou local, proporcionando benefícios para a população (SABOGAL *et al.*, 2006). É fundamental avaliar as características da floresta, como por exemplo, sua estrutura e dinâmica. Essas características precisam ser consideradas para subsidiar projetos e planos de manejo sustentável (REIS *et al.*, 2016).

O conhecimento da distribuição diamétrica de uma floresta ou espécie contribui para o manejo florestal sustentável, pois é possível analisar o comportamento das espécies no habitat. Conhecer as características das espécies é fundamental para realizar um bom planejamento e conseqüentemente diminuir as perturbações à floresta (LIMA & LEÃO, 2013).

A importância da avaliação da distribuição diamétrica em florestas tropicais está na possibilidade de se poder inferir sobre ingresso, mortalidade e histórico de desenvolvimento das espécies arbóreas, bem como de avaliar a intensidade de perturbações que ocorreram na comunidade florestal (REIS *et al.*, 2014).

Os tipos de distribuição diamétrica que mais se destacam são: distribuição unimodal, distribuição decrescente e distribuição multimodal. A distribuição unimodal caracteriza-se por apresentar um único valor para a moda e é característica de povoamentos florestais equiâneos. A distribuição decrescente, também chamada de J-invertido, é caracterizada pela diminuição do número de árvores à medida que o diâmetro aumenta e é

característica de florestas naturais onde ocorre regeneração contínua, constituída de várias espécies em várias classes de idade. Por fim, a distribuição multimodal apresenta mais de um ponto de maior frequência, entretanto, é raramente encontrada na natureza (TÉO *et al*, 2012).

Segundo Campos & Leite (2013), os modelos de distribuição são definidos por uma função de densidade de probabilidade (FDP), sendo comum o uso da distribuição diamétrica devido à sua eficácia e simplicidade para demonstrar a estrutura de um povoamento florestal, porém, podem ser utilizadas as distribuições em altura, área transversal e volume. Uma FDP define a probabilidade associada a cada valor da variável de estudo descrevendo a distribuição relativa ou absoluta dos diferentes tamanhos de árvores.

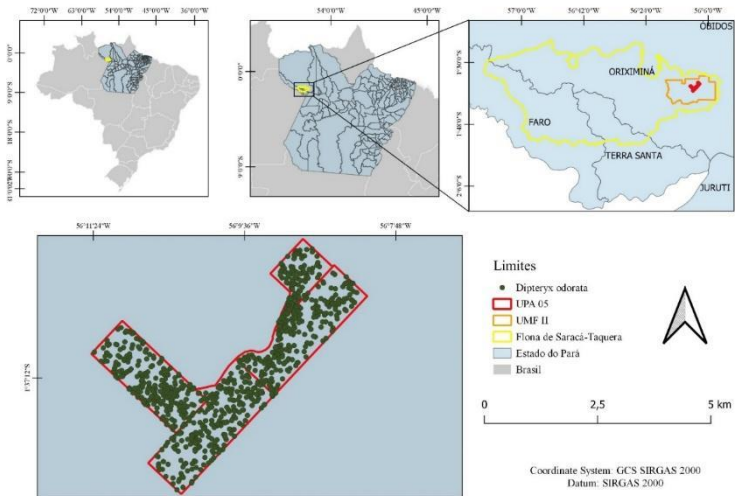
Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo selecionar funções de densidade de probabilidade que melhor descrevem a distribuição diamétrica do cumaru.

Material e Métodos

Área de estudo

A Floresta Nacional (Flona) de Saracá-Taquera está localizada no estado do Pará, entre os municípios de Terra Santa, Oriximiná e Faro (Figura 1). É considerada uma Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável, com alta diversidade de flora e fauna.

Figura 1- Mapa de localização da floresta de Sacará-Taquera.



Obtenção e processamento dos dados

A base de dados foi obtida no site do Serviço Florestal Brasileiro (SFB) referente ao inventário censitário da Unidade de Produção Anual 5 (UPA 5) com área de 977,96 hectares. No inventário coletou-se o diâmetro a 1,3 m do solo (DAP) de todas as árvores com DAP maior ou igual a 30 cm, além de outras informações como coordenadas cartesianas e identificação botânica.

O processamento para análise dos dados foi de acordo com Barros *et al.* (2019). Foram utilizadas 3 funções de densidade de probabilidade (Log Normal, Gama e Weibull 2 parâmetros). Os ajustes das funções foram realizados com o uso da função `fitdistrplus` no *software* estatístico R versão 3.6.6. Também foi realizada a estatística descritiva para o DAP das árvores

de cumaru, analisando média, moda, DAP máximo e mínimo, desvio padrão, curtose, assimetria e coeficiente de variação.

Resultados e Discussão

Foram inventariados 888 indivíduos de cumaru na UPA 5. O menor diâmetro encontrado foi de 44,88 cm e máximo de 164,25 cm, diâmetro médio de 69,57 cm, mediana de 65,57 cm, desvio padrão de 16,29 cm e CV de 23,4%. Foi verificada assimetria de 0,97, indicando assimetria moderada, pois o valor está entre 0 e 1 (SANTOS *et al.*, 2016), bem como curtose de 1,53, indicando um achatamento na curva, isto é, a distribuição é platicúrtica.

Na tabela 1 é possível observar que a função Log-normal se sobressaiu em relação às outras funções, porém, isso não significa que as funções Gama e Weibull 2 parâmetros não possam ser utilizados, visto que os valores de AIC e BIC estão bem próximos entre as 3 funções. De acordo com Emiliano (2013), quanto menor os valores de Critério de Informação de Akaike (AIC) e Critério de Informação Bayesiano (BIC) nas funções de densidade de probabilidade, melhor será o modelo em uma distribuição.

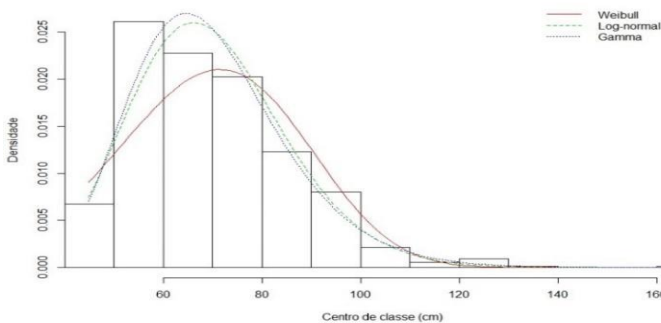
Tabela 1- Estimativa dos parâmetros e estatísticas de desempenho das funções de densidade de probabilidade utilizadas para avaliação da distribuição diamétrica.

Função	α	Parâmetros			AIC	BIC	Ranking
		B	μ	Σ			
Gama	0,28*	19,81ns			7380.082	7389.660	2°
Log-normal			4,22*	0,22*	7350.519	7360.097	1°
Weibull 2 parâmetros	76,20ns	4,22*			7571.498	7581.076	3°

Em que: *=significativo à 5% de probabilidade; AIC=Critério de Informação de Akaike; BIC= Critério de Informação Bayesiano; β = Parâmetro de escala.

A função Log-normal apresentou melhor predição da densidade com base nas classes diamétricas de cumaru, seguida da função Gama e Weibull (Figura 2). Em contrapartida, Ciarnoschi *et al.* (2019), em estudo sobre densidade de espécies na Amazônia, obtiveram melhor predição com a função Gama, se destacando por apresentar qualidade no ajuste da densidade de probabilidade para espécies de *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Castanheira) e *Swietenia macrophylla* King (Mogno).

Figura 2. Histograma de ajuste dos modelos de distribuição diamétrica para *Dipteryx odorata* na Flona Saracá-Taquera-Pará.



Vale ressaltar que os maiores valores de diâmetro se encontram nas classes de 50 cm a 70cm (Figura 2). Segundo a Instrução Normativa nº 5, de 11 de dezembro de 2006, o diâmetro mínimo de corte (DMC) deve ser igual ou maior que 50 cm (Brasil, 2006), ou seja, o maior número de indivíduos de cumaru estão aptos para corte,

visto que apresentam diâmetro dentro dos padrões estabelecidos. Desta forma, é possível realizar um bom planejamento do manejo florestal sustentável da área.

Considerações Finais

A função Log-normal apresentou melhor ajuste para descrever a distribuição diamétrica da espécie *Dipteryx odorata* na Flona de Sacará-Taquera, Pará. Conhecer a distribuição diamétrica das espécies é importante para subsidiar um planejamento adequado do manejo florestal sustentável.

Referências Bibliográficas

BARROS, Q. S.; ROCHA, Q. S.; RODRIGUES, N. M. M.; MENDONÇA, A. R.; CARVALHO, R. C.; SILVA, E. F. Distribuição diamétrica de *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier na Amazônia. In II Simpósio de ciências florestais do Espírito Santos, II, **Anais...** SCIFLOR-ES, Espírito Santo, ES, CNPq. p. 365, 2019.

BRASIL, Ministério do meio ambiente. **Instrução Normativa N° 5, de 11 de dezembro de 2006**, 2006.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração Florestal: Perguntas e respostas**. Ed. UFV, Viçosa-Mg, p. 196, 2013.

CIARNOSCHI, L. D. *et al.* Modelagem da distribuição diamétrica de três espécies da região amazônica. **Adv. For. Sci**, v.6, n.3, p.731-736, 2019.

EMILIANO, P. C. **Critérios de informação:** como eles se comportam em diferentes modelos? (Tese). Universidade Federal de Lavras, Lavras - Minas Gerais, 2013.

LIMA, J. P. C. da.; LEÃO, J. R. A. Dinâmica de crescimento e distribuição diamétrica de fragmentos de florestas nativa e plantada na Amazônia sul ocidental. **Revista Floresta e Ambiente**, 2013. Doi: <http://dx.doi.org/10.4322/loram.2012.065> ISSN 1415-0980

REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; SILVA, J. N. M.; REIS, dos. P. C. M.; CARVALHO, de. J. O. P.; SOARES, M. H. M. Dinâmica da distribuição diamétrica de algumas espécies de Sapotaceae após exploração florestal na Amazônia Oriental. **Revista de ciências agrárias**, v. 57, n. 3, p. 234-243, jul./set., 2014. Doi: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.ao1401>

REIS, P. C. M. dos. R.; REIS, L. P.; SOUZA, A. L.; REGO, L. J. S.; SILVA, L. F. Distribuição diamétrica após colheita de madeiras com ênfase às espécies de Lecythydaceae. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 24, p. 423, 2016. DOI: 10.18677/EnciBio_2016B_038

SABOGAL, C.; LENTINI, M.; POKORNY, B.; SILVA, J. N. M.; ZWEEDE, J.; VERÍSSIMO, A.; BOSCOLO, M. **Manejo florestal empresarial na Amazônia brasileira**. Belém: CIFOR, p. 11, 2006. ISBN 979-24-4635-4.

SANTOS, dos. R. O.; ABREU, de. J. C.; LIMA, de. R. B.; SOTTA, E. D.; LIMA, R. C. Distribuição diamétrica de uma comunidade arbórea na Floresta Estadual do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia, Open Journal System**, v. 6, n. 2, p.24-31, 2016. DOI:<http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p24-31>

TÉO, S. J.; BIANCHI, J. B.; PELOSO, A.; NAVA, P. R.; MARCON, A.; EHLERS, T.; COSTA, da. R. H. Desempenho de funções de densidade probabilísticas para descrever a distribuição diamétrica de *Pinus taeda*, na região de caçador. **Revista Floresta**, v. 42, n. 4, p. 741 – 754, 2012. Doi: DOI: 10.5380/rf. v42i4.25976

UCHIDA, T. CAMPOS, M. A. A. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de cumaru *Dipteryx odorata* (Aubl. Willd. Fabaceae), cultivada em viveiro. **Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA**, Manaus- AM, 2000.

ZAU, M. D. L.; VASCONCELOS, R. P. de.; GIACON, V. M. Avaliação das propriedades química, física e mecânica de painéis aglomerados produzidos com resíduo de madeira da Amazônia - cumaru (*Dipteryx Odorata*) e resina poliuretana à base de óleo de mamona. **Amazonas: Polímeros**, v. 24, n. 6, p. 726-732, 2014. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1428.15>

GRUPOS ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES MADEIREIRAS NA FLONA DO JAMARI, RO

Kennedy Carvalho Santos*, Gean Paulino Montagnolli,
Suelen Tainã Silva Fagundes, Ariane Cristine Rebelo
Lima, Cleidiani de Oliveira Satilho, Marta Silvana
Volpato Scoti

*Autor para contato: kendyatos@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo classificar as espécies arbóreas madeireiras por grupos ecológicos ocorrentes na Flona do Jamari - RO, com a finalidade de entender os padrões dinâmicos das espécies após abertura das clareiras. Os dados foram obtidos a partir do inventário florestal pré-exploratório, na Unidade de Produção Anual (UPA) 11 da Unidade de Manejo Florestal (UMF) III, realizado em março de 2018. Foram instaladas e mensuradas seis parcelas de 100 x 50 m, onde avaliou-se os indivíduos arbóreos com DAP maior ou igual a 10 cm, em que também foram coletados dados como altura total e comercial desses indivíduos. Foram amostrados no inventário pré-exploratório 1286 indivíduos ($428,67 \text{ ind.ha}^{-1}$), distribuídos em 111 espécies, 80 gêneros, pertencentes a 29 famílias. Dentre as 111 espécies identificadas, duas foram denominadas como morfoespécie. Do total de espécies, 33 foram classificadas de uso madeireiro, apresentando uma densidade total de $63,67 \text{ ind.ha}^{-1}$. Com relação ao grupo ecológico das espécies de valor madeireiro, predominou o grupo clímax, com maior riqueza de espécies (13),

seguida das secundárias tardias (12) e iniciais (7), sendo a espécie *Dipteryx odorata* a única classificada como pioneira. Nesse sentido, a abertura de clareiras provenientes do manejo florestal pode contribuir para a renovação de espécies de grupos iniciais com valor madeireiro na composição florística da área.

Palavras-chave: Manejo florestal sustentável. Sucessão ecológica. Concessão florestal. Unidade de Conservação.

Introdução

Os grupos ecológicos, segundo Swaine & Whitmore (1998) referem-se quanto à posição estratigráfica e sua relação com a luminosidade (ex. espécies de dossel e sub-bosque tolerantes a luz ou sombra). Budowski (1965) sugeriu a classificação em quatro grupos, pioneiras, secundárias iniciais e tardias e clímax. Sendo as espécies pioneiras responsáveis pelo recobrimento do solo, as secundárias necessitam de um estímulo para seu crescimento e as climácicas crescem à sombra das pioneiras.

Classificar as espécies dentro desses grupos ecológicos é indispensável na compreensão da sucessão ecológica (PAULA *et al.* 2004). A sucessão ecológica é uma sequência de alterações graduais e progressivas em um ecossistema, as quais podem ocorrer após surgimento de clareiras na floresta por queda ou morte de árvores. A sucessão ecológica busca manter a estabilidade da floresta com o estabelecimento da comunidade clímax. (RICKLEFS, 1996).

A existência de diferentes grupos sucessionais dentro da floresta é extremamente importante para a manutenção e resiliência das florestas. Com a abertura de clareiras naturais e antrópicas, ocorrerá primeiro o surgimento de espécies pioneiras no banco de sementes do solo, sendo responsáveis pela regeneração dessas áreas abertas, o estabelecimento dos grupos mais tardios caracterizados por espécies secundárias e clímax, são responsáveis pela estruturação e estabilização do ecossistema florestal (ALVES *et al.*, 2005; CORREIA *et al.*, 2015).

As florestas tropicais devem ser manejadas objetivando rendimento sustentável, exigindo conhecimentos básicos sobre a dinâmica de crescimento e recomposição da floresta nativa original, para não comprometer a estabilidade desse recurso (MACIEL, *et al.*, 2003). Assim, o estudo teve por objetivo a classificação ecológica das espécies arbóreas madeireiras ocorrentes na Flona do Jamari, RO.

Material e métodos

Localização e caracterização do local de estudo

O estudo foi conduzido na Unidade de Produção Anual (UPA) 11, localizada na Unidade de Manejo Florestal (UMF) III, na Floresta Nacional (Flona) do Jamari, em Itapuã do Oeste – RO. A UPA 11 possui aproximadamente 2455,6 ha de área total e 2022,5 ha de área de efetiva exploração.

O clima desta região é classificado de acordo com Köppen como Aw (Clima Tropical Chuvoso) com períodos de secas e chuvosas bem definidas (ALVARES *et al.*, 2013). O relevo nesta área é caracterizado em

87,7% com altitudes inferiores a 150 m e outros 12,2% em altitudes superiores a 150 m. O solo é classificado em duas classes principais, sendo Latossolos e Argissolos (MMA/IBAMA, 2005; AMATA, 2007).

Coleta dos dados

Para realização do estudo foi feito um inventário pré-exploratório, realizado em março de 2018 em seis parcelas permanentes de 100 x 50 m, distribuídas de forma aleatória, seguindo a metodologia proposta por (Silva *et al.* 2005) que determina as diretrizes técnicas para a marcação de parcelas permanentes no Bioma Amazônia.

As parcelas permanentes foram subdivididas em unidades de 10 x 10 m, onde avaliou-se os indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro à altura do peito) maior ou igual a 10 cm, onde foram coletados dados como altura total e comercial desses indivíduos.

Análise dos dados

A riqueza florística foi avaliada a partir do número de espécies, gêneros e famílias botânicas, que ocorreram nas parcelas avaliadas.

As espécies foram classificadas quanto ao uso madeireiro, seguindo informações do plano de manejo florestal da empresa Amata e do inventário florestal 100% realizado na UPA 11.

A classificação das espécies madeireiras por grupo ecológico foi obtida por meio de busca bibliográfica e utilizou-se a classificação de Budowski, (1965) para espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax.

Resultados e Discussão

Na área de estudo, foram amostrados no inventário pré-exploratório 1286 indivíduos ($428,67 \text{ ind.ha}^{-1}$), distribuídos em 111 espécies, 80 gêneros, pertencentes a 29 famílias. Dentre as 111 espécies identificadas, duas foram denominadas como morfoespécie, pois até o presente momento não foi possível realizar a identificação completa desses indivíduos.

Quando realizado a classificação das espécies em nível de valor madeireiro e grupo ecológico (Tabela 1), a composição florística foi distribuída em 33 espécies, 29 gêneros e 11 famílias, apresentando uma densidade total de $63,67 \text{ ind.ha}^{-1}$ (191 indivíduos).

A família Fabaceae apresentou maior riqueza de espécies (13), seguida por Lecythidaceae (4), Moraceae e Vochysiaceae (3), que juntas perfazem 69% do total de espécies madeireiras amostradas. Sendo estas famílias, também responsáveis, pela maior densidade de indivíduos na área de estudo ($56,33 \text{ ind.ha}^{-1}$).

Tabela 1- Riqueza florística, densidade e caracterização das espécies por grupo ecológico na Unidade de Produção Anual 11, na Flona do Jamari, RO.

Familia	Espécies	N	DA	GE
Anacardiaceae	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	7	2,33	CL
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1	0,33	ST
	<i>Tabebuia incana</i> A.H. Gentry	2	0,67	ST
Boraginaceae	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	2	0,67	SI
Caryocaraceae	<i>Caryocar pallidum</i> A.C. Sm.	2	0,67	ST
	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	1	0,33	CL
Celastraceae	<i>Goupta glabra</i> Aubl	1	0,33	SI
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F Macbr.	2	0,67	SI
	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	3	1,00	CL
	<i>Dintzia excelsa</i> Ducke	7	2,33	ST
	<i>Diptrotropis rodriguesii</i> H.C. Lima	13	4,33	CL
	<i>Dipteryx odorata</i> (Aublet) Willd.	1	0,33	P
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	3	1,00	ST
Fabaceae	<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	6	2,00	CL
	<i>Martiodendron elatum</i> (Ducke) Gleason.	2	0,67	CL
	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	13	4,33	SI
	<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	35	11,67	ST
	<i>Tachigali</i> spp.	6	2,00	SI
Lauraceae	<i>Vatairea fusca</i> (Ducke) Ducke	1	0,33	CL
	<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Bameby & J. W. Grimes	8	2,67	ST
	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez.	1	0,33	ST
Lecythidaceae	<i>Cariniana integrifolia</i> Ducke.	1	0,33	ST
	<i>Cariniana</i> sp.	2	0,67	CL
Meliaceae	<i>Couratari stellata</i> A. C. Sm.	11	3,67	CL
	<i>Eschweilera ovata</i> (Camb.) Miers.	3	1,00	CL
Moraceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	2	0,67	SI
	<i>Brosimum paraense</i> Huber.	1	0,33	SI
Sapotaceae	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	20	6,67	ST
	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	2	0,67	ST
Vochysiaceae	<i>Pouteria gutanensis</i> Aubl.	3	1,00	ST
	<i>Erisma bicolor</i> Ducke	5	1,67	CL
Vochysiaceae	<i>Erisma fuscum</i> Ducke	16	5,33	CL
	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	8	2,67	CL

Onde: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (ind.ha⁻¹); GE: grupo ecológico; P: pioneira; SI: secundária inicial; ST: secundária tardia; CL: clímax.

Resultados semelhantes foram encontrados por Dioniso *et al.* (2016) ao caracterizarem a fitossociologia de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no município Caroebe - RR, onde as famílias com maior riqueza foram, Fabaceae (11), Lecythidaceae (5) Burseraceae (3), Euphorbiaceae (3), Humiriaceae (3) e Lauraceae (3). Outros estudos realizados na Amazônia corroboram com os resultados encontrados neste estudo (CONDÉ & TONINI, 2013).

As espécies que apresentaram maior número de indivíduos foram, *Peltogyne paniculata* Benth. (35 ind.), *Brosimum rubescens* Taub. (20 ind.), *Erisma fuscum* Ducke (16 ind.), *Diptotropis rodriguesii* H.C. Lima (13 ind.), *Parkia multijuga* Benth. (13 ind.), *Couratari stellata* A. C. Sm. (11 ind.), havendo maior domínio do grupo ecológico clímax, com destaque as espécies *Erisma fuscum*, *Diptotropis rodriguesii*, *Couratari stellata*.

Verificou-se que o grupo ecológico predominante na área estudada foi o clímax, expressa com maior riqueza de espécies (13) 39,4% do total espécies, seguida das espécies secundárias tardias (12) e iniciais (7), sendo a espécie *Dipteryx odorata* a única classificada como pioneira. No entanto, observou-se em relação ao número de indivíduos, houve uma maior densidade por indivíduos no grupo secundária tardia (28,33 ind.ha⁻¹), seguida das espécies climáticas (26 ind.ha⁻¹).

Dionisio *et al.* (2016) encontraram resultados semelhantes em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa não manejada no município Caroebe - RR, verificaram que houve maior presença de espécies climáticas na área estudada (26,7%), seguida das

secundárias (21,7%) e pioneiras com 15,6%. Assim, se demonstrou características de uma floresta madura, apta para o manejo florestal madeireiro.

Já Gouveia *et al.* (2011) ao avaliarem o crescimento de espécies florestais por grupo ecológico em áreas exploradas na Flona do Tapajós, Cuiabá-Santarém, verificaram maior predominância por espécies secundárias tardias. No entanto, de acordo com Reis *et al.* (2010) esse cenário pode estar relacionado a intensa exploração sofrida no passado, caracterizando esta área da floresta como estágio sucessional.

Dipteryx odorata foi a única espécie pioneira de valor madeireiro encontrada na área de estudo, esse cenário pode estar relacionado ao fato de ser uma floresta conservada e não manejada. Segundo Gouveia *et al.* (2011) espécies exigentes a luz, como as pioneiras, tende a diminuir em razão principalmente da dinâmica sucessional, que promove o aumento de áreas sombreadas dentro da floresta.

Segundo Nascimento *et al.* (2005), condições de pouca luminosidade são características predominantes no interior das florestas tropicais maduras ou em estágio de sucessão avançada. Neste sentido, Maciel *et al.* (2003) citam as espécies clímax como dominantes em florestas com esses perfis. De modo geral, as espécies climáticas foram predominantes na área, indicando que a vegetação se encontra em estágio sucessional avançado e que a abertura de clareiras proveniente do manejo florestal permitirá a renovação de grupos florísticos.

O estudo da vegetação nativa das florestas tropicais e o seu processo de sucessão ecológica, permite ampliar o conhecimento da dinâmica sucessional das

espécies madeireiras, sendo de fundamental importância a manutenção da riqueza de espécies, visando seu manejo sustentável.

Conclusão

As espécies clímax e secundárias tardias predominam no ambiente de floresta estudada indicando seu estágio de floresta madura.

O monitoramento de clareiras nas áreas de manejo será importante para entender os aspectos sucessionais de espécies de grupos ecológicos iniciais.

Referências Bibliográficas

ALVES, S. L., ZAU, A. S., OLIVEIRA, R. D., LIMA, D. F., & MOURA, C. D. Sucessão florestal e grupos ecológicos em Floresta Atlântica de encosta, Ilha Grande, Angra dos Reis/RJ. **Revista Universidade Rural**, 25(1), 26-32, 2005.

ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., de MORAES, G., LEONARDO, J., & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, 22(6), 711-728, 2013. doi: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

AMATA. (2007). **Plano de manejo florestal sustentável categoria de PMFS: pleno**. Recuperado de <http://www.florestal.gov.br/documentos/concessoes-florestais/concessoes-florestais-florestas-sob-concessao/flona-do-jamari/producao-2/amata/execucao-tecnica-2/169-plano-de-manejo-florestal-sustentavel-amata/file> (acessado em: 06/08/2020).

BUDOWSKY, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of succession process. **Turrialba**, Costa Rica, 15(1), 40-42, 1965.

CONDÉ, T. M., & TONINI, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, 43(3), 247–260, 2013.

CORREIA, G. G. D. S., & MARTINS, S. V. Banco de sementes do solo de floresta restaurada, Reserva Natural Vale, ES. **Floresta e Ambiente**, 22(1), 79-87, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.096714>

DIONISIO, L. F. S., BONFIM FILHO, O. S., de SOUZA CRIVELLI, B. R., GOMES, J. P., de OLIVEIRA, M. H. S., & de CARVALHO, J. O. P. Importância fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa no estado de Roraima, Brasil. **Revista Agro@mbiente On-line**, 10(3), 243-252, 2016. doi: 10.18227/1982-8470ragro.v10i3.3381

GOUVEIA, D., SOARES, M., SILVA, W. D., MAZZEI, L., & RUSCHEL, A. **Avaliação do crescimento de espécies florestais por grupo ecológico em áreas exploradas na Flona do Tapajós**. In **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso**. In: Encontro Amazônico de Agrárias, 3., 2011, Belém, PA. A pesquisa como instrumento na consolidação de sistemas produtivos sustentáveis: anais. Belém, PA: UFRA, 2011.

MMA/IBAMA. Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamari. 2005.

MACIEL, M. N. M., WATZLAWICK, L. F., SCHOENINGER, E. R., & YAMAJI, F.M. Classificação ecológica das espécies arbóreas. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, 1(2), 69-78, 2003. doi: <http://dx.doi.org/10.7213/cienciaanimal.v1i2.14922>

NASCIMENTO, H. E. M, LAURANCE W. F., CONDIT, R., LAURANCE, S. G., D`ANGELO, S., & ANDRADE, A. C. Demographic and life-history correlates for Amazonian trees. **Journal of Vegetation Science**, v. 16, n. 6, p. 625-634, 2005. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2005.tb02405.x>

PAULA, A. D., SILVA, A. F. D., MARCO JÚNIOR, P. D., SANTOS, F. A. M. D., & SOUZA, A. L. D. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, 407-423, 2004. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000300002>.

REIS, L. P., RUSCHEL, A. R., COELHO, A. A., DA LUZ, A. S., & MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós após 28 anos da exploração florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 64, p. 265, 2010. doi: 10.4336/2010.pfb.30.64.265



RICKLEFS, R. E. (1996). **The economy of nature: a textbook in basic ecology**. Ed. 3, p. 470, 1996.

SILVA, J. N. M., LOPES, J., de OLIVEIRA, L. C., da SILVA, S. M. A., de CARVALHO, J. O. P., COSTA, D. H. M., ... & TAVARES, M. J. M. (2005). Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira. **Embrapa Amazônia Oriental-Livro científico**, p.68, 2005.

SWAINE, M. D., & WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, v. 75, n.1-2, p. 81-86, 1988.



CENÁRIOS E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DAS CONCESSÕES FLORESTAIS NO BRASIL APÓS UMA DÉCADA

Ana Shaura Oliveira Pinheiro*, Marta Silvana Volpato
Scoti, Sylviane Beck Ribeiro

*Autor para contato: anashaura@yahoo.com.br

Resumo

A fim de promover a exploração madeireira realizada sob regime de manejo florestal sustentável foi promulgada em 2006 a Lei n° 11.284 que possibilitou a oferta de florestas públicas para manejo, além de instituir contratos para concessão dessas áreas. Na tentativa de entender o cenário florestal no país após a implementação da política de concessão, este estudo investigou fontes oficiais e trabalhos científicos de modo a criar uma base sólida para discutir a sustentabilidade dessa política de gestão após dez anos. A investigação mostrou que o ambiente das concessões é favorável à oferta de madeira explorada com responsabilidade, apesar do processo ainda burocrático. As concessões se mostram positivas na tentativa de conter avanço de exploração ilegal, porém tem se mostrado ineficiente em promover o uso múltiplo dos produtos florestais, bem como tem apresentado dificuldade da distribuição e aplicação dos recursos. Espera-se para os próximos anos: mudar a imagem do setor florestal e do profissional desse setor, que ainda é muito estigmatizado; desburocratizar etapas importantes como o licenciamento; melhorar os sistemas de controle dos fluxos de madeira que por vezes

causam transtornos; fortalecer as ações contra invasões; melhorar a relação com as comunidades; e melhorar a aplicação dos recursos nas comunidades envolvidas com as concessões.

Palavras-chave: Conservação florestal. Desenvolvimento social. Viabilidade econômica.

Introdução

No Brasil, mais da metade do território é coberto por florestas que possuem importância estratégica para a economia do país e para o desenvolvimento local sustentável, uma vez que abrigam um vasto estoque de madeira comercial e de carbono e ainda uma grande variedade de produtos não madeireiros (MAPA, 2019).

Contudo, a maioria dessas áreas de florestas são compostas por terras ainda sem regulamentação e por áreas já destinadas, mas que devido sua grande extensão estão sujeitas a ocupação ilegal, queimadas e desmatamento (SFB, 2020). Na tentativa de assegurar a conservação e o uso sustentável desse patrimônio florestal, o governo brasileiro promulgou em 2006 a Lei nº 11.284 (Lei de Gestão de Florestas Públicas – LGFP), que regulamentou o acesso às áreas de florestas públicas e estabeleceu as concessões florestais que basicamente é o direito que o governo concede para que um particular explore os produtos e serviços da floresta, mediante pagamento, tudo feito em um processo licitatório aberto às empresas brasileiras que estejam em consórcio ou não, e que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por tempo determinado, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais.

No Brasil, a primeira concessão florestal foi lançada em 2007, na Floresta Nacional (Flona) do Jamari, em Rondônia, onde cerca de 96 mil hectares foram destinados para exploração sustentável. Atualmente, há 18 contratos em execução que representam mais de um milhão de hectares sob regime de concessão distribuídos nos estados de Rondônia e Pará, e que serão explorados por 40 anos.

Diante do exposto, neste trabalho foi feita uma breve análise da implementação das concessões florestais no Brasil, quais desafios foram encontrados nesse processo e qual o cenário atual após uma década da primeira concessão florestal.

Material e Métodos

Neste trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica em sites oficiais e trabalhos científicos para levantamento de dados de caracterização das áreas concedidas até o momento. Foi levantado o cenário ambiental pós implantação das concessões, apurado o quantitativo de produtividade de cada uma das áreas e os ganhos econômicos e sociais resultado dos pagamentos pela produção e indicadores, para posteriormente discutir a sustentabilidade dessa política de gestão dos recursos florestais após dez anos da assinatura dos contratos.

Resultados e Discussão

Como se sabe, a prática de retirada de árvores e posterior queimada da área são procedimentos comuns para minimizar a insegurança sobre a posse e fixar o direito sobre a terra. Em contrapartida, a exploração madeireira realizada sob regime de manejo florestal

sustentável é a oportunidade de unir uso e conservação dos recursos florestais.

Sabendo que para o sucesso da política de promoção do manejo florestal, são necessárias mais áreas regularizadas e tituladas, o governo por meio da Lei nº 11.284/2006, possibilitou a oferta de florestas públicas para manejo além de instituir contratos para concessão florestal. O primeiro edital de licitação concedeu três Unidades de Manejo Florestal (UMFs) situadas na Flona do Jamari, em Rondônia e que começou a operar em 2010 (Tabela 1).

Desde então o governo brasileiro tem buscado cada vez mais identificar e disponibilizar um número maior de áreas (Tabela 1), defendendo que a oferta potencial de áreas florestais públicas para fins de concessão é uma alternativa capaz de reduzir as práticas de grilagem de terras públicas e de exploração madeireira irregular, além de combater o desmatamento e proporcionar a sustentabilidade dos negócios de longo prazo (SFB, 2020).

Atualmente encontram-se sob regime de concessão 1.050.966,25 ha e para os próximos anos já foram identificadas como áreas de efetivo manejo e passíveis de serem concedidas, cerca de 3,8 milhões de hectares distribuídos entre vinte Flonas em todo o país, além da Gleba Castanho, uma área não destinada próxima à Manaus/AM (SFB, 2020).

Tabela 1 – Florestas públicas em concessão florestal em 2020 no Brasil.

Flona	UMF	Empresa	Área concedida (ha)	Contrato	Início das operações
Jamari (RO)	I	Madeflona	17.176,37	out/2008	set/2010
	III	A mata	46.184,17	set/2008	set/2010
	IV	Madeflona	32.294,99	ago/2019	abr/2020
Jacundá (RO)	I	Madeflona	55.014,27	jun/2013	set/2010
	II	Madeflona	32.757,96	jun/2013	out/2014
Saracá-Taquera (PA)	II	Ebata	29.769,82	ago/2010	set/2010
	III	Golf	18.933,62	ago/2010	set/2010
	IA	Ebata	26.898,00	mar/2014	set/2015
	IB	Samise	59.408,00	mar/2014	jun/2015
Crepori (PA)	II	Brasad ^{OC} Timber	134.148,31	jun/2014	Não iniciou
	III	Brasad ^{OC} Timber	59.863,91	jun/2014	Não iniciou
Altamira (PA)	I	RRX	39.072,60	abr/2015	nov/2017
	II	RRX	112.994,27	abr/2015	out/2016
	III	Pataú Florestal	98.413,59	abr/2015	ago/2016
	IV	Pataú Florestal	111.435,98	abr/2015	jun/2017
Caxiuanã (PA)	I	Benevides Madeiras	37.365,15	nov/2016	nov/2018
	II	Benevides Madeiras	87.067,18	nov/2016	ago/2019
	III	Cemal	52.168,08	nov/2016	set/2018
TOTAL			1.050.966,25		

Fonte: SFB, 2020.

Numa pesquisa sobre a produção florestal na Amazônia, Verissimo e Pereira (2014) apresentaram que para assegurar a atividade de manejo florestal seriam necessários cerca de 27 milhões de hectares, mas que até o momento da pesquisa, somando-se todas as áreas, o quantitativo era insuficiente, sendo ainda necessários cerca de 15 milhões de hectares de áreas com floresta, ou seja, a disponibilidade de áreas deverá ser ampliada para que a política de concessão se torne a base do suprimento do setor florestal.

Para o Serviço Florestal Brasileiro (SFB), o órgão gestor das concessões florestais, as atuações das empresas concessionárias ajudam na proteção floresta, facilitando o monitoramento, a identificação e contenção das atividades ilegais que pressionam as Flonas, consideradas remanescentes de um processo permeado por atividades ilegais que consumiu muitas Unidades de Conservação (UCs) (CHULES, 2018). A percepção das empresas concessionárias vai de encontro com a do órgão gestor, mas destacam a condição de vulnerabilidade das áreas no entorno das UMFs, onde a pressão tem se mostrado grande, principalmente pela escassez cada vez maior dos recursos florestais nas áreas próximas e externas às Flonas, fazendo com que a ilegalidade seja direcionada para as UCs (CHULES, 2018).

Neste momento, dez empresas detém o total de áreas disponibilizadas para exploração, mas o que se percebe é que não tem sido fácil fazer valer o binômio exploração-conservação. Em 2012, houve a rescisão do contrato com a empresa detentora da UMF II, na Flona do Jamari, por descumprimento de uma das cláusulas contratuais que levam à suspensão do contrato, e, por conseguinte das atividades de exploração. Após a suspensão das atividades, a área passou a ser invadida e explorada ilegalmente. Na mesma Flona, a empresa detentora da UMF III também tem tido dificuldade no controle das ações ilegais, relatando inúmeros roubos aos órgãos competentes. Contudo, a fiscalização do ICMBio, órgão gestor da UC, reconhece que o número de invasões

diminuiu após a chegada das empresas concessionárias (TCU, 2015).

Sobre os produtos passíveis de exploração nas concessões, o que se percebe é que as empresas não têm apresentado interesse na exploração dos produtos não-madeireiros e de ecoturismo, apesar de serem consideradas opções para complementação do faturamento dos concessionários, como aponta Batista (2015). Até o momento, apenas a madeira tem sido objeto de contrato. Para evitar a sobrecarga na exploração, há um número mínimo de espécies madeireiras que devem ser exploradas (SFB, 2016), contudo, existe um indicativo de ineficiência na exploração e deficiência no processo de uso múltiplo dos recursos florestais, pois em geral, as concessionárias não conseguem explorar o número de espécies estabelecidas em contrato, tampouco exploram os produtos não madeireiros (VIEIRA, 2016).

Dados atualizados para o Plano Anual de Outorga Florestal mostram que desde setembro de 2010 a produção vem apresentando incremento, com 247 mil metros cúbicos de madeira produzida em 2019 (SFB, 2020). Esse quantitativo gerou uma arrecadação que passou de R\$ 580.582,00 em 2010 para R\$ 16.478.839,00 em 2019, totalizando em 2020 cerca de R\$ 78 milhões desde o início das concessões (SFB, 2020).

No que se refere a esses recursos, a LGFP estipula os percentuais que serão destinados aos estados e municípios onde as concessões estão localizadas, bem como o percentual destinado para o Fundo Nacional de

Desenvolvimento Florestal (FNDF) e ICMBio, órgão gestor da UC. Na Tabela 2 observa-se os valores repassados aos órgãos e entes federativos.

Tabela 2 –Distribuição dos recursos oriundos da produção de todas as áreas concedidas no Brasil (em R\$).

Ano	ICMBio	FNDF	Estados	Municípios
2011	99.459,76	49.729,88	49.729,88	49.729,88
2012	372.794,95	186.397,48	186.397,48	186.397,48
2013	1.705.237,63	852.618,81	852.618,81	852.618,81
2014	1.893.613,70	946.806,85	946.806,85	946.806,85
2015	2.153.394,19	1.076.697,09	1.076.697,09	1.076.697,09
2016	1.853.860,12	926.930,06	926.930,06	926.930,06
2017	2.107.054,04	1.053.527,02	1.053.527,02	1.053.527,02
2018	3.486.787,84	1.743.393,92	1.743.393,92	1.743.393,92
2019	3.813.080,02	1.906.540,01	1.906.540,01	1.906.540,01
2020	1.967.721,30	983.860,65	983.860,65	983.860,65
Total	19.453.003,55	9.726.501,77	9.726.501,77	9.726.501,7

*Atualizado em maio/2020.

Uma crítica recorrente referente às receitas repassadas ao ICMBio, é a destinação desses recursos financeiros para a gestão geral das Unidade de Conservação de uso sustentável, ou seja, o recurso proveniente do manejo realizado em uma área de concessão florestal, não necessariamente será aplicado para a gestão dessa área específica. Ao considerar que a área sob concessão está sendo diretamente afetada, esses recursos deveriam ser utilizados justamente nesta UC. Esses valores, como bem sugere Vieira (2016), poderiam ser utilizados para capacitação das comunidades locais e para ajudar no desenvolvimento de projetos dos programas de manejo da Unidade de Conservação.

Além dos valores oriundos da produção, as empresas devem investir em bens, serviços e

infraestrutura para as comunidades locais. Esses são os valores referentes ao chamado indicador social, estabelecido no momento da proposta apresentada pelo empresário na fase de licitação. Até julho de 2020, já foram depositados R\$ 4.011.872,75 (SFB, 2020). Contudo, nesses dez anos de arrecadação, pouco foi repassado aos entes federativos, restando ainda R\$ 2.857.259,58. Isso ocorre principalmente pela não apresentação do Plano de Aplicação dos Recursos, e que quando são enviados, apresentam propostas rasas e não sustentáveis. Além disso, para a transferência do saldo dos recursos, o SFB aguarda o cumprimento de uma série de requisitos, como a aprovação do plano de aplicação em conselho de meio ambiente, prestação de contas da aplicação dos valores já arrecadados, dentre outros.

Cabe destacar que o SFB publicou uma cartilha que foi amplamente distribuída e divulgada contendo orientações para elaboração do plano de aplicação dos recursos, contudo, no geral a população beneficiária parece desconhecer tais recursos e possíveis aplicações, como inclusive foi constatado por Chules (2018).

O mesmo autor constatou ainda que existe uma forte percepção de que os recursos já aplicados não apresentaram melhorias significativas para a população, mas identifica que há um consenso de que as ofertas de empregos formais aumentaram. Existe também o entendimento de que os benefícios seriam ainda muito maiores caso fosse dado incentivo ao uso de produtos não madeireiros e se o aproveitamento do resíduo da exploração florestal fosse incentivado Chules (2018).

Considerações finais

Passados dez anos do advento e desenvolvimento da política de concessões, é possível afirmar apesar de tudo, que o ambiente das concessões é favorável à oferta de madeira explorada com responsabilidade. Embora ainda se trate de um processo burocratizado, muito já foi feito na direção de melhorar o controle efetivo do manejo, garantir a rastreabilidade da madeira explorada, ajustes dos editais e contratos para torná-los mais atraentes a longo prazo, dentre outros avanços.

Para o futuro, a expectativa é de: mudar a imagem do setor florestal e do profissional desse setor, que ainda é muito estigmatizado; desburocratizar etapas importantes como o licenciamento; melhorar os sistemas de controle dos fluxos de madeira que por vezes causam transtornos; fortalecer as ações contra invasões; melhorar a relação com as comunidades; e melhorar a aplicação dos recursos nas comunidades envolvidas com as concessões.

Referências Bibliográficas

BATISTA, A. F. (2015). O uso de ferramentas de otimização para concessões florestais na Amazônia: uma abordagem econômica. Monografia, Escola Superior de Agricultura da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2015.

CHULES, E. L. Floresta Nacional do Jamari: percepções e expectativas dos atores sobre a concessão florestal. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil, 2018.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Florestas do Brasil em resumo 2019**. Brasília: MAPA/SFB, 2019.

VIEIRA, R. P. C., Jr. **Concessões florestais na Floresta Nacional Saracá - Taquera – PA e suas implicações para a gestão da Unidade de Conservação**. Dissertação de mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, Brasil, 2016.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Benefícios econômicos**. 2020. Recuperado em 06, agosto, 2020, de <http://www.florestal.gov.br/beneficios-economicos>

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). (2020). **Plano anual de outorga florestal - 2021**. Recuperado em 06, agosto, 2020, de <http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/4567-paof-2021-revisao-final-15julho20/file>

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). (2015). **Raízes Frágeis**. Recuperado em 07, agosto, 2020, de: https://contas.tcu.gov.br/ords/f?p=9577:2:30313302698825::NO::P2_ID_NOTICIA:115932

VERÍSSIMO, A., PEREIRA, D. Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades. **Parcerias Estratégicas**, v. 19, n.38, p. 13-44, 2014.

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE MODELO LINEAR DE MISTURA ESPECTRAL PARA MONITORAMENTO DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL

Ana Shaura Oliveira Pinheiro*, Marta Silvana Volpato
Scotti

*Autor para contato: anashaura@yahoo.com.br

Resumo

Nas últimas décadas, vários avanços em geoprocessamento de imagens tornaram possível o monitoramento e controle das atividades de exploração florestal em grandes áreas onde ocorrem exploração florestal. Neste trabalho se propôs analisar a dinâmica na mudança da cobertura vegetal da Flona de Jacundá causada por atividades de exploração, identificando e quantificando áreas com atividades irregulares a partir dos diferentes padrões de exploração. Para isso, foi aplicada metodologia baseada no Modelo Linear de Mistura Espectral para tratar imagens Landsat 8 de 2014 a 2019. Após o processamento, foi possível identificar os diferentes tipos de feições relativas às atividades de exploração na floresta, a convencional e a manejada. Também foram identificados 12.604,40 ha de área explorada irregularmente e 2015 mostrou a maior intensidade de exploração irregular na Flona. Adicionalmente foi possível identificar duas frentes de maior pressão antrópica no entorno da Unidade. A análise demonstrou a eficiência dessa técnica para o auxílio no monitoramento de planos de manejo florestal, bem como na fiscalização de extensas áreas protegidas.

Palavras-chave: Manejo. Geoprocessamento. Unidades de conservação.

Introdução

Diante da expansão da atividade econômica ligada à madeira, bem como da crescente importância dada às formas sustentáveis de exploração desse recurso, torna-se cada vez mais importante o controle e monitoramento das atividades relacionadas à exploração florestal, de modo a minimizar os impactos provocados à floresta.

Como se sabe, existem dois tipos de exploração florestal, a convencional e a manejada, cada uma com configurações bem distintas. O trabalho de Silva (2004) mostra que a exploração manejada é marcada por operações planejadas, ou seja, as estradas, trilhas de arraste e pátios são construídos levando em consideração os indivíduos que serão explorados, e tudo é feito de modo que se tenha maior aproveitamento e menores danos às árvores remanescentes. Em contrapartida, na exploração convencional não existe planejamento, e as atividades de extração causam uma série de danos como pátios, estradas e trilhas com dimensões grandes demais, com pouco aproveitamento das espécies e muita perda pela inexistência de técnicas de corte e de queda direcionada (SILVA, 2004). Esse tipo de exploração convencional por vezes acaba dando início a processos de degradação, quando não ocorre antes o corte raso para conversão do uso do solo em pastagens principalmente.

Nas últimas décadas, em virtude dos avanços tecnológicos, os órgãos ambientais têm feito uso de técnicas de geoprocessamento para auxiliar no

monitoramento e controle das áreas onde ocorre exploração florestal madeireira. A partir das imagens de satélites, busca-se acompanhar as atividades de manejo e identificar áreas com feições de exploração irregular. Contudo, muitas vezes a exploração ilegal é tão sutil que o trabalho se torna muito difícil. Para possibilitar essa tarefa, o Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME) pode ser usado como técnica para realçar as cicatrizes da exploração nas imagens (PINAGÉ, 2011). Assim, identificar feições relativas ao desmatamento, corte seletivo, degradação e até mesmo queimadas, torna-se uma tarefa possível e segura.

Isso posto, neste trabalho foi analisada a dinâmica na mudança da cobertura vegetal ocasionada pelas atividades de exploração florestal, identificando e quantificando áreas com atividades irregulares a partir dos diferentes padrões de exploração.

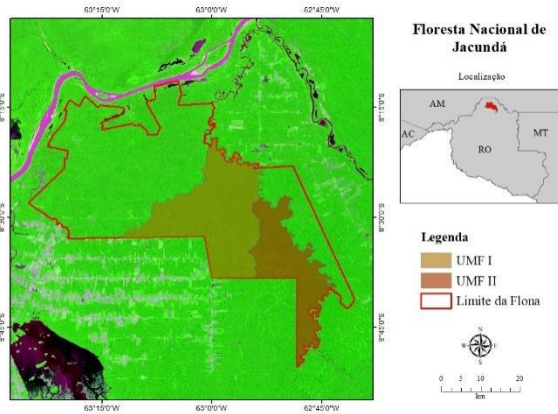
Material e Métodos

O estudo foi conduzido na área Floresta Nacional (Flona) de Jacundá (Figura 1), uma área de 221.217,62 ha localizada nos municípios de Porto Velho e Candeias do Jamari, no norte do estado de Rondônia. Dentro da Flona existem duas das Unidades de Manejo Florestal (UMF) que juntas possuem 87.772,23 ha e que vêm sendo manejados em regime de concessão florestal desde 2014.

Figura 1 – Localização da Flona de Jacundá no estado de Rondônia.

Webinar

A ciência florestal no contexto Amazônico



Para alcançar o objetivo deste trabalho, foram selecionadas imagens do satélite Landsat 8, sensor OLI de 2014, ano em que se iniciaram as operações nas UMFs, até 2019. A técnica de processamento realizada foi o Modelo Linear de Mistura Espectral, que basicamente estima as proporções de materiais a partir de amostras de referências, no qual informações no nível de subpixel contemplam um modelo matemático regressivo linear que resulta na geração das bandas correspondentes às imagens fração-solo, fração-vegetação e fração-sombra, conforme metodologia proposta por Shimabukuro & Smith (1991).

Os pixels puros foram identificados em cada imagem com a localização original e extração das curvas espectrais destes pixels, assim, os pixels selecionados como “pixel puro”, também chamados de *endmembers*, serão os melhores representantes do comportamento espectral de sombra, solo e vegetação para aquele conjunto de bandas definidas para o modelo.

Afim de reduzir o efeito de sombra nas imagens, foi aplicada uma operação aritmética entre bandas, utilizando a banda correspondente à fração-solo e fração-vegetação, conforme Equação (1).

$$90 * \left(\frac{\text{Solo}}{\text{Vegetação}} \right) + 50 \quad (1)$$

Onde: 90 é o valor do Ganho e 50 o valor do Off-set de cada banda.

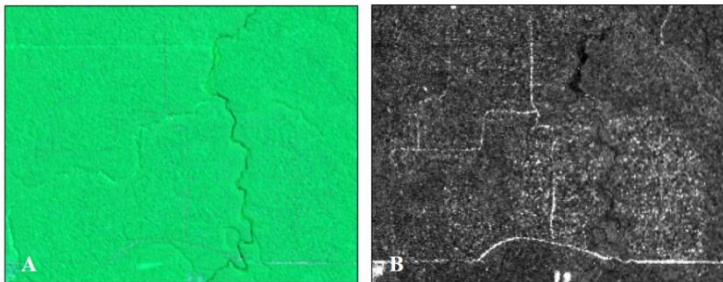
A partir das imagens processadas, foram identificadas visualmente as áreas com os indícios de exploração seletiva (pátios, trilhas de arraste e estradas/ramais/acessos) conforme grau de alteração no dossel, para então delimitar o limite aproximado da área sob exploração, definido pelas feições que apresentam maior proporção de solo exposto na imagem razão. Utilizou-se uma base dos planos de manejo em vigência no local para identificar as áreas com atividades licenciadas e áreas com atividades irregulares.

Resultados e Discussão

Em todas as cenas analisadas foi possível identificar os diferentes tipos de feições relativas às atividades de exploração na floresta. A Figura 2 mostra com clareza o resultado obtido após o processamento, com o realce das áreas de solo exposto, tornando possível a detecção dos locais com corte de árvores, alocação de pátios e aberturas de estradas. Avaliando a exploração seletiva na Flona do Jamari, também em Rondônia, os autores Barbosa *et al.* (2009), chegaram a um resultado equivalente utilizando imagens Landsat e CERBS.

Observaram que as feições ficaram mais realçadas e mais facilmente identificáveis após o processamento.

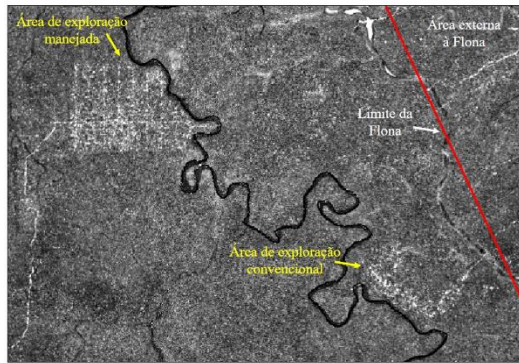
Figura 2 – Recorte de uma das cenas usadas no estudo mostrando a aparência observável da feição de exploração seletiva numa imagem pré e pós processamento: (A) Imagem apenas com composição colorida; (B) Imagem razão da fração-solo/fração-vegetação.



Na Figura 3 foi possível distinguir os tipos de exploração de cada feição detectada. Nesse recorte de cena há duas feições principais: uma mostrando a exploração manejada onde se observa a configuração dos pátios distribuídos homogeneamente, indicando planejamento na operação de exploração. Em contrapartida, a outra feição apresenta configuração típica de exploração convencional, com pátios e acessos se fundindo em clareiras maiores e denunciando a falta de planejamento prévio.

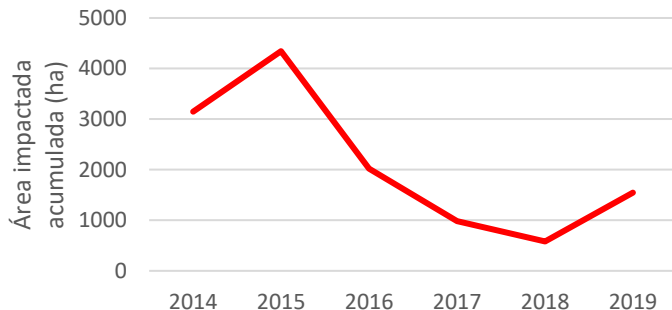
Figura 3 - Recorte de uma cena usada no estudo mostrando a feição de cada tipo de exploração verificada na Flona de Jacundá, em Rondônia.

Webinar
**A ciência florestal no contexto
Amazônico**



Ao todo foram identificados 12.604,40 ha de área explorada irregularmente durante todo o período avaliado e a Figura 4 ilustra a evolução desses indícios de exploração.

Figura 4 - Evolução da exploração irregular de madeira na Flona de Jacundá, verificados de 2014 a 2019.



De modo geral, se observa que a quase totalidade dos indícios de exploração ilegal dentro da Flona ocorrem em áreas onde não há os planos de manejo florestal. Em 2014 foram identificadas apenas algumas

feições pontuais na porção leste e sudeste da Flona e em 2015, as atividades irregulares foram intensificadas ao longo de toda essa região, sendo também verificadas algumas feições ao sul da UMF I. Em 2016 as atividades tiveram uma aparente reduzida, voltando a se concentrar na porção leste e sudeste. A pressão nessa região se deve sobretudo à existência de uma série de áreas privadas localizadas externamente à Flona e que ali fazem fronteira. Em algumas dessas áreas inclusive, existem planos de manejo aprovados cuja exploração pode ser detectada nas imagens. Contudo, como aponta o estudo de Pinagé, Osako & Neves (2013), esses sinais não ocorrem apenas nas áreas aprovadas, mas também fora delas, indicando a natureza irregular da atividade. O mesmo estudo acusa também algumas estradas no entorno da Flona que parecem estar sendo utilizadas para acessar o interior da UC e escoar madeira explorada irregularmente.

No ano de 2017, os indícios continuaram a apresentar redução, assim como em 2018, sendo que nesse ano foram verificadas feições na porção sudoeste. Essa redução de ocorrências se deu, em parte, por ações de fiscalização promovidas pelos órgãos ambientais da esfera federal, principalmente. Finalmente em 2019, a despeito de uma feição identificada na porção sudeste, os indícios de exploração irregular migraram totalmente para a porção sudoeste da Flona, região que faz limite com um Projeto de Assentamento Florestal (PAF), estabelecendo-se nova frente de invasão. Sobre isso, a análise de antropismo desenvolvida por Pinagé *et al.* (2013) aponta a mesma tendência.

Ao que parece, a mudança na frente de invasão sobre a Flona está relacionada ao esgotamento em termos de espécies de interesse comercial na região leste e sudeste da Flona. Estima-se que essa região já teve cerca de 10.561,44 ha comprometidos pela exploração ilegal.

Considerações Finais

A análise permitiu distinguir por meio da interpretação visual as diferentes feições de exploração e identificar os indícios de irregularidade dentro da Unidade de Conservação a partir da visualização das componentes solo e vegetação.

A técnica aplicada neste trabalho se mostra eficiente para auxílio no monitoramento dos planos de manejo, bem como para a fiscalização de Unidades de Conservação, que por vezes é dificultada por se tratar de áreas extensas, o que torna o processo oneroso. Ao aplicar essa metodologia para o monitoramento, é possível identificar as áreas críticas e atuar de maneira precisa.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, A. M., SALUM, M. R., ALMEIDA, C. A., e VALERIANO, D. de M. Identificação multitemporal da exploração seletiva de madeira na Floresta Nacional do Jamari – RO. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 2009, Natal, PR, Brasil, 14, **Anais...**, p. 5625-5632, abril, 2009.

PINAGÉ, E. R. Mapeamento e análise do corte seletivo em uma cena Landsat 5 TM no Estado do Pará. In: **Simpósio Brasileiro de**



Sensoriamento Remoto – SBSR, 2009 Curitiba, PR, Brasil, 15, 2009, p. 1728-1735, abril, 2009.

PINAGÉ, E. R., OSAKO, L. S., e NEVES, R. V. (2013, abril). Caracterização temporal do antropismo da Floresta Nacional de Jacundá – Rondônia, com imagens Landsat. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, **Anais...** Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 16, p. 7208-7215, abril, 2009.

SHIMABUKURO, Y. E., & SMITH, J. A. The least-squares mixing models to generate fraction images derived from remote sensing multispectral data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, v. 29, p. 16-20, 1991. DOI: 10.1109/36.103288

SILVA, E. J. V. da. **Dinâmica de florestas manejadas e sob exploração convencional na Amazônia Oriental**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. São Carlos, SP, Brasil, 2004. Disponível: <http://repositorio.eesc.usp.br/handle/RIEESC/4751>

BANCO DE SEMENTES DO SOLO NA FLORESTA NACIONAL DO JAMARI, RO

Suelen Tainã Silva Fagundes*, Ariane Cristine Rebelo
Lima, Kennedy Carvalho Santos, Gean Paulino
Montagnolli, Cleidiani de Oliveira Satilho, Marta
Silvana Volpato Scoti

*Autor para contato:suelentaina.fag@gmail.com

Resumo

Conhecer a composição e riqueza florística do banco de sementes do solo é de suma importância, podendo gerar informações sobre a dinâmica da regeneração natural da floresta. Nesse sentido, o presente estudo objetivou caracterizar o banco de sementes em área de floresta conservada na Flona do Jamari, RO. Foram feitas 20 coletas de amostras de solo, utilizando um gabarito de ferro de 25x 25 x 5 cm. O solo coletado foi monitorado por 11 meses em casa de sombra, na Universidade Federal de Rondônia, Campus Rolim de Moura. As plântulas emergidas foram quantificadas, identificadas e classificadas quanto a forma de vida e grupo ecológico. Observou-se a emergência de 725 plântulas (580 plântulas.m⁻²). Identificou-se 27 espécies e 10 famílias. Houve predomínio de espécies pioneiras e ervas. A maior densidade de sementes foi observada para espécies pioneira arbóreas, com destaque para *Bellucia grossularioides*, *Parkia* sp., *Calycophyllum spruceanum*, *Pourouma bicolor*, *Cecropia* sp. As famílias com maior riqueza de espécies foram Asteraceae e Fabaceae, no entanto, Melastomataceae apresentou o maior número de

plântulas emergidas e frequência (278,4 plântulas.m⁻² e 90%, respectivamente) e constatou o surgimento de espécies de valor comercial no banco de sementes (*Goupia glabra* e *Apuleia leiocarpa*). Conclui-se, que o banco de sementes da área estudada indica que a floresta possui capacidade de autorecuperação diante de um distúrbio.

Palavras-chave: Concessão florestal. Regeneração natural. Grupos ecológicos.

Introdução

O banco de sementes do solo é descrito por Schorn *et al.* (2013) como todas as sementes viáveis existentes no solo ou na serapilheira, em uma determinada área, constituindo um processo dinâmico através da entrada de sementes por meio da chuva de sementes, e dispersão. Podendo ser transitório, ou seja, sementes que germinam após a dispersão ou dentro de um ano, ou persistente, aqueles, em que as sementes permanecem no solo por mais de um ano. A saída de sementes se dá por meio da germinação, predação ou morte da mesma (MESQUITA *et al.*, 2014).

De acordo com Almeida (2000) o banco de sementes do solo é estimulado após a ocorrência de perturbações no ecossistema, seja por causas naturais ou antrópicas, criando condições favoráveis para que as sementes entrem em atividade e sejam capazes de recompor a área perturbada, portanto, conhecer a composição e densidade do banco de sementes é fundamental para compreender a dinâmica ecológica, servindo também como indicativo na recuperação

florestal do ecossistema. Desse modo, o banco de sementes é um componente importante na regeneração natural, principalmente na regeneração de clareiras, áreas desmatadas e bordas de matas (MARTINS, 2010; LEAL FILHO *et al.*, 2013).

A composição de espécies de diferentes grupos sucessionais é importante para manutenção e resiliência da floresta, onde as pioneiras são responsáveis pela regeneração de áreas abertas, tais como clareiras naturais ou antropizadas e as espécies secundárias ou clímax responsáveis pela estruturação e estabelecimento do ecossistema florestal, no entanto, o banco de sementes do solo é caracterizado principalmente por espécies pioneiras, que são responsáveis pelo estágio inicial de sucessão florestal (ALVES *et al.*, 2005; HOPFENSBERGER, 2007; MARTINS, 2010).

Diante disso, conhecer a composição e riqueza florística do banco de sementes do solo é de suma importância, uma vez que gera informações sobre a dinâmica da regeneração natural. Nesse sentido, o estudo teve por objetivo caracterizar o banco de sementes do solo em área de floresta conservada na Flona do Jamari, RO.

Material e Métodos

Localização e caracterização do local de estudo.

O estudo foi conduzido na Unidade de Produção Anual (UPA) 1, localizada na Unidade de Manejo Florestal (UMF) III, na Floresta Nacional (Flona) do Jamari. A UPA 1 foi explorada em 2010 e 2011 e possui área total de 1.586 ha com área de efetiva exploração de

1.359 ha, de onde foram retirados 19.528 m³ de madeira, representando uma taxa média de corte de 14,4 m³.ha⁻¹.

Segundo a classificação de Köppen Geiger, o clima da região é do tipo Am, apresentando período de seca bem definido (ALVARES *et al.*, 2013). O relevo é caracterizado por altitudes inferiores a 150 m em 87,7% da área. O solo é classificado em duas classes principais, sendo Latossolos e Argissolos (MMA/IBAMA, 2005; AMATA, 2009).

Coleta dos dados

Para realização do estudo do banco de sementes do solo (BSS) foram feitas 20 coletas de amostras de solo em área da floresta sem influência de exploração madeireira, com auxílio de um gabarito de ferro com dimensões de 25 x 25 x 5 cm (comprimento x largura x altura, respectivamente). As coletas foram feitas de forma aleatória próximo aos pátios de estocagem no período de abril de 2019, correspondendo ao período de chuva na região.

O solo coletado foi acomodado em sacos plásticos, identificados e levados para casa de sombra coberto com tela de polietileno com 50% de permeabilidade a radiação solar, localizada na Universidade Federal de Rondônia, *Campus* Rolim de Moura.

Na casa de sombra as amostras foram colocadas em bandejas plásticas preenchidas com areia lavada e solarizada. Foram feitas irrigações conforme necessidade e a avaliação do banco de sementes do solo foi realizada por meio do método indireto, com a

identificação e quantificação das sementes emergidas presentes nas amostras.

As espécies identificadas tiveram suas respectivas nomenclaturas conferidas no banco de dados da Flora do Brasil 2020 do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (FLORA do BRASIL, 2020) e no banco de dados do Herbário New York Botanical Garden (NY, 2020), adotando o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016).

Análise dos dados

Gerou-se dados de riqueza de espécies, por meio do número de famílias, gêneros e espécies. A quantificação das plântulas emergidas por espécies foi representada pela densidade absoluta (DA) (número de plântulas por metro quadrado) (Equação 1) e frequência absoluta (FA) (que representa a proporção em termos relativos de amostras em que foi observada a presença da espécie em relação ao número total de amostras) (Equação 2)

$$DA = \frac{ni}{a} \quad \text{Equação (1)}$$

$$FA = \frac{Pi}{Pt} * 100 \text{Equação (2)}$$

Em que: DA: densidade de sementes por metro quadrado; a: área total da amostra (20 amostras x 0,0625 m² que é o tamanho do gabarito de ferro); FA: frequência absoluta; Pi: número de parcelas ou pontos de amostragem em que a espécie ocorreu; Pt: número total de parcelas ou pontos de amostragens.

Resultados e Discussão

Durante os 11 meses em que o banco de sementes permaneceu na casa de sombra, foram quantificadas 725 plântulas emergidas, com uma composição florística de 27 espécies, 17 gêneros, pertencentes a 10 famílias (Tabela 1), que representou uma densidade total de $580 \pm 345,19$ plântulas.m⁻².

Tabela 2- Espécies registradas no banco de sementes do solo e as respectivas densidade e frequência absolutas, em área conservada na Flona do Jamari, RO.

Família	Espécies	N	DA	FA
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	5	4	5
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	22	17,6	45
	<i>Praxelis pauciflora</i> (Kunth) R. M. King & H. Rob.	3	2,4	10
	<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	2	1,6	5
Celastraceae	<i>Goupta glabra</i> Aubl	5	4	5
Cyperaceae	<i>Cyperus Rotundus</i> L. (CYPRO)	50	40	65
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	4	3,2	15
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	2	1,6	5
	<i>Parhita</i> sp.	41	32,8	40
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	346	276,8	90
	<i>Miconia ampla</i> Triana	2	1,6	10
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	5	4	10
Morfoespécie 14	Morfoespécie 14	22	17,6	50
Morfoespécie 18	Morfoespécie 18	8	6,4	30
Morfoespécie 19	Morfoespécie 19	1	0,8	5
Morfoespécie 20	Morfoespécie 20	21	16,8	45
Morfoespécie 27	Morfoespécie 27	2	1,6	10
Morfoespécie 29	Morfoespécie 29	1	0,8	5
Morfoespécie 34	Morfoespécie 34	1	0,8	5
Morfoespécie 7	Morfoespécie 7	2	1,6	10
Morfoespécies 37	Morfoespécie 37	6	4,8	5
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	76	60,8	75
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	16	12,8	45
	<i>Cynodon</i> sp.	23	18,4	60
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K.Schum.	28	22,4	55
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	11	8,8	10
	<i>Pouroima bicolor</i> Mart.	20	16	60

Onde: N: número de plântulas emergidas; DA: densidade absoluta (plântulas.m⁻²); FA: frequência absoluta (%).

Do total de espécies amostradas, cabe ressaltar que nove espécies foram denominadas como morfoespécie, ou seja, não foi possível até o presente momento a identificação completa dos indivíduos, no entanto, verifica-se que são espécies diferentes.

Quanz *et al.* (2012) observaram em um trecho de floresta da Cikel Brasil, em Paragominas, densidade de 423 sementes.m², em área não explorada. De acordo com Saulei & Swaine (1988) e Correia *et al.* (2015) o banco de sementes do solo em florestas tropicais primárias, chega a apresentar em média, uma densidade inferior a 500 sementes.m². Nesse sentido, o quantitativo de sementes observadas no trecho de floresta estudado na Flona do Jamari está acima do esperado para áreas primárias.

A riqueza florística encontrada no estudo está entre o limite 8 e 67 espécies apontados por Garwood (1989) cujo estudo é uma revisão de trabalhos realizados em florestas tropicais, que corroboram com outros estudos (QUANZ *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2017).

Quanto ao hábito, houve maior predomínio de espécies arbóreas, seguida por ervas e herbáceas, com destaque as espécies *Bellucia grossularioides* (Jambode-anta/Goiabão) (276,8 plântulas.m²); *Phyllanthus tenellus* (Erva-pombinha) (60,8 plântulas.m²); *Cyperus Rotundu* (Tiririca) (40 plântulas.m²); *Parkia* sp. (Fava-branca) (32,8 plântulas.m²) e *Calycophyllum spruceanum* (Escorrega-macaco) (22,4 plântulas.m²) que apresentaram maior densidade de plântulas.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Asteraceae (4), Fabaceae (3), Melastomataceae, Poaceae e Urticaceae (2),

respectivamente, com maior predominância por espécies pioneiras arbóreas, com destaque as espécies *Bellucia grossularioides*, *Parkia* sp., *Calycophyllum spruceanum*, *Pourouma bicolor*, *Cecropia* sp. com maior densidade de plântulas emergidas. Observou-se ainda, que a espécie *Bellucia grossularioides* se fez presente em quase todas as amostras (90%) indicando alto potencial da espécie como elemento regenerante em clareiras, uma vez que a espécie tem caráter pioneiro (SILVA, 2011; SOUZA, 2017).

Conforme Baider *et al.* (1999) e Souza *et al.* (2006) as espécies pioneiras são as primeiras a se estabelecerem na floresta após algum distúrbio, em razão da exigência por luminosidade, sendo elas responsáveis pelo estabelecimento das espécies tolerantes à sombra, ou seja, as espécies secundárias iniciais.

Notou-se ainda a presença de espécies de valor madeireiro no banco de sementes, como *Goupia glabra* e *Apuleia leiocarpa*, pertencendo esta última ao grupo sucessional secundária inicial, ou seja, espécies desse estágio sucessional apresentam características similares as pioneiras, porém, são mais tolerantes ao sombreamento (LENCINA, 2013), e segundo Sena *et al.* (2007) o banco de sementes do solo pode influenciar no estabelecimento da vegetação, uma vez que, pode apresentar variações temporais e espaciais em sua composição florística e densidade. Nesse sentido, florestas em fase de reconstrução, após o fechamento de clareiras naturais, podem apresentar alta densidade de espécies pioneiras e secundárias, podendo enriquecer o banco de sementes local, devido à grande capacidade de produção e dispersão de sementes dessas espécies.

De maneira geral, as espécies pioneiras arbóreas foram predominantes no banco de sementes do solo da área estudada, destacando as espécies *Apuleia leiocarpa* (Garapeira), *Goupia glabra* (Cupiúba), que além de terem papel importante no processo de sucessão da floresta, apresentam valor madeireiro, mostrando assim, a importância do banco de sementes do solo e a sua caracterização, podendo desta forma, avaliar o potencial de recuperação da floresta estudada diante de uma perturbação.

Considerações Finais

A caracterização do banco de sementes do solo é extremamente importante por fornecer informações quanto a forma de vida e grupo sucessional presente na floresta, além de indicar a capacidade de resiliência da floresta.

O banco de sementes do solo apresentou considerável densidade de plântulas emergidas, com predominância de espécies arbóreas pioneiras, indicando ser uma floresta com capacidade de autorecuperação diante de distúrbios e a presença de espécies de valor madeireiro é um indicador importante em áreas manejadas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, D. S. Recuperação ambiental da mata atlântica. **Editus**, Ilhéus, p. 130, 2000.

ALVES, S. L., ZAÚ, A. S., OLIVEIRA, R. D., LIMA, D. F., & MOURA, C. D. Sucessão florestal e grupos ecológicos em floresta atlântica de encosta, Ilha Grande,



Angra dos Reis/RJ. **Revista Universidade Rural**, v. 25, n. 1, p. 26-32, 2005.

ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., de MORAES, G., LEONARDO, J., & SPAROVEK, G.. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. doi: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

AMATA. **Plano de manejo florestal sustentável categoria de PMFS: pleno**. São Paulo, 2009.

CHASE, M. W., CHRISTENHUSZ, M. J. M., FAY, M. F., BYNG, J. W., JUDD, W. S., SOLTIS, D. E., ... & STEVENS, P. F. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.181, n.1, p. 1-20, 2016.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; & MANTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 319-328, 1999. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-71081999000200014>

CORREIA, G. G. D. S., & MARTINS, S. V. Banco de sementes do solo de floresta restaurada, Reserva Natural Vale, ES. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p, 79-87, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.096714>.

Flora do Brasil 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 2020. Recuperado em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. (Acessado em 28/07/2020).

GARWOOD, N. C. Tropical soil seed banks: a review. **Ecology of soil seed banks**, p. 149-209, 1989.

HOPFENSBERGER, K. N. A review of similarity between seed bank and standing vegetation across ecosystems. **ikos**, v. 116, n. 9, p.1438-1448, 2007. doi: <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2007.15818.x>

LEAL FILHO, N., SENA, J. S., & SANTOS, G. R. Variações espaço-temporais no estoque de sementes do solo na floresta amazônica. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 3, p. 305-314, 2013. doi: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672013000300006>.

LENCINA, K. H. **Germinação e multiplicação in vitro de grápia (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr.)**. (Dissertação inédita de mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2013.

MMA/IBAMA. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamari**. 2005.

MARTINS, S. V. Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. Viçosa. **Aprenda fácil**, p. 270, 2005.

MESQUITA, M. L. R., ANDRADE, L. A., PEREIRA, W. E. Banco de sementes do solo em áreas de cultivo de subsistência na floresta ombrófila aberta com babaçu (*Orbygnia phalerata* Mart.) no Maranhão. **Revista Árvore**, v. 38, n. 4, p. 677-688, 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622014000400011>.

MMA/IBAMA. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamari**. 2005.

NY. C. V. Starr Virtual Herbarium. **New York Botanical Garden**. New York, USA, 2020.

QUANZ, B., DE CARVALHO, J. O. P., ARAUJO, M. M., DE BARROS FRANCEZ, L. M., da CONCEIÇÃO SILVA, U. S., PINHEIRO, K. A. O. Exploração florestal de impacto reduzido não afeta a florística do banco de sementes do solo. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 55, n. 3, p. 204-211, 2012. Doi: <http://dx.doi.org/10.4322/rca2012055>.

SAULEI S. M., & SWAINE M. D. Rain Forest seed dynamics during succession at Gogol, Papua New Guinea. **Journal of Ecology**, v. 76, n. 4, p. 1133-1152, 1988. Doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2260639>.

SCHORN, L. A., FENILLI, T. A. B., KRIEGER, A., PELLENS, G. C., BUDAG, J. J., & NADOLNY, M. C. Composição do banco de sementes no solo em áreas de preservação permanente sob diferentes tipos de cobertura. **Floresta**, v. 43, n. 1, p. 49-58, 2013. Doi: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v43i1.21493>.

SENA, J. D. S., LEAL FILHO, N., & EZAWA, H. K. H. Variações Temporais e Espaciais no Banco de Sementes de uma Floresta Tropical Úmida Amazônica. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 207-209, 2007.

SILVA, J. M. D. **Regeneração natural das clareiras antrópicas da Província Petrolífera de Urucu-Coari, AM.** (Dissertação de Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, 2011

SOUSA, T. R., COSTA, F. R. C., BENTOS, T. V., LEAL FILHO, N., MESQUITA, R. C. G., & RIBEIRO, I. O. O efeito da fragmentação florestal no banco de sementes do solo da Amazônia Central. **Ecologia e manejo florestal**, v.393, p. 105-112, 2017. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.03.020>.

SOUZA, P. A., VENTURIN, N., GRIFFITH, J. J., & MARTINS, S. V. Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. **Cerne**, v. 12, n. 1, p. 56-67, 2006.

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE TECA E PARICÁ EM SISTEMA AGROFLORESTAL NA ZONA DA MATA RONDONIENSE

Franciele Santos de Oliveira*; Gean Paulino
Montagnolli; José de Sá; Emanuel Fernando Maia de
Souza

Autor para contato:oliveira.f.s.de@gmail.com

Resumo

Uma estratégia sob a perspectiva econômica e ambiental vem sendo os sistemas agroflorestais (SAF), a associação do componente arbóreo com culturas agrícolas, podendo ser uma opção interessante frente às mudanças climáticas, contribuindo com a manutenção de algumas funções ecológicas e obtenção de ganhos econômicos. Contudo, temperaturas elevadas, baixa disponibilidade hídricas, manejo do solo e da planta são variáveis que afetam o desenvolvimento de culturas perenes. Portanto, objetivou-se avaliar o desenvolvimento silvicultural inicial de teca e paricá, componentes de um agroecossistema na Amazônia Ocidental. O trabalho foi realizado em um SAF de 0,60 ha, composto por *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (paricá), *Tectona grandis* L.f. (teca), *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (café BRS Ouro Preto) e *Musa spp.* L. (banana) localizado no município de Rolim de Moura – RO. Após 3 anos de implantação do SAF mensurou-se o CAP (Circunferência da Altura do Peito), dos componentes

florestais, no qual observou, entre outros critérios, a amplitude diamétrica, e percentual de sobrevivência. Sendo realizadas análises de solo nos anos de 2016 e 2019, e análise descritiva e estatística dos dados. A amplitude diamétrica para paricá foi de 2,16 cm à 24,67 cm e para teca de 9,36cm à 18,94cm. Averiguou-se que há um declínio de teores de Ca no solo, sendo este elemento muito exigido pela teca. A sobrevivência foi satisfatória em ambas as espécies. O crescimento inicial apresentou-se mais homogêneo em *T. grandis*, tendo o *S. parahyba* uma amplitude diamétrica maior. No caso da *T. grandis* seria interessante um aporte de Ca, ressalvando-se que as outras espécies do sistema também devem ser consideradas, quanto a inserção de insumos ao sistema.

Palavras-chave: *Tectona grandis* L.f., *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby. Solos florestais. Manejo silvicultural.

Introdução

Os Sistemas Agroflorestais (SAF) são um conjunto de técnicas que combinam espécies agrícolas e florestais (MORETTI, 2013). Sendo, boa estratégia econômica e ambiental, por proporcionar múltiplas interações ecológicas que minimizam gastos financeiros, trabalhando com componentes florestais e agrícolas. Corroborando na atenuação das mudanças climáticas, e manutenção de algumas funções ecológicas (AMADO, 2010).

A *Tectona grandis* L.f. (teca), pertence à família Lamiaceae, apresenta madeira apreciável à indústria e encontra-se aplicada em diversos trabalhos com SAF

(Moretti, 2013; Medeiros, et al., 2015). O *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (paricá), pertence à família Fabaceae, possuindo crescimento rápido e madeira leve, sendo espécie nativa na região norte do Brasil (CORDEIRO *et al.*, 2015).

Os indicadores químicos do solo fornecem importantes informações ao manejo do mesmo, diante das necessidades das plantas do agroecossistema. Visando a conservação do solo, o melhor preparo do solo é aquele que faz o menor número possível de operações, e preservem a sua superfície maior quantidade de resíduos orgânicos, protegendo os agregados de diversos intempéries (MORETTI, 2013).

Todavia, ações antrópicas excessivas e mal geridas podem ocasionar um aumento da temperatura, pouca disponibilidade hídricas, erosão e lixiviação de nutrientes no ambiente, sendo o manejo do solo e da planta, variáveis que afetam o desenvolvimento de culturas perenes e agrícolas (VANZELA, HERNANDEZ, FRANCO, 2010). Assim, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de duas espécies florestais componentes de um agroecossistema na Amazônia Ocidental, considerando os componentes químicos do solo, as necessidades e sobrevivência das espécies.

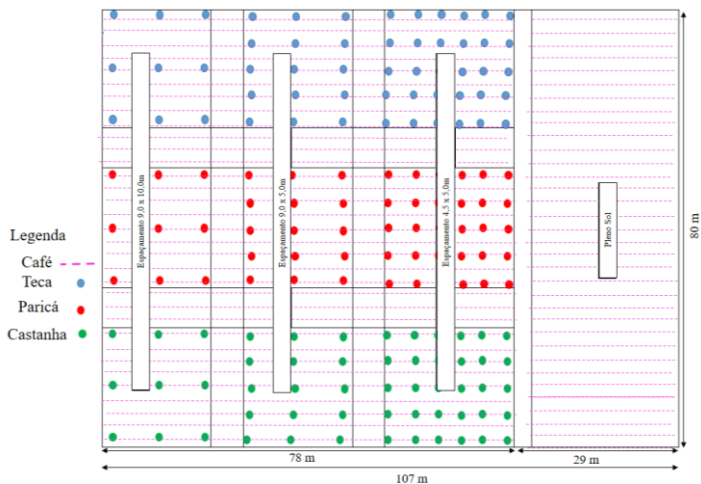
Material e Métodos

A área de estudo está localizada no município de Rolim de Moura – RO, na latitude 11° 42.554'S e longitude 61° 44.256'0. Região de clima Aw- Clima Tropical Chuvoso (DUBREUIL *et al.*, 2018). Com precipitação anual de 2043 mm em 2018 e 2092,58 mm

em 2019, solo de textura franco-argilo-arenoso. No período entre 1998 e 2014 foi ocupada por café, e entre 2014 a 2016 por mandioca.

O SAF de aproximadamente 0,60 ha, foi implantado em 2016, sendo composto por *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (paricá), *Tectona grandis* L.f. (teca), *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (café BRS Ouro Preto) e *Musa spp.* L. (banana) espaçamento 5m x 5m; 4m x 5m; 1m x 2,5m respectivamente, no qual a banana foi plantada nas entrelinhas (Figura 1). Na implantação do sistema realizou-se, calagem e adubação por cova (1 kg de compostagem e 50 g de NPK 0-25-20), advindas junto com as mudas de um projeto da EMBRAPA.

Figura 1- Esquema da distribuição das plantas do sistema (Adaptação do croqui da EMBRAPA).



Em 2019 (aos 3 anos de idade) mensurou-se o CAP (Circunferência à Altura do Peito) dos componentes florestais, onde a árvore de diâmetro de área basal média (dg) de *T. grandis* e de *S. parahyba*, foi abatida para cubagem e análise diamétrica do incremento corrente anual (ICAd), incremento médio anual (IMAd).

Por meio da medição de discos de 3 cm de espessura de cada árvore, realizando a contagem dos anéis de crescimento, e a medição do crescimento diamétrico anual, construindo-se curvas de crescimento acumulado e curvas de incremento. O ICAd e o IMAd em diâmetro foram calculados de acordo com Figueiredo Filho *et al.*, 2017 pelas Fórmulas 1 e 2, respectivamente: ICAd = $d_{i+1} - d_i$ (1); IMAd = d_i / n (2). Em que: d_i = DAP sem casca na idade i (cm); d_{i+1} = DAP sem casca na idade $i+1$ (cm); n = número de anos.

A análise de solo, realizou-se nos anos de 2016 e 2019, coletas de amostras compostas nas profundidades de 0-20 e 20-40. Posteriormente a análise descritiva, estatística e correlação, confeccionou-se gráficos através de planilha eletrônica e do software livre R Studio.

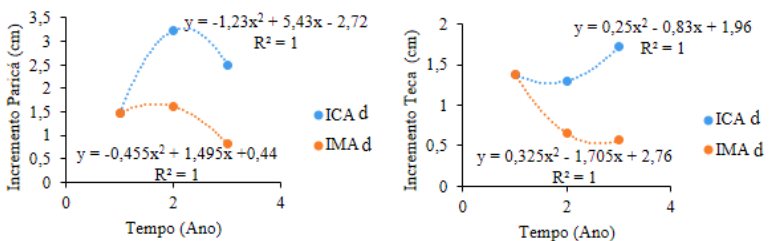
Resultados e Discussão

Foram mensurados 54 indivíduos de *T. grandis* e 53 de *S. parahyba*. A altura total do *S. parahyba* foi 15,30m e da *T. grandis* 11,55m. A sobrevivência da *T. grandis* foi de 100%, já a do *S. parahyba* 98,15%. E a amplitude diamétrica para *S. parahyba* foi de 2,16 cm à 24,67 cm e para *T. grandis* de 9,36cm à 18,94cm, aportando problemas de desuniformidade no crescimento do *S. parahyba* por apresentar uma amplitude maior.

O diâmetro médio das árvores abatidas foi de 13,80cm *T. grandis* e 16,72 cm *S. parahyba*. Segundo Corrêa, Mascarenhas, Muller, Aquino, (2016) o diâmetro médio aos três anos de *T. grandis* foi 13,17cm com CV% 31,80cm e do *S. parahyba* 18,47 cm com um CV% 29,36cm. Corroborando para os resultados encontrados no estudo. Observou-se que os incrementos diamétricos no 3º ano de plantio para o *S. parahyba* foi 2,5 cm ICA e 0,83 cm IMA e 1,72 cm ICA, 0,57 cm IMA na *T. grandis*. Sendo a correlação em ambas as espécies positiva forte, ressalta-se que quanto mais dados, mais fiel torna-se a correlação.

Conforme a figura 2, a *T. grandis* apresentou ambos os incrementos menores que o *S. parahyba*, sugerindo que está, demorará mais tempo para atingir o ponto de colheita. Já que a idade de maturidade financeira da teca ocorre dos 14 aos 20 anos (Medeiros, et al., 2015), e o paricá entre 8 à 12 anos (CORDEIRO *et al.*, 2009).

Figura 2- Incrementos ICA e IMA de Paricá e Teca em SAF, da zona da mata rondoniense.



A cultura de *T. grandis* possui exigência em Ca (preferência da espécie Ca > pH > Al > K > MO > Mg > P), no seu desenvolvimento, e a falta desse elemento pode ser responsável por limitações em seu crescimento Moretti (2013). Diante disso na tabela 1, observa-se uma redução nos teores de Ca na profundidade de 0-20 de 2016 para 2019, preconizando a necessidade de maior atenção na promoção desse elemento no sistema.

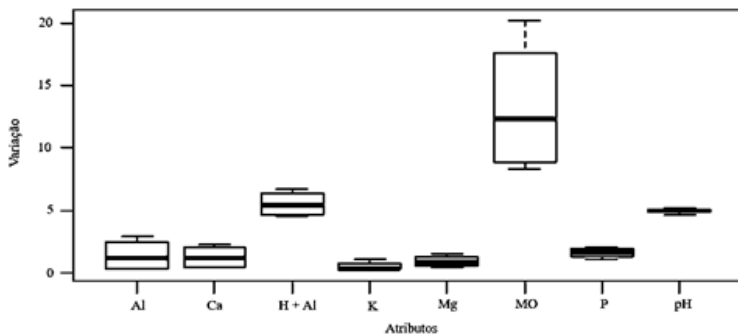
Tabela 1- Análise química do solo dos anos de 2016 e 2019, nas profundidades de 0-20 e 20-40 em um sistema de café sombreado de Rolim de Moura-RO.

Ano	Profundidade	pH (H ² O)	P mg/dm ³	K	Ca	Mg cmolc/dm ³	Al	H + Al	M.O g/dm ³
2016	0-20	5,2	2	0,33	2,24	1,47	0,3	4,7	15,1
	20-40	4,6	1	0,15	0,35	0,66	2,83	6,7	8,3
2019	0-20	5	1,8	1,05	1,7	1	0,3	4,5	20,3
	20-40	5	1,4	0,33	0,5	0,4	2	6	9,5

Conforme apontam Cordeiro *et al.*, (2015), e o *S. parahyba* é uma espécie pioneira, apresentando um crescimento rápido e com isso necessitando de uma maior quantidade de nutrientes para seu estabelecimento na distribuição vertical do sistema. Sendo interessante para a espécie o fósforo e o nitrogênio visando sua sobrevivência e melhor condicionamento das raízes. Pode-se verificar (Tabela 1), que no sistema em estudo não houve muita variação de fósforo o que se deve provavelmente as bananeiras distribuídas no agroecossistema já que, estas quando podadas são excelentes fontes de P, e infelizmente o N não foi avaliado nas análises.

Analisando todos os atributos químicos nos anos em estudo pode-se verificar um p-valor de 0,0000000118 de significância, e conforme a figura 3, o atributo que apresenta maior variação na profundidade de 0-40cm foi a matéria orgânica (MO), situação que pode ser explicada, pelo fato da MO comumente se encontrar em maior quantidade nas camadas superior do solo (camadas O e A), ademais segundo a tabela 1, houve um aumento nos teores de MO de 2016 à 2019. E o atributo com menor variação foi o pH, visto que não ocorreu mudanças drásticas no manejo/do solo/das plantas que pudesse interferir significativamente em sua alteração.

Figura 3- Variação dos atributos químicos do solo na profundidade de 0-40cm nos anos de 2016 e 2019, em um SAF de Rolim de Moura-RO.



Conclusões

A sobrevivência foi satisfatória em ambas as espécies. O crescimento inicial apresentou-se mais homogêneo em *T. grandis*, tendo o *S. parahyba* uma amplitude diamétrica maior. No caso da *T. grandis* seria interessante um aporte de Ca, ressalva-se que as outras espécies do sistema também devem ser consideradas

quanto a inserção de insumos ao sistema. Portanto, as informações resultantes deste estudo são relevantes ao monitoramento do planejamento das atividades envolvidas no SAF, fornecendo suporte para que os tomadores de decisão possam manejar a flora empreendida.

Referências Bibliográficas

AMADO, G. C. **Modelagem e simulação econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira.** Dissertação. Programa de Pós-graduação da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS. Porto Alegre- RS, 2010.

CORDEIRO, C., SANTANA, A, LAMEIRA, O., & MATOS, I. Análise econômica dos sistemas de cultivo com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (Paricá) E *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Cippus & Leal (Curauá) no município de Aurora do Pará (pa), Brasil. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 26, n. 2, p. 243-265, 2009. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037878182009000200007&lng=es&tlng=pt (acessado em: 20/07/2020).

CORDEIRO, I., BARROS, P., LAMEIRA, O., & GAZEL FILHO, A. AVALIAÇÃO DE PLANTIOS DE PARICÁ (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby De Diferentes Idades E Sistemas De Cultivo No Município De Aurora Do Pará - Pa (BRASIL). **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 679-687, 2015. <https://doi.org/10.5902/1980509819618>.

DUBREUIL, V.; FANTE, K.; PLANCHON, O.; & SANT'ANNA NETO, J., Os tipos de climas anuais no Brasil: Uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. **CONFINIS Revista Franco-Brasileira de Geografia**, 2018. <https://doi.org/10.4000/confins.15738>.

FIGUEIREDO FILHO, A., RETSLAFF, F., RETSLAFF, F., LONGHI-SANTOS, T., & STEPKA, T. Crescimento e Idade de Espécies Nativas Regenerantes Sob Plantio de *Araucaria angustifolia* no Paraná. **Floresta e Ambiente**, 24, e00104814. Epub May 08, 2017. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.104814>.

CORRÊA, F., MASCARENHAS, A., MULLER, M., AQUINO, L. Desempenho de espécies florestais em sistema agroflorestal multiestratificado em Ouro Preto do Oeste, Rondônia. Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. **Anais...**, 2016. ISSN 2594-3790. Recuperado de http://www.tmeventos.com.br/agrof2016/trabalhos/trab2/trabalho_1741.pdf (acessado em: 20/07/2020).

MEDEIROS, R., PAIVA, H., LEITE, H., OLIVEIRA NETO, S., VENDRÚSCOLO, D., & SILVA, F. ANÁLISE SILVICULTURAL E ECONÔMICA DE PLANTIOS CLONAIIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. EM SISTEMA TAUNGYA1. **Revista Árvore**, v. 39, n. 5, p. 893-903,



2015. <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000500012>.

MORETTI, M. S. **Sistema Agroflorestal Com Teca (*Tectona Grandis* L.f.) No Município de Figueirópolis D' oeste, Estado de Mato Grosso**. Dissertação em Ciências Florestais e Ambientais. Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá- MT, 2013.

VANZELA, L., HERNANDEZ, F., & FRANCO, R. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 55-64, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010000100008>.

PRODUÇÃO DE BIOMASSA E CARBONO EM ÁREA DE MANEJO FLORESTAL NA FLONA DO JAMARI, RO

Ariane Cristine Rebelo Lima*, Suelen Tainã Silva
Fagundes, Kennedy Carvalho Santos, Gean Paulino
Montagnolli, Cleidiani de Oliveira Satilho, Marta
Silvana Volpato Scctoti

Autor para contato: ariane.crlima94@hotmail.com

Resumo

A biomassa florestal é o material lenhoso em determinada área da floresta e passou a ser foco de muitos estudos principalmente dentro do bioma amazônico, sob diversas metodologias na busca de uma quantificação mais acurada. Dentro das áreas de concessão florestal, seu monitoramento é indispensável, visto a importância do estoque de biomassa e carbono na regulação climática. Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de biomassa em área submetida a exploração madeireira na Flona do Jamari, RO. O estudo foi realizado em parcelas permanentes alocadas na Unidade de Produção Anual (UPA) 02, na Unidade de Manejo Florestal (UMF) III, na Floresta Nacional do Jamari, RO. Utilizou-se dados dos inventários florestais realizados em 2011, 2013 e 2018. Determinou-se os estoques de biomassa acima do solo e total, assim como para o carbono. A produção de biomassa total variou de 223,24 Mg.ha⁻¹ a 239,27 Mg.ha⁻¹, já a de carbono total foi de 108,27 Mg.ha⁻¹ a 116,05 Mg.ha⁻¹, como esperado para a região. O comportamento dos estoques de biomassa e de carbono foram afetados

por extração ilegal de madeira, demonstrando que as unidades de conservação ainda são focos da ação de atividades ilegais na Amazônia.

Palavras-chave: Florestas tropicais. Concessão florestal. Exploração madeireira.

Introdução

A biomassa florestal é um recurso renovável decorrente da matéria orgânica gerada pelo reino vegetal, utilizada para a produção de energia (ABAF, 2020; COELHO, 1982). O maior estoque de biomassa entre os ecossistemas terrestres, encontra-se nas florestas tropicais, no entanto, existe uma grande dificuldade na quantificação exata desse recurso, assim como, na definição dos padrões que implicam na sua variação espacial (SARMIENTO *et al.*, 2005).

A estimativa da biomassa e de carbono do bioma amazônico tem sido o alvo de muitos estudos sob diferentes metodologias, na busca de uma melhor compreensão sobre a dinâmica vegetacional da região (SANTOS *et al.*, 2018; BRAGA *et al.*, 2017; MASCARENHAS *et al.*, 2017; MELO, 2017). Estudos realizados por Mitchard *et al.* (2014), apontam que a biomassa acima do solo é menor na parte sudoeste e maior no noroeste da bacia amazônica.

A exploração florestal pode afetar a dinâmica e os estoques de biomassa na floresta. Ferreira (2019) verificou que a exploração madeireira influencia no estoque de biomassa acima do solo, onde estes estoques variaram de 242,15 Mg.ha⁻¹ a 349,67 Mg.ha⁻¹. Além disto, o autor também destaca uma correlação

significativa entre a redução de biomassa com o número de árvores exploradas, volume explorado e biomassa explorada.

Por isso, é indispensável monitorar o manejo nas florestas tropicais, assim como seu estoque de biomassa e de carbono, visto a importância destas no cenário econômico e ecológico em um contexto mundial, dada pela sua capacidade de regulação climática através do estoque de carbono. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de biomassa e de carbono em área submetida a exploração madeireira na Flona do Jamari, RO, em diferentes períodos pós-exploração.

Material e Métodos

Localização e caracterização do local de estudo

O estudo foi realizado em parcelas permanentes alocadas em 2011 na Unidade de Produção Anual (UPA) 02, na Unidade de Manejo Florestal (UMF) III, na Floresta Nacional do Jamari. A UPA 02 apresenta uma área total de 1946,10 ha, área efetiva de 1743,30 ha e foi explorada utilizando técnicas de exploração de impacto reduzido (EIR) entre os meses de abril e novembro de 2012, com uma taxa de corte de $15,9 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (Amata, 2009).

Segundo a classificação de Köppen Geiger, o clima da região é do tipo Am, apresentando período de seca bem definido (ALVARES *et al.*, 2013). A temperatura média anual na região situa-se em torno de 24 e 26 °C, enquanto que, a média anual de precipitação varia entre 1440 a 2600 $\text{mm} \cdot \text{ano}^{-1}$ (RONDÔNIA, 2010). O relevo da área é formado na sua maioria (87,7%) por altitude inferior a 150 metros (AMATA, 2009).

O solo da região foi classificado em quatro ordens primárias: Regossolos Distróficos, Solos Concrecionários, Latossolos Amarelo Distróficos, Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos, Latossolos Vermelhos-Escuros Distróficos, Podzólicos Vermelho-Amarelos Distróficos, sendo este último predominante na área de estudo (MMA/IBAMA, 2005). A vegetação ocorrente na UPA 02 é classificada como Floresta Ombrófila Aberta (VELOSO *et al.*, 1992).

Coleta de dados

A base de dados foi proveniente de cinco parcelas permanentes de 50x100m, distribuídas aleatoriamente na área de efetiva exploração, onde são monitoradas desde 2011 todas as árvores com $DAP \geq 10,0$ cm. Foram utilizados dados de inventários florestais realizados em 2011 (antes da exploração), 2013 e 2018 (após exploração).

Análises dos dados

Para determinação dos estoques de biomassa seca acima do solo e total foi utilizada as equações 1 e 2 proposta por Melo (2017), enquanto que, para carbono acima do solo e total foi utilizada as equações 3 e 4 proposta por Silva (2007).

$BSAS = 0,064 \times D^{2,671}$	Equação 1
$BST = 0,073 \times D^{2,673}$	Equação 2
$CAS = (BSAS) \times 0,485$	Equação 3
$CT = (CAS) \times 0,485$	Equação 4

Onde: BSAS = biomassa seca acima do solo (kg); D = diâmetro a altura do peito (cm); BST = biomassa seca total do solo (kg); CAS = carbono da vegetação acima do nível do solo (kg); CT = carbono total acima do nível do solo + raízes grossas (kg).

Os dados foram organizados e analisados em planilhas eletrônicas gerando-se os estoques ($\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$) em cada período de avaliação.

Resultados e Discussão

O estoque de biomassa seca total variou de 223,24 $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ a 239,27 $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$, já os estoques de carbono total foi de 108,27 $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ a 116,05 $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Tabela 1), estando dentro do intervalo obtido por Ferreira (2019) na Flona do Jamari e, acima dos valores de biomassa encontrados por Santos et al. (2018) na Flona do Tapajós-PA, para árvores com $\text{DAP} \geq 10,0$ cm. Os valores também foram próximos aos de Cunha et al. (2018) em uma área de exploração na Floresta Estadual do Antimary-AC, que verificaram valores médios de biomassa seca acima do solo de 250 $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$, para indivíduos com $\text{DAP} \geq 10,0$ cm utilizando a equação proposta por Melo (2017).

Tabela 1- Estoque de biomassa seca acima do solo, biomassa seca total, carbono acima do solo e carbono total, antes e após a exploração na UMF III da Flona de Jamari.

Ano	Nº de indivíduos	BSAS	BST	CAS	CT
		$(\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1})$			
2011	1087	194.25	223.24	94.21	108.27
2013	1067	208.19	239.27	100.97	116.05
2018	1043	207.32	238.26	100.55	115.56

Onde: BSAS = biomassa seca acima do solo; BST = biomassa seca total; CAS = carbono acima do solo; CT = carbono total.

Nota-se que a princípio há um aumento nos estoques tanto de biomassa nos anos de 2011 a 2013, quanto de carbono e, no último ano de avaliação (2018) esses estoques apresentaram redução.

A redução observada se deu em função da diminuição no número de indivíduos ocasionado por atividades de extração ilegal de madeira e de danos causados por essa atividade, constatado durante o inventário florestal das parcelas permanentes no ano de 2018.

Essas mudanças na taxa de mortalidade e recrutamento, assim como, na abundância e área basal afetam os estoques de biomassa (SANTOS *et al.*, 2018) e em áreas recém-exploradas, a taxa de mortalidade é maior do que a de ingresso e, a partir do quinto ano após exploração, o valor da taxa de mortalidade tende a reduzir (BEZERRA *et al.*, 2018; REIS *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2005). No entanto, este comportamento não ocorreu na área, provavelmente devido a extração ilegal que ocorreu em 2018 na UPA. Desta maneira, não só o número de indivíduos diminuiu, mas consequentemente, a área basal, visto que essa atividade prioriza árvores de diâmetros elevados e espécies com alto valor madeireiro.

Monteiro *et al.* (2013) avaliando a qualidade do manejo aplicado na Flona do Jamari, atribuiu-o como de boa qualidade, indicando que o arranjo e estrutura das estradas, pátios de estocagem e clareiras estão em conformidade com o previsto no plano de manejo. No entanto, os mesmos também relataram a incidência de focos de exploração ilegal de madeira no centro-leste da Flona.

Assim percebe-se, que mesmo sendo área protegida por lei, essas ainda sofrem com as constantes intervenções ilegais e esses atos são responsáveis pela perda de biodiversidade, estoques das florestas, assim como outros serviços ambientais.

Considerações Finais

O estoque de biomassa seca acima do solo, biomassa total, carbono acima do solo e total corroboram a literatura. O comportamento de biomassa e carbono foi afetada por exploração ilegal cinco anos após a exploração de impacto reduzido.

Agradecimentos:

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e a Empresa Amata.

Referências Bibliográficas

ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., DE MORAES GONÇALVES, J. L., & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

Amata. **Plano de Manejo Florestal Sustentável**. p. 142, 2009.

Associação Baiana de Empresas de Base Florestal – ABAF. **Produtos:** Biomassa florestal. 2020.

Recuperado de:
<http://www.abaf.org.br/produtos/biomassa-florestal/>
(acessado em 05/08/2020).

BEZERRA, T. G., DE SOUSA LIMA, A. O., DE ARAÚJO, J. T. R., DOS SANTOS, M. G. S., NEVES, R. L. P., MORAES, G. C., & DE OLIVEIRA MELO, L. Estrutura e dinâmica de uma área manejada na Floresta Nacional do Tapajós. **Revista Agroecossistemas**, v. 10, n. 2, p. 94-112, 2018.

BRAGA, E. O., ROCHA, A. E. S., NETO, S. V. C., LIMA, T. T. S., COSTA, L. G. S., & DE SOUZA MIRANDA, I. Biomassa e sazonalidade das raízes finas em savanas da Amazônia Oriental. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 92, p. 475-483, 2017.

COELHO, S. T. Bioenergia. Brasília, DF, **Ministério de Minas e Energia**, 1982.

CUNHA, R. M., FIGUEIREDO, E., OLIVEIRA, M. D., & PAPA, D. D. A. Estimativa da perda de biomassa em área de manejo florestal sustentável na Amazônia por meio da combinação de dados Lidar e câmeras RGB a bordo de aeronave remotamente pilotada (ARP). In Embrapa Acre-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, 19., 2019, Santos, SP. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2019.

FERREIRA, A. B. D. F. (2019). **Modelagem da biomassa e dinâmica do carbono em áreas de**

concessão florestal no Sudeste da Amazônia brasileira. (Dissertação de mestrado). Universidade de Brasília. Brasília/DF.

MASCARENHAS, A. R. P., SCCOTI, M. S. V., MELO, R. R., DE OLIVEIRA CORRÊA, F. L., DE SOUZA, E. F. M., ANDRADE, R. A., MÜLLER, M. W. Atributos físicos e estoques de carbono do solo sob diferentes usos da terra em Rondônia, Amazônia Sul-Occidental. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 89, p. 19-27, 2017.

MELO, A. W. F. D. **Alometria de Árvores e Biomassa Florestal na Amazônia Sul-Occidental.** (Tese de doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus/AM, 2017.

MITCHARD, E. T., FELDPAUSCH, T. R., BRIENEN, R. J., LOPEZ-GONZALEZ, G., MONTEAGUDO, A., BAKER, T. R., ... & TER STEEGE, H. Markedly divergent estimates of Amazon forest carbon density from ground plots and satellites. **Global Ecology and Biogeography**, v. 23, n. 8, p. 935-946, 2014. Doi: 10.1111/geb.12168.

MMA/IBAMA. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamari.** 2005

MONTEIRO, A. L. S., CRUZ, D. C., CARDOSO, D. R. S., & SOUZA, J. (2013). Monitoramento remoto de concessões florestais na Amazônia-Flona do Jamari, Rondônia. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XVI, **Anais...**, 2013.

OLIVEIRA, L. C., DO COUTO, H. T. Z., SILVA, J. N. M., & DE CARVALHO, J. O. P. Efeito da exploração de madeira e tratamentos silviculturais na composição florística e diversidade de espécies em uma área de 136 ha na Floresta Nacional de Tapajós, Belterra, Pará. **Embrapa Amazônia Oriental**-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2005.

REIS, L. P., RUSCHEL, A. R., COELHO, A. A., DA LUZ, A. S., & MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós após 28 anos da exploração florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 64, p. 265, 2010.

Rondônia. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM). **Boletim Climatológico de Rondônia**. SEDAM, Porto Velho, p. 36, 2010.

SANTOS, F. G., CAMARGO, P. B. D., & OLIVEIRA JUNIOR, R. C. D. Estoque e dinâmica de biomassa arbórea em floresta ombrófila densa na flona tapajós: Amazônia oriental. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 3, 1049-1059, 2018.

SARMIENTO, G., PINILLOS, M. & GARAY, I. Biomass variability in tropical American lowland rainforests. **Ecotropicos**, v. 18, n. 1, p. 1-20, 2005.

SILVA, J. L. **Danos florestais e estimativa da redução no estoque de carbono em áreas de manejo florestal sob concessão pública: floresta nacional do Jamari-RO,**



Brasil. (Dissertação de mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus/AM, 2014.

VELOSO, H. P., OLIVEIRA-FILHO, L. D., VAZ, A. M. S. F., LIMA, M. P. M., MARQUETE, R., & BRAZAO, J. E. M. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.



FITOSSOCIOLOGIA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM PÁTIO DE ESTOCAGEM E RAMAL DE ARRASTE NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Karoline Ruiz Ferreira*, Daisy Christiane Zambiasi,
Jhony Vendruscolo, Marta Silvana Volpato Scoti,
Alfredo Celso Fantini

*Autor para contato: karolineruiz@gmail.com

Resumo

O levantamento fitossociológico pode auxiliar na compreensão da dinâmica da regeneração natural em ambientes perturbados pelo manejo florestal. O trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura horizontal da regeneração natural em ambientes de pátios de estocagem e ramais de arraste em floresta manejada. A regeneração natural foi avaliada por meio da alocação de parcelas de 10 x 10 m em pátios de estocagem e 5 x 10 m em ramais de arraste, para estudo das arvoretas ($5,0 \text{ cm} \leq \text{diâmetro} < 10,0 \text{ cm}$), e parcelas de 5 x 5 m para a classe de varas ($2,5 \text{ cm} \leq \text{diâmetro} < 5,0 \text{ cm}$) no pátio e ramal. Ao todo 31 pátios e 48 ramais foram avaliados em três idades (2, 8 e 9 anos após a exploração). A análise estrutural foi calculada por meio dos parâmetros fitossociológicos no programa R Core Team. A composição florística sofreu mudanças nas diferentes idades, em ambos ambientes, especialmente entre a idade de 2 e 8 anos. Na idade de 2 anos, as espécies com maiores valores de importância no



pátio para as classes de vara e arvoretas são *Apeiba glabra* e *Trema micrantha*, e no ramal são *Cochlospermum orinocense* e *Talisia esculenta*. Aos 8 e 9 anos, *Jacaranda copaia* teve o maior valor de importância no pátio em ambas classes, e na classe de arvoretas no ramal. A *Poeppigia procera* tem maior valor de importância na classe de varas no ramal. Espécies de potencial comercial apresentaram elevado Valor de Importância e estão presentes em ambientes de pátio de estocagem e ramal de arraste aos 8 e 9 anos nas duas classes de tamanho, o que sugere que estes ambientes têm potencial para a reposição do estoque de madeira.

Palavras-chave: Espécies madeireiras. Manejo florestal. Cronossequência. Ambientes perturbados.

Introdução

O manejo florestal ocasiona um mosaico de microambientes na floresta, que vão desde locais altamente perturbados a não perturbados (SCHWARTZ *et al.*, 2014). Os pátios de estocagem e ramais de arraste são exemplos de ambientes que sofrem perturbações no solo e dossel, e diferem das características originais da floresta, conforme observado por Karsten *et al.* (2014). Estes autores também verificaram a regeneração natural de grupos de espécies que não eram comuns na floresta antes da perturbação ocasionada pelo manejo florestal. Diante deste cenário, o estudo fitossociológico da regeneração natural nesses ambientes pode auxiliar na caracterização



da floresta pós-manejo e guiar as tomadas de decisões a respeito de tratamentos silviculturais.

O conhecimento da regeneração natural em ambientes perturbados possibilita compreender o efeito do manejo na dinâmica florestal, e assim, aumentar a eficiência de futuros projetos de manejo. Neste contexto, ambientes perturbados poderiam ser utilizados para repor o estoque de madeira colhido durante o manejo florestal (CARVALHO *et al.*, 2017).

O objetivo do estudo foi caracterizar a estrutura horizontal da regeneração natural em ambientes de pátios de estocagem e ramais de arraste, em floresta manejada na Amazônia Ocidental, Brasil.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na área florestal da Fazenda Colorado submetida ao manejo florestal pleno, localizada no município de Alta Floresta D'Oeste, Rondônia. A região tem clima do tipo tropical de monção, temperatura média anual entre 24 °C e 26 °C (ALVARES *et al.*, 2014), e precipitação pluviométrica de 1.728,9 a 1.843,7 mm ano⁻¹, concentradas nos meses de novembro a março (FRANCA, 2015). O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho-Amarelo (SANTOS *et al.*, 2011) e a vegetação na área manejada é a Floresta Ombrófila Aberta submontana (FERNANDES, 2002).

A regeneração natural foi estudada em três Unidades de Produção Anual (UPA), com idades de 2, 8 e 9 anos após a exploração, no período de setembro a novembro de 2018. Um total de 31 pátios foram avaliados: 8 na UPA 9,

12 na UPA 8 e 11 na UPA 2. As parcelas alocadas seguiram as diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira (SILVA *et al.*, 2005) (Tabela 1). Um total de 48 ramais foram selecionados por sorteio, 16 em cada UPA, esse valor teve como base a amostragem máxima de ramais na UPA 9, com menor número de pátios (8), na qual foram sorteados 2 ramais por pátio, totalizando 16, ou seja, uma parcela por ramal. Nas UPAs 2 e 8, selecionou-se 1 ou 2 ramais por pátio, até completar 16.

Tabela 1- Tamanho das parcelas e categorias de tamanho de regenerantes para estudo da regeneração natural em pátios de estocagem e ramais de arraste em área de manejo florestal.

Categoria	Parcela (m)		Critério de inclusão		Classe
	Pátio	Ramal	DAP (cm)	Altura (m)	
Varas	5 x 5	5 x 5	2,5 a < 5	-	I
Arvoretas	10 x 10	5 x 20	5 a < 10	-	II

DAP: Diâmetro à Altura do Peito. Fonte: Adaptado de Silva et al. (2005).

Os indivíduos da vegetação arbórea foram identificados diretamente em campo (com auxílio de mateiro) ou em laboratório (Herbário IAN- Embrapa Amazônia Oriental e literatura). A nomenclatura das espécies foi atualizada por meio dos sites *Angiosperm Phylogeny website*, versão 14 (STEVENS, 2017) e *Catalogue of life: 2019 Annual Checklist* (ROSKOV *et al.*, 2019).

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal (Densidade Absoluta-DA, Densidade Relativa-



DR, Frequência Absoluta-FA, Frequência Relativa-FR, Dominância Absoluta-DoA, Dominância Relativa-DoR e Valor de Importância relativo-VI) foram obtidos pela função para cálculos dos descritores fitossociológicos e similaridade entre sítios de Dalagnol *et al.* (2019), por meio do programa estatístico R (R CORE TEAM, 2019).

Resultados e Discussão

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal estão representados pelas principais espécies com maiores VI, de cada ambiente, idade e classe de tamanho (Tabela 2). De maneira geral, os parâmetros Densidade Relativa, Dominância Relativa e Frequência Relativa contribuíram com pesos semelhantes para o valor de importância das espécies.

Tabela 2- Parâmetros fitossociológicos de regenerantes em classes de tamanho em ambientes de pátio de estocagem e ramal de arraste, nas idades de 2, 8 e 9 anos após a exploração.

A	Id	C	Espécie	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI%
Pátio	I	2	<i>Apeiba gabra</i> Aubl	9	600	24,3	0,68	27,8	50	19	23,6
			<i>Trema micrantha</i> (L.) Bl.	6	400	16,2	0,53	21,4	50	19	18,8
	II	2	<i>Cecropia</i> spp	6	400	16,2	0,29	12	66,7	25	17,7
			<i>Vismia</i> spp	9	600	24,3	0,43	17,3	16,7	6,3	16
	II	8	<i>Trema micrantha</i> (L.) Bl.	17	425	85	1,5	89	75	50	74,7
			<i>Cochlospermum arimocans</i> e(Kunth) Steud.	1	25	5	0,08	4,48	25	17	8,72
	II	8	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	1	25	5	0,06	3,4	25	17	8,36
			<i>Apeiba gabra</i> Aubl	1	25	5	0,05	3,15	25	17	8,27
	I	8	<i>Jacaranda copata</i> (Aubl.) D. Don	5	286	25	0,22	20,2	57,1	24	22,9
			<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	3	171	15	0,18	15,8	42,9	18	16,1
	I	8	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook f. ex. K. Schum.	3	171	15	0,13	11,6	42,9	18	14,8
			<i>Poeppegia procer</i> a.C. Presl	2	114	10	0,12	10,5	28,6	12	10,8
	II	8	<i>Jacaranda copata</i> (Aubl.) D. Don	18	150	22,5	0,61	23	58,3	16	20,5
			<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	16	133	20	0,52	19,6	58,3	16	18,5
	II	8	<i>Poeppegia procer</i> a.C. Presl	14	117	17,5	0,42	15,7	66,7	18	17,1
			<i>Vismia</i> spp	11	92	13,8	0,29	10,9	41,7	11	12
	I	9	<i>Jacaranda copata</i> (Aubl.) D. Don	4	320	28,6	0,29	24,8	40	20	24,5
			<i>Zanthoxylum compactum</i> (Huber ex de Albuquerque)Waterman	2	160	14,3	0,24	20,5	20	10	14,9
	I	9	<i>Poeppegia procer</i> a.C. Presl	2	160	14,3	0,19	16	20	10	13,4
			<i>Trema micrantha</i> (L.) Bl.	1	80	7,14	0,12	10	20	10	9,06
	II	9	<i>Jacaranda copata</i> (Aubl.) D. Don	21	263	40,4	0,88	36,3	37,5	16	30,8
			<i>Poeppegia procer</i> a.C. Presl	11	138	21,2	0,66	27,3	62,5	26	24,9
	II	9	<i>Trema micrantha</i> (L.) Bl.	7	88	13,5	0,36	15,1	25	11	13
			<i>Pterocarpus amazonum</i> (Benth.) Amshoff	5	63	9,62	0,16	6,75	12,5	5,3	7,21
	I	2	<i>Cochlospermum arimocans</i> e(Kunth) Steud.	4	100	19,1	0,1	19,9	18,8	17	18,5
			<i>Trema micrantha</i> (L.) Bl.	4	100	19,1	0,09	18,1	12,5	11	16,1
	I	2	<i>Protium</i> sp.	2	50	9,52	0,08	15,2	12,5	11	11,9
			Mortibespécie 2	2	50	9,52	0,04	7,79	12,5	11	9,47
II	2	<i>Talasia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	3	21	15	0,08	14,3	14,3	11	13,3	
		Mortibespécie 3	2	14	10	0,09	15,4	14,3	11	12	
II	2	<i>Astronium lecontei</i> Ducke	2	14	10	0,07	11,1	14,3	11	10,6	
		<i>Theobroma speciosum</i> Willd. Ex Spreng.	2	14	10	0,05	7,83	14,3	11	9,45	
I	8	<i>Poeppegia procer</i> a.C. Presl	11	314	27,5	0,28	26,1	21,4	11	21,4	
		<i>Jacaranda copata</i> (Aubl.) D. Don	5	143	12,5	0,18	16,9	21,4	11	13,4	
I	8	<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	4	114	10	0,11	10,2	21,4	11	10,3	
		<i>Zanthoxylum compactum</i> (Huber ex de Albuquerque)Waterman	3	86	7,5	0,08	7,69	21,4	11	8,63	
II	8	<i>Jacaranda copata</i> (Aubl.) D. Don	16	100	19,8	0,39	20,8	50	14	18,2	
		<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	12	75	14,8	0,23	11,9	25	7	11,3	
II	8	<i>Poeppegia procer</i> a.C. Presl	9	56	11,1	0,21	11,1	31,3	8,8	10,3	
		<i>Sapinum glandulosum</i> (L.) Morong	6	38	7,41	0,17	8,76	31,3	8,8	8,31	
I	8	<i>Poeppegia procer</i> a.C. Presl	12	320	34,3	0,35	35,9	53,3	32	34,1	
		<i>Jacaranda copata</i> (Aubl.) D. Don	6	160	17,1	0,15	15,5	20	12	14,9	
I	8	<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	4	107	11,4	0,11	10,9	26,7	16	12,8	
		<i>Cochlospermum arimocans</i> e(Kunth) Steud	4	107	11,4	0,11	11,9	13,3	8	10,4	
II	9	<i>Jacaranda copata</i> (Aubl.) D. Don	25	156	32,1	0,56	30,6	43,8	16	26,3	
		<i>Poeppegia procer</i> a.C. Presl	18	113	23,1	0,46	25,4	56,3	21	23,1	
II	9	<i>Sapinum glandulosum</i> (L.) Morong	5	31	6,41	0,12	6,53	18,8	7	6,64	
		<i>Cochlospermum arimocans</i> e(Kunth) Steud	6	38	7,69	0,13	6,98	12,5	4,7	6,44	

A: ambiente; Id: Idade; C: classe de tamanho; I: varas; II: arvoretas.

As espécies com maior valor de importância pertencem ao grupo ecológico de pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias, e estão representadas por

espécies não comerciais (em maior quantidade) e espécies comerciais, já consolidadas no mercado (exploradas na área de estudo), como a *Astronium lecointei*, *Ceiba pentandra* e *Jacaranda copaia*.

A composição florística sofreu uma mudança, nas diferentes idades, em ambos ambientes, especialmente entre a idade de 2 e 8 anos. Na idade de 2 anos, as espécies com maiores valores de importância no pátio para as classes de tamanho I e II são *Apeiba gabra* e *Trema micrantha*, e no ramal são *Cochlospermum orinocense* e *Talisia esculenta*. É importante destacar que nessa idade não há somente ocorrência de espécies pioneiras, como seria esperado, mas também ocorrência de espécies secundárias tardias (*Apeiba gabra*), indicando que a regeneração natural de diferentes grupos ecológicos pode ser favorecida em ambientes perturbados, já nos primeiros anos após a exploração.

Aos 8 e 9 anos, a *Jacaranda copaia* apresentou o maior valor de importância no pátio de estocagem, em ambas classes, e na classe II no ramal de arraste. A espécie que pertence ao grupo ecológico de pioneiras (DO AMARAL *et al.*, 2009), é intolerante à sombra e possui sementes leves (LORENZI, 1992), características que podem ter contribuído para sua alta ocorrência. Outros estudos também relataram a permanência da espécie na regeneração natural, em ambientes perturbados, oito anos após a exploração, na Floresta Estadual de Altamira (CARVALHO *et al.*, 2017) e a alta densidade de regenerantes de *Jacaranda copaia* após o manejo (SCHWARTZ *et al.*, 2014). Logo, a espécie pode ser



beneficiada em ambientes alterados pelo manejo florestal, de modo que pátios e ramais podem favorecer a reposição do estoque de madeira da espécie.

A espécie *Poecypgia procera* tem maior valor de importância, nas idades de 8 e 9 anos, na classe I no ambiente de ramal. Essa espécie também pertence ao grupo ecológico de pioneiras (KIPPLE *et al.*, 2015), não é comercial, mas comumente é utilizada para construção de cercas rurais, o que indica que a madeira pode ter possíveis usos na construção civil. Portanto, recomenda-se estudo de caracterização tecnológica da espécie para destinar usos para espécie, uma vez que tem a regeneração natural favorecida em pátio de estocagem e ramal de arraste e pode contribuir para o volume de madeira colhida nos futuros ciclos de corte.

Conclusões

As espécies de estágio inicial de sucessão possuem alta densidade, dominância e frequência e maior valor de importância na regeneração natural de pátio de estocagem e ramal de arraste, principalmente nas idades mais avançadas. A regeneração natural está representada em maior quantidade por espécies não comerciais, no entanto há regenerantes de espécies comerciais em pátios e ramais. O alto valor de importância da espécie comercial, *Jacaranda copaia*, nas idades de 8 e 9 anos, indica que pátios e ramais possivelmente podem ser utilizados para repor estoque de madeira.



Agradecimentos

Agradecemos a Rovermad Indústria e Comércio de Madeira Ltda, a Agroflorestal Vale do Guaporé Ltda, a Secretária de Estado do Desenvolvimento Ambiental-SEDAM/RO, a CAPES e ao Herbário IAN- Embrapa Amazônia Oriental.

Referências Bibliográficas

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

CARVALHO, A. L.; D'OLIVEIRA, M. V. N.; PUTZ, E. F.; OLIVEIRA L. C. D. Natural regeneration of tree in selectively logged forest in western Amazonia. **Forest Ecology and Management**, Virgínia, v. 392. p. 36-44, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2017.02.049>

DALAGNOL, R.; CHRISTO, A. G.; HIGUCHI, P.; RODRIGUES, A. V. **Função para cálculo dos descritores fitossociológicos e similaridade entre sítios.** Disponível em: <https://github.com/ricds/fitoR>. Acesso em: 15 jul. 2019.

DO AMARAL, D. D. *et al.* Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos. **Boletim do**



Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais, Belém, v. 4, n.3, p.231-289, 2009.

FRANCA, R. R. Climatologia das chuvas em Rondônia–período 1981-2011. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, v. 1, n. 20, p. 44-58, 2015.

FERNANDES, L. C. **Atlas Geoambiental de Rondônia**. SEDAM, 2002. 143 p.

KARSTEN, R. J.; MEILBY, H.; LARSEN, J. B. Regeneration and management of lesser known timber species in the peruvian amazona following disturbance by logging. **Forest Ecology and Management**, Virgínia, v. 327, p. 76-85, 2014.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2014.04.035>

KLIPPEL, V. H. *et al.* Avaliação de métodos de restauração florestal de mata de tabuleiros ES. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 39, n. 1, p.69-79, 2015.

LORENZI, H. **Árvore Brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1992.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing Viena - Austria R Foundation for Statistical Computing, 2019.



ROSKOV, Y. *et al.* **Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist.** Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-884X. Disponível em: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/>. Acesso em: 28 jul. 2019.

SANTOS, H. *et al.* **O novo mapa de solos do Brasil: legenda atualizada.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos-Documentos, 2011. 67 p.

SCHWARTZ, G. *et al.* Disturbance level determines the regeneration of comercial tree species in the eastern amazona. **Biotropica**, Gainesville, v. 46 n. 2 p. 148-156, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/btp.12096>

SILVA, J. N. M. *et al.* **Diretrizes para marcação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais na Amazônia Brasileira.** Belém: Embrapa Oriental, p. 68, 2005.

STEVENS, P. F. **Angiosperm Phylogeny Website.** Version 14, 2017.
Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
Acesso em: 25 jul. 2019.



TIPOS E CAUSAS DE DANOS OCASIONADOS PELA EXTRAÇÃO DE MADEIRA NA FLONA DO JAMARI, RO

Cleidiani de Oliveira Satilho*, Ariane Cristine Rebelo Lima, Suelen Tainã Silva Fagundes Kennedy Carvalho Santos, Gean Paulino Montagnolli, Marta Silvana Volpato Scctoti, Eduardo Candido Franco Rosell

*Autor para contato: cleidiani.satilho@hotmail.com

Resumo

O manejo florestal é uma técnica de utilização racional e ambiental que visa adequar os recursos da floresta, extrair produtos florestais e garantir a sustentabilidade da produção. Diante disso, é importante o monitoramento da floresta após exploração com o intuito de avaliar os impactos gerados e as respostas da vegetação remanescente. Nesse sentido, o presente estudo objetivou avaliar danos na vegetação arbórea remanescente causados pela exploração de madeira na UPA (Unidade Produção Anual) 11, localizada na Unidade de Manejo Florestal III, na Flona do Jamari, RO. Os danos foram avaliados em seis parcelas de 100 x 50m distribuídas de forma aleatória. Amostrou-se todos os indivíduos com $DAP \geq 10$ cm, antes e após exploração. Observou-se que 1,61% da vegetação apresentou danos causados pelas atividades exploratórias e 3,30% dos indivíduos morreram em decorrência dessas atividades. Já para a posição dos danos causados, o fuste das árvores foram os mais afetados (1,93%). O



monitoramento é uma ferramenta importante para quantificar os danos e as respostas nos processos dinâmicos da floresta pós exploração

Palavras-chaves: Exploração de impacto reduzido. Manejo florestal sustentável. Concessão florestal.

Introdução

O Manejo Florestal Sustentável é a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, bem como a utilização de outros bens e serviços florestais (BRASIL, 2012).

A importância de conhecer o mercado de produtos oriundos da floresta amazônica é fundamental para aprimorar e entender o uso e conservação da floresta. Nesse sentido, a sustentabilidade no uso dos recursos da floresta se faz necessária para a manutenção da qualidade dos serviços ambientais, da biodiversidade e da produtividade dos ecossistemas amazônicos (DE LIMA, 2019).

No entanto, a extração ilegal de madeira e outras práticas insustentáveis de manejo na Amazônia brasileira continuam aumentando e são responsáveis pela diminuição dos recursos florestais, criando uma luta cada vez maior para garantir um rendimento sucessivo de espécies exploradas em ciclos de corte consecutivos (ERDMANN, 2019).



Sendo assim a Exploração de Impacto Reduzido consiste na implementação de uma série de diretrizes pré e pós-exploração, desenhadas para proteger a regeneração avançada (mudas, varas e arvoretas), minimizar danos ao solo, prevenir danos desnecessários às espécies que não serão exploradas (animais silvestres e produtos não-madeireiros) e proteger os processos críticos dos ecossistemas (hidrologia e sequestro de carbono) (PUTZ *et al.*, 2000).

O planejamento deve contemplar as técnicas e os métodos de corte, de extração e de transporte mais adequados, no sentido de conservar e de impactar o mínimo possível a estrutura e a arquitetura da floresta.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os danos decorrentes de exploração florestal em área de concessão florestal na Flona do Jamari, RO.

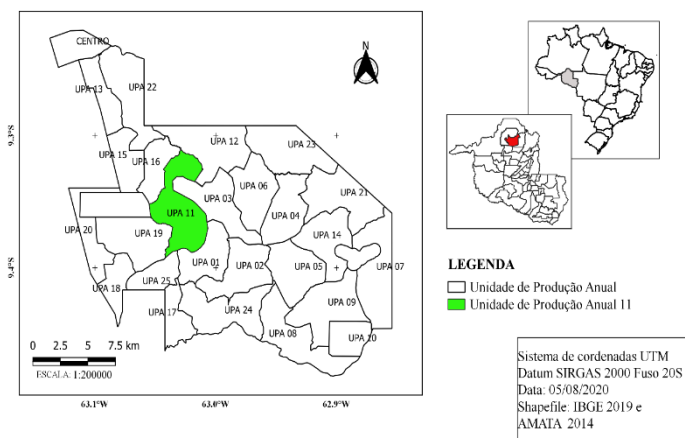
Material e Métodos

Localização e caracterização do local de estudo

O trabalho foi realizado em uma Unidade de Produção Anual (UPA) na Unidade de Manejo Florestal III (UMF) III da Floresta Nacional (Flona) do Jamari, Rondônia (Figura 1).

Figura 1-Localização da Unidade de Produção Anual (UPAs) da Unidade de Manejo Florestal III (UMF-III), Flona do Jamari, Rondônia.

Floresta Nacional do Jamari, Rondônia - UMF III



A região tem clima do tipo Monção (ALVARES *et al.*, 2013), precipitação anual de 1.843,7 a 2.008,2 mm, com período seco de junho a agosto e chuvoso de dezembro a fevereiro (FRANCA, 2015).

O relevo da área é formado na sua maioria (87,7%) por altitude inferior a 150 metros (AMATA, 2009). Apresenta duas ordens de solos (Latossolos e Argissolos), com predomínio de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, Latossolo Amarelo distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico.

A vegetação dominante é a Floresta Ombrófila Aberta (IBGE, 2012).

Coleta de dados

Os dados foram provenientes do inventário florestal realizado antes e após exploração em 6 parcelas permanentes marcadas na UPA 11 (Tabela 1). As parcelas possuem tamanho de 100 x 50 m (0,5 ha), divididas em 50 subunidades de 10 x 10 m, seguindo as Diretrizes para marcação de parcelas permanentes no Bioma Amazônia (SILVA *et al.*, 2005).

Tabela 1- Ano de operação, área operacional e períodos dos inventários florestais das Unidade de Produção Anual (UPA) 11 na Unidade de Manejo Florestal III, Flona do Jamari/RO.

UPA	Ano operação	Área oper. (ha)	TC (m ³ ha ⁻¹)	Ano do Inventário	
				Antes da exploração	Após exploração
UPA11	2018	2.022	12,3	2018	2019

Onde: UPA: Unidade de Produção Anual; Área oper.: área operacional (compreende somente áreas com influência das atividades de exploração); TC: Taxa de corte; pp: parcelas permanentes.

Nas parcelas foram amostradas as árvores com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) $\geq 10,0$ cm.

Para avaliar os danos provenientes das atividades de exploração na vegetação arbórea, um inventário foi feito antes do início de tais atividades (Abril/2018) e outro um ano após termino da exploração (Outubro/2019). A caracterização de danos contempla: causas, intensidade e posição de danos (Quadro 1) (SILVA *et al.*, 2005).

Quadro 1- Códigos utilizados para caracterização de danos em indivíduos arbóreos monitorados em parcelas permanentes na UPA 11, na Unidade de Manejo Florestal III, Flona do Jamari, RO.

Parâmetro qualitativo	Código
Danos Natural	1. Árvore sem danos.
	2. Árvore com danos naturais.
	3. Árvores com danos leves decorrente da operação do manejo.
	4. Árvore com danos leves decorrentes do tratamento silvicultural
	5. Árvore com danos severos decorrentes de causa natural.
	6. Árvore com danos severos decorrentes da exploração
Intensidade de Danos	1. Ausente
	2. Leve, por causas naturais.
	3. Leve, por exploração.
	4. Severo, por causas naturais.
	5. Severo, por exploração.
Posição de Danos	1. Sem danos.
	2. Na copa.
	3. No fuste.
	4. Na copa e no fuste.

Os dados foram organizados e analisados em planilhas eletrônicas gerando informações do número de indivíduos por hectare e percentuais por categoria de dano.

Resultados e Discussão

Nas atividades do manejo florestal, os impactos podem ser positivos ou negativos e afetam o meio físico, biótico e antrópico.

Após o inventário florestal realizado no ano de 2019, a análise de danos indicou que aproximadamente 28 ind. ha⁻¹ (1,61 %) foram danificados e 13 ind. ha⁻¹ (3,30 %) foram mortos pela exploração florestal. Dos indivíduos danificados, aproximadamente 17 ind. ha⁻¹ apresentaram danos leves e 10 ind. ha⁻¹ danos severos. Para danos por

causas naturais foram registrados, aproximadamente, 11 ind. ha⁻¹ (4,73 %), sendo que destes 4 ind. ha⁻¹ apresentaram danos leves, 7 ind. ha⁻¹ danos severos e 6 ind. ha⁻¹ (2,48 %) morreram (Tabela 2). O resultado corrobora com Sist & Nguyen-thé (2002) que afirma que a taxa de mortalidade em área explorada é influenciada por uma maior mortalidade de árvores danificadas, principalmente daquelas com danos severos.

Tabela 2 – Causa dos danos (CD), Intensidades de danos (ID) observados na vegetação arbórea após um ano do término das atividades de exploração florestal na Unidade de Produção Anual (UPA) 11, UMF III, Flona Jamari, RO.

CD/ID	Leve (ind. ha ⁻¹)	Severo (ind. ha ⁻¹)	Sem Dano (ind. ha ⁻¹)	Morta (ind. ha ⁻¹)	Total (ind. ha ⁻¹)	%
Dano Natural	4,00	6,67	-	-	10,67	0,97
Dano Operação	17,67	10,33	-	-	28,00	1,61
Morta Exploração	-	-	-	13,67	13,67	3,30
Morte Natural	-	-	-	5,67	5,67	1,37
Sem Dano	-	-	384,00	-	384,00	92,75
Total Geral	21,67	17,00	384,00	19,34	442,01	100,00

Souza (2015) também observaram elevação das taxas de mortalidade após exploração. Neste estudo os autores constataram que as atividades como derrubada, guinchamento e arraste das toras foram as que mais contribuíram, afetando principalmente as árvores de menor porte (DAP ≤ 30 cm). Na área estudada, esse cenário também foi constatado durante os inventários,

onde no local da queda e arraste das árvores foram os pontos com maior ocorrência de danos e mortalidade.

Para posição dos danos causados por operações do manejo, observou-se maior número de indivíduos com danos no fuste (7 ind. ha⁻¹), seguido da copa (5 ind. ha⁻¹) e com danos na copa e no fuste (1 ind. ha⁻¹). Para danos naturais a maior proporção de danos foi observada na copa (12 ind. ha⁻¹) e no fuste (8 ind. ha⁻¹) (Tabela 3).

Tabela 3 – Causa dos danos (CD) e as Posições de danos (PD) observados na vegetação arbórea após um ano do término das atividades de exploração florestal na Unidade de Produção Anual (UPA) 11, UMF III, Flona Jamari, RO.

CD/ID	Copa (ind. ha ⁻¹)	Fuste (ind. ha ⁻¹)	Copa e Fuste (ind. ha ⁻¹)	Sem danos (ind. ha ⁻¹)	Morta (ind. ha ⁻¹)	Total Geral (ind. ha ⁻¹)
Dano Natural	12,33	8,00	6,33	-	-	26,66
Dano Operação	4,67	6,67	0,67	-	-	12,01
Morta Exploração	-	-	-	-	13,67	13,67
Morte Natural	-	-	-	-	5,67	5,67
Sem Dano	-	-	-	384,00	-	384,00
Total Geral	17,00	14,67	7,00	384,00	19,34	442,01

Quando se leva em consideração a parte da árvore que foi danificada, verifica-se que os danos ao fuste e copa tiveram maior incidência. Resultados semelhantes foram encontrados por Dionisio (2018), em floresta primária explorada, onde os danos decorrentes das operações de colheita florestal atingiram mais o fuste (3%) e copa (4%).

Vidal *et al.*, (2002) determinaram que a perturbação causada em áreas manejadas, principalmente sem



planejamento, pode afetar o crescimento das árvores remanescentes a longo prazo. Vatraz *et al.*, (2016) em estudo sobre a dinâmica de crescimento da vegetação arbórea em uma floresta de terra firme no município de Paragominas- Pará submetida a exploração de impacto reduzido verificaram que as árvores com danos no fuste ou na copa apresentaram crescimento diamétrico mais lento e que o crescimento diamétrico médio da floresta foi imediatamente influenciado pela atividade de exploração florestal, sendo acelerado pela abertura das clareiras logo após exploração e reduzindo a partir do quarto ano após a intervenção.

Diante disso, percebe-se que o monitoramento é uma ferramenta importante nos planos de manejo, pois permite descrever os processos dinâmicos da floresta e a necessidade de tratamentos culturais que promovam estoques em qualidade e quantidade.

Considerações Finais

Os resultados desse trabalho permitem concluir que na unidade de produção anual estudada, as atividades de exploração causaram danos e taxa de mortalidade esperado para práticas de exploração por impacto reduzido, onde os danos no fuste foram os mais frequentes.

Agradecimentos

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e a Empresa Amata.



Referências Bibliográficas

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. KÖPPEN'S climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. doi: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

AMATA. **Plano de manejo florestal sustentável categoria de PMFS: pleno**. São Paulo, 2009.

BRASIL. **Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Legislação federal. 2012.

DE LIMA CAIRES, M. D. S.; FILGUEIRAS, G. C.; DA MOTA JÚNIOR, K. J. A.; & CARVALHO, A. C. A oferta de madeira em tora no brasil e na Amazônia, período de 2000 a 2017. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 11, n. 3, p. 121-137, 2019. doi: <https://doi.org/10.18361/2176-8366/rara.v11n3p121-137>.

DIONISIO, L. F. S. **Dinâmica de uma floresta tropical na Amazônia Oriental após a exploração de impacto**



reduzido. (Tese inédita de Doutorado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Manaus, AM. 2018.

ERDMANN, A. A. **Fatores que influenciam a dinâmica floresta após exploração de madeiras na Amazônia brasileira.** (Tese Doutorado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2019.

FRANCA, R. R. Climatologia das chuvas em Rondônia–período 1981-2011. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, v. 11, n.1, p. 44-58, 2015. doi: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13392>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro, 2012.

PUTZ, F. E.; DYKSTRA, D.; HEINRICH, R. Why poor logging practices persist in the tropics. **Conservation Biology**, v.14, n.4, p.951-956, 2000. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99137.x>

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. C. A.; OLIVEIRA, L. C.; SILVA, S. M. A.; CARVALHO, J. O. P.; COSTA, D. H. M.; MELO, M. S.; TAVARES, M. J. M. **Diretrizes para a instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira.** Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Amazônia Oriental. Belém, Pará, 36 pp., 2005.



SIST, P.; NGUYEN-THÉ, N. Logging damage and the subsequent dynamics of a dipterocarp forest in East Kalimantan (1990-1996). **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 165, p. 85-103, 2002. doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(01\)00649-1](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(01)00649-1)

SOUZA, M. A. S. D. **Dinâmica e Produção de uma Floresta sob Regime de Manejo Sustentável na Amazônia Central**. (Dissertação de Mestrado) Manaus-AM. 2015.

VATRAZ, S.; CARVALHO, J.O.P.; SILVA, J.N.M.; CASTRO, T.C. Efeito da exploração de impacto reduzido na dinâmica do crescimento de uma floresta natural. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 44, n. 109, p. 261-271, mar. 2016. doi: [dx.doi.org/10.18671/scifor.v44n109.25](https://doi.org/10.18671/scifor.v44n109.25)

VIDAL, E.; VIANA, V.; FERREIRA BATISTA, J. Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo florestal na Amazônia oriental. **Scientia forestalis**. n 61, p 133-143, 2002.

Webinar



A ciência florestal no contexto
Amazônico

Capítulo II: Silvicultura na Amazônia



Foto: Souza, 2019, UNIR/Campus Rolim de
Moura.



MORTALIDADE DE *Eucalyptus camaldulensis* DEHN CULTIVADO EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA, EM RONDÔNIA

Vitória Giolo Soares*; Cássia Elen dos Santos Aliente;
Scheila Cristina Biazatti; Karen Janones da Rocha; Kenia
Michele de Quadros Tronco

. *Autor para contato: e-mail: vitoriagiolo@gmail.com

Resumo

A presença expressiva de insetos praga em povoamentos florestais causa perda na produção e, conseqüentemente, reduzem a rentabilidade das florestas plantadas. Assim, o objetivo do trabalho foi quantificar a mortalidade de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn relacionada a ocorrência de formigas cortadeiras em sistema de integração Lavoura-Floresta na Zona da Mata Rondoniense. O estudo foi realizado com base em dados obtidos em uma área plantada de *E. camaldulensis*, sendo quatro renques com 5 linhas de plantio cada consorciados com sistemas produtivos agrícolas. As avaliações foram realizadas mensalmente, no período de janeiro a junho de 2020, através de censo, e com base nessas informações pode-se calcular as mortes causadas pelo ataque das formigas. Após 5 meses ocorreu o primeiro replantio, um mês depois fez-se outro replantio para repor as plantas que morreram devido à seca e ao ataque de formigas. No terceiro mês do plantio, houve a inserção dos portas-iscas.



A utilização de iscas formicidas colaborou para a redução da mortalidade das plantas. No entanto, ainda assim as formigas cortadeiras ocasionaram a perda de 38% das plantas no plantio e a estação seca na região mostrou-se como fator limitante a sobrevivência das plantas.

Palavras-chave: Floresta Plantada. Formigas Cortadeiras. Insetos-praga.

Introdução:

O Brasil se destaca no setor de floresta plantada, sendo um dos países com maior área ocupada por plantios florestais (NITAHARA, 2018). Esses maciços florestais recebem cada vez mais atenção, por contribuírem de forma significativa para a economia, aspectos sociais e ambientais, sobretudo por servirem como base para muitos produtos, além de a floresta plantada também contribuir para reduzir a pressão sobre as florestas nativas (BURATTO *et al.*, 2012).

O aumento significativo de insetos praga em povoamentos florestais vem acarretando sérios danos, sendo reflexo dos desequilíbrios ambientais ocasionados principalmente pelo manejo inadequado dos plantios florestais, levando-os a numerosas perdas em produção (Silva, 2020). A alta ocorrência de formigas cortadeiras, sobretudo os gêneros *Atta* (saúva) e *Acromyrmex* (quenquém), representam as mais importantes pragas agroflorestais na região Neotropical (MAGISTRALI & ANJOS, 2011; ZANUNCIO *et al.*, 2016).



Os dois gêneros de formigas cortadeiras atuam desfolhando as mudas, utilizando suas folhas como substrato para cultivar os fungos, com os quais mantém uma relação simbiótica, esse processo causa perdas consideráveis na produção (MAGISTRALI & ANJOS, 2011). Também reduz a taxa fotossintética e altera atividades fisiológicas das plantas, caso ocorra o corte da gema apical, a planta pode morrer (HOFFER, 2015).

Considerando as iniciativas de controle, segundo Zanetti *et al.* (2004), o tempo e os custos para controlar o ataque das formigas cortadeiras podem representar até 75% dos investimentos no plantio, e as perdas podem variar conforme a idade do plantio e a intensidade do ataque. Ainda de acordo com os autores, para realizar o controle, pode-se utilizar iscas granuladas, sendo este o método mais prático e econômico. A utilização de iscas é primordial no início do plantio para que não haja perda de muitas plantas.

Dessa forma, o presente trabalho objetivou quantificar a mortalidade de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn relacionada a ocorrência de formigas cortadeiras em sistemas integrados de produção agrícola e florestal na Zona da Mata Rondoniense.

Material e Métodos:

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Rondônia, sediada no município de Rolim de Moura-RO. O município localiza-se na região centro-sul do estado, situado a latitude 11°34'55,68"S e longitude

61°46'25,27"O, estando a uma altitude de 232 metros. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho-amarelo (SANTOS, 2013). Segundo Köppen, o clima na região é do tipo tropical Am, com estação seca durante os meses mais frios (junho a setembro) e estação chuvosa durante os meses mais quentes (dezembro a março). A temperatura média da região é de 25,6°C, e a pluviosidade média anual ficam entre 1.900 a 2200 mm (ALVARES *et al.*, 2013).

O plantio foi feito em uma área de 4 renques com espaçamento de 50 metros entre si. Cada renque possui espaçamento de 1,5 x 1,0 m entre linhas e plantas, respectivamente. No entanto, o comprimento das linhas apresenta diferenças, devido a irregularidade de formato da área, de modo que os renques 1 e 2 possuem 74 plantas cada, o renque 3, 71 plantas e o renque 4, 72 plantas, totalizando 1.450 plantas.

Realizou-se mensalmente o censo nos renques, de janeiro a junho de 2020, e obteve os dados de mortalidade das mudas devido ao ataque das formigas cortadeiras. Também, uma vez por mês, verificou-se o diâmetro a altura do peito (d) ou o diâmetro do coleto (dc), caso a muda tivesse altura inferior a 1,3 metros, e mensurou-se a altura (h) da planta. Houve a inserção dos portas-iscas em cada renque no mês de março, colocando-as entre as linhas de cada renque (Figura 1). Após 90 dias de monitoramento foi realizado replantio no mês de junho. Foi utilizado 600 g de formicida a cada vez que adicionou iscas nos porta-iscas, colocando em média 30 g por

armadilha, no total instalou-se 20 porta-isca, 5 em cada renque.

Figura 1- Porta-isca para iscas formicidas granulométricas.



Resultados e Discussão

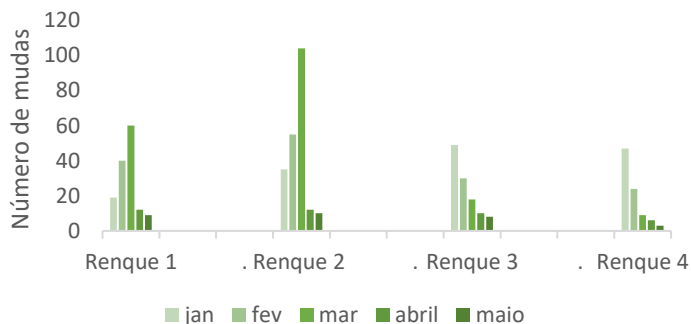
Ao longo dos 180 dias, pode-se observar que o maior ataque das formigas foi no renque 1 e 2, uma vez que esses se encontram mais próximos ao fragmento de floresta secundária onde ficam os olheiros das formigas, aproximadamente 10 m de distância dos renques (Figura 2). Mas independente do posicionamento do renque, o ataque constante das formigas provocou elevada mortalidade ao longo do tempo monitorado, de 10% até 38%.

Figura 2- Mortalidade inicial de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn relacionada a ocorrência de formigas cortadeiras em

Webinar

**A ciência florestal no contexto
Amazônico**

sistemas integrados de cultivo na Zona da Mata Rondoniense, janeiro a maio de 2020.



Ao longo dos 6 meses, observou-se a morte de 560 plantas, tendo os renques 1 e 2 a representatividade dessa mortalidade, 9,7% e 15% respectivamente. Entre os meses de janeiro a março, houve um aumento no número de mortalidade, de 19 plantas para 119 no renque 1 e de 35 para 194 no renque 2. Mas com a introdução dos portais no terceiro mês, verificou-se o decréscimo da mortalidade de plantas.

Analisando outros estudos, pode-se inferir que em um sistema consorciado com espécies agrícolas e florestais, as formigas cortadeiras causam prejuízos tanto para a espécie florestal como para a cultura agrícola, já que para manter o ninho é necessárias grandes quantidades de folhas para garantir a alimentação do fungo que por sua vez alimentam as formigas (SILVA JUNIOR, 2017). Porém foi possível notar no experimento em questão, que

o ataque dos insetos praga foi mais severo nas espécies arbóreas.

No geral, pode-se notar que as formigas preferem plântulas ou plantas ainda jovens, garantindo alimento fresco para o fungo (GASSEN, 2001). Mas como as plantas estavam cercadas por culturas agrícolas, e nessas são aplicados agrotóxicos como fungicidas e inseticidas, pode ter contido o ataque nos primeiros meses de vida das mudas. Mas com o crescimento das culturas, mais rápido que o do *E. camaldulensis*, as formigas cortadeiras perdem o interesse por plantas em fase avançada de desenvolvimento – não são consideradas alimento fresco – e concentram seus esforços em obter alimento das mudas.

Considerando que as formigas-cortadeiras são seletivas, apresentam preferências por espécies de plantas exóticas (nesse quesito o gênero *Eucalyptus* se encaixa) além de plantas que possuem características, como nutrientes presentes nas folhas, proteínas, carboidratos, lipídios e esteróides que podem suprir as exigências nutricionais do fungo e consequentemente das formigas (CAMPOS & ZORZENON, 2019). Caso não sejam controlados, os ataques continuam causando danos em todas as fases de crescimento e desenvolvimento das mudas (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2010).

De acordo com Reis Filho *et al.* (2011), as iscas granuladas são apontadas como o melhor meio empregado para combater as pragas. E de fato, após sua utilização no presente estudo, notou-se redução dos ataques nas semanas seguintes, evidenciando que a estratégia de



distribuição adotada foi eficiente. Porém, mesmo obtendo resultados positivos ao combate as formigas, a vigilância deve permanecer até que o controle desses insetos seja efetivo.

Considerações finais:

As formigas cortadeiras ocasionaram uma mortalidade média de 38% do total de mudas plantadas;

Os renques mais afetados foram os que estavam mais próximos área de floresta secundária, devido a elevada quantidade de olheiros presente nesses ambientes;

A utilização das iscas granuladas e seu uso em portas-iscas contribuem para a redução dos ataques por formigas, podendo ser observado resultados positivos semanas após a inserção destas.

Referências Bibliográficas

BURATTO, D. A. CARDOSO, J. T. ROLIM, F. A. FILHO, W. R. Avaliação dos danos causados por formigas-cortadeiras do gênero *Acromyrmex* (*Hymenoptera*) aos plantios de *Pinus taeda* no planalto sul-catarinense. **Revista Floresta**. Curitiba – PR, v.42, n.4, p.683 – 690, out/dez., 2012.

CAMPOS, A. E. C. ZORZENON, F. J. **Formigas Cortadeiras**. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/prosaf/a_postilas/formigas_cortadeiras.pdf> Acesso em: 20 de agosto de 2020.



COSTA, B. S. OLIVEIRA, M. L. Florestas plantadas de eucalipto no Brasil: uma cultura nociva aos recursos hídricos?. **Veredas do Direito**. Belo Horizonte, v. 16, n. 36, p. 123-141, set/dez., 2019. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/1671>>. Acesso em: 11 de agosto de 2020.

GASSEN, D. N. **Controle de formigas-cortadeiras**. 2001. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/controle-de-formigas-cortadeiras_383486.html> Acesso em: 20 de agosto de 2020

HOFFER, H. **Subsídios para o monitoramento de formigas cortadeiras em plantios florestais no planalto catarinense**. 2015. 101 p. Dissertação (Mestre em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2015.

IBÁ – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. Relatório 2017. Disponível em: <https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf> Acesso em: 11 agosto de 2020. LIMA, C. A.; DELLA LUCIA, T. M. C.; SILVA, N. A. Formigas-cortadeiras: biologia e controle. **Boletim de Extensão nº 44**. Viçosa, Minas Gerais, 2001. Universidade Federal de Viçosa. ISSN: 1234-5678.

MAGISTRALI, I. C. ANJOS, N. Avaliação de suaveiros externos em eucaliptais de Minas Gerais. **Revista Ciência**



Florestais. Santa Maria – RS, v.21, n.2, p.349-354, abr.-jun., 2011.

NITAHARA, A. **IBGE: Brasil tem 9,85 milhões de hectares de florestas plantadas.** Rio de Janeiro. 20, set. 2018. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-09/ibge-brasil-tem-985-milhoes-de-hectares-de-florestas-plantadas>> Acesso em: 11 de agosto.

OLVIVEIRA, M. A; et al., Manejo de Formigas-cortadeiras. In.: DELLA LUCIA, T. M. C; **Formigas Cortadeiras: da bioecologia ao manejo.** Editora UFV. 421 p., 2011.

OLIVEIRA NETO, S. N. et al; **Sistema Agrossilvipastoril – Integração Lavoura, Pecuária e Floresta.** Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/doc_sistema_floresta_14559.pdf> Acesso em 19 de agosto de 2020.

REIS FILHO, W. SANTOS, F. STRAPASSON, P. NICKELE, M. A. Danos causados por diferentes níveis de desfolha artificial para simulação do ataque de formigas cortadeiras em *Pinus taeda* e *Eucalyptus grandis*. **Pesquisa Florestal Brasileira** 31:37-42, 2011

SILVA, A. S. ZANETTI, R. Forrageamento por *Atta sexdens rubropilosa* FOREL, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) a campo em mudas de Eucalipto pulverizadas



ou imersas em soluções de extrato pirolenhoso. **Revista Árvore**. Viçosa – MG, v.31, n.4, p.753 – 759, 2007.

SILVA. J. M. Jr. **Sistemas Agroflorestais (SAFs): conceitos e práticas para implantação no bioma amazônico** (Coleção SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural). Brasília: SENAR. 2017.

ZANETTI, R; et al; **Manejo Integrado de Pragas Florestais**. Textos acadêmicos. UFLA. Lavras, MG. 119 p. 2004.

ZANUNCIO, J. C.; LEMES, P. G.; ANTUNES, L. R.; MAIA, J. L. S.; MENDES, J. E. P.; TANGANELLI, K. M.; SERRÃO, J. E. The impact of the Forest Stewardship Council (FSC) pesticide policy on the management of leaf-cutting ants and termites in certified forests in Brazil. **Annals of Forest Science**, v. 73, n. 2, p. 205-214, 2016. <http://dx.doi.org/10.1007/s13595-016-0548-3>.



UTILIZAÇÃO DO BAMBU NA BIOCONSTRUÇÃO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ENTRE OS BIOMAS AMAZÔNIA E MATA ATLÂNTICA

Samantha Lamperti de Oliveira*, Janaíne Giombelli Jachi, Édina Regina Dal Molin, Edner Baumhardt.

*Autor para contato: samantha.lamperti@gmail.com

Resumo

Bambusoideae é a subfamília de plantas tropicais, perenes e conhecida mundialmente devido aos seus diversos usos potenciais, só no Brasil são conhecidas 258 espécies de bambus nativos, distribuídos em 35 gêneros distintos. Entre suas aplicações mais recorrentes, o uso em bioconstruções se destaca, devido sua grande importância social e também ambiental. Por meio de uma revisão bibliográfica analisou-se como se encontra a situação brasileira na utilização de espécies nativas de bambu, em especial dos biomas Amazônia e Mata Atlântica, nas bioconstruções. Como resultado foi detectado que as espécies do gênero *Guadua* são as que possuem um maior potencial ou já estão sendo utilizadas para esse fim. No entanto, averiguou-se também que as espécies com maior uso nesse modelo de construção são espécies exóticas, em sua maioria advindas da Ásia. Logo, se faz necessário um maior estudo do potencial das espécies brasileiras de bambu para que se possa aproveitar da melhor forma esse recurso florestal não madeireiro tão abundante.



Palavras-chave: Construção Sustentável. Recurso Florestal Não Madeireiro. Baixo Impacto.

Introdução:

O termo bambu é mundialmente conhecido e refere-se a um representante da Família das Gramíneas. Caracterizado por ser uma planta predominantemente tropical, renovável, de ciclo perene, com a produção anual, possui um rápido crescimento e há espécies do mesmo em todo globo (PEREIRA, 2012). Quanto ao Brasil, atualmente são conhecidas 258 espécies de bambus nativos, distribuídos em duas tribos, Olyreae e Bambuseae, e 35 gêneros. Além do elevado número de espécies nativas o endemismo no Brasil também é alto sendo composto por 12 gêneros e 175 espécies (DRUMOND & WIEDMAN, 2017).

O bambu se apresenta como uma matéria-prima com grande potencial econômico, pela sua ocorrência em grande escala e pela sua diversificada linha de aplicações. Porém, ao que se refere a atividade econômica relacionada ao bambu, o Brasil possui uma atuação bastante restrita. Esse cenário deve-se à ausência de tradição no emprego do bambu como matéria-prima (DRUMOND & WIEDMAN, 2017). No entanto, alguns estudos na área da Engenharia Civil vêm mostrando o quando a utilização do Bambu pode ser uma alternativa viável para um modelo de construção mais sustentável, ou bioconstruções como são denominadas.



As bioconstruções, de acordo com Pinha *et al.* (2015) envolvem diversas técnicas mundiais de construção e arquitetura, tendo como característica a preferência por materiais do local. Essa escolha faz com que seja reduzido gastos com fabricação e transporte. Além disso, possibilita a construção de habitações com baixa demanda energética e que oferecem excelente conforto térmico. Alguns dos materiais mais utilizados em bioconstruções são a terra, pedras, produtos recicláveis e o bambu.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo averiguar se existem espécies sendo utilizadas, ou com potencial, para a bioconstrução nos biomas Amazônia e Mata Atlântica por meio de uma revisão bibliográfica.

Material e Métodos

Após a escolha da espécie florestal não madeireira foi definido qual abordagem seria realizada para a revisão bibliográfica, uma vez que os indivíduos vulgarmente denominados de bambu possuem diversos usos. Após a definição do tema foram buscados material científico nas plataformas: *Periódicos*, *SciELO*, *Google Acadêmico e Anais*. Para realizar a busca, foram utilizadas palavras-chaves como Bambu, *Guadua*, Bioconstrução, Construção sustentável, Espécies de Bambu no Brasil, Usos do Bambu, Bambu na Floresta Amazônica, entre outras. Após a leitura do material pesquisado foi realizada a revisão bibliográfica seguindo as normas do WEBINAR: “A ciência florestal no contexto Amazônico”.

Resultados e Discussão:

O Bambu é uma gramínea de rápido crescimento, taxonomicamente se encontra no reino *Plantae*, na família *Poaceae* (Angiospermas Monocotiledôneas), e na subfamília *Bambusoideae*. Essa subfamília se espalhou facilmente pelo globo, pois se desenvolve bem entre 460 N e 470 S de latitude, em altitudes variáveis desde o nível do mar até 4.300 m (JUDZIEWICZ *et al.* 1999) sendo, portanto, de fácil adaptação.

Segundo Librelotto & Ostapiv (2019), o Brasil possui a segunda maior biodiversidade em bambus no mundo, sendo superado apenas pela China, e de acordo com a Rede Internacional de Bambu e Rattan (INBAR, 2018), o mercado mundial de bambu movimenta mais de US\$ 60 bilhões por ano.

Haugenauer *et al.* (2001) divide as possibilidades de usos do bambu em 10 categorias: Agricultura, Arquitetura, Arte e Cultura, Culinária, Artesanato, Móveis, Papel, Transporte, Medicina e, Combustão e Bioenergia. Dentre a vasta possibilidade de materiais renováveis e de baixo impacto, destaca-se o Bambu, como um material renovável que conta com cerca de 1300 espécies ao redor do mundo (BAMBUS DO BRASIL, 2017). Só no Brasil são cerca de 250 espécies (endêmicas ou introduzidas), que podem ser utilizadas na alimentação, produtos ou construção de edificações, dentre outras muitas finalidades (MEDINA, 2018).

A necessidade de repensar o consumo de materiais na construção, visando a obtenção de parâmetros mais sustentáveis na dimensão ambiental, atrai expectativas

para a exploração de materiais com características promissoras e compatíveis como é o caso do bambu, conquanto, a real potencialidade do bambu como matéria-prima para construção não é muito explorada na sociedade, tanto por motivos culturais quanto pela falta de conhecimento sobre os atributos que o mesmo pode oferecer.

As bioconstruções segundo Braga *et al.* (2018), possuem diversas vantagens quando comparadas as construções clássicas, dentre elas pode-se citar a - boa capacidade de armazenamento térmico, tanto em clima quente ou frio, seco ou úmido, diminui a contaminação ambiental, preservar a madeira e outros materiais orgânicos, devido ao seu baixo equilíbrio de umidade de 0,4 a 6% e sua alta capilaridade, ser atóxica e não inflamável, entre outros.

Barboza *et al.* (2008) cita em seu estudo que as espécies de bambu mais utilizadas para fins de construção são *Phyllostachys sp.*, *Guadua sp.*, *B. tuldoides*, *D. giganteus*. No Brasil a espécieo gênero *Guadua* distribui-se por todo o território, sendo 18 espécies consideradas nativas e cinco endêmicas (SHIRASUNA, 2015).

Na Amazônia, as florestas abertas com bambus do gênero *Guadua* cobrem cerca de 180 mil km², incluindo o oeste do estado do Amazonas, o estado do Acre, o nordeste do Peru e o norte da Bolívia (JUDZIEWICZ *et al.* apud MANHÃES, 2008). Trata-se da maior floresta nativa contínua de bambus do mundo. A espécie *Guadua angustifolia*, apesar de ser praticamente desconhecida no Brasil (maior ocorrência na região Norte do país),



representa um dos maiores potenciais para uso na construção (DRUMOND & WIEDMAN, 2017).

A utilização deste material renovável e disponível na própria região se torna uma alternativa para diminuir os impactos gerados pela construção civil, podendo diminuir os custos de construção, problemas habitacionais, problemas ambientais pela geração de resíduos sem destinação correta e geração de renda e trabalho com desenvolvimento humano. O descarte ao final da sua vida útil também promove menos impactos quando em comparação aos materiais tradicionalmente utilizados na construção civil. Além disto, o emprego do bambu em construções e na indústria moveleira, principalmente nesta região, pode diminuir a pressão dos desmatamentos sobre as florestas nativas e as espécies amazônicas em risco de extinção.

Uma das vantagens do uso do bambu em bioconstruções, conforme Benavides *et al.* (2018) é a durabilidade, pois o uso do colmo do bambu, quando comparado ao uso de tiras, esteiras e laminados de outros materiais, possui menos suscetibilidade aos agentes de degradação devido à proteção do córtex.

Lisbôa (2019) relata que a forma onde o bambu é mais utilizado em bioconstruções é a denominada como metodologia mista, ou popularmente conhecida como pau a pique, essa é uma técnica de berço chinês, onde consiste no enchimento de uma estrutura formada por trama de bambu onde a terra poderá ser estabilizada. Araujo *et al.* (2019) verificou que a introdução do bambu na construção de habitações populares na Amazônia pode reduzir 96%



das emissões de gases estufa e seu estudo fundamenta políticas voltadas a redução dos impactos de mudanças climáticas; de desenvolvimento econômico e social na região amazônica, por meio do uso de materiais renováveis regionais e dos passivos ambientais evitados da mineração.

O *Guadua chacoensis*, espécie de bambu neotropical lignificado, ocorre nos biomas Mata Atlântica e Pantanal dentro do Brasil e geralmente é associada a matas ciliares ou florestas de várzeas (SHIRASUNA, 2015). Suas características se assemelham ao *Guadua angustifolia*. Assim como no bioma Amazônia, no bioma Mata Atlântica a aplicação de espécies de bambu na construção e em substituição a outros materiais como madeira para a indústria moveleira pode diminuir a retirada desenfreada de espécies nativas das florestas.

As espécies do gênero *Guadua* de maior estudo encontradas no Bioma Amazônia são: *Guadua weberbaueri*, *Guadua sarcocarpa*, *Guadua superba* e *Guadua chaparensis*. Todos eles apresentam características morfológicas como altura acima de 10 metros e diâmetros entre 8 -12 centímetros, sendo que o *G. superba* pode chegar até 20 centímetros de diâmetro, o que contribui para a utilização dessas espécies nas bioconstruções (SILVA *et al.*, 2019).

Lisbôa (2019) menciona que uma dificuldade encontrada para o emprego de bambu em construções está na falta de normas técnicas brasileiras para realização de testes mecânicos nos corpos de provas de bambu, sendo muitas vezes a norma utilizada para a realização de



estudos para esse material a mesma para produtos madeireiros. Ainda, segundo a autora, o mesmo ocorre para as bioconstruções, sendo que apenas 14 países possuem normas para a mesma, e desses, somente dois apresentam o sistema misto com o bambu em suas normas.

Apesar disto é perceptível que o Brasil ainda não se aproveita de todo o potencial das espécies nativas dessa gramínea gigante devido a uma resistência cultural à aceitação do bambu como material durável e confiável, além da ideia errônea de associá-lo às obras temporárias e também à miséria e, com isso, diminuindo o seu interesse científico e tecnológico (BERALDO & AZZINI, 2004). Essa informação vai de encontro com o que Lisbôa (2019) cita em seu estudo, que espécies endêmicas no Brasil, principalmente o *Guadua ssp.*, ainda não são exploradas economicamente, sendo as exóticas as mais cultivadas e utilizadas em construções.

Considerações Finais

O presente trabalho demonstra, por meio da revisão bibliográfica, que tanto no bioma Mata Atlântica quanto no bioma Amazônia o gênero de bambu mais estudado e com grande potencial para bioconstrução é o *Guadua*.

Ao compararmos os dois biomas pode-se notar que espécies encontradas na Amazônia possuem maior potencial de construção, já as espécies utilizadas no bioma Mata Atlântica em sua maioria são espécies exóticas. Porém, ambos os biomas possuem recursos potenciais para a elaboração de bioconstruções, ademais os dois



podem desfrutar de benefícios socioambientais advindo das mesmas.

Em ambos os casos, a utilização pode auxiliar na redução do desmatamento destes biomas, pode diminuir os custos de produção de móveis e construção civil e pode gerar empregos com o seu cultivo comercial. Porém como a maioria de suas espécies não se encontra entre as principais com aplicação econômica, uma vez que esse espaço é ocupado por espécies exóticas ao Brasil, ressalta-se que as pesquisas sobre bambu e bioconstrução nesses dois biomas ainda é escassa. A vista disso, sugere-se que mais pesquisas nesta área sejam realizadas, principalmente onde seu uso possa trazer um maior benefício social e econômico, para que com isso o potencial da espécie seja aproveitado.

Agradecimentos

O grupo PET Engenharia Florestal agradece ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) as bolsas concedidas para os autores.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, L. M. de et al. Avaliação do potencial da introdução do bambu na construção de habitações populares na Amazônia: estudo de caso em Rio Branco, Acre. In: **X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 5., Fortaleza-Ce. **Anais** [...]. Fortaleza: Sbeb. p. 1-5. 2019.

BARBOZA, A. D. S. R., BARBIRATO, J. C. C., & SILVA, M. M. C. P. Avaliação do uso de bambu como



material alternativo para a execução de habitação de interesse social. **Ambiente Construído**, v. 8, n. 1, p. 115-129. 2008.

BENAVIDES, A. S. J., VALLE, A., LIBRELOTTO, L. Inspeção e Estado de Conservação de Edificações em Bambu na Região Sul do Brasil. In: **Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira**. São Carlos, SP, 2018.

BERALDO, A.L., AZZINI, A. Bambu: características e aplicações. **Guaíba: Agropecuária**, 2004.

BRAGA, I. G., NASCIMENTO, I. C. M. DE O., DUAILIBE, A. C.S. C. Desempenho do Ambiente Construído com Técnica de Construção com Terra: a Taipa de Mão. In: **Encontro Nacional de Ergonomia no Ambiente Construído e Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral**. Fortaleza, 2018.

DRUMOND, P. M., WIEDMAN, G., (Org.). **Bambus no Brasil: da Biologia à Tecnologia**. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, 659 p., 2017.

HAGUENAUER, L.; BAHIA, L. D.; CASTRO, P. F.; RIBEIRO, M. B. **Evolução das cadeias produtivas brasileiras na década de 90**. Texto para discussão IPEA n. 786. Brasília, 2000.



INBAR - International Network for bamboo and Rattan
INBAR in China and the world. Beijing: **China Forestry
Publishing House**, 2018.

JUDZIEWICZ, E. J. **American Bamboos**. Wisconsin:
Smithsonian Institution Press. 398 p., 1999.

LIBRELOTTO, L. I., OSTAPIV, F. **Bambu: Caminhos
para o desenvolvimento sustentável no Brasil**.
Florianópolis: Grupo de Pesquisa Virtuhab/UFSC. 204 p.,
2019.

LISBÔA, S. A. S. **Painel de pau a pique – bambu e terra
– na ilha de Santa Catarina**. (Dissertação de Mestrado).
Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis,
SC, 2019.

MANHÃES, A. P. **Caracterização da Cadeia Produtiva
do Bambu no Brasil: Abordagem Preliminar**.
Seropédica. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Instituto de Florestas. Departamento de Silvicultura. 2008.

MEDINA, F., **Cadeia produtiva do bambu para
construção de habitações**. Orientador: Prof. Dr. Lisiane
Ilha Librelotto. Projeto de Pesquisa (Arquitetura e
Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina,
Florianópolis, p. 66, 2018.

PEREIRA, M. A. R. **Projeto Bambu: Introdução De
Espécies, Manejo, Caracterização E Aplicações**. (Tese



De Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Bauru, SP, 2012.

PINHA, P. R. S., PROMPT, C. H., LA NOCE, E. M., & AMORAS, A. Bioconstrução na Reserva Biológica do Lago Piratuba: sustentabilidade e tecnologias apropriadas. **Bio Brasil: revista brasileira de biodiversidade**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 74-93, 2015.

SHIRASUNA, R. T. Guadua in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.

SILVA S. M. M., PEREIRA J. E. S., SILVA W. C. Conservação e diversidade de bambu Guadua no Acre. In Siviero A. [et al.]. (Org.), **Conservação e Tecnologias para o Desenvolvimento Agrícola e Florestal no Acre**. 1ed. IFAC, Rio Branco, pp. 61-83, 2019



ESPÉCIES FLORESTAIS UTILIZADAS EM PROGRAMAS DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES NA ZONA DA MATA RONDONIENSE

Lindomar Alves de Souza *, Sylviane Becker Ribeiro,
Marta S. Volpato Scoti.

*Autor para contato: Lindomarsouza.ro@gmail.com

Resumo

Com a publicação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa, têm-se a obrigatoriedade dos proprietários rurais de conservar ou recuperar a vegetação nativa situada em área de Preservação Permanente e Reserva Legal de suas propriedades. Diversas Organizações não governamentais (ONG's) e institutos sem fins lucrativos estão auxiliando nestes projetos de adequação destas áreas principalmente em áreas de propriedades rurais. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma pesquisa sobre as principais espécies que são utilizadas nos programas de recuperação de matas ciliar e nascentes na zona da mata Rondoniense. A coleta de dados foi realizada junto aos arquivos da ONG Ecoporé por meio do arquivo bibliográfico da instituição, buscando o registro das espécies utilizadas nos projetos. Foi relatado o uso de 54 espécies florestais nativas utilizadas em dois projetos, 39 do grupo sucessional das não pioneiras e 15 pioneiras. As espécies também são classificadas de acordo com a preferência por terrenos, sendo 36 indicadas para terrenos secos, 15 terrenos secos/úmidos e 3 para úmido/alagados.



Palavras chave: Áreas de proteção permanente. ONG's. Grupos ecológicos.

Introdução

Um dos elementos que mais contribuíram para o desflorestamento do Estado de Rondônia foi o Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil – POLONOROESTE, um programa que objetivava promover o desenvolvimento econômico do norte do estado do Mato Grosso e do estado de Rondônia. Não houve planejamento para a ocupação do espaço geográfico em Rondônia, ocorreu um desmatamento intenso principalmente nas nascentes e margens de rios para a instalação de vilas e municípios. A exemplo desse cenário, cita-se os igarapés D'Alincourt e Manicoré que estão localizados na zona da mata rondoniense (SILVA, 2014).

Com a publicação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei no 12.651/2012), popularmente conhecida como Novo Código Florestal, têm-se a obrigatoriedade dos proprietários rurais de conservar ou recuperar a vegetação nativa situada em área de preservação permanente e reserva legal (APP e RL) de suas propriedades. A nova lei trata em diversos artigos, de ações organizadas entre o setor público e a sociedade civil para promover a recuperação de áreas degradadas ou alteradas, por meio de instrumentos de adequação e regularização ambiental de imóveis rurais como o CAR (Cadastro Ambiental Rural) e o PRA (Programa de Regularização Ambiental) (Soares-Filho et al., 2014).



Diversas ONG's (Organizações não governamentais) e institutos sem fins lucrativos estão auxiliando nestes projetos de adequação destas áreas principalmente em áreas de propriedades rurais. Na região da zona da mata rondoniense, a ONG Ação Ecológica Guaporé (Ecoporé) fez a recuperação de centenas de áreas de mata ciliares (FERRONATO, et al 2015). Por meio dos projetos Recuperação de matas ciliares do igarapé D'allicourte, Recuperação de matas ciliares em nascentes do igarapé Manicoré, Projeto viveiro cidadão I e mais recentemente o Projeto viveiro cidadão II (ECOPORE, 2020).

Para isso, diversas espécies nativas são indicadas. Porém, o conhecimento da ecologia dessas espécies é o principal gargalo na implementação dos Projeto de recuperação e reabilitação de nascentes, pois pouco se conhece sobre plantios de espécies da região amazônica, as escolhas dependem da disponibilidade de sementes no viveiro e por conhecimento regional (AMARAL *et al.*, 2019). Atualmente o método mais utilizado nas ações apoiadas pelos projetos da Ecoporé tem sido o plantio total de mudas com espécies florestais pioneiras e não pioneiras dispostas de forma aleatória (FERRONATO *et al.*, 2019).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi pesquisar as principais espécies que são utilizadas nos programas de recuperação de matas ciliar e nascentes na zona da mata Rondoniense.

Matérias e Métodos



O estudo investigativo foi realizado com base em projetos desenvolvidos na zona mata Rondoniense na área de abrangência do projeto da Ecoporé.

A coleta de dados foi realizada junto aos arquivos da ONG Ecoporé e no site da instituição, identificando os projetos realizados e as espécies utilizadas neles. Os dados foram armazenados em planilha eletrônica e agrupados de acordo com o grupo sucessional, tipo de terreno, seco, seco/úmido, úmido/alagado, nome científico e nome comum das espécies.

Resultados e Discussão

No período do ano de 2007 a 2013 foram implantados dois projetos de recuperação, em dois igarapés, sendo o D´Alincourt e Manicoré. Nesses projetos foi feita a recuperação de matas ciliares e nascentes do entorno (BONAVIGO, *et al.*, 2015).

A lista de espécies utilizadas nos programas de recuperação contemplou 58 espécies, onde a maioria pertence ao grupo sucessional não pioneiras (39 espécies), indicadas para três tipos de terreno, seco, seco/úmido e úmido/alagado (Tabela 01), isto facilita a escolha da espécie que será utilizada no projeto.

Tabela 1- Dados do acervo do projeto de recuperação de matas ciliares do igarapé D` Allincourt, igarapé Manicoré.

Tipo de terreno	Nome científico	Nome comum
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	Aroeira

Webinar

**A ciência florestal no contexto
 Amazônico**

Seco	<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth	Baginha
	<i>Spondias mombin</i> L.	Caja-mirim
	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha-do-Brasil
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell	Cedro Rosa
	<i>Amburana acreana</i> (Ducke) A.C.Sm.	Cerejeira
	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	Cupuaçu
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkar	Farinha seca
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapeira
	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco
	<i>Handroanthus</i> Mattos	Ipê-rosa
	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá
	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo
	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara
	<i>Andirasurinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Pau-sangue
	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Pequiá
<i>Aspidosperma</i> Mart. & Zucc.	Peroba	
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitomba	

Webinar

**A ciência florestal no contexto
 Amazônico**

	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Só brasil
	<i>Vitex montevidensis</i> Martinov	Tarumã
Seco/úmido	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí Touceira
	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Bacopari
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Cabreúva
	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau
	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	Cacau nativo
	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Copaiba
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá de metro
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá nativo
	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno
	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira
	<i>Bauhinia acreana</i> Harms	Pata de vaca
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Seringueira
Úmido/alagado	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Buriti
	<i>Cariniana domestica</i> (Mart.) Mier	Jequitibá
	<i>Himatanthus</i> Willdenow	Sucuuba

As características ecológicas das espécies são importantes no sucesso dos projetos de recuperação, pois através destas características é possível fazer a indicação conforme a especificação do terreno a ser recomposto. Estudos da composição florística, juntamente com o de

fitossociologia, demonstra que a inserção de espécies frutíferas e não madeireiras acelera a recuperação destes ecossistemas (MAIA *et al.*,2015)

Gottle *et al.* (1997) salientam que as espécies florestais nativas da região ajudam a proteger os recursos hídricos, favorecendo a infiltração no solo, isto porque elas se estabelecem com maior rapidez por serem da região.

O grupo sucessional que apresentou menor quantitativo de espécies foi das pioneiras, com 15 espécies, sendo presente em apenas dois tipos de terreno seco e seco/úmido. Este é um grupo que têm influência de forma direta no estabelecimento das espécies não pioneiras (Tabela-2).

As espécies pioneiras são importantes nos programas de recuperação, sendo elas espécies de rápido crescimento, regeneração precoce, com produção contínua de sementes, alguns autores definem como grupo de espécies facilitadoras, pois modifica o ambiente para que ocorra o estabelecimento das espécies não pioneiras ou secundárias e as climácicas. A classificação das espécies em grupos ecológicos é ferramenta essencial para a compreensão da sucessão ecológica, que traz diversidade aos plantios, o crescimento acelerado das pioneiras possibilita o estabelecimento com maior sucesso das não pioneiras ou secundárias tardias.

Tabela 2- Espécies pioneiras utilizadas na recuperação de mata ciliar e nascentes do igarapé D´Alincourt e Manicoré, zona da mata rondoniense.

Tipo de terreno	Nome científico	Nome comum
Seco	<i>Pouteria</i> Aubl.	Abiu
	<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	Algodão do cerrado
	<i>Carapa guianensis</i> Andiroba Aubl.	Andiroba -branca
	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby	Pinho cuiabano
	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumaru
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau cigarra
	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Pau de Balsa
	<i>Schizolobium amazonicum</i> Vogel	Pinho cuiabano
	<i>Poeppigia procera</i> (Poepp. ex Spreng.) C. Presl	Pintadinho

Webinar

**A ciência florestal no contexto
 Amazônico**

	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pupunha
	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum
Seco/úmido	<i>Euterpe</i> <i>precatória</i> Mart.	Açaí da mata
	<i>Cecropia</i> Loefl.	Embaúba
	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pente de macaco

Muitas espécies descritas nas Tabelas 1 e 2, também são reconhecidas com forte apelo comercial na região, como aroeira, cedro rosa, garapeira, jatobá, essas espécies tiveram suas populações naturais reduzidas em função do desmatamento e extração ilegal de madeira. As ações de recuperação com o uso dessas espécies demonstram a importância do resgate da biodiversidade da região, além de valorar as áreas de floresta do ponto de vista econômico.

Considerações finais

Espécies utilizadas nos projetos a maior parte pertence ao grupo sucessional não pioneiro, adaptadas a terrenos secos e muitas com valor comercial, podendo gerar produtos florestais não madeireiros e valorando as áreas de recuperação.

Referências Bibliográficas

AMARAL, R.L.; KAPISCH, E. **TERRA & MATA**. A Experiência Do Projeto Viveiro Cidadão Na Recomposição Florestal Da Zona Da Mata Rondoniense. Porto Velho, p. 28, 2019.



BONAVIGO, P. H., FERRONATO M. L.; LIMA L. N.; SOUZA A. M., Carvalho R. D., Ferronato F., Noele M. S.; Souza B. D. **Viveiro Cidadão, Projeto Político Pedagógico**. Rolim de Moura, RO, 1ª Edição, ECOPORÉ, 2015, (cartilha) pagina 06. Ecopore. Ação Ecológica GUAPORÉ 2020. Projetos. Disponível; <https://ecopore.org.br/novo/pagina-inicial/projetos/> acesso em 17 de agosto de 2020.

FERRONATO, L. M. **Percepção Ambiental Coletiva e Envolvimento de Agricultores Familiares em Ações de Recuperação de Áreas Degradadas na Zona da Mata Rondoniense** Dissertação (Pós Graduação) Universidade Federal de Rondônia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Rolim de Moura, 2016.

FERRONATO, L. M.; MAIA. F. E. 2019. **Terra & Mata**. Porto Velho: Ação Ecológica Guaporé .150 p. : il. GOTTLE. A E. SÈNE E.H. Funciones protectivas y ambientales de los bosques. **Revista internacional de silvicultura e industrias forestales**. Vol. 48. 1997/3-4. Disponível; <http://www.fao.org/3/artigos>. Acesso em 05 de agosto de 2020.

MAIA, F. E. Uso múltiplo de espécies florestais em áreas de recuperação na Zona da Mata Rondoniense. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2016. Disponível; <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index>. Acesso em 08 de agosto de 2020.



SILVA, T. J. 2014. **Revogação de unidades de conservação no Estado de Rondônia: o caso da Floresta Estadual de Rendimento Sustentado do Rio Mequéns**/. Porto Velho, Rondônia,. Dissertação. (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Rondônia/UNIR.

SOARES-FILHO, B. R. MACEDO; CARNEIRO M. R. ; COSTA, W A. ; RODRIGUES C. M.; ALENCAR, A. H. Cracking Brazil's Forest Code. **Revista Science**, 344: 363-364, 2014. Disponível; http://lerf.eco.br/img/publicacoes/Soares_Filho_etal_2014_artigo_Sci

Webinar



**A ciência florestal no contexto
Amazônico**

Capítulo III: Tecnologia da Madeira



Foto: Souza, 2018, UNIR/*Campus* Rolim de Moura.

AGRUPAMENTO DE MADEIRAS AMAZÔNICAS COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS E FÍSICAS

Dihego Rosa das Chagas; Kerciane Pedro da silva;

Alisson Rodrigo Souza Reis*

*Autor para contato: alissonreis@ufpa.br

RESUMO

A anatomia da madeira é peça fundamental no combate ao comércio ilegal de madeira, e atualmente essa ferramenta, busca novas metodologias para que aliadas técnicas tradicionais, agilizem e otimizem a identificação da madeira. Diante disto, o presente trabalho tem como objetivo, caracterizar macroscopicamente o lenho de 15 madeiras amazônicas e realizar o agrupamento desses indivíduos através de análises estatísticas multivariadas. As madeiras utilizadas são oriundas da xiloteca da Faculdade de Engenharia Florestal, UFPA – Campus Altamira. Utilizou-se as técnicas tradicionais usadas em anatomia da madeira e submetida a análise multivariada de conglomerado com a finalidade de agrupar as espécies, baseando-se nas suas características físicas e anatômicas. As estruturas anatômicas mais encontradas foram parênquima axial paratraqueal aliforme e apotraqueal difuso, cada um com 9 indivíduos. A família Fabaceae foi a que mais teve variações anatômicas entre os indivíduos e o gênero *Caryocar* foi o que apresentou caracteres das espécies mais similares entre si. As 15 espécies foram divididas em 3 grupos, formado pelas madeiras com



características mais semelhantes. Todas as espécies foram identificadas segundo seus caracteres anatômicos e os 3 agrupamentos realizados apresentaram coerência. Mostrando a viabilidade do método, aliado as técnicas tradicionais de identificação de madeira.

Palavras-chave: Xilema secundário. Parênquima axial. Modelagem matemática.

Introdução

A madeira é um material que tem várias aplicabilidades no mercado, como produção de energia, produção de papel e celulose, construção civil entre outras aplicações. De tal maneira, é imprescindível a sua correta identificação, para que seja corretamente empregada.

Arelado a isto, a grande variedade de espécies existentes e suas múltiplas características, é comum os erros de identificação das espécies de madeira, trazendo consequências na vida útil material e até mesmo no comprometimento do produto final. O que ressalta a necessidade de uma técnica eficaz na identificação de madeira, que seja baseada na estrutura anatômica do lenho (ZENID, 1997). A extrema variabilidade de nomenclaturas e essa diversidade enorme de espécies arbóreas que são encontradas nos biomas brasileiros, dificulta o processo de identificação, acarretando numa complexidade na hora de estabelecer a cadeia de custódia, permitindo que fraudes aconteçam (ZENID & CECCANTINI, 2007).

Segundo Gasson (2011) a metodologia mais usual na identificação de madeiras baseia-se na descrição anatômica e propriedades organolépticas (cor, textura, cheiro, entre outras), porém em muitos casos, é possível apenas chegar na família ou gênero que aquele material pertence.

Trabalhos como o de Silva *et al.* (2017), em que se utiliza a colorimetria para separação de 30 espécies tropicais, propondo classes de agrupamento por cor. Reis *et al.* (2019) também propõem o agrupamento das espécies a partir das características físicas e mecânicas intrínseca de cada madeira.

Diante disto, o presente trabalho tem como objetivo, caracterizar macroscopicamente o lenho de 15 madeiras amazônicas e realizar o agrupamento desses indivíduos através de análises estatísticas multivariadas.

Material e Métodos

Coleta do material e preparação do corpo de prova

As amostras utilizadas foram obtidas na xiloteca da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Pará Para a descrição macroscópica das madeiras, foram utilizadas a norma de Corandin & Muñiz (1992). Foram analisadas e caracterizadas 15 espécies, de 14 famílias diferentes, no nível macroscópico (Tabela 1.)

Os corpos de prova foram confeccionados a partir das amostras, com dimensões de 2 x 2 x 2cm aproximadamente, nos planos transversal, tangencial e radial. Os corpos de prova foram devidamente aplainados, para melhor visualização das estruturas anatômicas da

madeira, como :parênquima axial, poros e raios entre outras. A identificação das estruturas foi usada uma lupa conta – fios 10x de aumento.

Agrupamento das espécies

Para análise de agrupamento, foram adicionados característica físicas das espécies, como densidade e contração (tangencial, radial e volumétrica), através de publicações: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (1981), Pereira (2013), Laboratório de Produtos Florestais (2016), Lopes *et al.* (1983) (Tabela 2.).

Tabela 2-Lista de espécies usadas para realizar o agrupamento.

NOME CIÊNTIFICO	CÓDIGO	FAMÍLIA
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C. Berg	E1	Moraceae
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	E2	Calophyllaceae
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl) Pers.	E3	Caryocaraceae
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl) Pers.	E4	Caryocaraceae
<i>Ceiba pentrandia</i> (L.) Gaerth.	E5	Malvaceae
<i>Dipteryx magnifica</i> (Ducke) Ducke.	E6	Fabaceae
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke.	E7	Fabaceae
<i>Goupia glabra</i> Aubl	E8	Goupiaceae
<i>Hura crepitans</i> L.	E9	Euphorbiaceae
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	E13	Moraceae
<i>Hymenae courbaril</i> L.	E10	Fabaceae
<i>Mezilaurus itabu</i> (Meisn.) Taub. Ex Mez	E11	Laruraceae
<i>Caraiipa densifolia</i> Mart.	E12	Calophyllaceae
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	E13	Moraceae
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl) D. Don	E14	Bignoniaceae
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	E15	Sapotaceae

Foi utilizada neste estudo a técnica de análise multivariada de conglomerado (Cluster analysis) com a finalidade de agrupar as espécies, baseando-se nas suas características físicas e anatômicas. Elaborou-se uma



matriz X de dados dessas características, em que cada variável x_{ij} representou a i -ésima característica classificada na j -ésima espécie. Nessa análise as espécies foram classificadas de acordo com as características físicas e anatômicas que cada uma tem de similar em relação a outras espécies pertencentes a determinado grupo. O grupo resultante dessa classificação deve exibir um alto grau de homogeneidade interna (within-cluster) e alta heterogeneidade externa (between-cluster).

Resultados e Discussão

As espécies *B. lactescens*, *D. magnifica* e *J. copaia*, apresentaram parênquima axial paratraqueal aliforme. Noorman *et al.* (1984) e León (2016) ao estudar espécies da família Moraceae, verificaram resultados semelhantes para *B. lactescens*. Além disso, Roque *et al.* (2007) e Pereira (2016), ao caracterizarem o lenho da espécie *D. magnifica*, encontraram o mesmo parênquima axial observado nesse estudo, o que se pode considerar uma característica da espécie. O estudo feito por Chimelo *et al.* (1976), León (2007) e Albuquerque (2012) observaram o mesmo tipo de parênquima axial para espécie *J. copaia*, Loureiro & Lisboa (1979).

Destaque-se que a espécie *M. Huberia* apresentou parênquima axial predominantemente em faixas estreitas ou linhas. Acrescenta-se que, Chipaia *et al.* (2015) e Rodrigues (2016) também caracterizaram o parênquima axial de *M. huberi* como paratraqueal em faixas estreitas ou linhas.

Se tratando da espécie *Calophyllum brasilienses* foi possível observar a presença de parênquima axial reticulado, resultados semelhantes aos encontrados por Miller & Détienne (2001). No entanto, o trabalho realizado por Muñiz *et al.* (2012), caracterizou o parênquima axial em linhas curtas e longas.

Salienta-se que, para cinco espécies verificou-se a presença de parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, *E.maximum*, *H.courbaril*, *M.sclerophylla*, *M.itauba* e *C.densifolia*. Silva *et al.* (2014) também descreveram esse mesmo tipo de parênquima estudando as mesmas espécies, entretanto, no estudo realizado por Lima *et al.* (2009), caracterizaram o parênquima axial da espécie *E. contortisiliquum* como paratraqueal vasicêntrico, o que indica um padrão para o gênero.

Nos trabalhos realizados por Nisgoski *et al.* (2018) e Silva *et al.* (2014) o parênquima axial da espécie *H. courbaril* foi caracterizada como aliforme losangular, divergindo do apresentado e todos apresentaram a distinção das camadas de crescimento por parênquima marginal, corroborando com o encontrado neste trabalho. Alves *et al.* (2012) e Nisgoski *et al.* (2009) caracterizaram o parênquima da espécie como vasicêntrico com a presença de aliforme losangular, concordando com o apresentado.

Fedalto *et al.* (1989) e Nisgoski *et al.* (2003) descreveram para o gênero *Maquira* parênquima axial do vasicêntrico, de acordo com o trabalho. Para a espécie *M. itauba* o parênquima foi descrito como paratraqueal vasicêntrico, assim como Muñiz *et al.* (2012), Trevisor

(2011) & Albuquerque (2012). Detienne & Jacquet (1983) apresentaram o mesmo resultado quando caracterizaram a espécie *C. densifolia*.

Para as espécies *C. glabrum*, *C. villosum*, *G. glabra* e *H. crepitans*, observou-se parênquima axial apotraqueal. As espécies do gênero *Caryocar* apresentaram resultados semelhantes ao trabalho realizado por Nisgoski (1998), ao descrever a estrutura anatômica de espécies deste gênero.

Em estudos realizados por Chimelo *et al.* (1976) e Albuquerque (2012) que caracterizaram a espécie *G. glabra* foram semelhantes aos encontrados neste trabalho. Nos estudos realizados por León (2015) e León Chavarri (2006), a espécie *H. crepitans* apresentou a mesma caracterização apresentada.

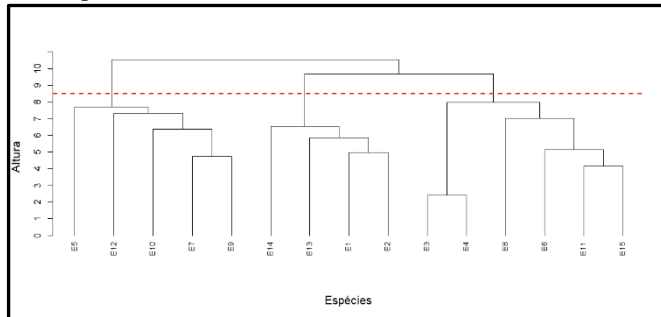
Nas espécies *B. lactescens*, *E. contortisiliquum*, *E. schomburgkii*, *J. copaia* *D. magnifica* *M. huberi*, *M. itauba*, *Z. racemosa*, *G. glabra* e *E. maximum* não foi possível a distinção dos anéis de crescimento assim como no trabalho de León (2016), Mainieri & Chimelo (1989), Muñoz *et al.* (2012), Roque *et al.* (2007), Pereira (2016), Trevisor (2011) e Chimelo *et al.* (1976). Contudo, Silva *et al.* (2014) descreveram as camadas formadas por zonas fibrosas mais escura sem *E. maximum* e Albuquerque (2012) que conseguiu delimitar os anéis de crescimento a partir da cor mais escura das zonas fibrosas em *D. magnifica*.

O restante das espécies apresentou camadas de crescimento distintas, sendo elas por zonas fibrosas mais escuras ou pela presença de parênquima marginal. A espécie *H. courbaril* apresentou camadas de crescimento

individualizadas por faixas de parênquima marginal, resultados semelhantes foram obtidos por Trevisor (2011) e Albuquerque (2012). As espécies *H. spruceana*, *H. creptans* e *M. sclerophylla*, apresentaram anéis de crescimento individualizados por zonas fibrosas mais escuras.

De acordo com o dendrograma obtido para análise de agrupamento, as espécies foram divididas em três grupos distintos com a (Figura 1), Assim foi possível observar que no grupo I, madeiras de baixa densidade foram agrupadas, com exceção da *H. courbaril*, que é uma madeira de média a alta densidade, que apresentou características anatômicas similares as demais espécies pertencentes ao grupo I. As espécies que apresentaram destaque nesse estudo foram a espécies *Ceiba pentandra*, *Enterolobium maximum*, *Hura creptans* e *Caraipa densifolia*, pertencentes ao grupo I, que tiveram características físicas de contração similares a espécie *Hymenaea courbaril*, mesmo apresentando densidade discrepantes. O grupo I foi formado por: *Ceiba pentandra*, *Caraipa densifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Enterolobium maximum* e *Hura creptans*.

Figura 1-Dendrograma com o agrupamento das espécies, divididos pelas características físicas e anatômicas.



O grupo II apresentou as espécies: *Jacaranda copaia*, *Maquira sclerophylla*, *Brosimum lactescens* e *Calophyllum brasiliense*. No grupo II, a espécie *Jacaranda copaia*, obteve destaque por apresentar características de contração próximas as espécies de densidade média do grupo. Observou-se que as espécies pertencentes a este grupo, apresentaram média densidade, com exceção da *J. copaia*.

E o grupo III foi constituído por: *Caryocar glabrum*, *Caryocar villosum*, *Goupia glabra*, *Dipteryx magnifica*, *Mezilaurus itauba* e *Manilkara huberi*. No grupo III, todas as espécies apresentaram similaridade tanto nas características de densidade e contração. Este foi o grupo que apresentou as espécies com maiores densidades e foi o mais homogêneo dos grupos.

Reis *et al.* (2019) ao realizarem o agrupamento utilizando apenas características físicas e mecânicas, verificaram que as espécies como *C. pentandra* e *J. copaia* foram adicionadas no mesmo grupo. Todavia, nesse



estudo com a adição das características anatômicas, as mesmas espécies foram discriminadas em grupos distintos. Ainda, de acordo com os autores supracitados, as espécies como *H. courbaril* e *M. huberi* foram agrupadas juntas, diferindo desse trabalho por apresentarem características anatômicas distintas, assim foram classificadas em grupos diferentes.

Os grupos I e II, apresentaram características de densidade baixa a alta e o grupo III apresentou a densidade das espécies alta, classificadas pelo IBAMA (1997).

Conclusão

Por fim, o agrupamento de espécies, tem como finalidade de minimizar os erros de identificação, além de otimizar os processos de identificação da madeira, foram formados 3 grupos a partir das características macroscópicas e físicas, sendo o grupo III o mais coerente e homogêneo.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, A. R. **Anatomia comparada do lenho e do carvão aplicada na identificação de 75 espécies da floresta Amazônica, no estado do Pará, Brasil**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 250p., 2012.

BASTOS, L. F.; ALESSIO, K. O.; MENEZES, C. M.; COSTA, A. B. DA.; MARDER, L. Aplicação da espectrometria no infravermelho próximo e da análise



exploratória de dados para identificação de madeiras na indústria de móveis. **Tecno-Lógica**. Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 1, p. 25,29, jan/jun., 2012.

CASTRO, A. F. N. M.; CASTRO, R. V. O.; CARNEIRO, A. C. O.; LIMA, J. E. DE.; SANTOS, R. C. DOS.; PEREIRA, B. L. C.; ALVES, I. C. N. Análise multivariada para seleção de clones de eucalipto destinados à produção de carvão vegetal. **Pesquisa Agropecuária**, Brasília, v. 48, n. 6, p. 627-635, jun., 2013.

CHIMELO, J. P.; MAINIERI, C.; NAHUZ, M. A. R.; PESSOA, A. L. Madeiras do município de Aripuanã, estado do Mato Grosso. **Acta Botânica**, v. 6, n. 4, p. 95-106, 1976.

CORANDIN, V. T. R.; MUÑIZ, G. I. B. Normas de procedimentos em estudos de anatomia de madeira: I Angiospermae, II Gimnospermae. **Série técnica 15**. Brasília: IBAMA, 19 p., 1992.

DICKISON, W. C. **Integrative Plant Anatomy**. London: Academic Press; 2000.

FEDALTO, L. C.; MENDES, I. C. A., CORADIN, V. T. R. **Madeiras da Amazônia. Descrição do lenho de 40 espécies ocorridas na Floresta Nacional do Tapajós**. Inst. Bras. Meio Ambiente e Recurs. Nat. Renov. IBAMA: Brasília, 156 pp., 1989.



IBAMA. **Madeiras da Amazônia: características e utilização**. Brasília: IBAMA, v. 3. 141 p..

Instituto Brasileiro De Desenvolvimento Florestal. (1981) **Madeiras da Amazônia: características e utilização- Floresta Nacional do Tapajós**. Brasília: CNPq,. v. 1. 113 p., 1997.

Instituto Brasileiro De Desenvolvimento Florestal. **Madeiras da Amazônia: características e utilização- Estação Experimental de Curuá-Una**. Brasília: DPq-LPF,. v. 2. 236 p., 1988.

Laboratório De Produtos Florestais. **Madeiras Brasileiras**. 2016. Disponível em: <http://sistemas.florestal.gov.br/madeirasdobrasil/>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

LEÓN W. J. H. Anatomía de la madera de 87 especies de la reserva forestal ticoporo (Barinas, Venezuela). **Pittieria**. n. 39, p. 107 – 169, 2015.

LEÓN, W. J. H. Anatomía de la madera de 25 especies de la familia Moraceae em Venezuela. **Ernstia**. v. 25, n. 2, p. 97-134, 2015.

LEÓN, W. J. H. Anatomía del xilema secundário de diez especies de la familia Bignoniaceae de Venezuela. **Acta Botânica Venezuela**, v. 30, n. 2, p. 361-384, 2007.

LIMA, R. S. DE.; OLIVEIRA, P. L. DE.; RODRIGUEZ, L. R. Anatomia do lenho de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae-Mimosoideae) ocorrente em dois ambientes. **Revista Brasil.** v. 32, n. 2, p. 361-374, 2009

LOPES, C. A. C. *et al.* **Propriedades físico-mecânicas e usos comuns de 30 espécies de madeiras da Amazônia.** Belém: SUDAM, 97 p., 1983.

LOUREIRO, A. A.; LISBOA, P. L. B.. Anatomia do lenho de seis espécies de *Ormosia* (Leguminosae) da Amazônia. **Acta Botânica,** v. 9, n. 4, p. 731-746, 1979.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. DA. Estudo dendrológico e anatômico do lenho de 7 espécies e 3 subespécies de *Dimorphandra* (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Acta Amazônica.** v. 11, n. 3, p. 561-581, 1981.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. DA.; VASCONCELLOS, F. J. DE. Contribuição ao estudo anatômico do lenho de 7 espécies de *Dimorphandra* (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Acta Amazônica.** v. 14, n. 2, p. 289-313, 1984.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras.** (publicação IPT 1791) Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, 1989.

MECHERGUI, K.; JAOUADI, W.; NAGHMOUCHI, S.; ALSUBEIE, M.; KHOUJA, M. L. Micromorphological observation of Eucalyptus seeds, multivariate statistical analyses and modeling of their germination under salt stress and osmotic constraint. **Cerne**, v. 25, n.2, p. 165-171, 2019.

MILLER, R. B.; DÉTIENNE P. **Principais árvores de madeira da Guiana. Anatomia da madeira**. Tropenbos International, Wageningen, 218 pp., 2001.

MUÑIZ, G. I. B. DE.; NISGOSKY, S.; SHARDOSIN, F. Z.; FRANÇA, R. F. Anatomia do carvão de espécies florestais. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 3, p. 471-477, jul./set., 2012.

MUÑIZ, G. I. B.; NISGOSKI, S.; FRANÇA, R. F.; SHARDOSIN, F. Z. Anatomia comparativa da madeira e carvão de *Cedrelinga catenaeformis* Ducke e *Enterolobium schomburgkii* Benth. para fins de identificação. **Scientia Forestals**. Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 291-297, jun., 2012.

NISGOSKI, S.; MUÑIZ, G. I. B. DE.; KLOCK, U. Diferenciação anatômica da madeira de 4 espécies do gênero *Caryocar*. **Ciência e Natura**, Santa Maria. v. 20, p. 85 – 99, 1998.



NISGOSKY, S.; SCHARDOSIN, F. Z.; FRANÇA, R. F.; MARCHIORI, J. N.; SANTOS, S. R. DOS.; MUÑIZ, G. I. B. Características anatômicas de 20 espécies do Mato Grosso. In: **Los Bosques y el futuro: consolidando um vínculo permanente em la educación forestal**. Universidad Nacional de Santiago del Estero - UNSE. Facultad de Ciencias Forestales, p. 7-20, 2018.

NOORMAN, J. K.; TOPPER, S. M. C.; WELLE, B. J. H. The systematic wood anatomy of the Moraceae (Urticales) II. Tribe Dorstenieae. **IAWA Bulletin** n. s. v. 5, n. 4, 1984.

OLIVEIRA, A. A.; SIQUEIRA, P. H.; NISGOSKI, S.; BOLZON DE MUNIZ, G. I.; FERREIRA, J. H. Identificação de Madeiras utilizando a Espectrometria no Infravermelho Próximo e Redes Neurais Artificiais. **Tendências em Matemática Aplicada e Computacional**. v. 16, n. 2, 2015.

PEREIRA, A. F. **Madeiras brasileiras: Guia de combinação e substituição**. São Paulo, Blucher, p. 132, 2013.

PÉRNIA, N. E. DE.; MELANDRI, J. L. Wood anatomy of the tribe Caesalpinieae (Leguminosae, Caesalpinioideae) in Venezuela. **IAWA Journal**, n. 27, p. 99 – 114, 2006.

REIS, A. R. S.; ABREU, J. L. L. DE.; PINHO, D. M.; LISBOA, P. L. B.; URBINATI, C. V. Caracterização da



madeira de Mandioqueira (*Qualea* Aubl.) comercializada no mercado madeireiro do estado do Pará. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 10, n. 19, p. 448-462, 2014.

REIS, A. R. S.; URBINATI, C. V.; LISBOA, P. L. B.; FREITAS, A. D. D. de. Caracterização anatômica da madeira de sete espécies do gênero *Erismia* Rugde, conhecidas como Quarubarana, comercializadas no mercado madeireiro do estado do Pará. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 10, n. 18, p. 804-821, 2014.

REIS, P. C. M. R.; REIS, L. P.; SOUZA, A. L. DE.; CARVALHO, A. M. M. L.; MAZZEI, L.; REIS, A. R. S.; TORRES, C. M. M. E. Agrupamento de espécies madeireiras da Amazônia com base em propriedades físicas e mecânicas. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 336-346, jan./mar., 2019.

ROCHA, D. C.; RODELLA, R. A.; MARTINS D. Caracterização morfológica de espécies de trapoeraba (*Commelina* spp.) utilizando a análise multivariada. **Planta Daninha**, Viçosa – MG, v. 25, n. 7, p. 671-678, 2007.

ROQUE, R. M.; CÓRTEZ, M. G.; MORENO, J. R. Clave de identificación macroscópica para 22 especies maderables de Bolivia. **Revista Forestal Venezolana**. v. 51, n. 2, p. 179-193, 2007.



SILVA, É. F. R. DA.; REIS, A. R. S.; CARVALHO, J. C. DE.; LISBOA, P. L. B.; URBINATI, C. V. Anatomia sistemática do lenho de espécies de Fabaceae. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 19, p 128-155, 2014.

SOARES, L. F.; SILVA, D. C. DA.; BERGO, C. J.; CORADIN, V. T. R.; BRAGA, J. W. B.; PASTORE, T. C. M. Avaliação de espectrômetro NIR portátil e PLS-DA para a discriminação de seis espécies similares de madeiras amazônicas. **Química Nova**, v. 40, n. 4, p. 418-426, 2017.

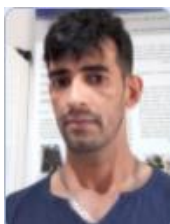
ZENID, G. J. **Identificação e agrupamento das madeiras serradas empregadas na construção civil habitacional na cidade de São Paulo**, 1997. 169p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

Organizadores do E-book



Marta Silvana Volpato Scoti:

Possui graduação em Engenharia Florestal, especialização em Educação Ambiental, mestrado e doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria. Atualmente é professora Associada I do curso de graduação em Engenharia Florestal e professora do Programa de Pós-Graduação mestrado em Ciências Ambientais e do Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (PROF-ÁGUA), na Universidade Federal de Rondônia.



Lindomar Alves de Souza:

Graduado em Gestão Ambiental pela Universidade Norte do Paraná (2011) e Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR) (2019). É especialista em docência do ensino Superior (2019) e aluno do programa de Pós-graduação mestrado em Ciências Ambientais Stricto Sensu UNIR/EMBRAPA (2019-2021). É integrante dos grupos de Pesquisas na área de Ciências florestais e Ambientais Geoprocessamento e meio Ambiente, Etnoecologia da Amazônia e Produção Vegetal na Amazônia Ocidental.



Renan Fernandes Moreto:

Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e aluno do programa de Pós-graduação mestrado em Ciências Ambientais Stricto Sensu UNIR/EMBRAPA (2021-2023). Atua na área de Processamento e análise de imagem de satélite para levantamentos topográficos, Recadastramento Fiduciário, Fotogrametria/Aerofotogrametria com drone, Análise espacial e multitemporal, conhecimentos em softwares com plataforma SIG como: Qgis, Arcgis, Gps TrackMaker, Google Earth e AutoCad. Participação de grupos de pesquisas em produção vegetal para fins de recuperação de áreas degradadas, resgate de material vegetal (UNIR), e caracterização de Bacias Hidrográficas.