

PESQUISAS FLORESTAIS EM FOCO



Maria José de Holanda **Leite**, Andréa de Vasconcelos Freitas **Pinto**, Carlos Frederico Lins e Silva **Brandão** e Mayara **Dalla Lana**

(Organizadores)



2020

Maria José de Holanda Leite
Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto
Carlos Frederico Lins e Silva Brandão
Mayara Dalla Lana
(Organizadores)

PESQUISAS FLORESTAIS
EM FOCO



2020

Copyright© Pantanal Editora
Copyright do Texto© 2020 Os Autores
Copyright da Edição© 2020 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora
Edição de Arte: A editora
Revisão: Os autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

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

- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

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

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P474	Pesquisas florestais em foco [recurso eletrônico] / Organizadores Maria José de Holanda Leite... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2020. 105p. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-88319-00-0 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319000 1. Pesquisa florestal – Brasil. I. Leite, Maria José de Holanda. II. Andréa de Vasconcelos Freitas. III. Brandão, Carlos Frederico Lins e Silva. IV. Lana, Mayara Dalla. CDD 634.9072
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos livros e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es). O download da obra é permitido e o compartilhamento desde que sejam citadas as referências dos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Pantanal Editora

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

APRESENTAÇÃO

Frente aos avanços do desmatamento e a fragmentação de biomas importantes como a Mata Atlântica se torna imprescindível haver mais estudos que auxiliem na conservação e preservação de seus ecossistemas. Dessa forma, os avanços nas pesquisas florestais, nos últimos anos, tem promovido o desenvolvimento de inúmeros estudos proporcionando um aumento do conhecimento quanto as ciências florestais, seja através da análise da estrutura e do desenvolvimento de ecossistemas florestais ou pelo conhecimento quanto ao comportamento das espécies nativas que se desenvolvem e podem prover diversos serviços nesses ecossistemas.

Os capítulos contemplam pesquisas que abordam sobre a produção e desenvolvimento de mudas de espécies florestais nativas visando principalmente a restauração de áreas degradadas, assim como pesquisas sobre os processos ecológicos e estruturais do componente arbóreo adulto e regenerante em fragmentos localizados nos estados de Alagoas e Pernambuco.

Os conhecimentos contidos nos capítulos desse livro irão promover para os leitores conhecimentos em diversas áreas da ciência florestal buscando o desenvolvimento de novas ideias quanto as pesquisas dentro dos temas abordados nesse livro.

Os autores dos capítulos, pelo esforço e dedicação, viabilizaram esta obra através das recentes pesquisas na área de ciência florestal e, que desde já, agradecem a Pantanal editora pela importância em disponibilizar seu apoio para as pesquisas em diversos temas.

Por último, esperamos que este e-book possa colaborar e auxiliar os estudantes, professores e pesquisadores na constante busca por novos conhecimentos, garantindo uma difusão dessas ideias para a sociedade.

Os organizadores

SUMÁRIO

Apresentação	5
Capítulo I	6
Morfometria de mudas de <i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl sob diferentes doses de coprodutos de vermiculita.....	6
Capítulo II	22
Crescimento inicial de <i>Piptadenia stipulacea</i> Benth sob influência de coprodutos de vermiculita.....	22
Capítulo III	36
Influência de substratos e recipientes na qualidade das mudas de <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. Ex S.Moore	36
Capítulo IV	59
Florística e estrutura em florestas secundárias de diferentes idades, no município de Tanque D'arca, Al, Brasil.....	59
Capítulo V	70
Análise do componente arbóreo adulto e regenerante e da serapilheira em um remanescente de Floresta Atlântica em Rio Largo, Alagoas	70
Capítulo VI	90
Comparação da regeneração natural entre fragmentos florestais com tamanhos diferentes em Pernambuco, Brasil.....	90
Índice Remissivo	102
Sobre os Organizadores	104

Análise do componente arbóreo adulto e regenerante e da serapilheira em um remanescente de Floresta Atlântica em Rio Largo, Alagoas

Recebido em: 20/07/2020

Aceito em: 25/07/2020

 10.46420/9786588319000cap5

Carlos Frederico Lins e Silva Brandão^{1*} 

Anne Carolyne Silva Vieira¹ 

Débora dos Santos Farias¹ 

Lucas Galdino da Silva¹ 

Elmadã Pereira Gonzaga¹ 

Mayara Dalla Lana² 

Raquel Elvira Cola³ 

Sthéfany Carolina de Melo Nobre³ 

INTRODUÇÃO

As formações florestais presentes nos trópicos apresentam vulnerabilidades para a biodiversidade (Beer et al., 2010), pois estão suscetíveis a diversas alterações humanas, como, fragmentação e desmatamento (Malhi et al., 2014). No Brasil, a Floresta Atlântica é o bioma mais ameaçado devido à degradação, exploração madeireira e novas formas de paisagem e recobrimento da terra (Costa et al., 2016; Laurance, 2009; Padilha; Júnior, 2018).

Atualmente, este bioma está resumido a áreas de protegidas denominadas Unidades de Conservação e a diversas manchas remanescentes em uma enorme matriz antropizada (Santos et al., 2020). Da vegetação restante no planeta, aproximadamente 13% da Floresta Atlântica permanece no Brasil (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2018), sendo 83,4% dos fragmentos menores que 50 ha, em que apenas 9% correspondem a reservas naturais (Ribeiro et al., 2009). Segundo Silva et al. (2020) essa redução influencia diretamente no processo de degradação florestal e, quando associado à perda de condições ecológicas, leva à transformação de grandes matrizes em fragmentos secundários.

¹ Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas, Brasil;

² Instituto Federal de Pernambuco, Garanhuns, Pernambuco, Brasil;

³ Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal Rural Pernambuco, Brasil.

*Autor de correspondência: carlos.brandao@ceca.ufal.br.

Todas as ações antropogênicas em ambientes naturais elevaram a proporção de florestas secundárias (FAO, 2018). Esses fragmentos em reequilíbrio exercem uma função primordial na manutenção e retomada da biodiversidade (Gibson et al., 2011; Powers; Marín-Spiotta, 2017; Sullivan et al., 2017), sobretudo os remanescentes capazes de readquirir naturalmente seus processos em estrutura vertical e horizontal e funções, caracterizando-se como ecossistemas flexíveis (Safar et al., 2019; Willis et al., 2018).

O declínio da Floresta Atlântica relacionado à qualidade do habitat evidencia o aumento nos riscos de extinção, defaunação e redução de interações ecológicas, pois a maior parte dos indivíduos lenhosos têm sua dispersão feita por zoocoria (Dixo et al., 2009; Bello et al., 2015; Mittermeier et al., 2011). Em decorrência da fragmentação, a composição florística e estrutural desse bioma foi alterada, muitas vezes comprometendo sua estabilidade, reduzindo sua resiliência e a resistência a distúrbios (Arroyo-Rodriguez et al., 2013; Baynes et al., 2015).

Avaliações fitossociológicas são indispensáveis para proteger a biodiversidade e os ecossistemas florestais (Rao et al., 2015). Os estudos sobre as condições estruturais da Floresta Atlântica permitem melhor planejamento e implementação de estratégias relacionadas à conservação, como também a restauração de áreas com espécies endêmicas, fornecendo informações sobre sua composição e riqueza, além da influência nas condições geoclimáticas atuais (Kurtz et al., 2018; Chandran et al., 2020), e também, como as árvores abastecem os habitats para outros organismos (Das et al., 2015).

As espécies arbóreas ditam a dinâmica de sucessão nas florestas e, a realização das análises sobre a riqueza da floresta, fisionomia, distribuição espacial e como a comunidade interage, configurando informações valiosas para o manejo florestal (Battles et al., 2001). Todos os dados sobre os ecossistemas servem como apoio para avaliar de fato as consequências dos distúrbios, a captação da regeneração e os níveis de diversidade e riqueza florística que ocorrem nas unidades florestais (Sarkar, 2015).

Portanto, com base nas considerações acima e diante da necessidade da importância de se ampliar as informações sobre a vegetação da Floresta Atlântica, principalmente para o Estado de Alagoas, o objetivo do estudo foi analisar em dois monitoramentos o componente arbóreo adulto e regenerante, a partir de indicadores ecológicos e de estrutura, bem como analisar a serapilheira e banco de sementes da Mata da Frascalli, em Rio Largo – AL.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Os dois levantamentos foram realizados, em um período de seis meses, em um fragmento florestal conhecido como Mata da Frascalli, posicionado entre as coordenadas geográficas com latitude: 188442.17 m E, e longitude: 8953666.9 m S, com 134 m de altitude (Figura 1). O domínio da floresta pertence à empresa Água Mineral Frascalli, onde abriga uma nascente natural para seu abastecimento.

Encontra-se situado na zona rural do município de Rio Largo – Alagoas, estando esse inserido na zona da mata alagoana. Apresenta uma extensão territorial de 197 ha e sua fitofisionomia é descrita por Veloso et al. (1991) como Floresta Ombrófila Aberta.

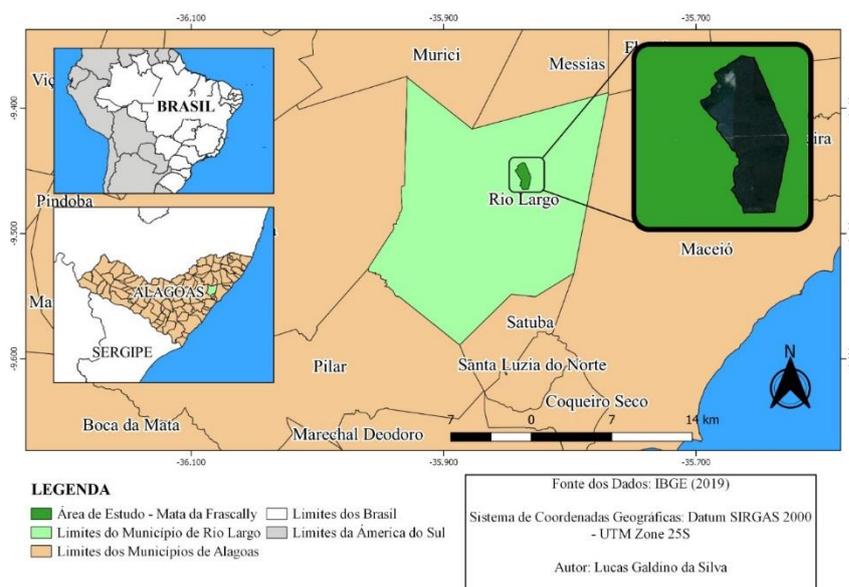


Figura 1. Localização da Mata da Frascalli, em Rio Largo – AL. Fonte: Os autores.

O solo da área é classificado como Latossolo Amarelo Coeso Argissólico (Carvalho, 2003), e de acordo com a classificação Thornthwaite (Thornthwaite; Mather, 1955), o clima da região é caracterizado como úmido, megatérmico, média deficiência de água no verão e água substancial excesso no inverno. A precipitação média anual é de 1.818 mm, a temperatura do ar varia entre 19,3 °C (agosto) e 31,7 °C (janeiro), com uma taxa anual média de 25,4 °C e a média mensal relativa a umidade está acima de 70% (Souza et al., 2005).

Metodologia

Para a medição dos indivíduos adultos, foram instaladas oito parcelas de 10 x 20 m (200 m²), totalizando 1.600 m² de área amostral, de forma sequencial com 10 m de distância entre elas. Foram mensurados a circunferência a altura do peito (CAP) e altura total, com auxílio de uma tesoura alta de poda com quatro módulos de dois metros, de todos os indivíduos arbóreos adultos que possuíam CAP ≥ 15 cm. Dentro das parcelas, foram

montadas subparcelas de 5 x 5 m (25 m²) para análise da regeneração natural, totalizando 200 m² de área amostral, onde a altura mínima estabelecida para os indivíduos regenerantes foi de 50 cm até os indivíduos com circunferência a altura do peito (CAP) < 15 cm.

Todos os indivíduos mensurados, adultos e regenerantes, foram etiquetados com placas de alumínio através de contagem crescente. A identificação das espécies foi realizada em campo por um especialista em botânica e dendrologia e as nomenclaturas foram conferidas de acordo com a classificação APG IV (2016). As espécies não identificadas foram coletadas ou, dependendo da situação, foi realizado seu registro fotográfico para comparação em herbários virtuais. O estágio de regeneração foi classificado de acordo com a Resolução CONAMA n.º. 28, de 7 de dezembro de 1994, que define vegetação primária e secundária nos diferentes estágios de regeneração da Mata Atlântica em Alagoas.

A coleta de serapilheira e banco de sementes ocorreram dentro das subparcelas montadas para o levantamento regenerante, obedecendo às dimensões de 0,25 x 0,25 m do gabarito utilizado, de acordo com a metodologia utilizada por Fonseca (2011), totalizando uma área amostral de 0,5 m². Foram analisadas a altura de serapilheira de cada parcela e a quantidade de sementes existentes na área que correspondia o gabarito. As amostras foram submetidas a separação dos resíduos e, posteriormente, a pesagem com auxílio de uma balança de precisão. Todo material coletado foi devidamente identificado quanto a sua subparcela correspondente.

As amostras foram submetidas aos seguintes processos: separação da serapilheira e solo – com o auxílio de uma peneira e localização de sementes em algumas amostras. Posteriormente, todo o material separado (serapilheira, solo, sementes) foi transferido para sacos de papel com identificação específica, em seguida cada material de cada amostra foi pesado – com o auxílio de uma balança de precisão.

Análise de dados

Através dos dados coletados, foram realizadas as análises dos parâmetros fitossociológicos, a classificação das espécies em grupos sucessionais, síndromes de dispersão e quanto à origem (espécies nativas regionais ou exóticas), bem como as distribuições de diâmetro e altura dos indivíduos (Tabela 1). Todos esses parâmetros baseados em estudos disponíveis na literatura.

Tabela 1. Indicadores ecológicos e estruturais utilizados para analisar o componente arbóreo adulto e regenerante da Mata da Frascalli, em Rio Largo – AL.

Indicadores	Descrição
Diversidade de espécies	Parâmetros Fitossociológicos: Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR) e Valor de Importância (VI). Índice de Diversidade e Equabilidade: estimativa do índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J), pelo Índice Pielou.
Presença de espécies exóticas	No levantamento florístico da regeneração natural será verificado se há ocorrência de espécies exóticas dentro do fragmento.
Altura média	As alturas dos indivíduos arbóreos adultos e regenerantes foram distribuídas em classes para posterior obtenção da altura média, iniciando em 0 com amplitude de 5 cm para adultos e 0,5 m com amplitude 0,5 m para os regenerantes,
Diâmetro médio	As circunferências dos indivíduos arbóreos adultos de regenerantes foram transformadas em diâmetro, classificando-os em classes e depois obtida o diâmetro médio. Essas dispostas em 4,7 cm com amplitude de 5 cm para indivíduos adultos, e em 0,3 cm com amplitude de 5 cm para regenerantes.
Grupos ecológicos	As espécies encontradas no levantamento florístico foram classificadas em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e sem caracterização, quantificando qual tipo de grupo ecológico tem predominância nas áreas (Budowski, 1965; Gandolfi, 1995).
Síndrome de dispersão	Baseada na classificação de Van der Pijl (1982), as espécies arbóreas e arbustivas foram classificadas quanto à forma de dispersão de suas diásporas em: zoocóricas e abióticas; avaliando que tipo de dispersão predomina na área.

Fonte: Os autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Componente arbóreo adulto

No primeiro monitoramento foram registrados 127 indivíduos, e no segundo monitoramento houve um aumento de 9,4% no número de indivíduos, totalizando 139

indivíduos pertencentes a 46 espécies e 26 famílias botânicas. Esse incremento aumentou o percentual de riqueza de espécies em 12,1% (Tabela 2).

A densidade total da população foi de 793,75 ind.ha⁻¹ na primeira medição e 868,75 ind.ha⁻¹ na segunda, resultando em um aumento de 9,4% no valor. A densidade encontrada por Cola et al. (2020) e Lima et al. (2020) foram, respectivamente, 1888 e 868 ind.ha⁻¹ em Floresta Atlântica nos estados de Pernambuco e Alagoas, respectivamente. Nota-se que o resultado obtido está dentro dos valores encontrados para densidade na Floresta Atlântica nordestina, ressaltando a diferença da área amostral dos estudos, onde os dois estudos em comparação amostraram 0,5 ha de floresta, e o presente estudo 0,16 ha.

Com relação à dominância na área, observa-se que o valor encontrado após a segunda medição (32,75 m².ha⁻¹) é superior a trabalhos realizados por Cola et al. (2020) e Lima et al. (2020), que encontraram 21,64 e 30,4 m².ha⁻¹, respectivamente. É importante salientar que o valor observado nesse estudo se trata de uma amostragem que está bem abaixo das análises dos outros estudos.

Tabela 2. Índices gerais do componente arbóreo adulto da Mata da Frascalli, Rio Largo – AL.

Índices	1ª medição	2ª medição
Riqueza de espécies	41	46
Nº de indivíduos	127	139
Densidade (ind.ha ⁻¹)	793,75	868,75
Dominância (m ² .ha ⁻¹)	32,37	32,75
Diâmetro médio (cm)	17,8	16,9
Altura média (m)	12,9	12,5

Fonte: Os autores.

As espécies de maior valor de importância, após a segunda medição, foram *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth. (23,31%), *Eschweilera ovata* (Cambess.) Mart ex Miers. (22,54%), *Thyrsodium spruceanum* Benth. (21,76%), *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (13,55%), Indeterminada (11,92%) (Figura 2).

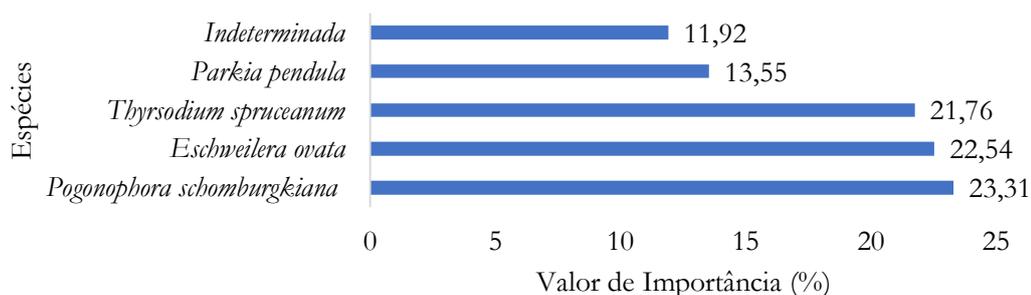


Figura 2. Espécies arbóreas adultas com maior Valor de Importância na Mata Frascalli, Rio Largo – AL. Fonte: Os autores.

A *Pogonophora schomburgkiana* é uma secundária inicial, com ampla ocorrência na Floresta Atlântica nordestina e indicada para recuperação de áreas degradadas por atrair diversas espécies de fauna (Lorenzi, 2009). A segunda espécie com maior valor de importância, *Eschweilera ovata*, apesar de não possuir características de uma espécie pioneira em uma floresta madura, atua como pioneira em áreas perturbadas ou degradadas, sendo considerada uma espécie chave em processos de restauração (Kageyama; Gandara, 2000; Gusson et al., 2005).

Quanto aos indicadores ecológicos analisados reunindo os dados dos dois monitoramentos, os resultados indicaram que as espécies secundárias iniciais foram mais representadas (56%) em relação as espécies secundárias tardias (18%) e pioneiras (9%), respectivamente. As sem caracterização representaram 17% das espécies. Resultados semelhantes já foram encontrados por Cola et al. (2020), Lima et al. (2020) e Brandão et al. (2011), e remete a padrões de remanescentes florestais secundários que se encontram em estágio de desenvolvimento médio (Figura 3).

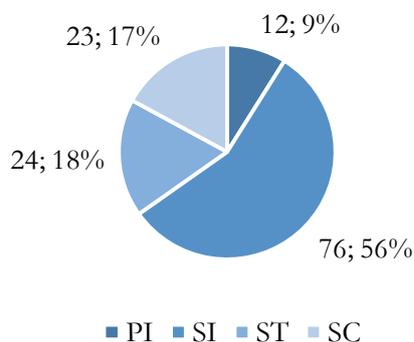


Figura 3. Classificação dos grupos ecológicos das espécies arbóreas adultas, presentes na segunda medição, encontradas na Mata Frascalli, Rio Largo – AL, sendo PI = Pioneiras; SI = Secundárias Iniciais; ST = Secundárias Tardias; e SC = Sem Classificação. Fonte: Os autores.

O componente arbóreo adulto foi representado em 53% pela dispersão zoocórica, seguido de 27% por elementos abióticos e 20% sem caracterização (Figura 4). As florestas tropicais apresentam majoritariamente síndromes de dispersão efetuadas por elementos bióticos, ou seja, a fauna (Silva; Rodal, 2009). Nos ecossistemas úmidos, devido à proteção das folhagens, os frutos carnosos se mantem viáveis por mais tempo, favorecendo a zoocoria (Weiser; Godoy, 2001). Resultados semelhantes foram encontrados por Lima et al. (2020) e Brandão et al. (2011) em Floresta Atlântica de Alagoas e Pernambuco respectivamente.

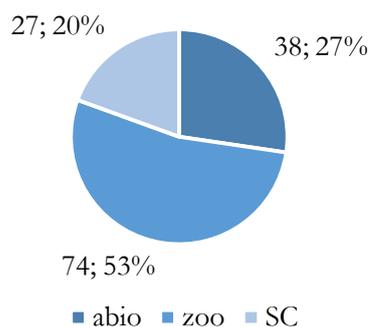


Figura 4. Classificação da síndrome de dispersão das espécies arbóreas adultas, nas medições 1 e 2, encontradas na Mata Frascalli, Rio Largo – AL, sendo abio = elementos abióticos; zoo = zoocoria; e SC = sem classificação. Fonte: Os autores.

A distribuição diamétrica dos indivíduos em ambos os monitoramentos apresentaram o padrão de exponencial negativo indicando um sub-bosque abundante e um padrão típico que é observado em florestas inequiâneas (Figura 5). Esse tipo de padrão demonstra que o trecho estudado apresenta maior quantidade de indivíduos finos que estão em desenvolvimento e que a ausência de árvores de maior porte pode estar sendo associada aos impactos sofridos dentro deste fragmento como a extração de lenha (Dalla Lana et al., 2013; Araújo et al., 2018).

Ainda sobre as classes diamétricas, percebe-se um aumento de uma classe diamétrica final em relação ao primeiro monitoramento. Essa classe apresenta um único indivíduo da espécie *Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns com DAP de 108,22 cm. De uma forma em geral foi verificado que o desenvolvimento em área basal praticamente não ocorreu no intervalo de tempo entre os dois monitoramentos.

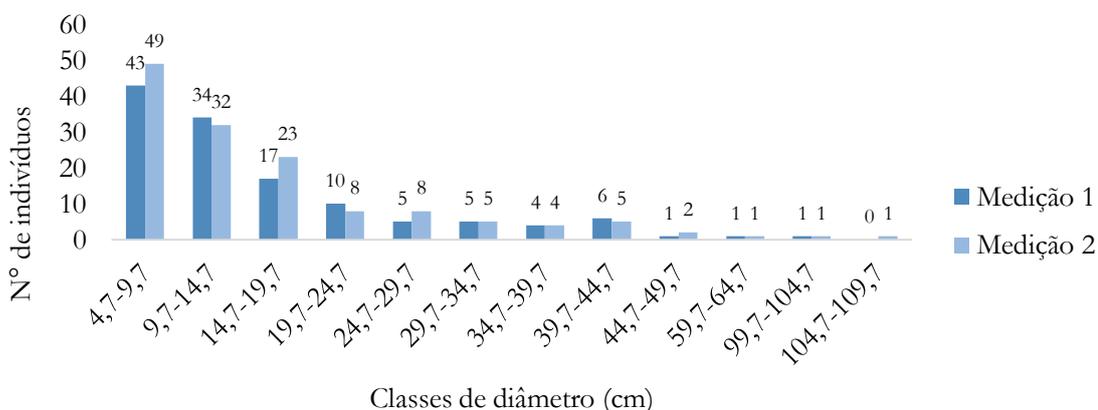


Figura 5. Distribuição diamétrica do componente arbóreo adulto da Mata Frascalli, Rio Largo – AL. Fonte: Os autores.

Em relação à altura (Figura 6), o gráfico da distribuição hipsométrica indicou, em

ambos os monitoramentos, que a maioria dos indivíduos estão concentrados nas classes intermediárias, porém foi observado um crescimento significativo nas árvores de médio porte.

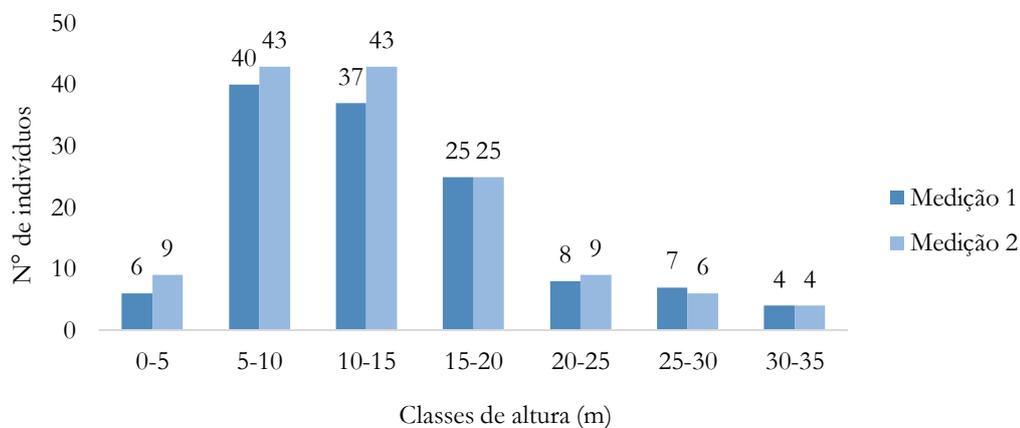


Figura 6. Distribuição hipsométrica do componente arbóreo adulto da Mata Frascalli, Rio Largo – AL. Fonte: Os autores.

Os indivíduos com altura de 5-15 m apresentaram 60,6% e 61,8% do total de indivíduos amostrados nas duas medições, respectivamente. Na classe de 15-20 m de altura, estabilizou-se uma média de 25 indivíduos nas duas etapas de monitoramento, enquanto na classe de 20-30 m obteve-se menor quantidade de indivíduos, totalizando apenas 11,8% na medição 1 e 10,7% na medição 2 da população mensurada. Essa configuração do gráfico é comum em florestas secundárias inequidâneas (Pinto; Oliveira Filho, 1999).

O dossel é dominado por indivíduos arbóreos que variam de 20 a 30 metros. Algumas espécies possuem indivíduos que superam esta média, como foi o caso da *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al. alcançando 35 m.

Reunindo as informações sobre o componente arbóreo adulto, verifica-se que o fragmento se encaixa nas exigências tanto de estágio médio quanto avançado de regeneração, de acordo com a Resolução CONAMA nº 28, de 7 de dezembro de 1994. Portanto, a área está em momento de transição entre as fases do desenvolvimento.

Componente arbóreo regenerante

Foram mensurados 671 indivíduos na primeira medição, totalizando 60 espécies sendo 4 a nível de família, 8 a nível de gênero, 43 a nível de espécie e cinco indeterminadas. Na segunda medição, houve um incremento de 102 indivíduos, totalizando 773 com os indivíduos da medição anterior (Tabela 3).

A densidade populacional do fragmento analisado foi de 33.550 ind.ha⁻¹ na medição 1, e 38.650 indivíduos.ha⁻¹ na medição 2. Esses dados demonstram que houve um incremento

de 15,2% em cerca de sete meses na quantidade de indivíduos da população. Sendo assim, é possível definir que, em um ano, a densidade da população da Mata Frascalli tem o potencial de crescer cerca de 26%.

Tabela 3. Índices gerais do componente arbóreo regenerante da Mata da Frascalli, Rio Largo – AL.

Índices	1ª medição	2ª medição
Riqueza de espécies	60	60
Nº de indivíduos	671	773
Densidade (ind.ha ⁻¹)	33.550	38.650
Dominância (m ² .ha ⁻¹)	1794,76	2138,74
Diâmetro médio (cm)	1,55	1,80
Altura média (m)	1,48	1,65

Fonte: Os autores.

As espécies com maior valor de importância (Figura 7) foram *Eschweilera ovata* Mart. ex DC. (23,72%), *Tapirira guianensis* Aubl. (21,83%), Indeterminada (17,61%), *Cordia nodosa* Lam. (16,45%) e *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodson (14,68%), respectivamente.



Figura 7. Espécies regenerantes com maior Valor de Importância na Mata Frascalli, Rio Largo – AL. Fonte: Os autores.

Segundo Mori (1995) e Lorenzi (1998), a *Eschweilera ovata* é uma espécie arbórea tropical comum, secundária tardia, que se comporta como pioneira antrópica em áreas degradadas exclusiva das matas pluviais Atlântica e Amazônica. A *Tapirira guianensis* é uma espécie nativa amplamente distribuída no Brasil, ocorrendo em todos os estados, exceto no Rio Grande do Sul (Costa et al., 2014). A espécie é altamente qualificada para reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas e de matas ciliares, também servindo como chamado para a fauna em geral por conta de seus frutos (Lorenzi, 2002; Silva-Luz, 2011).

Quando as espécies regenerantes encontradas foram classificadas de acordo com seus respectivos grupos ecológicos (Figura 8), notou-se que 44% delas são classificadas como secundárias iniciais. Cerca de 28% das espécies não foram classificadas por serem identificadas como indeterminadas ou apenas à nível de gênero ou família. As secundárias tardias foram representadas por 15% das espécies, e as pioneiras por 13%.

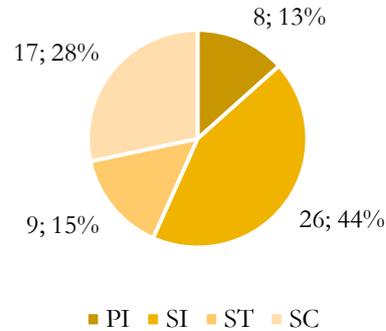


Figura 8. Classificação dos grupos ecológicos das espécies regenerantes encontradas na Mata Frascalli, Rio Largo – AL, sendo PI = Pioneiras; SI = Secundárias Iniciais; ST = Secundárias Tardias; e SC = Sem Classificação. Fonte: Os autores.

Na classificação da síndrome de dispersão (Figura 9), a zoocoria foi a que se destacou, com 73% das espécies sendo dispersadas por animais, enquanto que apenas 14% são dispersadas por elementos abióticos. O mesmo resultado foi obtido por Silva (2020), Silva et al. (2019) e Silva et al. (2018) no componente regenerante de fragmentos de Floresta Atlântica em Pernambuco. Por essa predominância de agentes da fauna na dispersão das sementes, para assegurar os processos ecológicos das florestas e permitir que o desenvolvimento ocorra, é necessário manter ou tornar possível que os mecanismos de dispersão ocorram (Reid; Holl, 2013).

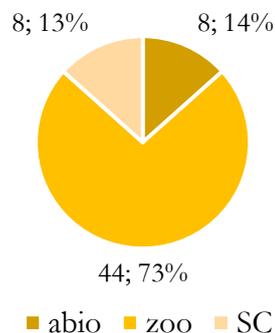


Figura 9. Classificação da síndrome de dispersão das espécies regenerantes encontradas na Mata Frascalli, Rio Largo – AL, sendo abio = elementos abióticos; zoo = zoocoria; e SC = sem classificação. Fonte: Os autores.

A distribuição diamétrica (Figura 10) foi dividida em quatro classes de diâmetro, na qual, em ambas as medições, a maior quantidade de indivíduos (96% na medição 1 e 95,5% na medição 2) se estabeleceu na primeira classe de 0,3 a 5,3 cm. A primeira medição apresentou uma média diamétrica de 1,55 cm, enquanto a segunda medição de 1,80 cm. A partir desse dado, é possível afirmar o aumento de 0,25 cm na média de diâmetro entre as duas medições, demonstrando pequeno desenvolvimento dos indivíduos. Mesmo assim, a segunda medição não proporcionou a adição de classes maiores de diâmetro, demonstrando que não houve crescimento horizontal significativo das espécies da área.

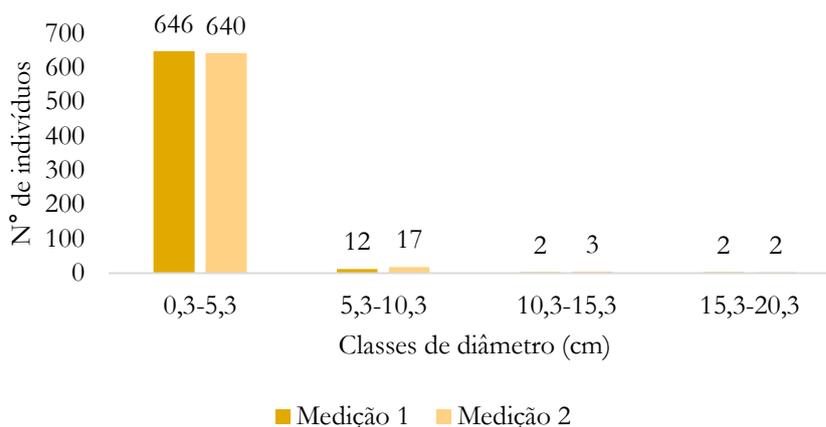


Figura 10. Distribuição diamétrica do componente arbóreo regenerante da Mata Frascalli, Rio Largo – AL. Fonte: Os autores.

Quanto a distribuição hipsométrica (Figura 11), a primeira medição apresentou média de 1,48 m e a segunda medição de 1,65 m, havendo um acréscimo de 0,17 m na média entre o período de medição. Em relação às classes, foi possível observar o crescimento dos indivíduos regenerantes, visto que houve a adição de duas classes no gráfico. Além disso, é possível observar a alternância da quantidade de indivíduos das duas medições entre as duas primeiras classes. Na primeira classe, a medição 1 apresentou mais indivíduos que a medição 2 (21,7% a mais). Já na segunda, a quantidade de indivíduos na medição 2 ultrapassou a quantidade na medição 1 (12,5% a mais).

Cerca de 40,8% dos indivíduos da medição 1 e 33,5% dos indivíduos da medição 2 se estabeleceram na primeira classe de altura (0,5 a 1 m), com a quantidade de indivíduos decrescendo gradativamente ao longo das classes. Essa configuração de gráfico infere que o recrutamento de indivíduos entre as classes de altura é cada vez menor conforme a altura aumenta.

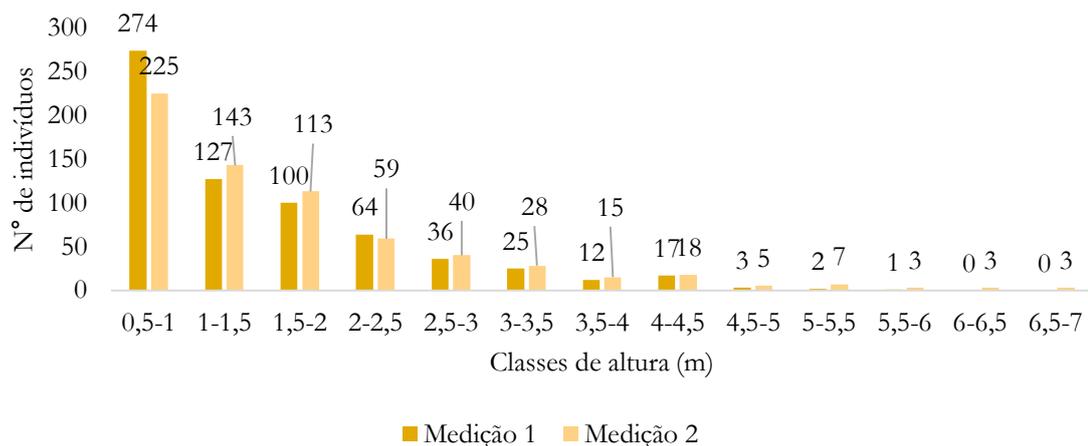


Figura 11. Distribuição hipsométrica do componente arbóreo regenerante da Mata Frascalli, Rio Largo – AL. Fonte: Os autores.

Quantificação de serapilheira e banco de sementes

Na Tabela 4, é possível verificar o comparativo entre os dois monitoramentos com relação as alturas e quantidade de serapilheira coletadas, sendo possível constatar que não houve disparidade entre as mensurações dos dois monitoramentos. Porém, houve aumento na altura e quantidade da serapilheira à medida que as parcelas adentraram o fragmento. Este resultado pode indicar que, partindo da borda do fragmento, a riqueza e quantidade de indivíduos arbóreos adultos tende a aumentar contribuindo assim para o aumento da quantidade de serapilheira nas parcelas. Sanches et al. (2009) afirma que a serapilheira de florestas tropicais é rica em nutrientes e apresenta uma função importante na manutenção da estrutura do ecossistema, dessa forma, quanto maior for a sua quantidade mais nutrientes estarão sendo disponibilizados para o solo ao longo do tempo.

Tabela 4. Altura e quantidade da serapilheira das amostras coletadas nas subparcelas implantadas na Mata da Frascalli, Rio Largo – AL.

Subparcela	Altura (cm) / quantidade de serapilheira (kg)	
	Coleta 1	Coleta 2
1	2,8 / 0,114	3,2 / 0,230
2	3,0 / 0,190	4,0 / 0,176
3	3,5 / 0,130	3,5 / 0,150
4	3,5 / 0,158	4,8 / 0,232
5	3,8 / 0,140	3,0 / 0,206
6	6,0 / 0,096	6,8 / 0,170
7	5,9 / 0,660	5,2 / 0,302
8	6,1 / 0,760	6,0 / 0,228

Fonte: Os autores.

A quantidade de sementes encontradas apresentou números bens significativos, sendo encontradas ao todo 215 sementes na coleta 1 e 250 na coleta 2 na área amostral de 0,5 m², levando em consideração as dimensões do gabarito utilizado e os processos de antropização sofridos pela área (Tabela 5).

Tabela 5. Quantidade de sementes das amostras coletadas nas subparcelas implantadas na Mata da Frascalli, Rio Largo – AL.

Subparcela	Quantidade de sementes	
	Coleta 1	Coleta 2
1	11	22
2	6	42
3	78	105
4	6	8
5	2	15
6	58	35
7	13	5
8	41	18
Total	215	250
Densidade (sementes.m ⁻²)	430	500
Densidade (sementes.ha ⁻¹)	4300000	5000000

Fonte: Os autores.

Sendo assim, a densidade total de sementes na coleta 1 e 2, respectivamente, foram de 430 e 500 sementes.m⁻². A densidade de sementes de uma determinada área é essencial para o entendimento do potencial de regeneração, autoecologia e conservação do ecossistema estudado (Silva, 2020). Resultados obtidos por Kunz e Martins (2016) apresentam densidade de 3.869 sementes.m⁻² em áreas de pastagem, 7.089 sementes.m⁻² em área de estágio intermediário de regeneração e 1.188 sementes.m⁻² em área de estágio avançado de regeneração. Pode-se observar que a densidade de sementes do fragmento analisado está muito abaixo em comparação a outros estudos, podendo indicar que o banco de sementes da área é baixo e está comprometido.

Verifica-se também que a parcela 3 apresentou maior quantidade no total de sementes coletadas no segundo monitoramento, com 36,2% e 42% do total de sementes encontradas nas coletas 1 e 2, respectivamente.

CONCLUSÃO

A densidade do componente arbóreo adulto após a segunda medição foi de 868,75 ind.ha⁻¹, sendo as espécies com maior valor de importância *Pogonophora schomburgkiana* (23,31%), *Eschweilera ovata* (22,54%), *Thyrsodium spruceanum* (21,76%), *Parkia pendula* (13,55%)

e Indeterminada 1 (11,92%). A distribuição diamétrica, com padrão exponencial negativo, e hipsométrica com maior quantidade de indivíduos nas classes centrais, seguiu padrões comuns de remanescentes de Floresta Atlântica.

Através da interpretação de todos os dados, juntamente com os critérios da Resolução CONAMA nº 28, de 7 de dezembro de 1994, é possível afirmar que a Mata da Frascalli está em momento de transição entre as fases média e avançada de regeneração. Apesar dos bons índices encontrados para essa área, é necessário destacar que a conservação dela deve ser mantida, devido ao fato de abrigar uma nascente e prestar serviços ecológicos essenciais.

Para o componente arbóreo regenerante, a densidade encontrada após a segunda medição foi de 38.650 ind.ha⁻¹, e as espécies mais importantes foram *Eschweilera ovata* (23,72%), *Tapirira guianensis* (21,83%), Indeterminada 1 (17,61%), *Cordia nodosa* (16,45%) e *Himatanthus bracteatus* (14,68%). Ambas distribuições diamétrica e hipsométrica apresentaram padrão exponencial negativo, demonstrando que o recrutamento de indivíduos para classes superiores diminui à medida que o diâmetro e a altura aumentam.

Tanto o componente adulto, quanto regenerante, apresentaram maior parte de espécies classificadas como secundárias iniciais e com predominância de síndrome de dispersão zoocórica.

Em relação a coleta de serapilheira, à medida que as parcelas adentram no interior do fragmento, a altura e quantidade de serapilheira aumenta. Somado a isso, a densidade de sementes encontradas foi de 430 e 500 sementes.m⁻², número muito abaixo em relação a outros estudos em fragmentos de Floresta Atlântica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG IV (2016). Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181: 1–20.
- Araújo LHB, Vieira FA, Santana JAS, Nóbrega CC, Borges CHA (2018). Spatial Distribution and Diametric Structure of Tree Species in a Dense Ombrophilous Forest in Rio Grande do Norte, Brazil. *Journal of Experimental Agriculture International*, 28(2): 1-10.
- Arroyo-Rodríguez V, Rös M, Escobar F, Melo FP, Santos BA, Tabarelli M, Chazdon R (2013). Plant β -diversity in fragmented rain forests: testing floristic homogenization and differentiation hypotheses. *Journal of Ecology*, 101(6): 1449-1458.
- Battles JJ, Shlinsky AJ, Barrett RH, Heald RC, Allen-Diaz BH (2001). The effects of forest

- management on plant species diversity in a Sierran conifer forest. *Forest Ecology and Management*, 146(1-3): 211-222.
- Baynes J, Herbohn J, Smith C Fisher R, Bray D (2015). Key factors which influence the success of community forestry in developing countries. *Global Environmental Change*, 35: 226-238.
- Beer C, Reichstein M, Tomelleri E, Ciais P, Jung M, Carvalhais N, Rödenbeck C, Arain MA, Baldocchi D, Bonan GB, Bondeau A, Cescatti A, Lasslop G, Lindroth A, Lomas M, Luysaert S, Margolis H, Oleson KW, Rouspard O, Veenendaal E, Viovy N, Williams C, Woodward FI, Papale D (2010). Terrestrial gross carbon dioxide uptake: Global distribution and covariation with climate. *Science*, 329 (5993): 834-838.
- Bello C, Galetti M, Pizo MA, Magnago LFS, Rocha MF, Lima RAF, Peres CA, Ovaskainen O, Jordano P (2015). Defaunation affects carbon storage in tropical forests. *Science advances*, 1(11): e1501105.
- Brandão C, Junior FT, Dalla Lana M, Marangon LC, Feliciano ALP (2011). Distribuição espacial, sucessão e dispersão do componente arbóreo em remanescente de floresta atlântica, Igarassu, Pernambuco. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 6(2): 218-229.
- Budowski G (1965). Distribution of tropical American forest species in a light of successional processes. *Turrialba*, 15(1): 40-42.
- Carvalho OM (2003). *Classificação e caracterização físico-hídrica de solos de Rio Largo cultivado com cana-de-açúcar*. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo. 74p.
- Chandran MV, Gopakumar S, Mathews A (2020). Comparative phytosociological assessment of three terrestrial ecosystems of Wayanad Wildlife Sanctuary, Kerala, India. *Journal of Threatened Taxa*, 12(5): 15631-15645.
- Cola RE, Vieira ACS, Silva LG da, Nobre SC de M, Barros ML, Dalla Lana M, Longhi RV, Brandão CFL e S. (2020). Phytosociology, Diversity and Ecological Groups of the Adult Tree Component of a Forest Remnant in Pernambuco – Brazil. *Journal of Experimental Agriculture International*, 42(3): 88-106.
- Costa A dos S, Malhado ACM, Bragagnolo C, Correia RA, Ladle RJ (2016). Ecological outcomes of Atlantic Forest restoration initiatives by sugar cane producers. *Land Use Policy*, 52: 345-352.
- Costa CC, Gurgel ESC, Gomes JI, Luz CL da S, Carvalho LT de, Margalho LF, Martins-da-Silva RCV, Macieira AP, Souza AS de (2014). Conhecendo espécies de plantas da

- Amazônia: Tatapiririca (*Tapirira guianensis* Aubl. – Anacardiaceae). *Embrapa Amazônia Oriental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)*. 6p.
- Dalla Lana M, Brandão CFLS, Netto SP, Marangon LC, Retslaff FAS (2013). Distribuição diamétrica de *Eschweilera ovata* em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Igarassu, PE. *Floresta*, 43(1): 59-68.
- Das D, Pramanik BK, Mollay SK (2015). A Model Classical Ecological report on Vegetation dynamics in Gorumara National Park in West Bengal, India. *International Journal Pharmacy & Biomedical Research*, 2(2): 1-14.
- Dixo M, Metzger JP, Morgante JS, Zamudio KR (2009). Habitat fragmentation reduces genetic diversity and connectivity among toad populations in the Brazilian Atlantic Coastal Forest. *Biological Conservation*, 142 (8): 1560-1569.
- FAO (2018). Global forest resources assessment 2015 Desk reference. *Food and agriculture organization of the United Nations, Rome*. 256p.
- Fonseca VHC (2011). *Seleção de indicadores ecológicos para avaliação de planos de restauração de áreas degradadas*. Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica e Conservação) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Sorocaba. 86p.
- Fundação SOS Mata Atlântica/INPE (2018). Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica período 2016-2017*, São Paulo.
- Gandolfi S, Leitão Filho HF, Bezerra CLE (1995). Floristic survey and successional character of shrub-tree species from a semideciduous mesophilic forest in the city of Guarulhos, SP. *Brazilian Journal of Biology*, 55(4): 753-767.
- Gibson L, Lee TM, Koh LP, Brook BW, Gardner TA, Barlow J, Peres CA, Bradshaw CJA, Laurance WF, Lovejoy TE, Sodhi NS (2011). Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature*, 478(7369): 378-381.
- Gusson E, Sebbenn AM, Kageyama PY (2005). Diversidade e estrutura genética espacial em duas populações de *Eschweilera ovata*. *Scientia forestalis*, 1(67): 123-135.
- Kageyama PY, Gandara FB (2000). Recuperação de áreas ciliares. In: Rodrigues RR, Filho HFL (Eds.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp, 2(1): 249-269.
- Kunz SH, Martins SV (2016). Soil seed bank in seasonal semideciduous forest and abandoned pasture. *Revista Árvore*, 40(6): 991-1001.
- Kurtz BC, Magalhães AM, Seabra VDS, Richter M, Caris EAP (2018). Integrating remote sensing and phytosociology of the Atlantic Forest to map a small continental island in

- southeastern Brazil: subsidies to protect the habitat of critically endangered species. *Rodriguésia*, 69(4): 2081-2092.
- Laurance WF (2009). Conserving the hottest of the hotspots. *Biological Conservation*, 142 (6): 1137.
- Lima ARS de, Lima RC de, Nepomuceno ITG, Nascimento HHC do, Prata AP do N, Silva RR da S (2020). Influence of edge in the structure of the vegetation of an open Ombrophilous Forest in Alagoas. *Bioscience Journal*, 36(2): 591-601.
- Lorenzi H (1998). Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. *Nova Odessa: Plantarum*, 2: 351.
- Lorenzi H (2002). Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de novas plantas arbóreas nativas do Brasil. *Nova Odessa: Instituto Plantarum*, 1: 368.
- Lorenzi H (2009). Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 3 ed. *Nova Odessa: Instituto Plantarum*, 2: 364.
- Malhi Y, Gardner TA, Goldsmith GR, Silman MR, Zelazowski P (2014). Tropical Forests in the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, 39: 125-159.
- Mittermeier RA, Turner WR, Larsen FW, Brooks TM, Gascon C (2011). Global Biodiversity Conservation: The Critical Role of Hotspots. In: Zachos FE, Habel JC (Eds). *Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas*. Heidelberg: Springer. 3-22.
- Mori AS (1995). Observações sobre as espécies de Lecythidaceae do leste do Brasil. *Boletim de Botânica*, 14: 1-31.
- Padilha DL, Júnior P M (2018). A gap in the woods: wood density knowledge as impediment to develop sustainable use in Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management*, 424: 448-457.
- Pinto JRR, Oliveira Filho AT (1999). Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 22(1): 53-67.
- Powers JS, Marín-Spiotta E (2017). Ecosystem Processes and Biogeochemical Cycles in Secondary Tropical Forest Succession. *Annual Review Ecology, Evolution, and Systematics*, 48: 497-519.
- Rao SD, Murthy PP, Kumar OA (2015). Plant biodiversity and phytosociological studies on tree species diversity of Khammam District, Telangana State, India. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 7(8): 518-522.
- Reid JL, Holl KD (2013). Arrival \neq survival. *Restoration Ecology*, 21(2): 153-155.

- CONAMA (Brasil) (1994). Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 28, de 7 de dezembro de 1994. *Biomass – Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica*, 30 dez.
- Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ, Hirota MM (2009). The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142(6): 1141-1153.
- Safar NVH, Magnago LFS, Rolim SG, Schaefer CEGR (2019). Atlantic Forest topsoil nutrients can be resistant to disturbance and forest clearing. *Biotropica*, 51 (3): 342-354.
- Sanches L, Valentini CMA, Biudes MS, Nogueira JS (2009). Dinâmica sazonal da produção e decomposição de serrapilheira em floresta tropical de transição. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 13(2): 183-189.
- Santos AR dos, Araújo EF, Barros QS, Fernandes MM, Fernandes MRM, Moreira TR, Souza KB, Silva EF da, Silva JPM, Santos JS, Billo D, Silva RF, Nascimento GSP, Gandine SM da S, Pinheiro AA, Ribeiro WR, Gonçalves MS, Silva SF da, Senhorelo AP, Heitor FD, Berude LC, Telles LA de A (2020). Fuzzy concept applied in determining potential forest fragments for deployment of a network of ecological corridors in the Brazilian Atlantic Forest. *Ecological Indicators*, 115: 106423.
- Sarkar AK (2015). Phytosociological studies of tree vegetation of Moraghat forest range, India. *Asian Journal of Biological Life Science*, 4(3): 217-220.
- Silva JPG da, Marangon LC, Feliciano ALP, Ferreira RLC, Torres JEL, Santos WB dos (2019). Soil Seed Bank in the Tropical Rainforest Inserted in Agricultural Matrix, Northeast Region of Brazil. *Journal of Experimental Agriculture International*, 30(4): 1-11.
- Silva JPG da, Marangon LC, Feliciano ALPF, Ferreira RLC (2018). Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em floresta tropical na região Nordeste do Brasil. *Ciência Florestal*, 28(4): 1478-1490.
- Silva JPG da (2020). *Regeneração Natural e Morfologia de Sementes e Plântulas de Espécies Arbóreas em Remanescente de Floresta Tropical Úmida, Pernambuco, Brasil*. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 155p.
- Silva LG da, Tavares ACF, Brandão CFL e S, dos Santos Verçosa, J. P., Cola, R. E., da Silva NL, Dalla Lana M (2020). Effect of Land Cover Change on Atlantic Forest Fragmentation in Rio Largo, AL, Brazil. *Journal of Experimental Agriculture International*, 42(5): 102-114.
- Silva MCNA, Rodal MJN (2009). Padrões das síndromes de dispersão de plantas em áreas com diferentes graus de pluviosidade, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 23(4): 1040-

1047.

- Silva-Luz CL. Anacardiaceae R. BR (2011). *Na flora fanerogâmica do Estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica IBUSP, Universidade do Estado De São Paulo, São Paulo. 94p.
- Souza JL, Nicácio RM, Moura MAL (2005). Global solar radiation measurements in Maceió, Brazil. *Renewable Energy*, 30(8): 1203-1220.
- Sullivan MJP, Talbot J, Lewis SL, Phillips OL, Qie L, Begne SK, Chave J, Cuni-Sanchez A, Hubau W, Lopez-Gonzalez G, Miles L..., Zemagho L (2017). Diversity and carbon storage across the tropical forest biome. *Scientific Reports*, 7(1): 1-12.
- Thorntwaite CW, Mather JR (1955). The water balance. Centerton: Drexel Institute of Technology. *Laboratory of Climatology*, 8(1): 104.
- Van Der Pijl (1982). *Principles of dispersal*. Berlin: SpringerVerlag. 218p.
- Veloso HP, Rangel-Filho ALR, Lima JCA (1991). *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE. 124p
- Weiser VL, Godoy SAP (2001). Florística em um hectare de cerrado stricto sensu na arie – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passo Quarto, SP. *Acta Botanica Brasilica*, 15(1): 201-212.
- Willis KJ, Jeffers ES, Tovar C (2018). What makes a terrestrial ecosystem resilient?. *Science*, 359(6379): 988-989.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Altura, 10, 11, 13, 26, 27, 28, 41, 42, 54, 73, 74, 78, 81, 93.

B

Bagacilho de cana, 38, 44, 48, 51, 52, 53, 54, 55.

C

Caatinga, 7, 19, 20, 22, 27, 32, 33, 34
 Conservação, 3, 20, 34, 35, 58, 59, 68, 70, 82, 83, 85.
 Craibeira, 37, 38, 39, 55.
 Crescimento, 4, 10, 12, 13, 15, 17, 23, 26, 27, 33, 34, 37, 41, 43, 45, 46, 47, 49, 54, 59, 77, 80, 90.

D

Degradação, 5, 6, 7, 12, 13, 17, 20, 22, 34, 35, 69, 70, 95.
 Densidade, 59, 61, 64, 65, 73, 77, 82, 83, 92, 93, 94, 95.
 Diâmetro, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 23, 25, 26, 28, 29, 32, 38, 40, 41, 46, 47, 48, 49, 54, 55, 56, 59, 60, 61, 66, 67, 73, 79, 83, 92, 93.
 Distância euclidiana, 92, 96.
 Distribuição diamétrica, 76, 79, 82.
 Distribuição hipsométrica, 76, 80.
 Dominância, 64, 65, 74, 92, 93.

E

Espécies, 3, 6, 12, 18, 22, 23, 27, 36, 37, 47, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 95, 97.
 Esterco, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 16, 18, 22, 23,

24, 26, 27, 28, 29, 32, 39, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 52, 53, 55, 56.
 Exploração, 22, 37, 59, 69.
 Extração, 7, 8, 10, 11, 14, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 32, 76.

F

Famílias, 21, 61, 63, 68, 73.
 Faveleira, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20.
 Floresta Atlântica, 4, 59, 60, 69, 70, 74, 75, 79, 83, 90, 93, 94, 96, 98.
 Floresta Ombrófila Densa, 85, 90, 98, 99.
 Florestas secundárias, 4, 58, 59, 70, 77, 90, 95.
 Fragmentação, 3, 58, 69, 70, 90, 93, 94, 95, 96, 97.

G

Grupos ecológicos, 73, 75, 78, 79.

I

Índice, 41, 42, 54, 55, 61, 64, 65, 66, 67, 73, 92, 93, 94.

J

Jurema branca, 12, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33.

M

Massa seca, 9, 16, 30, 31, 41, 52.
 Mineração, 5, 6, 20, 21, 22, 34, 35.

P

Parcelas, 9, 25, 60, 61, 72, 81, 83, 92
Pó de coco, 38, 42, 43, 46, 47, 49, 50, 55,
56.
Produção de mudas, 6, 7, 8, 10, 11, 14,
18, 19, 22, 23, 24, 29, 31, 32, 33, 36, 37,
38, 39, 40, 43, 57.

R

Regeneração natural, 4, 72, 73, 89, 90, 92,
93, 94, 95, 96, 97, 98, 99.
Remanescentes florestais, 75, 89, 95, 96

S

Sementes, 7, 8, 24, 33, 37, 38, 40, 68, 71,
72, 79, 81, 82, 83, 87, 90, 94, 95, 99.

Serapilheira, 4, 69, 71, 72, 81, 83.
Similaridade florística, 64, 92, 96, 97.
Síndrome de dispersão, 73.
Sistema radicular, 28, 37, 41.
Solo, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,
18, 19, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31,
32, 33, 34, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 49,
50, 52, 53, 55, 56, 60, 71, 72, 81, 90, 95.
Substrato, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16,
18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,
31, 32, 33, 38, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 52,
53, 55, 56.

V

Valor de importância, 64, 65, 74, 75, 78,
82.
Vermiculita, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13,
14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26,
27, 28, 29, 30, 31, 32, 33.

SOBRE OS ORGANIZADORES

MARIA JOSÉ DE HOLANDA LEITE



Doutora em Ciências Florestais pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais (PPGCF) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (2018). Mestre em Ciências Florestais pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais (PPGCF) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (2014) e Engenheira Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (2012). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, pela Faculdade Integradas de Patos (FIP) (2017) e Técnica de Saúde e Segurança do Trabalho, pela Escola técnica Redentorista (ETER) (2007). Presentemente é Professora Voluntária na Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Com experiência nas áreas de Segurança do Trabalho e Ecologia e Conservação dos Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em: Ecologia Funcional de Plantas (aspectos morfológicos e fisiológicos), Silvicultura, Recuperação e Manejo de Áreas Degradadas, Produção e Fertilização de Mudas Florestais, Licenciamento Ambiental, Análise e Avaliação de Impactos Ambientais, Educação Ambiental e Engenharia de Segurança do Trabalho.

ANDRÉA DE VASCONCELOS FREITAS PINTO



Concluiu a graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) em 2008, onde participou ao longo de sua graduação do Programa de Educação Tutorial do curso de Engenharia Florestal, estando sempre engajada em atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão. No ano de 2011 tornou-se Mestre em Ciências Florestais - UFRPE. Em 2015 tornou-se Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais na UFRPE. Atualmente é vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Energia da Biomassa e professora Adjunta da graduação na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias (CECA), Rio Largo-AL. Tem experiência na área de Segurança do Trabalho, Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Silvicultura e Conservação de Recursos Florestais (Viveiros Florestais, Restauração Florestal, Levantamentos Fitossociológicos, Polinização, Dispersão e Diversidade Funcional).

ID CARLOS FREDERICO LINS E SILVA BRANDÃO



Possui graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE (2003), Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE (2007) e Doutorado em Ciência Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE (2013). Desde 2017 é Professor no Campus de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL). Atua principalmente nas áreas de Recuperação de Áreas Degradadas, Ciências do Ambiente, Manejo e Conservação do Meio Ambiente e estrutura e funcionamento de ecossistemas florestais.

ID MAYARA DALLA LANA



Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM (2010), mestrado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná- UFPR (2013) e doutorado em Ciência Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE (2017). Desde 2014 é Professora do curso Técnico em Meio Ambiente do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)-Campus Garanhuns. Atua principalmente nas áreas de Agroecologia, Recuperação de Áreas Degradadas, Biomassa e Carbono.



ISBN 978-658831900-0



Frente aos avanços do desmatamento e a fragmentação de biomas importantes como a Mata Atlântica se torna imprescindível haver mais estudos que auxiliem na conservação e preservação de seus ecossistemas.

Os capítulos contemplam pesquisas que abordam sobre a produção e desenvolvimento de mudas de espécies florestais nativas visando principalmente a restauração de áreas degradadas, assim como pesquisas sobre os processos ecológicos e estruturais do componente arbóreo adulto e regenerante em fragmentos localizados nos estados de Alagoas e Pernambuco.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br