

# 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**



Pantanal Editora

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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 <a href="https://doi.org/10.46420/9786588319000">https://doi.org/10.46420/9786588319000</a>  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
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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](mailto: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


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


---

## Comparação da regeneração natural entre fragmentos florestais com tamanhos diferentes em Pernambuco, Brasil

Recebido em: 20/07/2020

Aceito em: 25/07/2020


 10.46420/9786588319000cap6


Carlos Frederico Lins e Silva Brandão<sup>1\*</sup> 


Ana Lícia Patriota Feliciano<sup>2</sup> 


Luiz Carlos Marangon<sup>2</sup> 

Mayara Dalla Lana<sup>3</sup> 

Anderson Francisco da Silva<sup>2</sup> 

Raquel Elvira Cola<sup>2</sup> 

Sthéfany Carolina de Melo Nobre<sup>2</sup> 

Lucas Galdino da Silva<sup>1</sup> 

### INTRODUÇÃO

A destruição das florestas resulta na transformação de áreas contínuas em um alto número de remanescentes isolados e de diferentes tamanhos. Como os fragmentos possuem área reduzida, os mesmos abrigam um número menor de espécies e de populações menores, o que reduz a probabilidade de persistência de sua biodiversidade tanto em escala local quanto regional. Mensah et al. (2014) e Selwood et al. (2014) afirmam que os distúrbios antrópicos e alterações na paisagem são os principais causadores de modificações severas na população vegetal de ecossistemas e, conseqüentemente, aumentam o risco de extinção de espécies.

Essa diferença associada ao tamanho dos remanescentes florestais causa diretamente distúrbios na estrutura física, acarretando um empobrecimento funcional do componente arbóreo e também da regeneração natural, que fica mais exposto principalmente nos menores fragmentos.

De acordo com Miranda Neto (2011), a regeneração natural decorre do processo de desenvolvimento e estabelecimento de um ecossistema florestal. É, portanto, parte do ciclo de crescimento da floresta e refere-se às fases iniciais de seu crescimento e desenvolvimento.

---

<sup>1</sup> Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas, Brasil;

<sup>2</sup> Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

<sup>3</sup> Instituto Federal de Pernambuco, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

\*Autor correspondente: carlos.brandao@ceca.ufal.br.



Se processos ligados a fragmentação ocorrem de maneiras mais severas e intensas, parte desse restabelecimento fica comprometido dificultando a evolução desses remanescentes.

Os fatores que afetam a regeneração natural podem ser locais, como uso intensivo e qualidade do solo, relevo, espécies invasoras (Chazdon e Arroyo, 2013; Scheffer et al., 2012; Rezende et al., 2015; Chazdon et al., 2003; Holz et al., 2009); ou advindos da paisagem, como cobertura florestal próxima, chuva de sementes e proximidade de centros urbanos (Molin et al., 2017; Rezende et al., 2015; Jakovac et al., 2015).

Como boa parte dessas florestas apresentam uma formação secundária por causa de alterações e distúrbios em sua estrutura por conta de processos relacionados com a fragmentação, estes podem oferecer mesmo assim, habitats adequados a várias espécies florestais (Dent e Wright, 2009). A importância cada vez maior das florestas secundárias alerta para a necessidade urgente de se entender os fatores biofísicos e sociais subjacentes que afetam sua regeneração após o abandono de práticas agrícolas e distúrbios naturais (Chazdon, 2012).

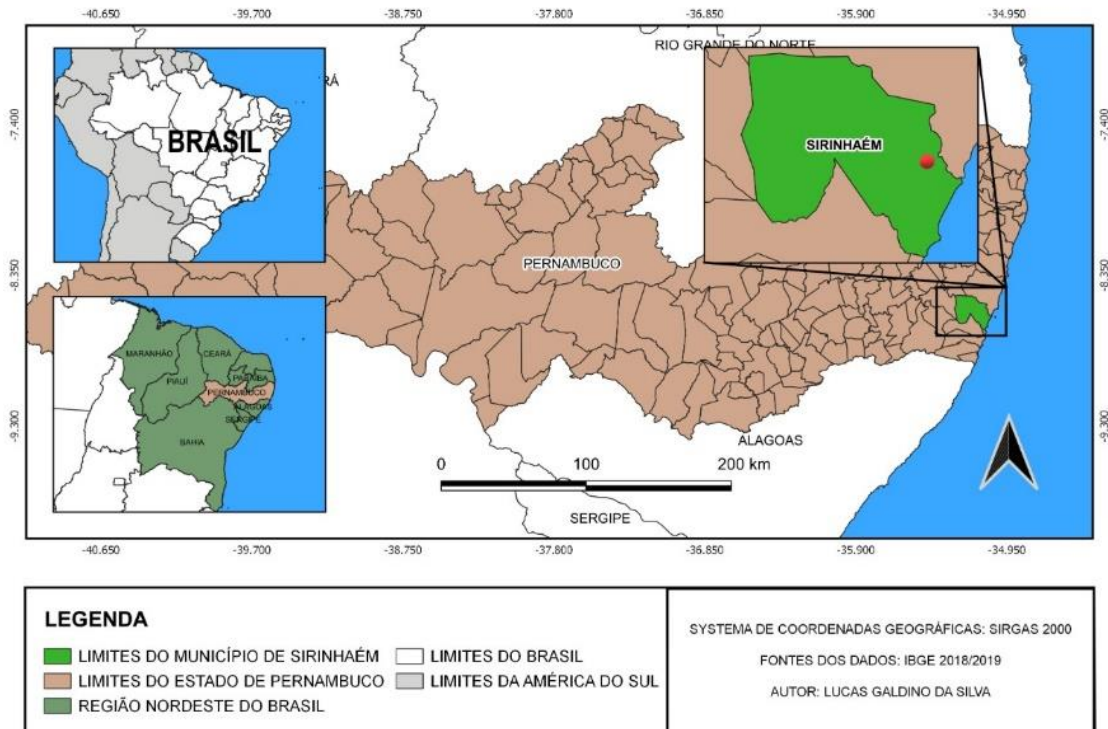
O estudo da regeneração natural se torna uma importante ferramenta para analisar o estabelecimento das espécies arbóreas nos fragmentos florestais, permitindo obter dados sobre a estrutura da comunidade, podendo estimar o tempo necessário para que essas espécies se recomponham, aumentando e conservando a biodiversidade no remanescente florestal (Campos e Martins, 2016). Dentro deste contexto o objetivo deste trabalho foi comparar a regeneração natural arbórea em fragmentos de tamanhos diferentes, localizados no município de Sirinhaém, Pernambuco.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### ***Área de estudo***

As áreas de estudo estão localizadas no município de Sirinhaém - PE, situadas sob o domínio da Usina Trapiche (Figura 1), que ocupa uma área de 26.850 ha, dos quais cerca de 7000 ha é ocupado por remanescentes da Floresta Atlântica e Manguezais. Segundo Martins e Cavarro (2012), a floresta é classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e estes estão localizados em áreas que são mais inclinadas, declinadas e de difícil acesso, padrão encontrado na zona da mata de Pernambuco (Trindade et al., 2008). A região apresenta clima do tipo As' tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (Vianello; Alves, 2000), com temperatura média anual de 25,1°C e precipitação média anual é de 2.445 mm.





**Figura 1.** Localização da sede da Usina Trapiche, no município de Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Fonte: Os autores.

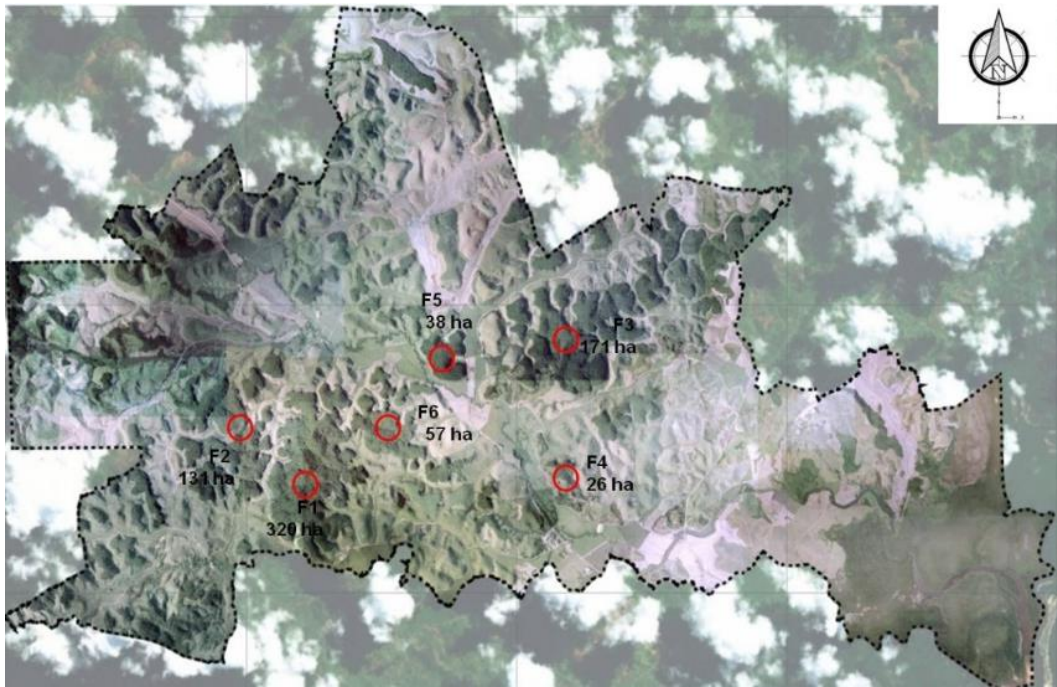
### Metodologia

Para o estudo foram escolhidos seis fragmentos que estão localizados próximos e circundados por uma matriz canavieira. Os mesmos foram divididos em dois grupos ou classes de tamanho: (1) fragmentos acima de 100 ha (F1, F2 e F3) e (2) abaixo de 100 ha (F4, F5 e F6). (Tabela 1) (Figura 2).

**Tabela 1.** Tamanho (ha) dos fragmentos florestais relacionados com o grupo 1 (acima de 100 ha) e grupo 2 (abaixo de 100 ha).

Remanescentes Florestais		Tamanho (ha)
Grupo 1	F1	320
	F2	181
	F3	131
Grupo 2	F4	26
	F5	57
	F6	38

Fonte: Os autores.



**Figura 2.** Distribuição dos seis fragmentos analisados, no município de Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Fonte: Os autores.

Para a regeneração natural foram utilizadas 12 parcelas de 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>), no interior de cada fragmento, gerando uma área de 300 m<sup>2</sup> em cada fragmento e no total uma área de 1800 m<sup>2</sup>.

Para a regeneração natural foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com alturas acima de 1 metro e circunferência a altura do peito (CAP) < 15 cm, sendo mensurada a circunferência na altura da base (CAB). Optou-se por essa altura mínima, pois, nesta altura as espécies apresentam uma melhor definição das suas características morfológicas (Marangon et al., 2008).

Foram analisados os seguintes parâmetros: número de indivíduos, densidade (ha), riqueza (número de espécies), área basal (m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>), índice de diversidade de Shannon, índice de dominância de Simpson e equabilidade de Pielou, média do diâmetro na altura da base (DAB) e altura média. Foi retirada uma média para cada parâmetro analisado de cada grupo e para a comparação desses parâmetros, entre os grupos, foi utilizado o teste t.

Além dos parâmetros já mencionados, ainda foi realizada a estimativa da regeneração natural, por classe de tamanho e total, hierarquizando os indivíduos em três classes de altura, conforme utilizado por Marangon et al. (2008): 1,0 ≤ H ≤ 2,0 m; 2,0 < H ≤ 3,0 m; H > 3,0 m. Para definição dos parâmetros foi utilizado o software Mata Nativa 2© (CIENTEC, 2006).

Para análise da similaridade florística na regeneração natural, nos seis fragmentos estudados utilizou-se a distância euclidiana como função de semelhança, por ser a mais utilizada nas análises de agrupamento e apresentar maior facilidade de cálculo.

Para desenvolver melhor a análise de similaridade, passa-se a escolher um processo de agrupamento ou aglomeração. Para a análise e elaboração do dendrograma foi utilizado o método de ligação simples de Ward (método da mínima variância). A análise foi feita utilizando o programa Pcord (McCune; Mefford, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às variáveis e médias analisadas dispostas na Tabela 2, percebe-se que as mesmas não apresentaram diferenças nos dois grupos. De uma forma geral, os valores não apresentaram significância quando comparados aos grupos, sugerindo que não teve diferença na estrutura regenerativa entre os remanescentes tanto acima quanto abaixo de 100 ha.

**Tabela 2.** Variáveis analisadas na regeneração natural em cada fragmento de Floresta Atlântica, Sirinhaém – PE. Onde: NI: número de indivíduos; DA: densidade absoluta; DoA: dominância absoluta; DAB: diâmetro a altura da base; H': índice de diversidade de Shannon; J': índice de equabilidade de Pielou; S': O índice de concentração de Simpson e n.s: médias não significativas a 5% de probabilidade.

Variáveis	Grupo 1			Média	Grupo 2			Média
	F1	F2	F3	Grupo 1	F4	F5	F6	Grupo 2
Espécies	60	55	61	58,7 <sup>n.s</sup>	52	65	46	54,3 <sup>n.s</sup>
NI	315	298	334	315,6 <sup>n.s</sup>	313	279	375	322,3 <sup>n.s</sup>
DA	10500	9933	11133	10522 <sup>n.s</sup>	10433	9300	12500	10744 <sup>n.s</sup>
DoA	2,83	3,13	4,04	3,30 <sup>n.s</sup>	4,51	3,62	3,92	4,02 <sup>n.s</sup>
média DAB	1,64	1,72	1,85	1,74 <sup>n.s</sup>	2,08	1,97	1,77	1,94 <sup>n.s</sup>
média Altura	2,2	2,42	2,29	2,3 <sup>n.s</sup>	2,31	2,65	2,22	2,4 <sup>n.s</sup>
H'	3,43	3,68	3,73	3,6 <sup>n.s</sup>	3,38	3,78	2,99	3,4 <sup>n.s</sup>
J'	0,84	0,92	0,91	0,89 <sup>n.s</sup>	0,86	0,91	0,78	0,85 <sup>n.s</sup>
S	0,94	0,97	0,97	0,96 <sup>n.s</sup>	0,95	0,97	0,92	0,95 <sup>n.s</sup>

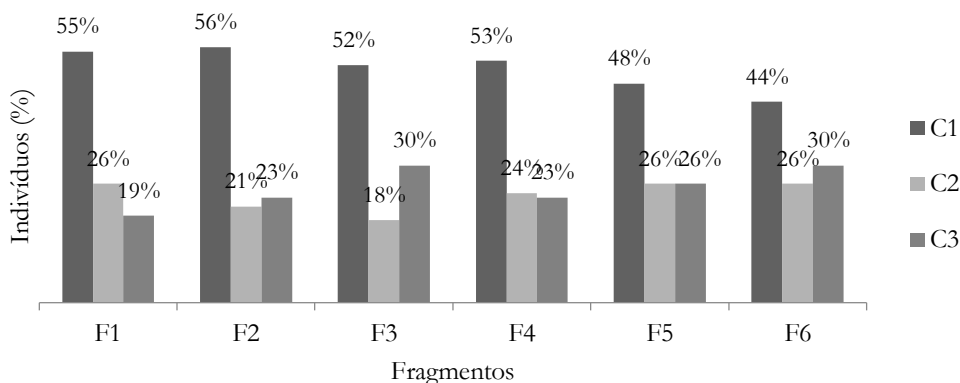
Fonte: Os autores.

Em relação aos resultados descritos, o fato de não haver diferenças significativas entre os parâmetros pode estar indicando uma perturbação ocasionada pelos processos de fragmentação que impedem o trânsito e deslocamento de propágulos. Esses valores quando comparados a alguns trabalhos de regeneração natural como os de: Gomes et al. (2009), Lima (2011), Aparício et al. (2011), Pessoa (2012) e Oliveira et al. (2013), apresentam valores e padrões semelhantes, demonstrando uma simplificação na estrutura regenerativa e funcional

para os remanescentes da Floresta Atlântica da Zona da Mata Pernambucana, independentemente do tamanho de cada fragmento.

Santos et al. (2008) analisaram fragmentos florestais localizados também na região nordeste circundados pela mesma matriz deste estudo. Segundo os autores, o processo de fragmentação com a criação de bordas dispara um processo de degeneração florestal no qual as comunidades de plantas reterão, ao longo dos anos, gradualmente menos espécies sendo conduzido por uma combinação de mecanismos que reduzirão as populações de árvores simplificando-as a poucas espécies.

Dessa forma os dados analisados mostram que o processo de fragmentação na floresta Atlântica vem, ao longo dos séculos, juntamente com o histórico de perturbação associado ao plantio secular de cana-de-açúcar, modificando os fragmentos florestais de tal forma que, mesmo em áreas maiores de 100 ha processos ecológicos importantes para a regeneração natural já não está ocorrendo de forma adequada. O plantio de cana-de-açúcar transforma-se numa barreira ecológica que inviabiliza o trânsito de sementes e dispersores importantes como os grandes vertebrados que fogem dessas áreas comprometendo os processos naturais que ocorrem nesses remanescentes.



**Figura 3.** Porcentagem de indivíduos por classe de altura da regeneração natural presente em seis fragmentos de Floresta Atlântica, em Sirinhaém - PE. Onde: C1- classe de altura entre 1 e 2 metros; C2 – classe de altura entre 2 e 3 metros e C3 – classe de altura acima de 3 metros. Fonte: Os autores.

Quanto ao número de indivíduos encontrados nas classes de altura da regeneração, foi observada maior concentração de indivíduos na primeira classe, nos seis fragmentos analisados (Figura 3).

Em relação ao resultado apresentado, percebe-se que este tipo de comportamento, em que a classe de menor tamanho apresenta elevada densidade, é comum em trabalhos como de Lima (2011), Pessoa (2012) e Oliveira et al. (2013) em florestas localizadas no Nordeste, indicando um alto índice de regeneração, contudo é necessário haver estudos

relacionados a dinâmica da regeneração para avaliar se, com o tempo, a diminuição para as outras classes de tamanho (observados neste estudo) ocorre por motivos naturais relacionados ao filtros ambientais e biológicos que ocorrem sobre a regeneração natural ou estão relacionados aos efeitos que os processos ecológicos sofrem devido a fragmentação dos remanescentes florestais.

Quanto aos motivos, Fragoso et al. (2017) afirmam que a regeneração natural é dependente das condições favoráveis para o estabelecimento do banco de sementes e posterior desenvolvimento do banco de plântulas, ou seja, as barreiras sejam elas naturais ou antrópicas que impeçam esse processo afetam desde a dispersão de sementes até o estabelecimento de plantas nativas.

Neste contexto, é um processo natural, que nas fases iniciais de estabelecimento, as plantas encontram-se no período de maior vulnerabilidade de seus ciclos de vida (Chazdon; Guariguata, 2016), de forma que a redução do tamanho populacional observada nas classes de maiores tamanhos é esperada uma vez que, durante a fase de estabelecimento, os propágulos, ao chegarem ao solo florestal, ficam sujeitos a filtros ecológicos, abióticos (e.g., stress ambientais) e bióticos (e.g., competição inter e intra-específica, herbivoria, presença de organismos simbióticos) (George; Bazzaz, 1999; Webb et al., 2006; Larpkern et al., 2011) e dessa forma é normal haver perdas nas classes posteriores de altura.

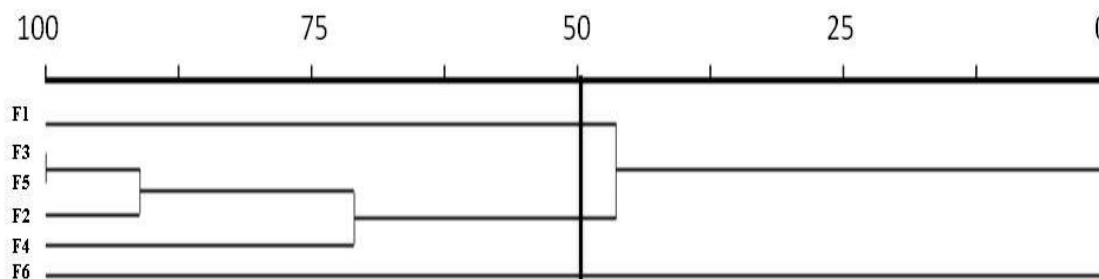
Magnago et al. (2012) também destacam a importância da permeabilidade da matriz, efeito de borda e do tamanho de fragmentos florestais na estruturação da regeneração natural principalmente em relação a presença de fauna na condução de processos ecológicos. Áreas florestais conectadas na paisagem potencializam a colonização, dispersão e desenvolvimento de espécies nativas de áreas vizinhas (Lourenço, 2016). Dessa forma a interferência e diminuição da qualidade do habitat põe em risco à extinção e sua consequente perda de processos ecológicos, como a dispersão, polinização que interferem diretamente sobre a regeneração natural (Bello et al., 2015; Mittermeier et al., 2011).

Os processos causados pela fragmentação afetam os remanescentes de tal ponto que existe um maior empobrecimento substancial na riqueza causado por um colapso estrutural da camada regenerante da floresta ocasionado por essas perturbações (Oliveira et al., 2008).

De acordo com Alves e Metzger (2006), alterações na estrutura do componente de regeneração, como diminuição na densidade e riqueza do estoque de novos indivíduos, poderiam ser bons indicadores da degradação de florestas secundárias. Porém outros indicadores, como histórico de perturbação, tipo de matriz circundante também ajudariam a avaliar o estágio de alteração nesses remanescentes.

Para a análise da similaridade florística nos remanescentes florestais, pela distância euclidiana, verificou a formação, com a utilização da linha de fenon, de três grupos florísticos (Figura 4).

O primeiro grupo é formado apenas pelo fragmento F1, que apresentou uma semelhança abaixo de 50% do segundo grupo florístico. No segundo grupo houve a junção de quatro fragmentos pertencentes aos dois grupos (F3, F5, F2 e F4).



**Figura 4.** Análise da similaridade florística, com a utilização da linha de fenon, nos seis fragmentos de Floresta Atlântica, localizados em Sirinhaém – PE. Fonte: Os autores.

Os remanescentes F3 e F5 obtiveram maior semelhança entre os remanescentes. Entre eles e o fragmento F2 a semelhança ficou em torno de 90%. O fragmento F4 apresentou semelhança de aproximadamente 70% dos demais.

No terceiro grupo apenas o fragmento F6 foi agrupado apresentando a maior diferença florística que os outros fragmentos. Pelos resultados obtidos pode-se inferir que floristicamente os remanescentes florestais também não obtiveram diferenças entre os dois grupos analisados.

Para a similaridade florística observada no presente estudo, percebe-se que não houve diferenças entre os remanescentes. Oliveira et al. (2006), sugerem que, para a regeneração natural, a similaridade entre remanescentes florestais dentro de um mesmo tipo de fisionomia poderá diminuir à medida em que o processo sucessional avance. Também diminuirá as perturbações ocasionadas pela fragmentação, ocasionando diferenças florísticas e estruturais entre o sub-bosque quando comparados com os demais fragmentos existentes na região.

## CONCLUSÃO

Em relação aos parâmetros analisados, estatisticamente, a média dos dois grupos não apresentou significância inferindo que o processo de fragmentação tanto os fragmentos acima quanto abaixo de 100 ha apresentaram o mesmo comportamento e isso é evidenciado quando se compara com outros trabalhos mostrando que existe uma simplificação estrutural



e funcional da regeneração natural dos fragmentos localizados na Zona da Mata Pernambucana.

Na similaridade florística realizada na regeneração natural, ocorreu à formação de três grupos florísticos e esses grupos formados não diferiram em relação aos fragmentos tanto acima quanto abaixo de 100 ha.

De uma forma em geral pode-se constatar que processos ligados a fragmentação ocorrem de maneira mais severas e intensas para regeneração natural e parte desse restabelecimento fica comprometido dificultando o desenvolvimento desses remanescentes dentro de um processo sucessional.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves LF, Metzger JP (2006). Regeneração florestal em áreas de floresta secundárias na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica*, 6: 1-26.
- Aparício WCS, Marangon LC, Ferreira RLC, Feliciano ALP, Aparício PS, Costa Junior RF (2011). Estrutura da regeneração natural de espécies arbóreas em um fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 6(3): 483-488.
- Bello C, Galleti M, Pizo MA, Magnano LFS, Rocha MF, Lima RAF, Peres CA, Ovaskainen O, Jordano P (2015). Defaunation affects carbon storage in tropical forests. *Sci. Adv.*, 1(11): 1501105.
- Campos WH, Martins SV (2016). Natural regeneration stratum as an indicator of restoration in area of environmental compensation for mining limestone, municipality of Barroso, MG, Brazil. *Revista Árvore*, 40(2): 189-196.
- Chazdon RL (2012). Regeneração de florestas tropicais. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 7(3): 195-218.
- Chazdon RL, Careaga S, Webb C, Varga O (2003). Community and phylogenetic structure of reproductive traits of woody species in wet tropical forests. *Ecological Monographs*, 73(3): 331-348.
- Chazdon RL, Arroyo JP (2013). Tropical forests as complex adaptive systems. In: Managing forests as complex adaptive systems: Building resilience to the challenge of global change. In: Messier CK, Puettmannand JK, Coates D (Eds): *Managing forests as complex adaptive systems: building resilience to the challenge of global change*. New York: Routledge. 35-59.
- Chazdon RL, Guariguata MR (2016). Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics: prospects and challenges. *Biotropica*, 48(6): 716-730.



- CIENTEC (2006). Mata Nativa: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Viçosa, MG: CIETEC.
- Dent DH, Wright SJ (2009). The future of tropical species in secondary forests: a quantitative review. *Biological Conservation*, 142: 2833-2843.
- Fragoso RO, Carpanezzi AA, Koehler HS, Zuffellato-Ribas KC (2017). Barreiras ao estabelecimento da regeneração natural em áreas de pastagens abandonadas. *Ciência Florestal*, 27(4): 1451-1464.
- George LO, Bazzaz FA (1999). The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy-tree seedlings. *Ecology*, 80: 833-845.
- Gomes JG, Silva ACGL, Rodal MJN, Silva HCH (2009). Estrutura do sub-bosque lenhoso em ambientes de borda e interior de dois fragmentos de Floresta Atlântica em Igarassu, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia*, 60(2): 295-310.
- Holz S, Placci G, Quintana RD (2009). Effects of history of use on secondary forest regeneration in the Upper Parana Atlantic Forest (Misiones, Argentina). *Forest Ecology and Management*, 258(7): 1629-1642.
- Jakovac CC, Peña-Claros M, Kuyper TW, Bongers F (2015). Loss of secondary-forest resilience by land-use intensification in the Amazon. *Journal of Ecology*, 103(1): 67-77.
- Larpkern P, Moe SR, Totland O (2011). Bamboo dominance reduces tree regeneration in a disturbed tropical forest. *Oecologia*, 165: 161-168.
- Lima AS (2011). *Regeneração natural em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa na bacia do Rio Capibaribe, Pernambuco*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – UFRPE, Recife. 82p.
- Lourenço AF (2016). *Regeneração natural como indicador de restauração florestal em trechos de Floresta Estacional Semidecidual no Espinhaço Meridional, MG*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – UFVJM, Diamantina. 35p.
- Magnano LFS, Martins SV, Venzke TS, Ivanauskas NM (2012). Os processos e estágios sucessionais da Mata Atlântica como referência para a restauração florestal. In: Martins SV (Ed.): *Restauração ecológica de ecossistemas degradados*. Viçosa: UFV, 69-100.
- Marangon LC, Soares JJ, Feliciano ALP, Brandão CFLS (2008). Regeneração natural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore*, 32(1): 183-191.
- Martins L, Cavarro R (2012). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. 2. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro, RJ: IBGE. 271p.

- McCune B, Mefford MJ (1999). *Multivariate analysis of ecological data, version 4.0*. Glenden Beach, OR: MJM Software Design.
- Mensah S, Houehanou TD, Sogbohossou EA, Assogbadjo AE, Kakai RG (2014). Effect of human disturbance and climatic variability on the population structure of *Afzelia africana* Sm. Ex pers. (Fabaceae-Cesalpinioidae) at country broad-scale (Bénin, West Africa). *S. Afr. J. Bot.*, 95: 165-173.
- Miranda Neto A (2011). *Avaliação do componente arbóreo, da regeneração natural e do banco de sementes de uma floresta restaurada com 40 anos*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – UFV, Viçosa. 146p.
- 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*. 3-22.
- Molin PG, Gergel SE, Soares-Filho BS, Ferraz SFB (2017). Spatial determinants of Atlantic Forest loss and recovery in Brazil. *Landscape Ecology*, 32(4): 857-870.
- Oliveira FX, Andrade LA, Félix LP (2006). Comparações florísticas e estruturais em comunidades de Floresta Ombrófila Aberta, no Município de Areia, Paraíba, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 20(4): 861-873.
- Oliveira LSB, Marangon LC, Feliciano ALP, Cardoso MO, Lima AS, Albuquerque MJB (2013). Fitossociologia da regeneração natural de uma Floresta Ombrófila Densa em Moreno, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 8(1): 119-124.
- Oliveira M, Santos A, Tabarelli M (2008). Profound impoverishment of the large-tree stand in a hyper-fragmented landscape of the Atlantic forest. *Forest Ecology and Management*, 10: 215-223.
- Pessoa MML (2012). *Estudo sucessão ecológica em fragmento de floresta atlântica e em sub-bosques de Corymbia citriodora (hook.) k.d. hill & l.a.s. johnson, em Sirinhaém, Pernambuco*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – UFRPE, Recife. 91p.
- Rezende CI, et al. (2015). Atlantic Forest spontaneous regeneration at landscape scale. *Biodiversity and Conservation*, 24: 2255-2272.
- Santos BA, Peres CA, Oliveira MA, Grillo A, Alves-Costa CP, Tabarelli M (2008). Drastic erosion in functional attributes of tree assemblages in Atlantic forest fragments of Northeastern Brazil. *Biological Conservation*, 141: 249-260.
- Selwood KE, Mcgeoch MA, Nally RC (2014). The effects of climate change and land-use change on demographic rates and population viability. *Biological Review*, 90(3): 837-853.

- Scheffer M, Carpenter SR, Lenton TM, Bascompte J, Brock W, Dakos V, Koppel J, Leemput IA, Levin SA, Nes EH, Pascual M, Vandermeer J (2012). Anticipating critical transitions. *Science*, 288(6105): 344-348.
- Trindade MB, Lins-e-Silva ACB, Silva HP, Figueira SB, Schessl M (2008). Fragmentation of the Atlantic rainforest in the northern coastal region of Pernambuco, Brazil: Recent changes and implications for conservation. *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability*, 2: 5-13.
- Vianello RL, Alves AR (2000). *Meteorologia básica e aplicações*. Viçosa, MG: UFV, 449 p. Webb CO, Gilbert GS, Donoghue MJ. (2006) Phylodiversity dependent seedling mortality, size structure, and disease. *Ecology*, 87: 123.

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](mailto:contato@editorapantanal.com.br)