



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL**

**EDSON RAIMUNDO DA SILVA JUNIOR**

**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA DE RECUPERAÇÃO COM *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson NA MATA SUL DE PERNAMBUCO**

**RECIFE-PE**

**2026**

**EDSON RAIMUNDO DA SILVA JUNIOR**

**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA DE RECUPERAÇÃO COM *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson NA MATA SUL DE PERNAMBUCO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

**Orientadora:**

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Lícia Patriota Feliciano

**Coorientador:**

MSc. Jailson Medeiros Silva

**RECIFE-PE**

**2026**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

S586r Silva Junior, Edson Raimundo da.  
Regeneração natural em área de recuperação  
com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill  
L.A.S.Johnson na Mata sul de Pernambuco / Edson  
Raimundo da. – Recife, 2026.  
64 f.; il.

Orientador(a): Ana Lícia Patriota Feliciano.  
Co-orientador(a): Jailson Medeiros Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –  
Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Bacharelado em Engenharia Florestal, Recife, BR-  
PE, 2026.

Inclui referências.

1. Mata Atlântica. 2. Restauração Passiva. 3.  
Floresta Ombrófila. 4. Eucalipto I. Feliciano, Ana Lícia  
Patriota, orient. II. Silva, Jailson Medeiros, coorient.  
III. Título

CDD 634.9

**EDSON RAIMUNDO DA SILVA JUNIOR**

**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA DE RECUPERAÇÃO COM *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson NA MATA SUL DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Aprovado em 04 de fevereiro de 2026.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Lícia Patriota Feliciano**

(Orientadora – Universidade Federal Rural de Pernambuco)

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Paula Donicht Fernandes**

(Examinador Interno – Universidade Federal Rural de Pernambuco)

---

**Dr. João Paulo Ferreira da Silva**

(Examinador Externo – PROMORAR/Prefeitura do Recife)

**RECIFE-PE**

**2026**

## DEDICO

As três Deolindas e dois Caetanos que desempenharam papel crucial no meu desenvolvimento, não apenas na educação, mas na vida.

À minha mãe Luciene Deolinda, por sempre ter derramado suor e lágrimas para que eu pudesse crescer com uma boa educação, cuidando de mim com todo o carinho do mundo, até mesmo quando não esteve totalmente presente.

À minha avó materna Lúcia (Josefa Deolinda) que cuidou de mim desde pequeno e que, mesmo com sua personalidade forte, sempre se preocupou para que eu crescesse como um homem de respeito, me desviando do mal caminho.

À minha tia Lucineide Deolinda, por ter sido minha inspiração de determinação e superação, demonstrando ao longo de sua trajetória que a educação é a chave primordial para alcançar recompensas nessa vida.

Ao meu avô materno Pelim (José Caetano) que foi minha representação mais fiel de um pai que eu poderia ter, o homem que sempre fez de tudo por sua família, nunca deixando faltar nada dentro de casa e que me ensinou a levar, até mesmo as situações mais difíceis, com um bom humor.

E ao meu tio Leonardo Caetano, que também passou por inúmeras situações difíceis durante sua vida, mas sempre se mostrou forte e capaz de se reerguer; sua resiliência me inspira a sempre se colocar de pé e seguir adiante.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao meu bom Deus, que me concedeu a dádiva da vida e guia todos os meus passos desde o nascimento até o dia em que não mais haverá trajetória a ser trilhada. Ele é quem me ajuda e me esforça todos os dias da minha vida pessoal e acadêmica, permitindo que eu siga adiante e olhe para trás apenas para aprender com os erros.

A todos os demais integrantes da minha grande família que não foram inclusos na dedicatória, mas que também auxiliaram ou participaram direta e indiretamente da minha trajetória, tais como: meu pai; minhas primas Lilian Deolinda e Dafne Vitória (que tenho como irmãs); minha avó paterna Nita; meus tios e tias paternos; meus inúmeros outros primos; dentre muitos outros familiares por quem tenho profundo carinho. As boas energias e orações de todos vocês me mantiveram firme no meu caminho.

À minha orientadora Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ana Lícia, que desde o 4º período do curso me proporcionou a oportunidade de mergulhar de cabeça na Pesquisa Científica e tomar gosto pela Engenharia Florestal. Admiro a senhora pela sua trajetória e agradeço pelas oportunidades dadas, por ter me guiado, por compartilhar comigo seu vasto conhecimento, pela paciência, pela disposição em auxiliar, pelos conselhos que me deu em determinados momentos cruciais e por me ajudar a construir minha trajetória como Engenheiro Florestal. Sempre terei máximo respeito pela sua pessoa e espero tê-la, não só como mentora, mas como amiga por longos anos.

Necessito fazer um agradecimento especial também ao meu eterno Coorientador, Jailson Medeiros, que também exerceu peso fundamental na escrita e desenvolvimento desse trabalho, auxiliando de maneira ativa desde o processo de escrita do projeto até as correções. Sua sabedoria e esforço em ajudar vão além do âmbito acadêmico e seus conselhos me ajudam muitas vezes em situações enevoadas. Quando a vida parece uma parede prestes a desabar sobre você, ele é alguém com quem poderá contar para estar ao seu lado ajudando a segurá-la.

A todo o corpo docente do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal por terem me acompanhado ao longo da minha trajetória como discente, todo o conhecimento repassado foi essencial para meu amadurecimento acadêmico e profissional, e sempre serei grato pelas dúvidas tiradas e conselhos dados.

A cada amigo que a Universidade me presenteou ao longo do curso, especialmente Walison Santana, Beatriz Elis e Júlia Lima, agradeço não apenas pelas boas risadas, mas pelos conselhos, por estarem comigo em momentos bons e ruins e por todo o conhecimento e sabedoria compartilhados. A todos os colegas de Universidade, seja aqueles que dividem curso comigo ou não, sou grato a vocês pela parceria em muitos momentos.

Aos meus amigos de Ensino médio que trago comigo até hoje, me auxiliando em momentos de cansaço e ansiedade, em especial aos Alt+f4: Luiz Henrique, Samara Rayelli e Edvaldo Mamede, vocês são muitos incríveis e compartilhar minha rotina com vocês deixa tudo mais leve.

Àqueles que me ajudaram ativamente com as coletas dos dados que resultaram nesse trabalho: Rodrigo José, o Brabo; Maurício Borges, o maior taxonomista; e Marquinhos, o melhor mateiro que existiu e existirá. O empenho de cada um foi crucial para que os resultados fossem alcançados no presente estudo.

No geral, dedico esse agradecimento a todos aqueles que contribuíram para a realização desse trabalho e para a conclusão da minha graduação de alguma maneira. **MUITO OBRIGADO!**

“Porque há esperança para a árvore, pois, mesmo cortada, ainda se renovará, e não cessarão os seus rebentos. Se envelhecer na terra a sua raiz, e no chão morrer o seu tronco, ao cheiro das águas brotará e dará ramos como a planta nova” (Jó 14,7-9).

## RESUMO

A restauração passiva de áreas que passaram por processos de degradação, provocados pela pressão antrópica, é uma alternativa na mitigação do desmatamento no bioma Mata Atlântica. Ainda assim, a maior parte dos estudos voltados para a restauração passiva em áreas degradadas é realizada em pastagens abandonadas ou paisagens agrícolas, não havendo a mesma atenção para o acompanhamento da regeneração natural em povoamentos florestais. Diante disso, o objetivo geral da pesquisa foi avaliar a restauração florestal passiva por meio da regeneração natural em um povoamento de *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson inserido em área de vegetação ciliar da Mata Atlântica. Foi delimitada uma área de estudo sob processo de restauração passiva a partir de povoamento de eucalipto e uma área de floresta nativa, que foi utilizada como ecossistema de referência, ambas localizadas no município de Sirinhaém/PE. Em cada uma dessas áreas foram instaladas 15 parcelas, tamanho de 10 x 10 m, totalizando 100 m<sup>2</sup> por parcela, sendo realizadas as coletas dos dados por meio do levantamento florístico e fitossociológico em um nível de inclusão com Circunferência à Altura da Base (CAB 0,30 m) < 15,0 cm e Altura ≥ 1,0 m. Após as coletas, foram analisadas para cada uma das áreas as seguintes variáveis: altura média; CAB médio; origem, grupo ecológico, síndromes de dispersão; síndromes de polinização; diversidade e riqueza florística; similaridade florística; parâmetros fitossociológicos nas estruturas horizontal e vertical; regeneração natural total; valor de importância; e a distribuição espacial das espécies. Os resultados obtidos demonstraram que, quando comparada ao ecossistema de referência, o estrato regenerante da área de restauração passiva apresentou indivíduos com uma maior altura média e CAB médio, uma diversidade e riqueza de espécies inferiores, com maior proporção de espécies nativas e secundárias iniciais, e com a maior parte das espécies analisadas apresentando uma distribuição espacial agregada. A principal forma de dispersão das espécies identificadas na área de restauração passiva foi Zoocórica e a polinização foi Melitófila. Na fitossociologia do estrato regenerante do povoamento de eucalipto, as duas espécies com maior valor de importância e maior porcentagem de regeneração natural total foram a *Miconia prasina* e a *Piper aduncum*, ambas nativas e pioneiras. E não houve similaridade florística entre as áreas de estudo. Por fim, a partir da regeneração natural, conclui-se que a restauração passiva de fato está ocorrendo no povoamento de *Corymbia citriodora*, sendo necessário mais tempo para que a comunidade atinja o clímax, processo que pode ser acelerado a partir do manejo adaptativo da área.

Palavras-chave: Mata Atlântica, Restauração Passiva, Floresta Ombrófila, Eucalipto.

## ABSTRACT

Passive restoration of areas that have undergone degradation processes caused by human pressure is an alternative in mitigating deforestation in the Atlantic Forest biome. However, most studies focused on passive restoration in degraded areas are carried out in abandoned pastures or agricultural landscapes, with the same attention not being given to monitoring natural regeneration in forest stands. Given this, the overall objective of the research was to evaluate passive forest restoration through natural regeneration in a stand of *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson located in a riparian vegetation area of the Atlantic Forest. A study area was delimited for a passive restoration process using eucalyptus plantations, and an area of native forest was defined as a reference ecosystem, both located in the municipality of Sirinhaém/PE. In each of these areas, 15 plots were installed, measuring 10 x 10 m, totaling 100 m<sup>2</sup> per plot. Data collection was carried out through floristic and phytosociological surveys at an inclusion level with Circumference at Base Height (CAB 0.30 m) < 15.0 cm and Height ≥ 1.0 m. After the data collection, the following variables were analyzed for each area: average height; average CAB; origin, ecological group, dispersal syndromes; pollination syndromes; floristic diversity and richness; floristic similarity; phytosociological parameters in horizontal and vertical structures; total natural regeneration; importance value; and spatial distribution of species. The results obtained demonstrated that, when compared to the reference ecosystem, the regenerating stratum of the passive restoration area presented individuals with a greater average height and average CAB, a lower diversity and richness of species, with a higher proportion of native and early secondary species, and with most of the species analyzed showing an aggregated spatial distribution. The main dispersal method for the identified species in the passive restoration area was zoochorous, and pollination was melittophilous. In the phytosociology of the regenerating stratum of the eucalyptus stand, the two species with the highest importance value and the highest percentage of total natural regeneration were *Miconia prasina* and *Piper aduncum*, both native and pioneer species. And there was no floristic similarity between the study areas. Finally, based on natural regeneration, it is concluded that passive restoration is indeed occurring in the *Corymbia citriodora* stand, but more time is needed for the community to reach climax, a process that can be accelerated through adaptive management of the area.

Keywords: Atlantic Forest, Passive Restoration, Rainforest, Eucalyptus.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Localização das áreas de estudo: Área de Restauração Florestal e Ecossistema de Referência, no município de Sirinhaém - Pernambuco, Brasil, 2024.....	19
<b>Figura 2.</b> Realização do levantamento florístico e fitossociológico no ecossistema de referência situado no Engenho Buranhém, município de Sirinhaém - Pernambuco. ....	21
<b>Figura 3.</b> Dez espécies com maior valor de importância para o ecossistema de referência. Em que: DR) Densidade Relativa; FR) Frequência Relativa; DoR) Dominância Relativa. ....	48
<b>Figura 4.</b> Dez espécies com maior valor de importância para a área de restauração passiva com <i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson. Em que: DR) Densidade Relativa; FR) Frequência Relativa; DoR) Dominância Relativa.....	52

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Lista de espécies regenerantes amostradas no ecossistema de referência e na área de restauração passiva com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson, situadas no município de Sirinhaém – PE, por ordem alfabética de família, gênero e espécies. Em que: ER – Ecossistema de Referência; RP – Restauração Passiva; GE – Grupo Ecológico; P – Pioneira; Si – Secundária inicial; St – Secundária tardia; SD – Síndrome de Dispersão; Aut – Autocoria; Zoo – Zoocoria; Anec – Anemocoria; SP – Síndrome de Polinização; Ent – Entomofilia; Anef – Anemofilia; Mel – Melitofilia; Qui – Quiropterofilia; Orn – Ornitofilia; Can – Cantarofilia; Sc – Sem Classificação.....26
- Tabela 2.** Número de indivíduos e valores médios para a Altura e Circunferência a Altura da Base (CAB) obtidos para cada classe de altura estabelecida na regeneração do ecossistema de referência e da área de restauração passiva. Em que: C1) Classe de Altura 1; C2) Classe de Altura 2; C3) Classe de Altura 3; ER) Ecossistema de Referência; RP) Restauração Passiva. ....33
- Tabela 3.** Parâmetros Fitossociológicos da estrutura vertical nas três classes de altura adotadas (C1, C2 e C3) e Regeneração Natural Total de cada espécie identificada no ecossistema de referência. Em que: DR) Densidade Relativa; FR) Frequência Relativa; RN) Regeneração Natural; RNT) Regeneração Natural Total.....35
- Tabela 4.** Parâmetros Fitossociológicos da estrutura vertical nas três classes de altura adotadas (C1, C2 e C3) e Regeneração Natural Total de cada espécie identificada na área de restauração passiva com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson. Em que: DR) Densidade Relativa; FR) Frequência R Relativa; RN) Regeneração Natural; RNT) Regeneração Natural Total. ....40
- Tabela 5.** Parâmetros Fitossociológicos da estrutura horizontal e número efetivo de espécies e indivíduos para o ecossistema de referência. Em que: Ni) Número de Indivíduos; DA) Densidade Absoluta; DR) Densidade Relativa; FA) Frequência Absoluta; FR) Frequência Relativa; DoA) Dominância Absoluta; DoR) Dominância Relativa; VI) Valor de Importância. ....44
- Tabela 6.** Parâmetros Fitossociológicos da estrutura horizontal e número efetivo de espécies e indivíduos para a área de restauração passiva com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson. Em que: Ni) Número de Indivíduos; DA) Densidade Absoluta; DR) Densidade Relativa; FA) Frequência Absoluta; FR) Frequência Relativa; DoA) Dominância Absoluta; DoR) Dominância Relativa; VI) Valor de Importância. ....50
- Tabela 7.** Padrão de distribuição espacial das dez espécies com maior número de indivíduos no ecossistema de referência. Em que: NI) Número de indivíduos; IM) Índice de Morisita; Fcal) Valor do F calculado. ....53
- Tabela 8.** Padrão de distribuição espacial das dez espécies com maior número de indivíduos na área de restauração passiva com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson. Em que: NI) Número de indivíduos; IM) Índice de Morisita; Fcal) Valor do F calculado.....54

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
2.1 Restauração Florestal .....	16
2.2 <i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson.....	16
<b>3 OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>18</b>
3.1 Objetivos Específicos .....	18
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>19</b>
4.1 Caracterização das áreas do experimento .....	19
4.2 Coleta de dados .....	20
4.3 Identificação de espécies e classificações.....	21
4.4 Análise de dados .....	23
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
5.1 Espécies identificadas e suas caracterizações .....	25
5.2 Diversidade e Similaridade Florística .....	31
5.3 Dados dendrométricos .....	32
5.4 Fitossociologia da Estrutura Vertical .....	34
5.5 Fitossociologia da Estrutura Horizontal .....	43
5.6 Padrão de distribuição espacial .....	53
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>57</b>
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço das atividades antrópicas, como o aumento das áreas destinadas à agricultura e pastagem para a criação de gado no país, tem provocado a redução da cobertura vegetal e consequente fragmentação de ecossistemas florestais nativos, o que impulsiona a necessidade de elaboração e aplicação de estratégias de restauração ecológica (Souza; Sousa, 2022).

Dentre as estratégias adotadas está a restauração florestal passiva — caracterizada pelo estímulo da regeneração natural a partir da remoção dos fatores de perturbação e isolamento da área — que tem ganhado destaque graças à viabilidade econômica e ao potencial para promover a sucessão ecológica (Trentin *et al.*, 2018). O estrato regenerante de uma floresta é composto por plântulas, arbustos jovens e árvores em fase de crescimento, sendo um indicador importante da capacidade de resiliência e regeneração natural de ecossistemas florestais. O entendimento da regeneração natural é de relevância crucial e pode fornecer subsídios importantes para estratégias que visem o manejo e a conservação da vegetação nativa, especialmente em áreas conservadas de grande valor ecológico (Grugiki, 2018; Fernandes *et al.*, 2019).

Entretanto, a restauração passiva só é aplicável nos casos em que o ecossistema ainda não atingiu um estado de degradação permanente, ou seja, em situações em que a resiliência no local não foi completamente comprometida, caso contrário se faz necessário o emprego de um projeto de restauração ativa, embora este demande um maior custo de tempo e mão de obra com monitoramento e manutenção, além da implementação na área (Holl; Aide, 2011; Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015).

No Brasil, por ser um país rico e diverso em fauna e flora, há a forte necessidade de aplicação de projetos que visem a restauração florestal para conter o avanço do desmatamento, que vem prejudicando muitos ecossistemas, como é o caso do Cerrado que, embora tenha apresentado queda no desmatamento entre 2023-2024, ainda é o bioma com a maior área desmatada entre todos os biomas (MapBiomas, 2025).

Entretanto, o bioma que mais necessita a elaboração de estudos que visem subsidiar projetos de restauração florestal, em busca de resgatar a riqueza e evitar que a biodiversidade se perca, é a Mata Atlântica, que no período entre 2023-2024 foi o único bioma a apresentar aumento no desmatamento e que possui apenas 12,4% da composição original de florestas maduras e bem preservadas do bioma (Fundação SOS Mata Atlântica; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2024; MapBiomas, 2025).

No que se refere aos estudos realizados na Mata Atlântica que são voltados às técnicas de restauração passiva, de maneira geral, costumam ser desenvolvidos em pastagens

abandonadas e paisagens agrícolas (Brancalion *et al.*, 2016; Mateus *et al.*, 2018; Lisboa *et al.*, 2021; Cardoso *et al.* 2022). Já em relação a projetos de restauração estabelecidos em povoamentos florestais, a aplicação das técnicas de restauração passiva costuma ocorrer após o corte raso dos indivíduos do povoamento (Cielo-Filho; Souza, 2016; Coelho *et al.*, 2021), ao invés do acompanhamento da regeneração natural no sub-bosque do plantio florestal.

O sub-bosque de um povoamento de eucalipto sob restauração passiva apresenta um ambiente particular, onde a composição florística e a dinâmica ecológica são influenciadas pelas condições do dossel e pelo legado do uso anterior do solo. Neste contexto, investigar as características do estrato regenerativo desse ambiente é fundamental para compreender o processo de regeneração e a resiliência da área. Pois, essa análise fornece informações essenciais sobre a capacidade de recuperação da biodiversidade e sobre a dinâmica do ecossistema em áreas sob influência de monoculturas (Grugiki, 2018).

Entretanto, mais estudos em diferentes áreas se fazem necessários em busca da melhor compreensão acerca da restauração passiva com eucalipto, assim como estudos visando o acompanhamento e a manutenção de projetos de restauração florestal em ambientes que passaram por transformações de origem antrópica dentro do bioma Mata Atlântica.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Restauração Florestal

A restauração florestal se apresenta como uma alternativa efetiva na busca por conter os danos causados por ações degradadoras em diferentes ecossistemas, tendo como objetivo promover o retorno de características de estrutura, composição e função em uma área, o mais semelhante possível de como eram antes de serem alteradas pela intervenção humana, resultando assim na conservação da fauna e da flora (Brançalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Ribeiro, 2015; Brançalion; Holl, 2020).

No que se refere à vegetação, a restauração florestal pode ocorrer por duas formas: Restauração Passiva e Restauração Ativa. A restauração florestal passiva pelo estímulo da regeneração natural com o isolamento de um local e a remoção dos fatores que estão promovendo a degradação, a fim de acelerar a sucessão ecológica (Trentin *et al.*, 2018). E a restauração florestal ativa por meio do plantio misto de espécies nativas somado a técnicas silviculturais que visam acelerar e influenciar a trajetória da sucessão natural no ambiente, garantindo uma maior biodiversidade (Rodrigues *et al.*, 2009).

Nos últimos anos, diversos estudos foram desenvolvidos no Brasil visando o aperfeiçoamento das técnicas de restauração florestal em áreas que passaram por degradação ambiental, desde o consórcio de espécies arbóreas com leguminosas herbáceas (Santos *et al.*, 2019) até estratégias de controle de braquiárias na formação do povoamento para restauração florestal (Santos *et al.*, 2020). Muitos desses estudos recentes visando a elaboração de projetos de restauração são voltados especialmente para o bioma Mata Atlântica (Coutinho *et al.*, 2019; Martins *et al.*, 2019; Gomes *et al.*, 2021; Gerber *et al.*, 2023).

### 2.2 *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson

A espécie *Corymbia citriodora* pertence à família Myrtaceae, que possui cerca de 140 gêneros e 6.000 espécies distribuídas ao redor do mundo em regiões tropicais e subtropicais. A família é dividida em duas subfamílias que juntas englobam 17 tribos, sendo elas: Psiloxylodeae e Myrtoideae. A subfamília Myrtoideae se apresenta como a mais diversa por englobar 15 tribos, das quais Eucalypteae se destaca devido à importância econômica com os gêneros *Corymbia* e *Eucalyptus* (Myrtaceae, 2025).

Originária do leste australiano, os primeiros relatos da introdução da espécie no Brasil datam do início do século XX, com plantios que visavam a adaptação fisiológica, crescimento e obtenção de madeira para produção de carvão vegetal (Vieira, 2004; Reis, *et al.* 2013). Mas,

com o passar das décadas, os plantios de *C. citriodora* passaram a objetivar a produção para a serraria, energia e utilização das folhas para a extração de óleos essenciais (Vitti; Brito, 1999).

Lorenzi *et al.* (2003) descreveram a espécie como uma árvore perenifólia e muito aromática, com altura variando entre 15-30 metros, de tronco ereto, ramagem longa, uma copa aberta e uma madeira de cor marrom, dura e fácil de trabalhar. Os autores ainda denotaram que a espécie era amplamente cultivada para reflorestamentos e para extração do óleo essencial das folhas para indústria de perfumaria e desinfetantes.

Na década de 70, Golfari, Caser e Moura (1978) já recomendavam a espécie para reflorestamento em quase todo Brasil central, norte do Paraná, São Paulo, Minas Gerais e no litoral nordestino. Entretanto, os autores não a indicavam para os estados de Pernambuco, Paraíba e Amazônia, onde os plantios não apresentaram desenvolvimento satisfatório.

Segundo IBÁ (2025), existem no país, cerca de 8,1 milhões de hectares de plantios com eucalipto concentrados principalmente nas regiões centro-oeste e sudeste do Brasil, onde se inserem plantios com *Corymbia citriodora*, sendo assim a maior parte dos povoamentos florestais da espécie ainda se concentram nessas regiões, se fazendo necessário o desenvolvimento de mais estudos acerca dos povoamentos de *C. citriodora* voltados para o reflorestamento que estão presentes em Pernambuco e nos demais estados do nordeste.

### **3 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a restauração florestal passiva por meio da regeneração natural em um povoamento de *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson inserido em área de vegetação ciliar da Mata Atlântica.

#### **3.1 Objetivos Específicos**

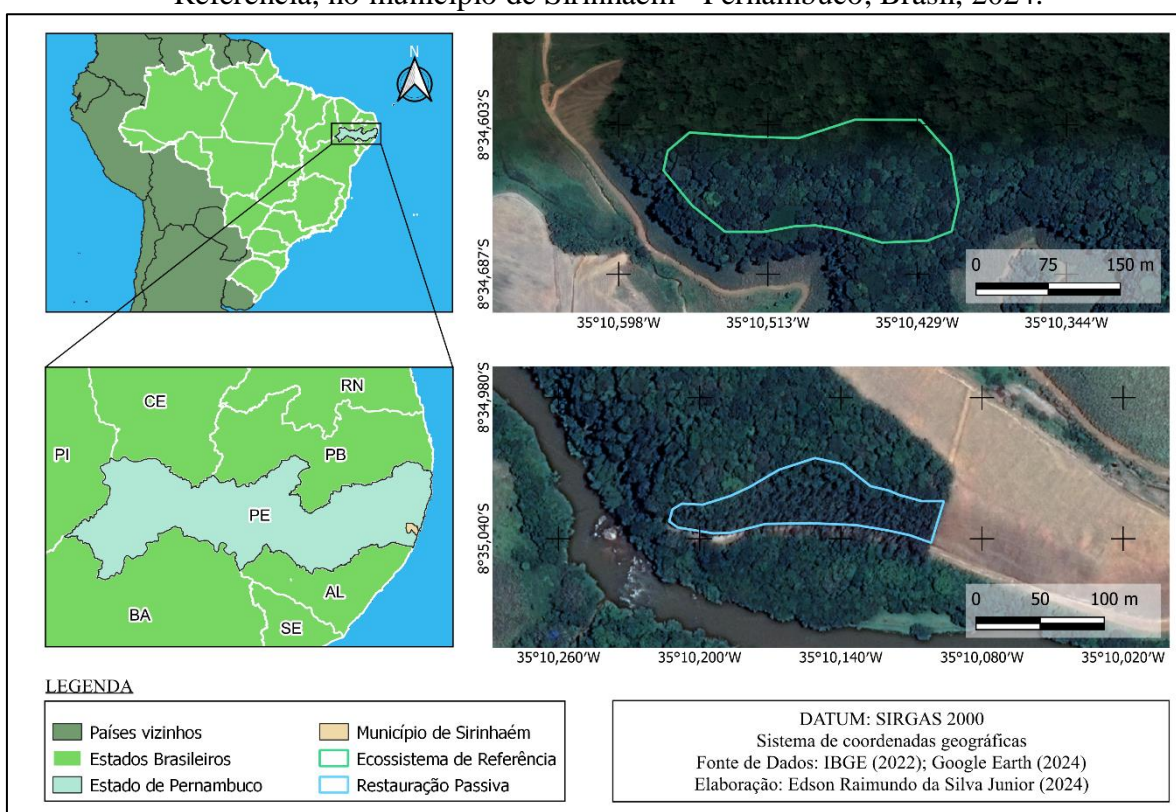
- Analisar características de estrutura florestal, composição florística e função ecológica do componente regenerante na área de restauração passiva e no ecossistema de referência;
- Avaliar a similaridade florística entre a área de restauração passiva e o ecossistema de referência;
- Verificar se o plantio de eucalipto está facilitando ou limitando a regeneração natural no ambiente.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Caracterização das áreas do experimento

O estudo foi realizado em duas áreas que estão localizadas no domínio da Usina Trapiche (Figura 1), situada nas coordenadas: 8°34'50.74"S e 35° 7'50.37"O, tendo sua sede inserida na cidade de Sirinhaém – PE. O município está localizado na região da Mata Sul e na Microrregião Meridional do Estado de Pernambuco, cujo bioma caracteriza-se como Mata Atlântica, de acordo com dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024).

**Figura 1.** Localização das áreas de estudo: Área de Restauração Florestal e Ecossistema de Referência, no município de Sirinhaém - Pernambuco, Brasil, 2024.



**Fonte:** O autor, 2024.

Conforme a classificação climática de Köppen, a região possui clima tipo As, ou seja, tropical chuvoso com verão seco, as chuvas concentram-se entre os meses de março e agosto, com pluviosidade e temperatura médias anuais de 2000 mm e 27°C, respectivamente (Alvares *et al.*, 2014; APAC, 2024). O município de Sirinhaém limita-se, ao norte, com as cidades de Ipojuca e Escada, a sul, com Rio Formoso e Tamandaré, a leste, com o Oceano Atlântico e a oeste, com a cidade de Ribeirão (CONDEPE/FIDEM, 2010). A vegetação da região está classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, segundo o IBGE (2012).

Foram avaliadas duas áreas, a primeira se encontra em processo de restauração florestal passiva promovida por meio da implantação de povoamentos de *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson, no Engenho Buranhém, tendo 2,4 ha de área e sendo adjacente a um remanescente florestal. Esse plantio foi realizado em 2002 com intuito de conter processos erosivos e reestabelecer a vegetação em área de preservação permanente (Pessoa, 2012).

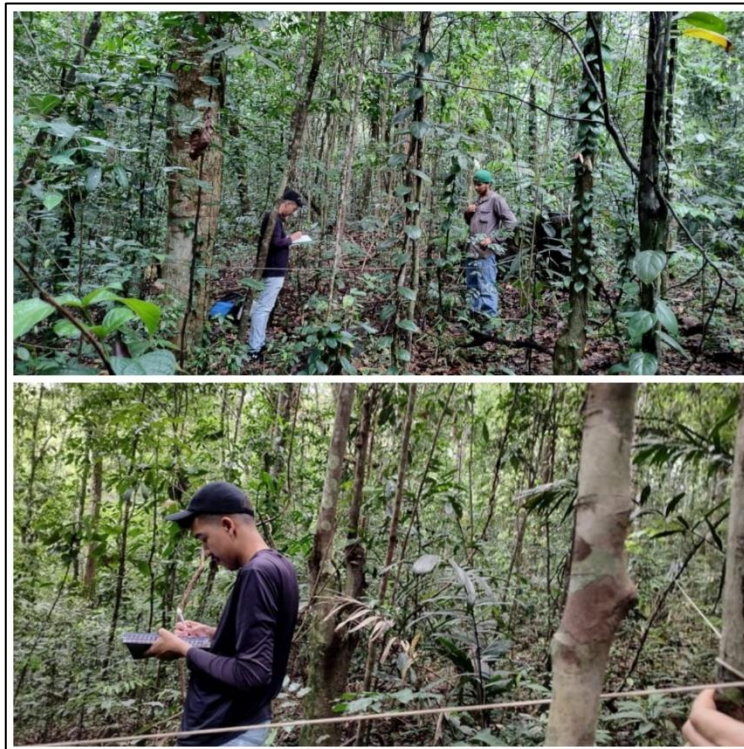
Com intuito de comparação, foi delimitada uma segunda área também no Engenho Buranhém, de fragmento florestal conservado dentro da área de estudo, que apresenta as melhores condições para ser tomada como ecossistema de referência. Vale ressaltar que o ecossistema de referência possui características climáticas, de vegetação e topográficas semelhantes à área a qual será comparada. Sendo um ambiente conservado a um quantitativo de tempo significativo e que possui a mesma tipologia florestal da área em processo de restauração, conforme sugerido pela SER (2004).

#### **4.2 Coleta de dados**

Na realização da coleta de dados foram alocadas em cada uma das duas áreas, 15 parcelas de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m), conforme a metodologia sugerida por Silva *et al.* (2020), distribuídas de forma sistemática a cada 15 metros de distância.

Os dados foram obtidos por meio do levantamento florístico e fitossociológico em ambas as áreas durante os turnos da manhã e tarde. Na Figura 2 observa-se o deslocamento até as áreas de estudo localizadas no Engenho Buranhém, e na Figura 3 é possível verificar a realização do levantamento na área correspondente ao ecossistema de referência.

**Figura 2.** Realização do levantamento florístico e fitossociológico no ecossistema de referência situado no Engenho Buranhém, município de Sirinhaém - Pernambuco.



**Fonte:** O autor, 2024.

As alturas e circunferências dos indivíduos arbóreos regenerantes foram mensurados em um nível de inclusão com Circunferência à Altura da Base (CAB 0,30 m)  $< 15,0$  cm e Altura  $\geq 1,0$  m, de acordo com a metodologia proposta por Marangon *et al.* (2008), em que os indivíduos foram agrupados nas seguintes classes de altura: C1 = altura (H)  $\geq 1,0$  até 2,0 m; C2 = H  $> 2,0$  até 3,0 m; C3 = H  $> 3,0$  m.

#### 4.3 Identificação de espécies e classificações

Para a identificação das espécies foi adotado o sistema *Angiosperm Phylogeny Group* IV (APG, 2016). A Lista de espécies da Flora do Brasil também foi consultada para confirmação dos autores e dos nomes científicos (Flora e Funga do Brasil, 2024). Para os indivíduos amostrados do estrato regenerativo que não puderam ser identificados em campo, foram coletadas amostras de material botânico, para identificação por comparações de exsicatas presentes no Herbário Sérgio Tavares (HST), situado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, além de consultas à especialistas na área.

Os indivíduos do levantamento florístico foram classificados quanto a origem, buscando verificar o percentual de espécies exóticas para cada uma das áreas de estudo, no qual foram

consideradas exóticas aquelas que não ocorrem no domínio da Mata Atlântica. Tal classificação foi realizada com base nas descrições encontradas no site da Flora e Funga do Brasil (2024).

Foram determinados os grupos ecológicos das espécies encontradas no levantamento, seguindo a proposta de Gandolfi *et al.* (1995), que as distinguem como pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e sem caracterização, em que:

**Pioneiras (P):** espécies claramente dependentes de luz que não ocorrem no sub-bosque, desenvolvendo-se em clareiras ou nas bordas da floresta.

**Secundárias iniciais (Si):** espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes, bordas da floresta ou no sub-bosque não densamente sombreado.

**Secundárias tardias (St):** espécies que se desenvolvem no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição de emergente.

**Sem Classificação (Sc):** Categoria que no presente estudo, correspondeu àquelas espécies que em função da carência de informações não puderam ser incluídas em nenhuma das categorias anteriores.

Além disso, para a classificação das espécies quanto aos grupos ecológicos, foram utilizadas informações presentes em outros estudos, bem como, informações observadas durante os trabalhos de campo.

As espécies foram classificadas quanto às síndromes de dispersão de sementes, realizada com base nas descrições e tipos de dispersão de diásporos conforme Pijl (1982), além de consulta a material bibliográfico e observações de campo, em que:

**Anemocórica (Ane):** dispersos pelo vento (por exemplo, com asas ou pelos);

**Zoocórica (Zoo):** dispersos por animais (geralmente carnosos, como bagas e drupas, ou apresentando sementes com apêndice carnosos);

**Autocórica (Aut):** sem as adaptações anteriormente citadas (incluindo dispersão barocórica e explosiva).

Também houve a classificação das espécies quanto às síndromes de polinização, analisando a morfologia, recursos florais e comportamento da flor, conforme os critérios estabelecidos por Faegri e Pijl (1979), além de observações de campo, consulta a material bibliográfico e de herbário.

As síndromes de polinização foram divididas em: anemofilia (polinização pelo vento), cantarofilia (polinização principalmente por besouros), entomofilia (polinização por diversos

pequenos insetos), falenofilia (polinização principalmente por mariposas), melitofilia (polinização principalmente por abelhas), ornitofilia (polinização por aves) e quiropterofilia (polinização por morcegos).

#### 4.4 Análise de dados

As variáveis de CAB médio e altura média foram obtidas para as áreas como um todo e para cada classe de altura onde os indivíduos foram agrupados. Os dados foram submetidos ao teste-t de Student para amostras independentes, a 95% de probabilidade de confiança, visando verificar diferenças estatísticas entre as médias nas duas áreas (Student, 1908). A organização e os cálculos dos dados ocorreram no software Microsoft Excel®.

Foi realizada a análise da diversidade e riqueza florística, estimando o número de espécies para cada ambiente e utilizando os índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e de diversidade de Simpson ( $C'$ ), conforme metodologia proposta por Brower e Zar (1984), estimados para cada área de estudo buscando verificar a heterogeneidade. Para avaliar a similaridade florística entre as áreas de estudo, foi aplicado o Índice de Similaridade de Jaccard. Os cálculos para cada uma dessas variáveis foram realizados a partir da utilização dos softwares Microsoft Excel® e R – versão 4.3.2 (R Core Team, 2023).

Quanto à fitossociologia da regeneração natural, para a análise da estrutura horizontal foram calculados os parâmetros fitossociológicos de Densidades Absoluta (DA) e Relativa (DR), Frequências Absoluta (FA) e Relativa (FR), Dominâncias Absoluta (DoA) e Relativa (DoR), e Valor de Importância (VI), conforme Muller-Dombois e Ellemberg (1974). Na realização dos cálculos para a estrutura horizontal foram utilizados os softwares Microsoft Excel® e FITOPAC – versão 2.1. (Shepherd, 2010).

Já para a análise da estrutura vertical foi realizada a estimativa da Regeneração Natural por classes de alturas (RNC1, RNC2, RNC3) e RNT (Regeneração Natural Total) (Finol, 1971; Volpato, 1994; Marangon *et al.*, 2008). Em cada classe de altura pré-estabelecida foram estimados os parâmetros absolutos e relativos de frequência e densidade, para cada espécie. Na realização dos cálculos dos parâmetros fitossociológicos na estrutura vertical foi utilizado o software Microsoft Excel®.

Para verificar o padrão de distribuição espacial das dez espécies com o maior número de indivíduos nas duas áreas de estudo, foi utilizado o Índice de Morisita (Brower; Zar, 1984), representado pela seguinte expressão:

$$IM = \sum_{I=1}^N \frac{ni (ni - 1)}{n (n - 1)} * N$$

Em que:

N = N° total de unidades amostrais

ni = N° de indivíduos na í-ésima unidade amostral

n = N° total de indivíduos em todas as unidades amostrais

A classificação do padrão de distribuição dos indivíduos das espécies obedeceu a seguinte escala: valores maiores que 1,0 indicam distribuição agregada, iguais a 1,0 indicam distribuição aleatória e menores que 1,0 distribuição regular. A significância do índice de Morisita ( $IM \neq 1$ ) foi testada pelo teste F para significância do IM ( $gl = n - 1$ ;  $p < 0,05$ ) (POOLE, 1974). Os cálculos para o índice foram realizados a partir do software Microsoft Excel®.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Espécies identificadas e suas caracterizações

Na Tabela 1 constata-se a identificação e classificação das espécies no ecossistema de referência e na área de restauração passiva com *C. citriodora*. As espécies foram classificadas de acordo com a família botânica, origem, grupo ecológico e síndromes de dispersão e polinização correspondentes.

Quanto à riqueza florística, no total foram contabilizadas 40 famílias botânicas na regeneração natural de ambas as áreas, das quais 34 compõem o componente arbóreo regenerante do ecossistema de referência e 20 se fazem presentes na área de restauração passiva, com representantes da mesma família estando presentes em ambas as áreas.

Dentro dessas 40 famílias botânicas foram identificadas 101 espécies, das quais 82 pertencem ao ecossistema de referência e 37 ocorrem na área de restauração passiva com eucalipto, podendo haver indivíduos da mesma espécie em ambas as áreas de estudo. Esses dados denotam a maior riqueza de espécies no ecossistema de referência.

Verifica-se na Tabela 1 que a família Fabaceae foi a mais representativa em número de espécies (12), seguida da família Myrtaceae (11). Essa predominância de espécies da família Fabaceae é comum no estrato inferior de outras classes de Floresta Ombrófila no Brasil, como pode ser observado no estudo de Braga e Jardim (2019) que, objetivando descrever a composição florística, a estrutura e as formas de vida do estrato inferior de uma floresta ombrófila densa aluvial, registraram 15 espécies da família Fabaceae, a mais rica na área.

As demais famílias que apresentaram mais de cinco espécies, somando as duas áreas, foram: Annonaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Sapotaceae, todas com seis espécies registradas. Entretanto, ao analisar apenas a área sob restauração passiva, observou-se que a família Melastomataceae (6) foi a mais representativa em número de espécies em relação às famílias Myrtaceae (4) e Fabaceae (3).

Discriminando as espécies na regeneração natural das duas áreas de estudo quanto à origem, verificou-se que no ecossistema de referência 70,74% são nativas (das quais 10,98% são endêmicas), 9,76% são exóticas e 19,51% não puderam ser classificadas por serem identificadas apenas em nível de gênero ou família. Já na área de restauração passiva, 70,27% das espécies são nativas (das quais 5,41% são endêmicas), 10,81% são exóticas e 18,92% não puderam ser classificadas.

**Tabela 1.** Lista de espécies regenerantes amostradas no ecossistema de referência e na área de restauração passiva com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson, situadas no município de Sirinhaém – PE, por ordem alfabética de família, gênero e espécies. Em que: ER – Ecossistema de Referência; RP – Restauração Passiva; GE – Grupo Ecológico; P – Pioneira; Si – Secundária inicial; St – Secundária tardia; SD – Síndrome de Dispersão; Aut – Autocoria; Zoo – Zoocoria; Anec – Anemocoria; SP – Síndrome de Polinização; Ent – Entomofilia; Anef – Anemofilia; Mel – Melitofilia; Qui – Quiropterofilia; Orn – Ornitofilia; Can – Cantarofilia; Sc – Sem Classificação.

Família	Espécie	ER	RP	Origem*	GE	SD	SP
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		X	Nativa	Si	Zoo	Mel
	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	X	X	Nativa	Si	Zoo	Mel
Annonaceae	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	X		Nativa	St	Zoo	Ent
	<i>Cymbopetalum</i> sp.	X		-	Sc	Zoo	Mel
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	X		Nativa	Si	Zoo	Ent
	<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	X		Endêmica	St	Zoo	Ent
	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	X		Nativa	St	Zoo	Ent
	<i>Xylopia</i> sp.		X	-	Sc	Zoo	Can
Apocynaceae	<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	X		Exótica	Si	Anec	Ent
	<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart. ex A.DC.	X		Endêmica	St	Zoo	Mel
	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	X		Nativa	P	Zoo	Ent
Aquifoliaceae	<i>Ilex sapotifolia</i> Reissek	X		Endêmica	St	Zoo	Ent
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.		X	Nativa	Si	Zoo	Ent
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	X	X	Nativa	Si	Zoo	Mel
	<i>Protium giganteum</i> Engl.	X	X	Exótica	St	Zoo	Mel
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	X	X	Nativa	Si	Zoo	Mel
Celastraceae	<i>Monteverdia distichophylla</i> (Mart. ex Reissek) Biral	X		Nativa	St	Zoo	Mel
Chrysobalanaceae	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	X		Nativa	Si	Zoo	Mel
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.		X	-	Sc	Zoo	Mel
	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	X	X	Nativa	P	Zoo	Mel
	<i>Tovomita guianensis</i> Aubl.	X		Nativa	St	Zoo	Ent
Cordiaceae	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	X	X	Nativa	P	Anec	Mel
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	X		Nativa	Si	Zoo	Ent

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>ER</b>	<b>RP</b>	<b>Origem*</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>	<b>SP</b>	
<b>Erythroxylaceae</b>	<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	X		Nativa	St	Zoo	Mel	
	<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	X		Endêmica	Si	Aut	Ent	
	<i>Andira nitida</i> Mart. Ex Benth.		X	Endêmica	Si	Zoo	Mel	
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby		X	Nativa	St	Aut	Mel	
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	X		Nativa	St	Anec	Ent	
	<i>Dipteryx</i> sp.	X		-	Sc	Aut	Ent	
	<i>Hydrochorea pedicellaris</i> (DC.) M.V.B.Souares, Iganci & M.P.Morim	X		Nativa	P	Aut	Qui/Orn	
	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	X		Nativa	P	Zoo	Mel	
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	X		Nativa	Si	Zoo	Ent	
	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	X		Nativa	St	Zoo	Qui	
<b>Fabaceae</b>	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	X		Nativa	Si	Anec	Ent	
	<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	X	X	Nativa	Si	Zoo	Mel	
	<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.G.Silva & H.C.Lima	X		Endêmica	P	Anec	Ent	
	<b>Lacistemataceae</b>	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	X		Nativa	St	Zoo	Ent
	<b>Hypericaceae</b>	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy		X	Nativa	P	Zoo	Mel
	<b>Lamiaceae</b>	<i>Aegiphila pernambucensis</i> Moldenke		X	Endêmica	P	Zoo	Ent
	<b>Lauraceae</b>	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	X	X	Exótica	St	Zoo	Ent
		<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	X		Nativa	St	Zoo	Ent
		<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	X		Nativa	Si	Zoo	Ent
		<i>Ocotea limae</i> Vattimo-Gil	X		Exótica	St	Zoo	Ent
<i>Ocotea notata</i> (Nees & Mart.) Mez		X		Endêmica	Si	Zoo	Ent	
<i>Ocotea</i> sp.		X		-	Sc	Zoo	Ent	
<b>Lecythidaceae</b>	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	X	X	Nativa	Si	Zoo	Mel	
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	X		Nativa	St	Aut	Mel	
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Byrsonima sericea</i> DC.		X	Nativa	Si	Zoo	Mel	
	<i>Henriettea</i> sp.	X	X	-	Sc	Zoo	Mel	
<b>Melastomataceae</b>	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.		X	Nativa	Si	Zoo	Mel	
	<i>Miconia affinis</i> DC.	X	X	Nativa	P	Zoo	Mel	

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>ER</b>	<b>RP</b>	<b>Origem*</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>	<b>SP</b>
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.		X	Nativa	Si	Zoo	Mel
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	X	X	Nativa	Si	Zoo	Mel
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	X	X	Nativa	P	Zoo	Mel
<b>Meliaceae</b>	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		X	Nativa	St	Zoo	Ent
	<i>Melia azedarach</i> L.	X		Exótica	P	Zoo	Ent
<b>Moraceae</b>	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.		X	Exótica	Sc	Zoo	Ent/Anef
	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	X		Nativa	Si	Zoo	Ent/Anef
	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	X	X	Nativa	Si	Zoo	Ent/Anef
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	X		Nativa	Si	Zoo	Ent
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	X		Nativa	Si	Zoo	Orn
<b>Myristicaceae</b>	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	X		Endêmica	St	Zoo	Ent
<b>Myrtaceae</b>	<i>Campomanesia</i> sp.		X	-	Sc	Zoo	Mel
	<i>Eugenia</i> sp.	X		-	Sc	Zoo	Mel
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	X		Nativa	Si	Zoo	Mel
	<i>Myrcia</i> sp.	X		-	Sc	Zoo	Mel
	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	X		Nativa	Si	Zoo	Mel
	<i>Myrciaria</i> sp.	X	X	-	Sc	Zoo	Mel
	Myrtaceae 1	X		-	Sc	Sc	Sc
	<i>Psidium guineense</i> Sw.	X		Nativa	St	Zoo	Mel
	<i>Psidium sobralianum</i> Landrum & Proença	X		Exótica	Sc	Zoo	Mel
	<i>Psidium</i> sp.		X	-	Sc	Zoo	Mel
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels		X	Exótica	P	Zoo	Mel
<b>Ochnaceae</b>	<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	X		Nativa	Si	Zoo	Mel
<b>Peraceae</b>	<i>Chaetocarpus myrsinites</i> Baill.	X		Nativa	Si	Zoo	Ent
	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	X		Nativa	St	Aut	Ent
<b>Phyllanthaceae</b>	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	X		Nativa	Si	Zoo	Ent
<b>Picramniaceae</b>	<i>Picramnia</i> sp.	X		-	Sc	Zoo	Ent
<b>Piperaceae</b>	<i>Piper aduncum</i> L.		X	Nativa	P	Zoo	Ent

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>ER</b>	<b>RP</b>	<b>Origem*</b>	<b>GE</b>	<b>SD</b>	<b>SP</b>
<b>Quiinaceae</b>	<i>Quiina sp.</i>	X		-	Sc	Zoo	Sc
<b>Rosaceae</b>	<i>Pyrus sp.</i>	X		Exótica	Sc	Sc	Mel
<b>Rubiaceae</b>	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	X		Nativa	Si	Zoo	Ent
	<i>Genipa americana</i> L.		X	Nativa	Si	Zoo	Mel
	Rubiaceae 1	X		-	Sc	Sc	Sc
<b>Salicaceae</b>	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	X		Nativa	Si	Zoo	Ent/Anef
<b>Sapindaceae</b>	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	X	X	Nativa	Si	Zoo	Mel
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	X		Nativa	Si	Zoo	Ent
	<i>Talisia macrophylla</i> (Mart.) Radlk.	X		Nativa	P	Zoo	Sc
<b>Sapotaceae</b>	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	X	X	Nativa	St	Zoo	Ent
	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	X		Nativa	St	Zoo	Ent
	<i>Pouteria sp.</i>	X		-	Sc	Zoo	Ent
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	X		Exótica	Si	Zoo	Ent
	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	X		Endêmica	St	Zoo	Mel
	Sapotaceae 1	X		-	Sc	Sc	Sc
<b>Simaroubaceae</b>	<i>Simarouba amara</i> Aubl.		X	Nativa	Si	Zoo	Ent
<b>Stemonuraceae</b>	<i>Discophora guianensis</i> Miers	X		Nativa	Si	Sc	Sc
<b>Thymelaeaceae</b>	<i>Daphnopsis sp.</i>	X		-	Sc	Zoo	Mel
<b>Urticaceae</b>	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	X		Nativa	Si	Zoo	Sc
<b>Violaceae</b>	<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.	X		Endêmica	Si	Aut	Ent
<b>Indeterminada</b>	Indeterminada 1	X	X	-	Sc	Sc	Sc
	Indeterminada 2	X		-	Sc	Sc	Sc

\*A origem leva em consideração espécies nativas, endêmicas ou exóticas ao domínio da Mata Atlântica.

Silva (2017), em seu estudo que buscou obter um diagnóstico do processo de restauração florestal em áreas ciliares de Mata Atlântica do Rio Capibaribe-PE, observou que nas duas áreas em processo de restauração o percentual de espécies exóticas variou entre 35% e 42%, enquanto o percentual de espécies exóticas no ecossistema de referência verificado pela autora foi de 9%.

No presente estudo, o percentual de espécies exóticas foi próximo tanto para a área em processo de restauração passiva quanto para o ecossistema de referência, sendo 9,76% e 10,81% respectivamente. Esses valores refletem a baixa incidência de espécies exóticas em ambas as áreas de estudo e demonstram a atuação expressiva das espécies nativas.

Proporcionalmente, o ecossistema de referência apresenta mais espécies endêmicas em relação às exóticas, o que não ocorre na área de restauração passiva. Esses valores para o ecossistema de referência já eram esperados, visto que se trata de um remanescente florestal conservado, o que permitiu a chegada e estabelecimento das espécies endêmicas da região.

Analisando os grupos ecológicos aos quais pertencem as espécies identificadas na regeneração natural de ambas as áreas de estudo, nota-se que para o ecossistema de referência os valores foram os seguintes: 39,02% de espécies secundárias iniciais; 26,83% de espécies secundárias tardias; 12,20% de espécies pioneiras; e 21,95% de espécies que não puderam ser classificadas por falta de informações. Esses valores refletem uma vegetação que está passando por um processo de transição de um estágio secundário inicial de regeneração para um estágio secundário avançado.

Enquanto para as espécies identificadas na regeneração natural da área de restauração passiva, foi obtida a seguinte proporção: 43,24% das espécies são secundárias iniciais; 21,62% são pioneiras; 13,52% são secundárias tardias e 21,62% não puderam ser classificadas por serem identificadas apenas a nível de família ou gênero, ou por falta de informações. Esses resultados que apontam para um ecossistema com uma vegetação em estágio secundário inicial de regeneração natural.

Em ambas as áreas de estudo avaliadas houve atuação expressiva dos animais na dispersão de frutos e sementes. No ecossistema de referência, 78,05% das espécies apresentaram Zoocoria, enquanto para a área de restauração passiva essa porcentagem subiu para 91,89%. Valores para Anemocoria, Autocoria e espécies não classificadas ficaram abaixo de 10% nas duas áreas de estudo.

A alta porcentagem de espécies zoocóricas no presente estudo para a área de restauração passiva está de acordo com o obtido por Fernandes *et al.* (2021) que, avaliando a chuva de

sementes de espécies florestais em dois fragmentos com diferentes níveis de degradação na mata atlântica de Sergipe, verificaram que a síndrome de dispersão zoocórica variou entre 71,00% e 80,00%.

Assim como observado ao avaliar as síndromes de dispersão, a polinização das espécies identificadas foi promovida em grande parte pela fauna local, mais especificamente pela entomofauna. No ecossistema de referência: 45,35% das espécies identificadas apresentaram polinização por pequenos insetos; 36,05% apresentaram polinização principalmente por abelhas; 3,49% apresentaram anemofilia; quiropterofilia e ornitofilia apresentaram 2,33% individualmente; e 10,47% não puderam ser classificadas quanto à polinização.

Já na área de restauração passiva, houve maior proporção de espécies melitófilas, com a síndrome sendo registrada em 66,67% das espécies identificadas, enquanto 23,08% eram polinizadas por pequenos insetos, 5,13% polinizadas pelo vento, 2,56% polinizadas principalmente por besouros e outros 2,56% não puderam ser classificadas. Nessa área não foram observadas espécies polinizadas principalmente por aves ou morcegos.

Em consonância com o que foi descrito por Perini (2016) e Dias *et al.* (2023) no que se refere à polinização, as duas espécies que apresentaram anemofilia na área de restauração passiva pertencem à família Moraceae: *Artocarpus heterophyllus* Lam. e *Brosimum rubescens* Taub. Já a polinização por cantarofilia foi verificada em *Xylopia* sp. que, apesar de ter sido identificada apenas em nível de gênero, já foi comprovada a polinização por besouros, conforme Johnson e Murray (2018).

## 5.2 Diversidade e Similaridade Florística

O ecossistema de referência apresentou um índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) de 3,42 nats/ind., enquanto o índice de diversidade de Simpson ( $C'$ ) foi de 0,94. Já os índices ecológicos de diversidade de Shannon e diversidade de Simpson para a área sob restauração passiva foram de 2,57 nats/ind. e 0,88, respectivamente.

José (2023), avaliando a viabilidade econômica e ecológica dos modelos sucessionais de restauração florestal nos serviços ambientais na Mata Atlântica brasileira, verificou que o índice de diversidade de Shannon em uma área sob restauração passiva com eucalipto a nove anos foi de 1,13 nats/ind. Considerando que a área de restauração passiva com *C. citriodora* no presente estudo possui mais de 20 anos desde a implantação, conforme Pessoa (2012), o valor de 2,57 nats/ind. se mostra alto em comparação ao obtido pelos autores.

Trazendo para um contexto local, o valor para o índice de Shannon no ecossistema de

referência coincide com o que foi observado por Lima *et al.* (2017), que avaliando o potencial regenerativo de espécies arbóreas em fragmento de Mata Atlântica na mesma região da área do presente estudo, chegaram ao resultado de 3,10 nats/ind., que segundo os autores demonstra uma alta diversidade de espécies na área, em acordo com o valor obtido para o índice de diversidade de Simpson.

Analisando a restauração florestal e a chuva de sementes na conversão de um povoamento de *Pinus* sp. em floresta nativa, Coelho *et al.* (2021) chegaram a um resultado de 0,89 para o índice de diversidade de Simpson na área de restauração em seu estudo, esse valor corrobora com o encontrado no presente estudo para a área de restauração passiva, lembrando que quanto mais próximo de 1, maior é a diversidade, logo, a dominância de espécies é menor.

Estes dados referentes aos índices de diversidade de Shannon e diversidade de Simpson refletem a maior diversidade de espécies no estrato regenerante do ecossistema de referência, conforme o esperado, visto que se trata de uma área de remanescente florestal conservado a mais tempo. Ainda assim, os valores obtidos para a área de restauração passiva indicam que, caso a área passe por mais tempo sob regeneração, poderá alcançar o mesmo nível de diversidade atual do ecossistema de referência.

Ao calcular a similaridade florística entre as áreas de estudo a partir do índice de similaridade de Jaccard, obteve-se que o valor de similaridade entre a área de restauração passiva com eucalipto e o ecossistema de referência foi de 0,178. Esse resultado evidencia que as áreas não são similares entre si no que diz respeito à composição florística, visto que apenas as comunidades com valores acima de 0,25 podem ser consideradas similares, conforme Muller-Dombois e Ellenber (1974).

Essa baixa similaridade florística corrobora com os valores para a riqueza florística em ambas as áreas de estudo, entretanto, esse valor deverá aumentar em relação aos dois ambientes à medida que a sucessão ecológica avance e novos indivíduos nativos da região se estabeleçam no sub-bosque do povoamento de eucalipto.

### 5.3 Dados dendrométricos

Os resultados referentes à circunferência à altura da base e altura médias para ambas as áreas apresentaram que: no ecossistema de referência o CAB médio foi de 5,66 cm e a altura média foi de 2,38 m; enquanto na área de restauração passiva o CAB médio foi de 7,13 cm e a altura média foi de 2,53 m. Todos os valores se encontram dentro do nível de inclusão adotado, demonstrando a correta coleta dos dados.

Após aplicar o teste-t de Student, obteve-se que os dados diferem entre as duas áreas para as duas variáveis, ou seja, tanto o CAB médio quanto a altura média na área de restauração passiva são superiores aos valores obtidos para o ecossistema de referência, demonstrando indivíduos com maior porte em altura e maior área basal se desenvolvendo na regeneração do povoamento de eucalipto. Essa informação corrobora com o que foi obtido em relação às classes de altura separadas para as duas áreas.

Na Tabela 2 podem ser observados os resultados para o número de indivíduos, altura média e CAB médio obtidos para cada classe de altura estabelecida no ecossistema de referência e na área de restauração passiva. O estrato regenerante da área de restauração passiva apresentou uma maior concentração de indivíduos na classe de altura 1, com altura maior ou igual a 1 m até 2 m, em comparação ao ecossistema de referência. Ademais, nas classes de altura 2 e 3, há um maior número de indivíduos pertencentes ao ecossistema de referência, ao comparar ambas as áreas. Se analisadas individualmente, essas informações apresentam o ecossistema de referência com indivíduos mais bem distribuídos entre as classes de altura, visto que mais da metade dos indivíduos na área de restauração passiva se encontram agrupados na classe de altura 1.

Tendo em vista que a área amostrada para todas as classes foi a mesma, intui-se que a densidade de indivíduos foi maior na Classe 1 em ambas as áreas de estudo, esse comportamento de maior densidade em classes de altura mais inferiores é comum na regeneração de fragmentos florestais inseridos em vegetação do tipo floresta ombrófila (Lima *et al.*, 2017; Mazon, Silva, Watzlawick, 2019; Gonçalves *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2022).

**Tabela 2.** Número de indivíduos e valores médios para a Altura e Circunferência a Altura da Base (CAB) obtidos para cada classe de altura estabelecida na regeneração do ecossistema de referência e da área de restauração passiva. Em que: C1) Classe de Altura 1; C2) Classe de Altura 2; C3) Classe de Altura 3; ER) Ecossistema de Referência; RP) Restauração Passiva.

	C1		C2		C3	
	ER	RP	ER	RP	ER	RP
<b>Número de indivíduos</b>	377	420	282	172	203	175
<b>Altura média</b>	1,41 b	1,59 a	2,55 a	2,63 a	3,92 b	4,68 a
<b>CAB médio</b>	3,35 b	4,71 a	5,82 b	9,03 a	9,72 b	11,06 a

\*Letras minúsculas iguais nas linhas para cada classe de altura não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste T para amostras independentes.

Do mesmo modo, esses fatores analisados de maneira singular poderiam representar

uma influência direta no valor médio para a altura no estrato regenerante do povoamento de eucalipto como um todo. Porém, ao observar as médias para altura em cada uma das classes estabelecidas, nota-se que, com exceção da classe de altura 2 onde não houve diferença estatística entre as duas áreas, as alturas médias nas classes de altura da área de restauração passiva foram superiores às do ecossistema de referência. Corroborando com os resultados obtidos para a altura média em ambas as áreas como um todo.

Essa tendência de diferença estatística entre os valores médios nas duas áreas também se repete para o CAB nas três classes de altura estabelecidas, na qual as médias na área de restauração passiva novamente se apresentaram mais expressivos que no ecossistema de referência. Esses valores refletem o CAB médio para ambas as áreas como um todo.

#### **5.4 Fitossociologia da Estrutura Vertical**

Na Tabela 3, constam os parâmetros fitossociológicos (densidade relativa e frequência relativa) da estrutura vertical nas três classes de altura adotadas (C1, C2 e C3) e a regeneração natural total de cada espécie identificada no ecossistema de referência.

**Tabela 3.** Parâmetros Fitossociológicos da estrutura vertical nas três classes de altura adotadas (C1, C2 e C3) e Regeneração Natural Total de cada espécie identificada no ecossistema de referência. Em que: DR) Densidade Relativa; FR) Frequência Relativa; RN) Regeneração Natural; RNT) Regeneração Natural Total.

Nº	Espécies	DR1 (%)	FR1 (%)	RN1 (%)	DR2 (%)	FR2 (%)	RN2 (%)	DR3 (%)	FR3 (%)	RN3 (%)	RNT (%)
1	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	17,51	7,00	12,25	15,25	8,07	11,66	7,88	6,47	7,18	10,36
2	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	9,55	5,50	7,52	13,12	7,45	10,29	9,85	7,19	8,52	8,78
3	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	5,84	4,50	5,17	7,09	6,83	6,96	10,34	8,63	9,49	7,21
4	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	5,57	5,00	5,29	10,64	7,45	9,05	6,90	4,32	5,61	6,65
5	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	6,37	5,50	5,93	7,45	6,21	6,83	5,91	5,04	5,47	6,08
6	<i>Tovomita guianensis</i> Aubl.	4,24	5,50	4,87	6,03	4,35	5,19	4,93	5,04	4,98	5,01
7	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	3,98	5,00	4,49	5,32	5,59	5,45	4,93	3,60	4,26	4,74
8	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	7,43	6,00	6,71	2,48	3,11	2,79	1,48	2,16	1,82	3,78
9	Rubiaceae 1	0,53	1,00	0,77	2,48	2,48	2,48	4,93	3,60	4,26	2,50
10	<i>Protium giganteum</i> Engl.	1,86	2,00	1,93	2,13	3,11	2,62	2,46	2,88	2,67	2,41
11	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	3,71	3,50	3,61	0,71	1,24	0,98	1,97	2,88	2,42	2,34
12	<i>Quina</i> sp.	0,80	1,50	1,15	1,42	1,24	1,33	4,43	2,88	3,66	2,04
13	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	2,92	2,50	2,71	1,06	1,86	1,46	1,48	2,16	1,82	2,00
14	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	1,86	2,50	2,18	0,71	1,24	0,98	1,97	2,88	2,42	1,86
15	<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	0,27	0,50	0,38	0,71	1,24	0,98	2,46	3,60	3,03	1,46
16	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	1,06	1,50	1,28	2,13	3,73	2,93	0,00	0,00	0,00	1,40
17	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	0,80	1,50	1,15	0,71	1,24	0,98	1,97	2,16	2,06	1,40
18	<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	0,27	0,50	0,38	1,06	1,86	1,46	1,48	2,16	1,82	1,22
19	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	1,06	1,00	1,03	0,35	0,62	0,49	1,97	2,16	2,06	1,19
20	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	0,27	0,50	0,38	1,06	1,24	1,15	1,48	2,16	1,82	1,12
21	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	2,12	3,50	2,81	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	1,10
22	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	0,00	0,00	0,00	1,06	1,86	1,46	1,48	2,16	1,82	1,09
23	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	1,86	3,00	2,43	0,00	0,00	0,00	0,49	0,72	0,61	1,01
24	<i>Ocotea</i> sp.	0,80	1,00	0,90	1,06	1,86	1,46	0,49	0,72	0,61	0,99
25	Sapotaceae 1	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	2,46	2,16	2,31	0,93

Nº	Espécies	DR1 (%)	FR1 (%)	RN1 (%)	DR2 (%)	FR2 (%)	RN2 (%)	DR3 (%)	FR3 (%)	RN3 (%)	RNT (%)
26	<i>Monteverdia distichophylla</i> (Mart. ex Reissek) Biral	1,59	2,00	1,80	0,71	1,24	0,98	0,00	0,00	0,00	0,92
27	<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	0,80	1,00	0,90	1,06	1,24	1,15	0,49	0,72	0,61	0,89
28	<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	0,53	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	1,48	2,16	1,82	0,86
29	<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.G.Silva & H.C.Lima	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	1,97	1,44	1,70	0,86
30	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	1,48	2,16	1,82	0,73
31	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1,06	2,00	1,53	0,00	0,00	0,00	0,49	0,72	0,61	0,71
32	<i>Hydrochorea pedicellaris</i> (DC.) M.V.B.Souares, Iganci & M.P.Morim	0,80	1,50	1,15	0,71	1,24	0,98	0,00	0,00	0,00	0,71
33	<i>Talisia macrophylla</i> (Mart.) Radlk.	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,99	1,44	1,21	0,69
34	<i>Eugenia</i> sp.	0,53	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,99	1,44	1,21	0,66
35	<i>Cymbopetalum</i> sp.	1,33	1,50	1,41	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,63
36	<i>Psidium guineense</i> Sw.	0,53	1,00	0,77	0,35	0,62	0,49	0,49	0,72	0,61	0,62
37	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	0,80	0,50	0,65	0,35	0,62	0,49	0,49	0,72	0,61	0,58
38	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	0,53	1,00	0,77	0,71	1,24	0,98	0,00	0,00	0,00	0,58
39	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	0,80	1,50	1,15	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,55
40	<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.	1,33	0,50	0,91	0,71	0,62	0,67	0,00	0,00	0,00	0,53
41	<i>Dipteryx</i> sp.	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,49	0,72	0,61	0,49
42	<i>Pouteria</i> sp.	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,49	0,72	0,61	0,49
43	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	0,53	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,49	0,72	0,61	0,46
44	<i>Daphnopsis</i> sp.	0,27	0,50	0,38	0,71	1,24	0,98	0,00	0,00	0,00	0,45
45	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	0,00	0,00	0,00	0,71	0,62	0,67	0,49	0,72	0,61	0,42
46	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	1,44	1,21	0,40
47	<i>Miconia affinis</i> DC.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	1,44	1,21	0,40
48	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,49	0,72	0,61	0,36
49	<i>Chaetocarpus myrsinites</i> Baill.	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,49	0,72	0,61	0,33
50	<i>Myrcia</i> sp.	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,49	0,72	0,61	0,33
51	<i>Melia azedarach</i> L.	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,49	0,72	0,61	0,33

Nº	Espécies	DR1 (%)	FR1 (%)	RN1 (%)	DR2 (%)	FR2 (%)	RN2 (%)	DR3 (%)	FR3 (%)	RN3 (%)	RNT (%)
52	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	0,00	0,00	0,00	0,71	1,24	0,98	0,00	0,00	0,00	0,33
53	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	0,80	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
54	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,29
55	<i>Pyrus</i> sp.	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,29
56	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,29
57	<i>Discophora guianensis</i> Miers	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,29
58	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,29
59	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,29
60	<i>Ocotea limae</i> Vattimo-Gil	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,29
61	<i>Ocotea notata</i> (Nees & Mart.) Mez	0,27	0,50	0,38	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,29
62	<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	0,53	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
63	<i>Picramnia</i> sp.	0,53	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
64	Myrtaceae 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,72	0,61	0,20
65	<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,72	0,61	0,20
66	<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart. ex A.DC.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,72	0,61	0,20
67	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,16
68	<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,16
69	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,16
70	Indeterminada 1	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,16
71	<i>Myrciaria</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,16
72	<i>Psidium sobralianum</i> Landrum & Proença	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,16
73	<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,16
74	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,16
75	<i>Plathymentia reticulata</i> Benth.	0,00	0,00	0,00	0,35	0,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,16
76	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
77	<i>Ilex sapotifolia</i> Reissek	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
78	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
79	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13

<b>N°</b>	<b>Espécies</b>	<b>DR1</b> <b>(%)</b>	<b>FR1</b> <b>(%)</b>	<b>RN1</b> <b>(%)</b>	<b>DR2</b> <b>(%)</b>	<b>FR2</b> <b>(%)</b>	<b>RN2</b> <b>(%)</b>	<b>DR3</b> <b>(%)</b>	<b>FR3</b> <b>(%)</b>	<b>RN3</b> <b>(%)</b>	<b>RNT</b> <b>(%)</b>
<b>80</b>	<i>Henriettea</i> sp.	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<b>81</b>	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	0,27	0,50	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<b>82</b>	Indeterminada 2	0,27	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<b>Total</b>	--	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Analisando os parâmetros fitossociológicos por classe de altura, verificou-se que nas classes de altura 1 e 2 a espécie *Brosimum rubescens* se destacou quanto à porcentagem de regeneração natural em relação às demais espécies, devido aos resultados para densidade relativa e frequência relativa em ambas as classes de altura. Essa informação demonstra a maior regeneração natural da espécie em questão entre os indivíduos contidos no intervalo entre 1 e 3 metros de altura no ecossistema de referência, seguindo o nível de inclusão.

Santos (2014) objetivou estudar a composição e a estrutura do componente arbóreo no estrato adulto e na regeneração natural, em um fragmento de Floresta Atlântica com a presença da espécie *Elaeis guineenses*. Em seu trabalho, a autora também identificou a espécie *Brosimum rubescens* como a que apresentou o maior valor (13,00%) de Regeneração Natural Total no estrato regenerante do fragmento.

Porém, ao analisar a classe de altura 3, notou-se que a espécie *Eschweilera ovata* apresentou maior regeneração natural por decorrência da densidade relativa e frequência relativa. Nesta classe a espécie *B. rubescens* foi a terceira espécie com maior porcentagem de regeneração natural. Ainda que ambas as espécies sejam igualmente secundárias iniciais, percebeu-se que a *E. ovata* esteve em maior evidência em relação às demais na classe de altura mais alta do estrato regenerativo do ecossistema de referência.

Ainda assim, ao analisar a regeneração natural total para o ecossistema de referência, a espécie *Brosimum rubescens* se manteve no topo com a maior porcentagem, seguida das espécies *Protium aracouchini* – que se manteve como a segunda espécie com maior porcentagem de regeneração natural em cada uma das três classes de altura – e *Eschweilera ovata*. Outras espécies pertencentes aos gêneros *Brosimum* e *Protium* aparecem logo em seguida nas porcentagens, sendo elas a *Brosimum guianense* e a *Protium heptaphyllum*.

Verificou-se também que, as cinco espécies com maior porcentagem de regeneração natural total na área são pertencentes ao grupo ecológico das secundárias iniciais, o que reforça o caráter mais avançado no grau de sucessão ecológica para o ecossistema de referência.

Na Tabela 4, constam os parâmetros fitossociológicos (densidade relativa e frequência relativa) da estrutura vertical nas três classes de altura adotadas (C1, C2 e C3) e a regeneração natural total de cada espécie identificada na área de restauração passiva.

**Tabela 4.** Parâmetros Fitossociológicos da estrutura vertical nas três classes de altura adotadas (C1, C2 e C3) e Regeneração Natural Total de cada espécie identificada na área de restauração passiva com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson. Em que: DR) Densidade Relativa; FR) Frequência R Relativa; RN) Regeneração Natural; RNT) Regeneração Natural Total.

Nº	Espécies	DR1 (%)	FR1 (%)	RN1 (%)	DR2 (%)	FR2 (%)	RN2 (%)	DR3 (%)	FR3 (%)	RN3 (%)	RNT (%)
1	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	11,67	9,70	10,68	32,56	17,07	24,82	24,00	13,79	18,90	18,13
2	<i>Piper aduncum</i> L.	37,14	8,96	23,05	19,19	14,63	16,91	0,57	1,15	0,86	13,61
3	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2,38	5,22	3,80	9,30	10,98	10,14	16,00	13,79	14,90	9,61
4	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	1,90	3,73	2,82	5,81	7,32	6,57	17,14	10,34	13,74	7,71
5	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	13,57	10,45	12,01	4,07	6,10	5,08	2,29	4,60	3,44	6,84
6	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3,33	6,72	5,02	5,81	8,54	7,18	6,86	8,05	7,45	6,55
7	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	6,67	8,21	7,44	2,91	3,66	3,28	2,86	4,60	3,73	4,82
8	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	1,67	3,73	2,70	4,07	4,88	4,47	8,57	4,60	6,58	4,59
9	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	0,48	1,49	0,98	1,16	2,44	1,80	5,71	11,49	8,60	3,80
10	<i>Campomanesia</i> sp.	5,71	8,21	6,96	2,33	4,88	3,60	0,00	0,00	0,00	3,52
11	<i>Protium giganteum</i> Engl.	0,95	2,99	1,97	2,33	4,88	3,60	3,43	4,60	4,01	3,19
12	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	1,67	2,99	2,33	1,16	2,44	1,80	1,71	3,45	2,58	2,24
13	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	2,86	5,22	4,04	0,00	0,00	0,00	1,71	3,45	2,58	2,21
14	<i>Clusia</i> sp.	0,95	1,49	1,22	1,16	2,44	1,80	1,14	2,30	1,72	1,58
15	<i>Myrciaria</i> sp.	0,71	1,49	1,10	1,74	1,22	1,48	1,71	1,15	1,43	1,34
16	<i>Miconia affinis</i> DC.	0,24	0,75	0,49	0,58	1,22	0,90	1,71	3,45	2,58	1,32
17	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	0,48	1,49	0,98	0,58	1,22	0,90	1,14	2,30	1,72	1,20
18	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	0,95	2,24	1,60	0,58	1,22	0,90	0,57	1,15	0,86	1,12
19	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	0,95	1,49	1,22	2,33	1,22	1,77	0,00	0,00	0,00	1,00
20	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	0,48	0,75	0,61	1,16	1,22	1,19	0,00	0,00	0,00	0,60
21	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	0,48	0,75	0,61	0,00	0,00	0,00	0,57	1,15	0,86	0,49
22	<i>Psidium</i> sp.	0,24	0,75	0,49	0,58	1,22	0,90	0,00	0,00	0,00	0,46
23	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	0,24	0,75	0,49	0,00	0,00	0,00	0,57	1,15	0,86	0,45
24	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	0,71	1,49	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37

Nº	Espécies	DR1 (%)	FR1 (%)	RN1 (%)	DR2 (%)	FR2 (%)	RN2 (%)	DR3 (%)	FR3 (%)	RN3 (%)	RNT (%)
25	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	0,71	1,49	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
26	<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	0,48	1,49	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
27	<i>Xylopia</i> sp.	0,48	1,49	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
28	<i>Aegiphila pernambucensis</i> Moldenke	0,00	0,00	0,00	0,58	1,22	0,90	0,00	0,00	0,00	0,30
29	<i>Andira nitida</i> Mart. Ex Benth.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	1,15	0,86	0,29
30	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	1,15	0,86	0,29
31	<i>Henriettea</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	1,15	0,86	0,29
32	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	0,71	0,75	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
33	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	0,24	0,75	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
34	<i>Genipa americana</i> L.	0,24	0,75	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
35	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	0,24	0,75	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
36	Indeterminada 1	0,24	0,75	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
37	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	0,24	0,75	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
<b>Total</b>	--	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Observando cada classe de altura na área de restauração passiva, verificou-se uma maior variabilidade nos parâmetros avaliados para cada espécie em comparação com o ecossistema de referência, visto que na classe de altura 1 a espécie *Piper aduncum* apresentou uma expressiva densidade relativa (37,14%) em relação às demais espécies, o que faz dela a espécie com a maior concentração de indivíduos no intervalo entre 1 a 2 metros de altura no estrato regenerativo da área, situação que não se repete nas demais classes.

Já ao analisar a frequência relativa na classe de altura 1, observou-se as espécies *Protium heptaphyllum* e *Miconia prasina* com porcentagens superiores à da *P. aduncum*, o que demonstra a ocorrência das duas espécies em um número maior de parcelas. Logo, apesar da alta concentração de indivíduos nessa classe de altura, a *P. aduncum* não é tão bem distribuída pela área quanto a *P. heptaphyllum* e a *M. prasina*.

Por conseguinte, as espécies *Piper aduncum*, *Protium heptaphyllum* e *Miconia prasina* foram as que apresentaram a maior porcentagem de regeneração natural na classe de altura 1 do estrato regenerativo no povoamento de eucalipto. Sendo que, devido à sua alta densidade relativa, a *P. aduncum* apresentou a maior regeneração natural na classe.

Ao analisar a classe de altura 2, a espécie que apresentou uma porcentagem expressiva na densidade relativa foi a *Miconia prasina* (32,56%), seguida pela *Piper aduncum* (19,19%). Já para a frequência relativa na classe de altura 2, as espécies *Miconia prasina*, *Piper aduncum* e *Guarea guidonia* foram as que alcançaram os maiores valores na porcentagem, situação que se repetiu no valor final para a regeneração natural na classe. A espécie *M. prasina* foi quem alcançou a maior taxa de regeneração natural na classe.

Em seu estudo acerca da dinâmica da regeneração natural de espécies arbóreas em ambiente de borda e interior em fragmento de floresta atlântica no município de Paudalho-PE, Perez (2017) observou que a *Miconia prasina* estava entre as cinco espécies maior valor de regeneração natural total tanto em ambiente de borda quanto no interior do fragmento florestal.

E, quando se verificou os parâmetros fitossociológicos para as espécies identificadas na classe de altura 3, os maiores valores para a densidade relativa foram das espécies *Miconia prasina*, *Miconia minutiflora* e *Guarea guidonia*. Essas três espécies se mantiveram com as maiores porcentagens tanto para frequência relativa quanto para a regeneração natural nesta classe de altura. Onde, mais uma vez, a espécie *M. prasina* alcançou o maior valor para regeneração natural.

Os valores para densidade relativa da espécie *Piper aduncum* em C1 (37,14%), C2 (19,19%) e C3 (0,57%) quando colocados em paralelo, demonstram a maior concentração de

indivíduos de *P. aduncum* em intervalos de altura mais inferiores no estrato regenerativo da área de restauração passiva. Esse quadro também se repete ao analisar o valor de regeneração natural em C1 (23,05%), C2 (16,91%) e C3 (0,86%) para a espécie, ou seja, a *P. aduncum* está se estabelecendo melhor nas menores classes de altura do estrato regenerante da área.

Esse comportamento também é verificado para *Protium heptaphyllum* e *Campomanesia* sp. Já, a situação inversa é observada para *Guarea guidonia*, *Vismia guianensis* e *Didymopanax morototoni*, que se estabeleceram melhor nos intervalos de altura superiores do estrato regenerativo da área de restauração passiva.

Por fim, ao observar a regeneração natural total para a área de restauração passiva, notou-se que as cinco espécies com as maiores porcentagens para a área de estudo em questão foram a *Miconia prasina* (18,13%), *Piper aduncum* (13,61%), *Guarea guidonia* (9,61%), *Miconia minutiflora* (7,71%) e *Protium heptaphyllum* (6,84%).

Perez (2017) verificou que, dentre as cinco espécies que melhor se estabeleceram na regeneração natural do interior do fragmento de floresta atlântica usado como área de estudo para seu trabalho, estavam: *Eschweilera ovata*, *Protium heptaphyllum*, *Brosimum guianense* e *Miconia prasina*. Essas espécies aparecem entre as 10 espécies com maior valor de Regeneração Natural Total em ambas as áreas do presente estudo, destacando a presença de cada uma delas no estrato regenerativo das florestas ombrófilas do estado.

### **5.5 Fitossociologia da Estrutura Horizontal**

Na Tabela 5, constam o número efetivo das espécies e indivíduos obtidos para o ecossistema de referência por meio do levantamento em campo, além dos parâmetros fitossociológicos para a estrutura horizontal.

**Tabela 5.** Parâmetros Fitossociológicos da estrutura horizontal e número efetivo de espécies e indivíduos para o ecossistema de referência. Em que: Ni) Número de Indivíduos; DA) Densidade Absoluta; DR) Densidade Relativa; FA) Frequência Absoluta; FR) Frequência Relativa; DoA) Dominância Absoluta; DoR) Dominância Relativa; VI) Valor de Importância.

Nº	Espécie	Ni	DA (Ni/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m³/ha)	DoR (%)	VI (%)
1	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	125	833,33	14,50	100,00	4,46	0,18	9,07	28,03
2	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	93	620,00	10,79	86,67	3,87	0,18	9,10	23,76
3	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	63	420,00	7,31	100,00	4,46	0,16	8,12	19,89
4	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	65	433,33	7,54	86,67	3,87	0,15	7,71	19,12
5	<i>Tovomita guianensis</i> Aubl.	43	286,67	4,99	86,67	3,87	0,13	6,70	15,56
6	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	57	380,00	6,61	93,33	4,17	0,07	3,74	14,52
7	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	40	266,67	4,64	80,00	3,57	0,09	4,45	12,66
8	Rubiaceae 1	19	126,67	2,20	60,00	2,68	0,13	6,65	11,53
9	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	38	253,33	4,41	86,67	3,87	0,04	2,01	10,29
10	<i>Protium giganteum</i> Engl.	18	120,00	2,09	60,00	2,68	0,06	2,83	7,60
11	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	20	133,33	2,32	60,00	2,68	0,03	1,57	6,57
12	<i>Quiina</i> sp.	16	106,67	1,86	33,33	1,49	0,05	2,82	6,16
13	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	17	113,33	1,97	46,67	2,08	0,03	1,78	5,84
14	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	13	86,67	1,51	53,33	2,38	0,04	1,94	5,83
15	<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	8	53,33	0,93	46,67	2,08	0,04	2,05	5,06
16	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	9	60,00	1,04	46,67	2,08	0,03	1,75	4,87
17	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	10	66,67	1,16	53,33	2,38	0,02	1,17	4,71
18	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	6	40,00	0,70	40,00	1,79	0,04	1,91	4,39
19	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	8	53,33	0,93	46,67	2,08	0,02	0,82	3,83
20	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	7	46,67	0,81	40,00	1,79	0,02	1,10	3,70
21	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	9	60,00	1,04	53,33	2,38	0,00	0,22	3,65
22	<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.G.Silva & H.C.Lima	6	40,00	0,70	26,67	1,19	0,03	1,76	3,65
23	<i>Ocotea</i> sp.	7	46,67	0,81	33,33	1,49	0,02	1,23	3,53
24	Sapotaceae 1	6	40,00	0,70	20,00	0,89	0,03	1,71	3,30
25	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	9	60,00	1,04	20,00	0,89	0,02	1,21	3,15

N°	Espécie	Ni	DA (Ni/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m³/ha)	DoR (%)	VI (%)
26	<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	7	46,67	0,81	33,33	1,49	0,02	0,80	3,10
27	<i>Monteverdia distichophylla</i> (Mart. ex Reissek) Biral	8	53,33	0,93	40,00	1,79	0,01	0,29	3,00
28	<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	5	33,33	0,58	33,33	1,49	0,01	0,66	2,72
29	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	4	26,67	0,46	26,67	1,19	0,02	1,00	2,65
30	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	5	33,33	0,58	26,67	1,19	0,01	0,69	2,46
31	<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	7	46,67	0,81	26,67	1,19	0,01	0,38	2,38
32	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	4	26,67	0,46	26,67	1,19	0,01	0,59	2,24
33	<i>Psidium guineense</i> Sw.	4	26,67	0,46	26,67	1,19	0,01	0,55	2,20
34	<i>Hydrochorea pedicellaris</i> (DC.) M.V.B.Souares, Iganci & M.P.Morim	5	33,33	0,58	20,00	0,89	0,01	0,67	2,15
35	<i>Talisia macrophylla</i> (Mart.) Radlk.	4	26,67	0,46	20,00	0,89	0,01	0,70	2,06
36	<i>Eugenia</i> sp.	4	26,67	0,46	26,67	1,19	0,01	0,34	1,99
37	<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.	7	46,67	0,81	6,67	0,30	0,02	0,80	1,91
38	<i>Cymbopetalum</i> sp.	6	40,00	0,70	20,00	0,89	0,01	0,29	1,88
39	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	4	26,67	0,46	26,67	1,19	0,00	0,11	1,77
40	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,01	0,73	1,55
41	<i>Miconia affinis</i> DC.	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,01	0,71	1,53
42	<i>Dipteryx</i> sp.	3	20,00	0,35	13,33	0,60	0,01	0,55	1,50
43	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	5	33,33	0,58	13,33	0,60	0,00	0,21	1,39
44	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,01	0,53	1,35
45	<i>Pouteria</i> sp.	3	20,00	0,35	6,67	0,30	0,01	0,61	1,26
46	<i>Daphnopsis</i> Sp.	3	20,00	0,35	13,33	0,60	0,00	0,20	1,14
47	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	3	20,00	0,35	6,67	0,30	0,01	0,49	1,14
48	<i>Chaetocarpus myrsinites</i> Baill.	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,01	0,30	1,12
49	<i>Myrcia</i> sp.	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,01	0,29	1,12
50	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	3	20,00	0,35	13,33	0,60	0,00	0,14	1,08
51	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,23	1,06
52	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	3	20,00	0,35	13,33	0,60	0,00	0,09	1,03

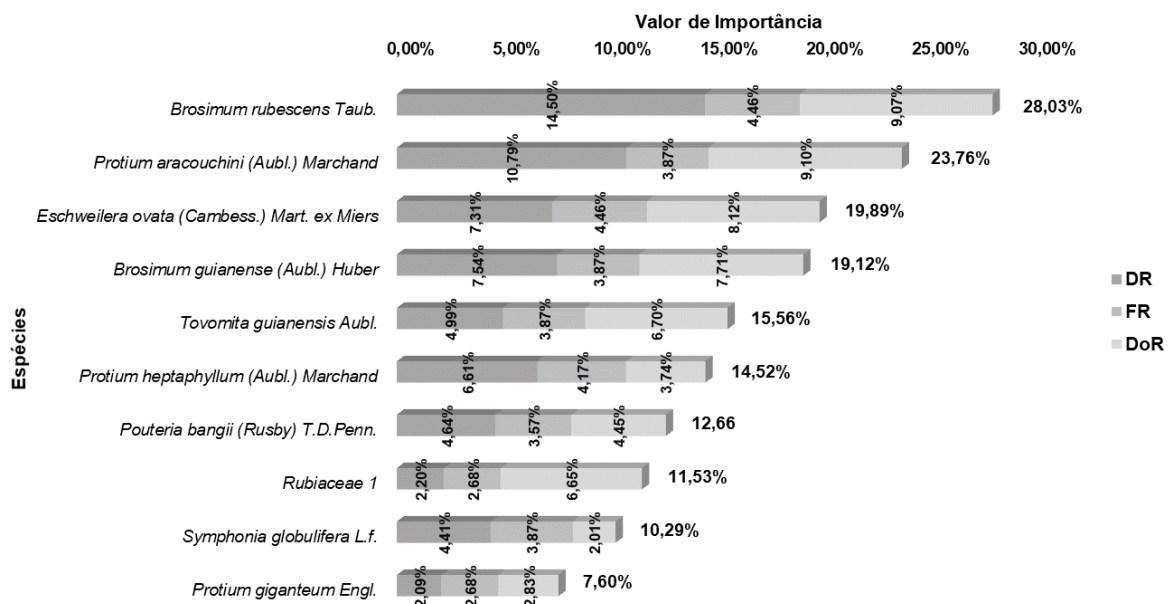
N°	Espécie	Ni	DA (Ni/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m³/ha)	DoR (%)	VI (%)
53	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	2	13,33	0,23	6,67	0,30	0,01	0,49	1,01
54	<i>Melia azedarach</i> L.	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,18	1,01
55	<i>Pyrus</i> sp.	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,16	0,98
56	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,13	0,96
57	<i>Discophora guianensis</i> Miers	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,12	0,95
58	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,12	0,95
59	<i>Ocotea limae</i> Vattimo-Gil	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,09	0,92
60	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,06	0,89
61	<i>Picramnia</i> sp.	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,05	0,88
62	<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	2	13,33	0,23	13,33	0,60	0,00	0,03	0,86
63	Myrtaceae 1	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,01	0,36	0,77
64	<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,01	0,33	0,74
65	<i>Ocotea notata</i> (Nees & Mart.) Mez	2	13,33	0,23	6,67	0,30	0,00	0,14	0,67
66	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,22	0,63
67	<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,22	0,63
68	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,22	0,63
69	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,15	0,57
70	<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart. ex A.DC.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,10	0,51
71	Indeterminada 1	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,07	0,48
72	<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,06	0,47
73	<i>Ilex sapotifolia</i> Reissek	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,06	0,47
74	<i>Psidium sobralianum</i> Landrum & Proença	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,06	0,47
75	Indeterminada 2	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,05	0,46
76	<i>Myrciaria</i> sp.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,04	0,46
77	<i>Henriettea</i> sp.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,03	0,45
78	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,03	0,45
79	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,02	0,44
80	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,02	0,44

<b>N°</b>	<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>DA (Ni/ha)</b>	<b>DR (%)</b>	<b>FA (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>DoA (m³/ha)</b>	<b>DoR (%)</b>	<b>VI (%)</b>
<b>81</b>	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,02	0,43
<b>82</b>	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	1	6,67	0,12	6,67	0,30	0,00	0,01	0,43
<b>Total</b>	--	<b>862</b>	<b>5746,67</b>	<b>100,00</b>	<b>2240,00</b>	<b>100,00</b>	<b>1,95</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>

Foram 82 espécies registradas no ecossistema de referência durante o levantamento, possuindo 862 indivíduos regenerantes nas 15 parcelas. A espécie que apresentou o maior número de indivíduos na área foi a *Brosimum rubescens* com 125 indivíduos registrados, demonstrando uma densidade relativa de 14,50%. As espécies *Brosimum rubescens* e *Eschweilera ovata* foram as mais bem distribuídas entre as 15 parcelas, sendo encontradas em todas, o que lhe conferem uma frequência absoluta de 100,00%.

As espécies *Protium aracouchini* e *Brosimum rubescens* apresentaram maior dominância em comparação às demais espécies com uma dominância relativa de 9,10% e 9,07%, respectivamente. Na Figura 3, é possível verificar as dez espécies mais importantes para o ecossistema de referência, e as duas espécies se destacam.

**Figura 3.** Dez espécies com maior valor de importância para o ecossistema de referência. Em que: DR) Densidade Relativa; FR) Frequência Relativa; DoR) Dominância Relativa.



Fonte: O autor, 2025.

Possuindo os maiores valores referentes ao número de indivíduos e aos parâmetros fitossociológicos, a espécie *Brosimum rubescens* é a que apresenta o maior valor de importância dentre as espécies registradas no ecossistema de referência. A espécie é conhecida como uma das poucas espécies a atingir o status de monodominante em áreas florestais nos trópicos. Esse fenômeno raro consiste na formação de florestas de uma só espécie e pode ser explicado para a espécie graças às diferentes estratégias para estabelecer e manter sua população nas florestas monodominantes (Marimon *et al.*, 2020). Essa alta capacidade de competição e dominância por

parte da espécie se mostra evidente no presente estudo.

No estudo de Lima (2017), que objetivou caracterizar a vegetação em um fragmento florestal próximo ao ecossistema de referência do presente estudo no município de Sirinhaém-PE, é possível observar que a espécie *Brosimum rubescens* está entre as 10 espécies com maior valor de importância na regeneração natural da área, assim como as espécies *Protium heptaphyllum*, *Eschweilera ovata* e *Brosimum guianense*, que também aparecem no presente estudo como espécies de expressivo valor de importância para o ecossistema de referência.

Na Tabela 6, constam o número efetivo das espécies e indivíduos obtidos para a área de restauração passiva por meio do levantamento em campo, além dos parâmetros fitossociológicos para a estrutura horizontal. Foram 37 espécies registradas na área de restauração passiva durante o levantamento, possuindo 767 indivíduos regenerantes nas 15 parcelas. A espécie que apresentou o maior número de indivíduos na área foi a *Piper aduncum* L. com 190 indivíduos verificados e uma densidade relativa de 24,8, a maior dentre as espécies.

Ainda assim, foram contabilizados 147 indivíduos da espécie *Miconia prasina* na área de estudo e se fez presente em todas as 15 parcelas, possuindo uma frequência absoluta de 100%, além de apresentar a maior dominância relativa com 29,7. Lopes *et al.* (2016), visando identificar e quantificar a dinâmica da regeneração natural em sub-bosque do povoamento de *Pinus caribaea*, na Reserva Biológica de Saltinho, em Pernambuco, observaram que a *Miconia prasina* apresentou a melhor frequência nos dois levantamentos realizados numa mesma área.

Esses resultados apontam para a *M. prasina* como uma espécie dominante que apresenta uma ampla distribuição de indivíduos em áreas de sub-bosque de povoamentos florestais, principalmente em estágio de sucessão ecológica mais inicial. Comportamento que se relaciona com o fato da *M. prasina* ser uma espécie pioneira com síndrome de dispersão zoocórica.

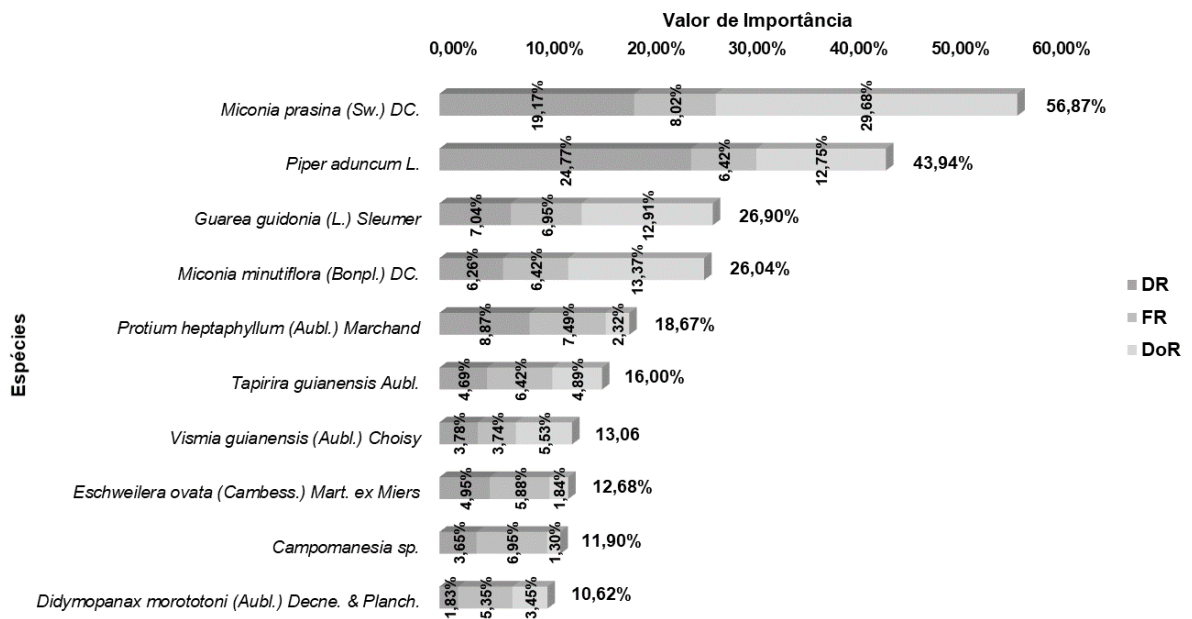
**Tabela 6.** Parâmetros Fitossociológicos da estrutura horizontal e número efetivo de espécies e indivíduos para a área de restauração passiva com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson. Em que: Ni) Número de Indivíduos; DA) Densidade Absoluta; DR) Densidade Relativa; FA) Frequência Absoluta; FR) Frequência Relativa; DoA) Dominância Absoluta; DoR) Dominância Relativa; VI) Valor de Importância.

Nº	Espécie	Ni	DA (Ni/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m³/ha)	DoR (%)	VI (%)
1	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	147	980,00	19,17	100,00	8,02	0,68	29,68	56,87
2	<i>Piper aduncum</i> L.	190	1266,67	24,77	80,00	6,42	0,29	12,75	43,94
3	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	54	360,00	7,04	86,67	6,95	0,30	12,91	26,90
4	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	48	320,00	6,26	80,00	6,42	0,31	13,37	26,04
5	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	68	453,33	8,87	93,33	7,49	0,05	2,32	18,67
6	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	36	240,00	4,69	80,00	6,42	0,11	4,89	16,00
7	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	29	193,33	3,78	46,67	3,74	0,13	5,53	13,06
8	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	38	253,33	4,95	73,33	5,88	0,04	1,84	12,68
9	<i>Campomanesia</i> sp.	28	186,67	3,65	86,67	6,95	0,03	1,30	11,90
10	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	14	93,33	1,83	66,67	5,35	0,08	3,45	10,62
11	<i>Protium giganteum</i> Engl.	14	93,33	1,83	53,33	4,28	0,04	1,87	7,97
12	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	15	100,00	1,96	53,33	4,28	0,03	1,23	7,47
13	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	12	80,00	1,56	40,00	3,21	0,03	1,40	6,18
14	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	6	40,00	0,78	33,33	2,67	0,03	1,39	4,85
15	<i>Miconia affinis</i> DC.	5	33,33	0,65	33,33	2,67	0,03	1,20	4,53
16	<i>Clusia</i> sp.	8	53,33	1,04	26,67	2,14	0,02	0,73	3,91
17	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	5	33,33	0,65	26,67	2,14	0,01	0,49	3,28
18	<i>Myrciaria</i> sp.	9	60,00	1,17	13,33	1,07	0,01	0,61	2,85
19	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	8	53,33	1,04	13,33	1,07	0,00	0,20	2,32
20	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	4	26,67	0,52	13,33	1,07	0,01	0,47	2,06
21	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	3	20,00	0,39	13,33	1,07	0,00	0,18	1,64
22	<i>Psidium</i> sp.	2	13,33	0,26	13,33	1,07	0,01	0,25	1,58
23	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	3	20,00	0,39	13,33	1,07	0,00	0,06	1,52
24	<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	2	13,33	0,26	13,33	1,07	0,00	0,06	1,39
25	<i>Xylopia</i> sp.	2	13,33	0,26	13,33	1,07	0,00	0,03	1,36

N°	Espécie	Ni	DA (Ni/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m³/ha)	DoR (%)	VI (%)
26	<i>Andira nitida</i> Mart. Ex Benth.	1	6,67	0,13	6,67	0,53	0,01	0,48	1,15
27	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	1	6,67	0,13	6,67	0,53	0,01	0,45	1,12
28	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	3	20,00	0,39	6,67	0,53	0,00	0,16	1,09
29	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	3	20,00	0,39	6,67	0,53	0,00	0,15	1,08
30	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	2	13,33	0,26	6,67	0,53	0,01	0,28	1,07
31	<i>Henriettea</i> sp.	1	6,67	0,13	6,67	0,53	0,00	0,08	0,75
32	<i>Aegiphila pernambucensis</i> Moldenke	1	6,67	0,13	6,67	0,53	0,00	0,07	0,73
33	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	1	6,67	0,13	6,67	0,53	0,00	0,04	0,70
34	<i>Genipa americana</i> L.	1	6,67	0,13	6,67	0,53	0,00	0,04	0,70
35	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	1	6,67	0,13	6,67	0,53	0,00	0,02	0,69
36	Indeterminada 1	1	6,67	0,13	6,67	0,53	0,00	0,01	0,68
37	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	1	6,67	0,13	6,67	0,53	0,00	0,01	0,67
<b>Total</b>	--	<b>767</b>	<b>5113,33</b>	<b>100,00</b>	<b>1246,67</b>	<b>100,00</b>	<b>2,30</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>

Na Figura 4 são apresentadas as dez espécies mais importantes para a área de restauração florestal passiva. Ainda que não possua o maior valor para a densidade relativa, a espécie nativa e pioneira *Miconia prasina* apresenta o maior valor de importância para a área de restauração florestal passiva devido à sua alta dominância relativa em relação às demais espécies identificadas.

**Figura 4.** Dez espécies com maior valor de importância para a área de restauração passiva com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson. Em que: DR) Densidade Relativa; FR) Frequência Relativa; DoR) Dominância Relativa.



Fonte: O autor, 2025.

Com 54 indivíduos registrados na área de restauração passiva, a espécie *Guarea guidonia* é identificada como a terceira com maior valor de importância na área. No estudo realizado por Basso *et al.* (2023) com o intuito de avaliar o potencial florístico de uma trilha no Parque Estadual de Cunhambebe - RJ, inserido no bioma Mata Atlântica, os autores verificaram que a espécie apresentou o maior número de indivíduos na área de estudo.

As espécies *Protium heptaphyllum* e *Eschweilera ovata* estiveram entre as mais importantes em ambas as áreas de estudo. Com destaque para a espécie *Protium heptaphyllum* que em ambos os ambientes apresentou frequência absoluta de 93,33%, sinalizando que a mesma ocorreu em 14 das 15 parcelas em cada área. Essa alta frequência da espécie no ecossistema de referência e no sub-bosque do povoamento de eucalipto aponta para uma ampla distribuição da *P. heptaphyllum* pelas áreas, mostrando que a espécie pode ser encontrada em

diferentes pontos da região com facilidade.

Lopes *et al.* (2016) também verificaram em seu estudo na Reserva Biológica de Saltinho, Tamandaré - PE, que a espécie *Protium heptaphyllum* teve maior número de indivíduos e valor de importância na área de estudo nos dois levantamentos realizados em um espaço de tempo de cinco anos. O resultado encontrado pelos autores corrobora com o obtido no presente estudo, apontando a importância dessa espécie nativa na dinâmica de regeneração natural em áreas de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na Mata Atlântica.

### 5.6 Padrão de distribuição espacial

Constata-se na Tabela 7 o padrão de distribuição espacial para as dez espécies arbóreas com maior número de indivíduos na regeneração natural em todas as parcelas presentes no ecossistema de referência.

**Tabela 7.** Padrão de distribuição espacial das dez espécies com maior número de indivíduos no ecossistema de referência. Em que: NI) Número de indivíduos; IM) Índice de Morisita; Fcal) Valor do F calculado.

Espécie	NI	IM	Fcal	Padrão de Distribuição
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	125	1,198	2,754	Agregado
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	93	1,476	4,129	Agregado
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	65	1,507	3,319	Agregado
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	63	1,175	1,776	Agregado
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	57	1,673	3,692	Agregado
<i>Tovomita guianensis</i> Aubl.	43	1,379	2,136	Agregado
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	40	1,385	2,071	Agregado
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	38	1,771	3,038	Agregado
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	20	1,500	1,679	Agregado
Rubiaceae 1	19	2,281	2,647	Agregado

\*Valores para o F calculado inferiores ao F tabelado de 1,67, portanto os resultados para IM não são significativos ao nível de 5% pela Estatística F.

Todas as espécies apresentadas na tabela demonstraram um padrão de distribuição agregado, o que representa que cada uma das dez espécies possuíam um número maior de indivíduos em parcelas específicas. Em florestas tropicais, o padrão de distribuição agregado é o mais comum, indicando que a presença de indivíduos do mesmo táxon, de recursos comuns,

a baixa competição intraespecífica na população ou até a dispersão restrita de sementes próximas à planta mãe eleva a probabilidade de ocorrência de novos indivíduos (Cain *et al.*, 2011; Varella *et al.*, 2018; Leal *et al.*, 2023).

Examinando a Tabela 8, é possível verificar o padrão de distribuição espacial para as dez espécies com maior número de indivíduos em todas as parcelas presentes na área de restauração passiva com *Corymbia citriodora*.

**Tabela 8.** Padrão de distribuição espacial das dez espécies com maior número de indivíduos na área de restauração passiva com *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson. Em que: NI) Número de indivíduos; IM) Índice de Morisita; Fcal) Valor do F calculado.

Espécie	NI	IM	Fcal	Padrão de Distribuição
<i>Piper aduncum</i> L.	190	1,488	7,586	Agregado
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	147	2,044	11,883	Agregado
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	68	1,172	1,824	Agregado
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	54	1,205	1,778	Agregado
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	48	2,380	5,634	Agregado
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	38	1,963	3,545	Agregado
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	36	1,167	1,417*	Aleatório
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	29	3,436	5,872	Agregado
<i>Campomanesia</i> sp.	28	0,952	0,908*	Aleatório
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	15	1,857	1,857	Agregado

\*Valores inferiores ao F tabelado de 1,67, portanto os resultados para IM não são significativos ao nível de 5% pela Estatística F.

Observa-se que, entre as dez espécies com maior número de indivíduos na área de restauração passiva, oito apresentaram um padrão de distribuição agregado, o que representa que cada uma dessas espécies demonstraram um número maior de indivíduos em parcelas específicas. Em contrapartida, as duas espécies que apresentaram um padrão de distribuição aleatório pela área foram *Tapirira guianensis* e *Campomanesia* sp.

Analisando a sucessão ecológica da vegetação nativa em um remanescente de floresta ombrófila densa e em dois sub-bosques de *Corymbia citriodora* no município de Sirinhaém-PE, Pessoa (2012) verificou para *Tapirira guianensis*, um padrão de distribuição agregado nas três áreas de estudo, sendo uma dessas áreas o povoamento de *C. citriodora* avaliado no presente estudo. A diferença no padrão de distribuição da espécie entre o estudo de Pessoa

(2012) e o presente estudo na mesma área pode apresentar uma mudança comportamental na distribuição espacial para a *T. guianensis*, que iniciou sua ocupação no ambiente de maneira agregada e passou a distribuir seus indivíduos de forma randômica, a partir da dispersão de sementes por animais.

Santos *et al.* (2018), em seu estudo que buscou caracterizar a composição florística do componente regenerante e relacioná-la ao componente arbóreo adulto de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Sul do Brasil, também identificaram espécies que passaram de uma distribuição agregada para aleatória à medida que o ambiente se desenvolvia. Esse padrão de distribuição espacial aleatório apresentado pelas espécies *T. guianensis* e *Campomanesia* sp. reflete um cenário ambiental homogêneo, com padrões comportamentais não seletivos que sugerem interações neutras entre os indivíduos e o ambiente local (Cain *et al.*, 2011).

Quanto ao padrão de distribuição agregado identificado para as espécies em ambas as áreas de estudo, conforme as tabelas 7 e 8, em conjunto com os parâmetros fitossociológicos e os índices de diversidade, sugere-se a ocorrência de núcleos tanto de maior concentração de indivíduos, quanto de maior diversidade de espécies em ambos os locais.

Reunindo todos os resultados obtidos no presente estudo, é possível chegar à determinadas inferências quanto ao período de tempo necessário para o reestabelecimento das características ecológicas da área, assim como Santana *et al.* (2020) que, buscando responder se 35 anos foram suficientes para promover a regeneração a partir do sub-bosque de um fragmento florestal de eucalipto (*Corymbia citriodora*) inserido em área de Mata Atlântica, verificaram que a área de plantio de eucalipto analisada permanecia em estágio sucessional mais inicial que a área de floresta preservada utilizada como ecossistema de referência, de modo que 35 anos foram insuficientes para a recuperação da área.

Considerando que a área de restauração passiva avaliada no presente estudo possui mais de 20 anos desde que o povoamento de eucalipto foi implantado, é possível verificar muitas das características de um ambiente conservado como diversidade de espécies, espécies nativas bem estabelecidas e intensa atuação de animais na dispersão e na polinização. Entretanto, levando em consideração os grupos ecológicos, a não-similaridade entre a área do povoamento florestal e o ecossistema de referência, e as espécies que apresentam o maior valor de importância para a área, se torna notável que a área de restauração passiva ainda apresenta um estágio sucessional mais inicial em relação ao ecossistema de referência.

Nesse caso, onde a área ainda possibilita o aproveitamento da regeneração natural, é necessário manter o monitoramento, podendo-se aplicar estratégias de manejo adaptativo no

local com intuito de tornar o ecossistema ainda mais resiliente, autossustentável e com uma maior diversidade de espécies nativas da região.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto o ecossistema de referência quanto a área de restauração passiva com *C. citriodora* apresentaram um estrato regenerativo com predominância de espécies nativas e pertencentes ao grupo ecológico das secundárias iniciais, embora a área de restauração passiva tenha apresentado um estágio mais inicial de sucessão ecológica. Além disso, em ambas as áreas a Zoocoria foi o principal meio de dispersão de sementes e os principais agentes polinizadores foram os insetos, com destaque para as abelhas no povoamento de eucalipto.

Os valores para diversidade e riqueza florística apresentam o ecossistema de referência como um ambiente mais diverso e rico em espécies, o que é comprovado na não-similaridade entre as duas áreas. As espécies também apresentam um padrão de agregação em relação à distribuição espacial nas parcelas das áreas de estudo.

Com base nos parâmetros fitossociológicos, para a estrutura horizontal e a estrutura vertical, verificou-se que as duas espécies com maior Valor de Importância e maior porcentagem de Regeneração Natural Total na área de restauração passiva foram a *Miconia prasina* e a *Piper aduncum*, ambas nativas e pioneiras, com a *P. aduncum* apresentando alta densidade e regeneração natural nas classes de altura mais inferiores e a *M. prasina* bem distribuída em todas as classes e apresentando alta dominância.

Os resultados obtidos no presente trabalho apontam para a *Corymbia citriodora* como uma espécie facilitadora para a regeneração natural de espécies nativas em áreas próximas à remanescentes florestais, devido ao estabelecimento de diferentes espécies pertencentes ao domínio de Mata Atlântica no sub-bosque do povoamento.

Por fim, a partir da regeneração natural, concluiu-se que a restauração passiva de fato está ocorrendo no povoamento de *Corymbia citriodora*, embora seja necessário mais tempo para que a comunidade passe do estágio intermediário de sucessão para o clímax, sendo possível otimizar esse processo a partir de estratégias mais ativas de manejo adaptativo da área como o enriquecimento com espécies tardias ou o manejo do dossel, de modo a restabelecer a autossustentabilidade e a resiliência do ambiente, além da grande variedade de espécies nativas.

## 7 REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. DE M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711–728, 2014.

APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima. Monitoramento pluviométrico. Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>>. Acesso em: 7 jan. 2024.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

BASSO, V. M.; CUPERTINO, G. F. M.; OLIVEIRA, J. M. D.; TRECE, I. B.; MIRANDA, E. M. Avaliação florística de uma trilha de educação ambiental para adequação sensorial no Parque Estadual de Cunhambebe - RJ, Brasil. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 16, n. 1, p. 36-44, jan.-abr., 2023.

BIBLIA, A.T. Jó. Português. In: **Bíblia sagrada**: Almeida Revista e Atualizada. Tradução de João Ferreira de Almeida. Brasília: Sociedade Bíblica do Brasil, Cap. 14, vers. 7-9, 1993.

BRAGA, E. O.; JARDIM, M. A. G. Florística, estrutura e formas de vida do estrato inferior de uma Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Pará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 1048 – 1059, jul./set. 2019.

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração florestal**. Ed. Oficina de Textos, 2015, 431 p.

BRANCALION, P. H. S.; HOLL, K. D. Guidance for successful tree planting initiatives. **Journal of Applied Ecology**, v. 57, n. 12, p. 2349–2361, 2020.

BRANCALION, P. H. S.; SCHWEIZER, D.; GAUDARE, U.; MANGUEIRA, J. R.; LAMONATO, F.; FARAH, F. T.; NAVE, A. G.; RODRIGUES, R. R. Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes: the case of Brazil. **BIOTROPICA**, v. 48, n. 6, p. 856–867, 2016.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. W.C. Brown Publishers, Boston. 1984.

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 640 p.

CARDOSO, F. C. G.; CAPELLESSO, E. S.; BRITZ, R. M.; INAGUE, G.; MARQUES, M. C. M. Landscape conservation as a strategy for recovering biodiversity: Lessons from a long-term program of pasture restoration in the southern Atlantic Forest. **Journal of Applied Ecology**, v. 59, p. 2309–2321, 2022.

CIELO-FILHO, R.; SOUZA, J. A. D. Assessing passive restoration of an Atlantic Forest site following a *Cupressus lusitanica* Mill. plantation clearcutting. **Ciência Florestal**, Santa Maria,

v. 26, n. 2, p. 475-488, abr.-jun., 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/22748/pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2024.

COELHO, G. C.; ALCANTARA, R. P.; KLEMMANN, M. Z.; KLEMMANN, L. Forest regeneration and seed rain in the conversion of a stand of *Pinus* sp. into native forest. **Biotemas**, v. 34, n. 2, p. 1-18, jun. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/76814/46545>>. Acesso em: 04 fev. 2024.

CONDEPE/FIDEM. Perfil municipal: informações sobre aspectos históricos e socioeconômicos. Recife, 2010. Disponível em: <<http://www.portais.pe.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2024.

COUTINHO, P. R. O. S.; VALCARCEL, R.; RODRIGUES, P. J. F. P.; BRAGA, J. M. A. Restauração passiva em pastagens abandonadas a partir de núcleos de vegetação na Mata Atlântica, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 1307-1323, jul./set. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/27844/pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2024.

DIAS, E. A.; SANTOS, L. L. A.; JESUS, R. J. A. de; OLIVEIRA, A. N.; ALMEIDA, V. O. de; VIEIRA, R. L. A.; CARDOSO, R. L. Caracterização e potencialidades para o uso de Jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) no setor alimentício. **Textura**, v. 17, n. 1, p. 25-42, 2023.

FAEGRI, K.; PIJL, L. V. D. **The Principles of Pollination Ecology**. 3rd Revised Edition, Pergamon Press, Oxford, 1979, 244 p.

FERNANDES, M. M.; SILVA, J. C. C.; OLIVEIRA, C. M.; OLIVEIRA, D. D. S.; SANTOS, C.; PINTO, A. S.; SANTOS, M. P.; ARAÚJO FILHO, R. N. Chuva de sementes em dois fragmentos de mata atlântica com diferentes níveis de degradação na Região Nordeste do Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, v. 8, n. 3, p. 83-93, 2021.

FERNANDES, M. M.; SILVA, T. R.; PINTO, A. S.; SOUZA, I. B. A.; FERNANDES, M. R. de M. Regeneração natural em fragmento de Floresta Ombrófila Semidecidual em Sergipe, Brasil. **Revista Ecologia e Nutrição Florestal - ENFLO**, v. 7, p. e02, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/enflo/article/view/28813>>. Acesso em: 12 maio 2025.

FINOL, U. H. Nuevos parametros a considerarse em el analisis estructural de las selva virgenes tropicales. **Rev. For. Venezolana**, v. 14, p. 29-42, 1971.

**FLORA E FUNGA DO BRASIL**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 23 jan. 2024.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2022-2023**. São José dos Campos: INPE, 2024. Disponível em: <<http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34T/4C2JEEE>>. Acesso em: 09 dez. 2025.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GERBER, D.; BECHARA, F. C.; TOPANOTTI, L. R.; NICOLETTI, M. F.; AZEVEDO, J. C. Evaluating tree survival and modeling initial growth for Atlantic Forest restoration. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 53, n. 7, p. 1-17, 2023.

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil**. Brasília: PRODEPEF/ PNUD/ FAO/ IBDG/ BRA-45, 1978. 66 p. (Série Técnica, 11)

GOMES, R. F.; LELES, P. S. S.; DIAS, M. M. M.; NUNES, Y. I.; DELGADO, L. B.; LOPES, L. N. Biossólido de estações de tratamento de esgotos como adubação de plantio para restauração da Mata Atlântica. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 8, n. 4, p. 1583-1590, 2021. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/afor/article/view/10081>>. Acesso em: 31 jan. 2024.

GONÇALVES, S. N. C.; SCHORN, L. A.; SANTOS, K. F.; HIGUCHI, P. Dinâmica da regeneração natural em um remanescente de Floresta de Araucaria. **Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 1-7, 2021. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v16i1a8630>. Acesso em: 5 dez. 2025.

GRUGIKI, M. A. **Avaliação e manejo adaptativo em áreas sob processo de restauração florestal**. 2018. 138 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2018.

HOLL, K. D.; AIDE, T. M. When and where to actively restore ecosystems? **Forest Ecology and Management**, Netherlands, v. 261, p. 1558-1563, 2011.

IBÁ - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório Anual 2025**: ano base 2024. Brasília, DF, 2025. 104 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: CDDI/IBGE, 2012. 271 p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1). Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Portal Cidades**. Sirinhaém, PE: IBGE, 2024. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/sirinhaem/panorama>>. Acesso em: 06 maio 2025.

JOHNSON, D. M.; MURRAY, N. A. A revision of *Xylopia* L. (Annonaceae): the species of Tropical Africa. **Phytokeys**, v. 97, p 1-252, 2018.

JOSÉ, M. B. **Viabilidade econômica e ecológica dos modelos sucessionais de restauração florestal nos serviços ambientais na Mata Atlântica brasileira**. 2023. 77 f. Dissertação

(Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brasil, 2023.

LEAL, G. S. A.; CRUZ, A. S. A.; MARTINS, B. C.; LEAL, S. A. Comportamento espacial de espécies arbóreas de interesse comercial, por estratos e pós-colheita seletiva na Amazônia Brasileira. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 10, n. 3, p. 2077-2090, 2023. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/afor/article/view/13124>>. Acesso em: 09 dez. 2025.

LIMA, R. B. A. **Estrutura, regeneração natural e ciclagem de nutrientes em floresta ombrófila densa das terras baixas, na Zona da Mata de Pernambuco**. 2017. 150 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, 2017.

LIMA, R. B. A.; MARANGON, L. C.; FREIRE, F. J.; FELICIANO, A. L. P.; SILVA, R. K. S. da. Potencial regenerativo de espécies arbóreas em fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 4, p. 666 – 673, 2017.

LISBOA, T. F. B.; CIELO-FILHO, R.; CÂMARA, C. D. Florística e fitossociologia do componente arbóreo-arbustivo de mata ciliar em estágio inicial de sucessão na microbacia do rio Xaxim (Oeste do Paraná, Brasil): subsídios para a restauração ecológica. **Lilloa**, v. 58, n. 1, p. 15–34, jun. 2021. Disponível em: <<https://www.lilloa.org.ar/journals/index.php/lilloa/article/view/601/1256>>. Acesso em: 03 fev. 2024.

LOPES, I. S.; FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C.; ALENCAR, A. L. Dinâmica da regeneração natural no sub-bosque de *Pinus caribaea* Morelet. var. *caribaea* na Reserva Biológica de Saltinho, Tamandaré – PE. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 95-107, jan.-mar., 2016.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 352 p.

MAPBIOMAS. **RAD2024: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2024**. São Paulo, Brasil, 2025, 209 p.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S. Regeneração natural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 32, n. 1, p. 183-191, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rarv/a/5VPYKLt6ySV5CGz3zK8p6NK/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 23 jan. 2024.

MARIMON, B. S.; OLIVEIRA-SANTOS, C.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; ELIAS, F.; OLIVEIRA, E. A. da; MORANDI, P. S.; PRESTES, N. C. C. S.; MARIANO, L. H.; PEREIRA, O. R.; FELDPAUSCH, T. R.; PHILLIPS, O. L.; Drought generates large, long-term changes in tree and liana regeneration in a monodominant Amazon forest. **Plant Ecology**, v. 221, p. 733 – 747, 2020.

MARTINS, E. M.; SILVA, E. R.; CAMPELLO, E. F. C.; LIMA, S. S.; NOBRE, C. P.; CORREIA, M. E. F.; RESENDE, A. S. O uso de sistemas agroflorestais diversificados na restauração florestal na Mata Atlântica. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 632-648, abr./jun. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/29050/pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2024.

MATEUS, F. A.; VALCARCEL, R.; BUENO, M. M.; MOTA, K. D. R. Alterations in soil properties induced by passive restoration by *Clidemia urceolata* DC in the atlantic rainforest of Brazil. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 48, n. 4, p. 583-592, out/dez. 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/57472/36340>>. Acesso em: 29 jan. 2024.

MAZON, J. A.; SILVA, R. A. R.; WATZLAWICK, L. F. Estrutura e composição da regeneração natural em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista secundária. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], v. 39, n. 1, 2019. Disponível em: <https://pfb.sede.embrapa.br/pfb/article/view/1698>. Acesso em: 05 dez. 2025.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

MYRTACEAE *in* **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB171>>. Acesso em: 03 jul. 2025

PEREZ, J. A. V. **Dinâmica da regeneração natural de espécies arbóreas em ambiente de borda e interior em floresta atlântica, Pernambuco, Brasil**. 2017. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, 2017.

PERINI, M. **Chuva de sementes e sistemas sexuais de espécies lenhosas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa, Espírito Santo**. 2016. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, Brasil, 2016.

PESSOA, M. M. L. **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**. 2012. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, 2012.

PIJL, L. V. D. **Principles of Dispersal in Higher Plants**. 3rd Revised and Expanded Edition. Berlin, New York: Springer-Verlag, 1982, 214 p.

POOLE, R. W. **An Introduction to Quantitative Ecology**. New York: McGraw-Hill, 1974. 532 p.

**R CORE TEAM**. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2023. Disponível em: <<https://www.R-project.org>>. Acesso em: 23 jan. 2024.

REIS, C. A. F.; ASSIS, T. F. de; SANTOS, A. M.; PALUDZYSZYN FILHO, E. ***Corymbia citriodora*: estado da arte de pesquisas no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2013. ISSN 1980-3958. 57 p. (Documentos 255).

RIBEIRO, C. F. D. A. **Recuperação de áreas degradadas**. NT Editora, Brasília, v. 1, 2015, 143 p.

RODRIGUES, R. R.; LIMA, R. A. F.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1242-1251, 2009.

SANTANA, J. P.; ROCHA, P. A.; OLIVEIRA, E. V. S.; PRATA, A. P. N.; RIBEIRO, A. S. Phytosociology of the shrub-arboreal stratum of the Ibura National Forest, Northeastern Brazil: are 35 years sufficient to promote the regeneration of a forest fragment?. **Neotropical biology and conservation**, v. 15, n. 2, p. 89-106, 2020. Disponível em: <<https://neotropical.pensoft.net/article/49114/>>. Acesso em: 04 fev. 2024.

SANTOS, F. A. M.; LELES, P. S. S.; SANTANA, J. E. S.; RIBEIRO, J. G.; RESENDE, A. S. Consórcio de espécies arbóreas com leguminosas herbáceas como estratégia para restauração florestal. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 6, n. 2, p. 589-593, 2019. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/afor/article/view/6900>>. Acesso em: 29 jan. 2024.

SANTOS, F. A. M.; LELES, P. S. S.; RESENDE, A. S.; NASCIMENTO, D. F.; SANTOS, G. R. Estratégias de controle de braquiárias *Urochloa* spp. na formação de povoamento para restauração florestal. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 29-42, jan./mar. 2020.

SANTOS, G. N. dos; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; FARIAS, K. J.; MACHADO, F. D.; DUARTE, E.; FERNANDES, C.; VIEIRA, F.; AMARAL, R. S.; AGUIAR, V. de; WALTER, F. F.; MORES, B.; REIS, M. A. Regeneração natural em uma floresta com araucária: Inferências sobre o processo de construção da comunidade de espécies arbóreas. **Ciência Florestal**, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 483-494, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/32029>. Acesso em: 4 dez. 2025.

SANTOS, V. S. **Estrutura da vegetação de floresta atlântica em áreas com presença de *Elaeis guineensis* Jacq. na REBIO de Saltinho, PE**. 2014. 59f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, 2014.

SER - SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE & POLICY WORKING GROUP. **The SER International Primer on Ecological Restoration**. Tucson: Society for Ecological Restoration International, 2004.

SHEPHERD, G. J. **FITOPAC 2.1.2. Software**. Campinas: Departamento de Botânica, Unicamp. 2010.

SILVA, M. I. O. **Avaliação ecológica de áreas ciliares em processo de restauração florestal na zona da Mata Norte, Pernambuco**. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, 2017.

SILVA, N. D.; MARANGON, L. C.; MARANGON, A. L. P. F.; SILVA, J. A. A. Dimensão de parcelas para levantamento da vegetação arbórea regenerante em um fragmento de Floresta

Atlântica em Pernambuco, Brasil. **Scientia Forestalis**, v. 48, n. 127, e3091, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.18671/scifor.v48n127.05>>. Acesso em: 04 fev. 2024

SILVA, N. L.; SANTOS, A. A. L.; SILVA, L. G.; SILVA, C. R.; BRANDÃO, C. F. L. S.; LONGHI, R. V. Estrutura e diversidade da regeneração arbórea em uma área recuperada na região metropolitana de Maceió-Alagoas, Brasil. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 9, n. 1, p. 1661-1673, 2022. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/afor/article/view/11948>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

SOUZA, S. D. G.; SOUSA, M. L. M. Efeitos ambientais da modernização agrícola no Brasil: o avanço da agricultura e pastagem nos biomas brasileiros. **Revista Geografias**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 63-76, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/38549>>. Acesso em: 25 nov. 2025.

STUDENT. The Probable Error of a Mean. **Biometrika**, v. 2, n. 1, p. 1-25, mar. 1908.

TRENTIN, B. E.; ESTEVAN, D. A.; ROSSETTO, E. F. S.; GORESTEIN, M. R.; BRIZOLA, G. P.; BECHARA, F. C. Restauração florestal na mata atlântica: passiva, nucleação e plantio de alta diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 160-174, jan.- mar., 2018.

VARELLA, T. L.; ROSSI, A. A. B.; SOUZA, M. D. A.; SILVEIRA, G. F. S.; COCHEV, J. S.; TOLEDO, J. J.; SILVA, C. J. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Theobroma speciosum* Willd. Ex Spreng no norte do estado de Mato Grosso. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 115-126, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/31589/pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2025.

VIEIRA, I. G. **Estudo de caracteres silviculturais e de produção de óleo essencial de progênies de *Corymbia citriodora* (Hook) K.D.Hill & L.A.S. Johnson procedente de Anhembi SP - Brasil, Ex. Atherton QLD - Austrália**. 2004. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VITTI, A. M. S.; BRITO, J. Avaliação do rendimento e do teor de citronelal do óleo essencial de procedências e raças locais de *Eucalyptus citriodora*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 56, p. 145-154, 1999.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica**. 1994. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1994.