



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**CAREM CRISTINA ARAUJO VALENTE**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS PARA CATEGORIZAÇÃO DE ESTÁGIOS  
SUCCSSIONAIS NA FLORESTA ATLÂNTICA.**

JERÔNIMO MONTEIRO – ES

2023

**CAREM CRISTINA ARAUJO VALENTE**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS PARA CATEGORIZAÇÃO DE ESTÁGIOS SUCESSIONAIS  
NA FLORESTA ATLÂNTICA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais, na Área de concentração de Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Machado Dias

Coorientador: Prof. Dr. Gilson Fernandes da Silva

**ASPECTOS ECOLÓGICOS PARA CATEGORIZAÇÃO DE ESTÁGIOS  
SUCESSIONAIS NA FLORESTA ATLÂNTICA**

**Carem Cristina Araujo Valente**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais, na Área de Concentração Ciências Florestais.

Aprovada em 27 de fevereiro de 2023.

*Cristiane Coelho de Moura*

---

**Profª. Drª. Cristiane Coelho de Moura** (Examinadora externa)  
Universidade Federal do Espírito Santo

*Renan Köpp Hollunder*

---

**Prof. Dr. Renan Köpp Hollunder** (Examinador externo)  
Escola Canadense Maple Bear



---

**Prof. Dr. Henrique Machado Dias** (Orientador)  
Universidade Federal do Espírito Santo

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

V154a Valente, Carem Cristina Araujo, 1996-  
Aspectos ecológicos para categorização de estágios  
sucessionais na Floresta Atlântica / Carem Cristina Araujo  
Valente. - 2023.  
133 f. : il.

Orientador: Henrique Machado Dias.  
Coorientador: Gilson Fernandes da Silva.  
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) -  
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências  
Agrárias e Engenharias.

1. Classificação sucessional. 2. Biodiversidade. 3. Floresta  
Atlântica. 4. Regeneração natural. 5. Variáveis ambientais. I.  
Dias, Henrique Machado. II. Silva, Gilson Fernandes da. III.  
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências  
Agrárias e Engenharias. IV. Título.

CDU: 630

---

Aos meus pais, Cristina e Getúlio por sempre acreditarem e terem incentivado incessantemente meus sonhos, em especial a minha querida mãe que não mediu esforços para que eu pudesse ter as oportunidades que agarrei ao longo desta caminhada.

Ao meu pai (*in memoriam*), à quem espero estar orgulhando e também dedicando todas as minhas vitórias.

Ao meu irmão Fabrício, por todo o suporte e auxílio nos momentos em que precisei.

**Dedico**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a N. Sra. Aparecida, por ter me conduzido até este momento, por ser a minha fonte inesgotável de fé e força.

Aos meus pais Cristina e Gétulio, que sempre me incentivaram e acreditaram nos meus sonhos junto comigo.

Ao meu irmão Fabrício, pelos apoios que me concedeu ao longo da estadia em Jerônimo e por acreditar irrestritamente em meus sonhos.

Ao meu Professor e amigo Daniel, incentivador irrestrito de meus sonhos e deste mestrado, companheiro de minhas melhores aventuras à campo, inspiração de profissional e de ser humano, meus sinceros agradecimentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Henrique Dias, pela oportunidade concedida e pelas contribuições ao trabalho na caminhada ao longo deste mestrado.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Gilson Fernandes, igualmente pelas contribuições profissionais concedidas, por ter “aberto as portas” do Laboratório de Mensuração e Manejo e permitir que eu permanecesse.

À toda a Família Cunha, em especial a Dona Antônia Cunha e Patricia Cunha, que me acolheram com todo o carinho, meus agradecimentos.

Aos meus amigos, em especial a Nívea Maria Mafra Rodrigues, Ricardo Pinheiro Cabral e Lucas José Teodoro Lobato, que me acolheram com todo carinho e com os quais partilhei todos os momentos mais importantes, pessoal e profissionalmente.

Aos meus amigos do Nupemase, em especial a Raquel que me acolheu tão bem e Patricia Dias pelas ajudas concedidas durante a pesquisa.

Agradeço com muito carinho a Geovane Siqueira, pelos gentilezas e paciência ao qual passou os seus conhecimentos em campo para identificação das espécies e pela identificação de todas as espécies presentes neste estudo, meus sinceros agradecimentos.

A toda equipe do Lamflor, Millena, Laís, Klisman, Leon, Igor, Estefany, Lucas Caldas, Lucas Lobato, Mikaely, Nívea, Gabriel, Valéria, Eduarda e Jeferson pelos aprendizados no dia a dia.

Ao Prof. Dr. André Quintão pelas ajudas durante a pesquisa e pela amizade construída ao longo do mestrado.

Aos amigos de outros laboratórios, em especial ao LMEF e NUPEME, aos quais agradeço pelos momentos de descontração ao longo da caminhada.

À Universidade Federal do Espírito Santo, pela oportunidade e estrutura concedidos

para a realização da minha pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Programa de pós-graduação em Ciências Florestais, pelo comprometimento e acolhimento.

À empresa Suzano Papel e Celulose, representada por Tathiane Sarcinelli, agradeço pela disponibilização das áreas para as coletas, pela viabilização da execução da pesquisa e pelas informações sobre o histórico de uso da área.

À empresa Equilibrio Florestal, na pessoa do João Vitor, pelo suporte durante as coletas de dados na região Norte.

À todos que contribuíram com esta pesquisa direta e indiretamente, meus sinceros agradecimentos.

“O que eu faço, é uma gota no meio de um oceano. Mas sem ela, o oceano será menor.”

**Madre Teresa de Calcutá**



## RESUMO GERAL

VALENTE, Carem Cristina Araujo. **Aspectos ecológicos para categorização de estágios sucessionais na Floresta Atlântica**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro – ES. Orientador: Prof. Dr. Henrique Machado Dias Coorientador: Prof.Dr. Gilson Fernandes da Silva.

A Mata Atlântica é um dos biomas brasileiros mais ricos em biodiversidade, e também é o que mais sofreu com atividades antrópicas, o que levou a uma fragmentação dos seus remanescentes que estão em diferentes estágios de sucessão. Assim, a dissertação teve como objetivo descrever a composição florística, ambiental e estrutural do estrato arboreo e regenerante de três diferentes remanescentes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, no norte do estado do Espírito Santo, e relacioná-las com as diferentes classificações e normativas de estágios sucessionais da Mata Atlântica. Para a vegetação arborea, foram alocadas 15 parcelas fixas de 30 m x 30 m, com 5 parcelas dentro de cada fragmento. Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro a altura do peito (DAP a 1,30m)  $\geq 5$  cm. Para a vegetação regenerante, a amostragem foi realizada na área das parcelas já existentes do estrato arboreo. Foram estabelecidas 15 unidades amostrais, em que cada unidade foi composta por 3 subparcelas com dimensões de 5 m x 5 m, sendo demarcadas 5 unidades amostrais em cada um dos três fragmentos. Os critérios foram altura mínima de 50 cm e DAP  $< 5$ . Foram obtidos para ambos os estratos, os parâmetros fitossociológicos, índice de diversidade de Shannon, a uniformidade da distribuição pela equabilidade de Pielou, bem como a estrutura e composição florística entre os fragmentos. Ainda, foi realizado uma análise de espécies indicadoras (ISA) para verificar espécies indicativas. A fim de verificar a similaridade das unidades amostrais dos fragmentos, foi realizado o índice de Jaccard e o método (UPGMA), além de um NMDS para verificar a existência de grupos similares. Para avaliação da relação da vegetação dos dois estratos com as variáveis ambientais, foram obtidos dados de luminosidade e atributos do solo. A luminosidade foi obtida de fotografias digitais hemisféricas, que foram coletadas e analisadas pelo software GLAMA. A análise dos atributos físicos e químicos do solo foi realizada por meio de amostras heterogêneas provenientes de 5 amostras coletadas de 0-20 m em cada vértice e centro de cada unidade amostral. Com as variáveis ambientais, foram realizadas Análises de Redundância (RDA) para verificar a influência das variáveis na vegetação de ambos os estratos. Os fragmentos 1 e 2 apresentaram menor riqueza e diversidade de espécies em detrimento ao fragmento 3 nos dois estratos, também apresentaram predominância de espécies secundárias iniciais, maior relação com a luminosidade e um solo mais pobre

em nutrientes, o que sugere que o fragmento está em estágio de vegetação secundária média. O fragmento 3 apresentou predominância de espécies tardias, maior fertilidade do solo e menor relação com a luminosidade, o que pode indicar condições de um fragmento de vegetação com um estágio mais avançado de sucessão. Foi constatado que as variáveis ambientais influenciaram a vegetação nos dois estratos e essas alterações ocasionam diferenças na estrutura, composição, o que pode ocasionar diferentes trajetórias sucessionais. A regeneração também contribuiu para a classificação dos estágios sucessionais, e é importante para prever a recuperação e o consequente avanço sucessional da floresta. Com este estudo, podemos constatar que um número maior de parâmetros torna a classificação das categorias sucessionais mais eficiente. Isso porque outros indicadores ecológicos ajudam a compreender melhor a trajetória sucessional e não apenas parâmetros estruturais.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Floresta Atlântica; Regeneração natural; Variáveis ambientais.

VALENTE, Carem Cristina Araujo. **Ecological aspects for categorization of successional stages in the Atlantic Forest**. 2023. Dissertation (Master's degree in Forest Sciences) – Federal University of Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES. Advisor: Prof. Dr. Henrique Machado Dias Co-advisor: Prof.Dr. Gilson Fernandes da Silva.

The Atlantic Forest is one of the richest Brazilian biomes in biodiversity, and is also the one that has suffered most from anthropogenic activities, which has led to a fragmentation of its remnants that are in different stages of succession. Thus, the study aimed to describe the floristic, environmental and structural composition of the arboreal and regenerating stratum of three different remnants of Dense Ombrophylous Lowland Forest, in the north of the state of Espírito Santo, and relate them to different classifications and norms of successional stages of the Atlantic Forest. For the arboreal vegetation, 15 30m x 30m plots were allocated, with 5 plots within each fragment. All living arboreal individuals with diameter at breast height (DBH at 1.30m)  $\geq 5$  cm were sampled. For regenerating vegetation, sampling was carried out in the area of existing plots in the tree stratum. We established 15 sampling units, in which each unit was composed of 3 subplots with dimensions of 5 x 5m, with 5 sampling units demarcated in each of the three fragments. The criteria were minimum height of 50cm and diameter at breast height (DBH)  $< 5$ . Phytosociological parameters, Shannon index and equability were obtained for both strata to compare the structure and floristic composition between the fragments. An indicator species analysis (ISA) to verify indicator species, a similarity between the sampling units of the fragments, based on Jaccard's index and using the (UPGMA) method, and an NMDS to verify clusters. To evaluate the relationship of the vegetation of the two strata with the environmental variables, data on luminosity and soil attributes were obtained, the luminosity was obtained from hemispherical digital photographs, which were collected and analyzed by GLAMA software. The soil was collected from 0 - 20 cm, and in each plot 5 samples were collected and later homogenized. With the environmental variables, Redundancy Analysis (RDA) was performed to verify the influence of the variables on the vegetation of both strata. Fragments 1 and 2 showed lower species richness and diversity in detriment of fragment 3 in both strata, also showed a predominance of initial secondary species, a greater relationship with light and a soil poorer in nutrients, suggesting that the fragment is in a stage of medium secondary vegetation. Fragment 3 showed a predominance of late-secondary species, higher soil fertility, and a lower relationship with light, which may indicate conditions of an advanced vegetation fragment. The analyses showed that the environmental variables influenced the vegetation of the two strata and

these changes cause differences in structure and composition, which can cause different successional trajectories. Regeneration also contributed to the classification of successional stages, and is important to predict the recovery and the consequent successional advance of the forest. With this study, we can see that a larger number of parameters makes the classification of successional categories more efficient. This is because other ecological indicators help to better understand the successional trajectory and not only structural parameters.

**Keywords:** Atlantic Forest; Forest Succession; Biodiversity; Natural Regeneration; Environmental Variables.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - As 10 espécies com maiores valores de importância em cada fragmento e demais parâmetros fitossociológicos calculados. Número de Indivíduos - NI, Frequência Relativa - FR, Densidade Relativa - DR, Dominância Relativa - DoR e Índice de Valor de Importância.....	43
Tabela 2 – Resultados dos dados de área basal, densidade absoluta, análises de diversidade de Shannon (H), equabilidade de Pielou (J), quantitativo de indivíduos, famílias e espécies para as áreas de estudo.....	46
Tabela 3 – Espécies indicadoras significativas dos respectivos fragmentos (IndVal > 50%). Valores significativos ( $p \leq 0.05$ ).....	51
Tabela 4 - As 10 espécies com maiores valores de importância em cada fragmento do estrato regenerante e demais parâmetros fitossociológicos calculados. Número de Indivíduos - NI, Frequência Relativa - FR, Densidade Relativa - DR, Dominância Relativa - DoR e Índí.....	78
Tabela 5 – Resultados dos dados análises de diversidade de Shannon (H), equabilidade de Pielou (J), quantitativo de indivíduos, famílias e espécies para as áreas de estudo. ...	80
Tabela 6 – Espécies indicadoras significativas dos respectivos fragmentos (Valor Indicado - IndVal > 50%). Valores significativos ( $p \leq 0.05$ ). ....	83

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos fragmentos F1, F2 e F3, nas respectivas áreas de estudo, com a alocação das parcelas na Floresta Ombrófila de Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo. ....	35
Figura 3 - Representação da marcação de um indivíduo arbóreo em campo, plaquetado e numero na Fazenda - Corrégo Dois Irmãos, em Linhares – ES.....	36
Figura 4 - Disposição dos pontos de obtenção das fotografias hemisféricas nas áreas de estudo.	39
Figura 5 - Processamento das fotografias do dossel com o auxílio do Software Gap Light Analysis Mobile App – GLAMA.....	40
Figura 6 - Detalhamento dos pontos de coleta de solo nas parcelas das áreas de estudo. ....	41
Figura 7 – Distribuição em classes hipsométrica dos indivíduos amostrados nos três fragmentos de estudo em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo. ....	45
Figura 8 – Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos três fragmentos de estudo em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo. ....	45
Figura 9 - Representação a partir do Diagrama de Venn de ocorrências das espécies nas três áreas de estudo. ....	48
Figura 10 - Dendrograma de similaridade florística entre os grupos das unidades amostrais, de acordo com o índice de Jaccard e método de agrupamento UPGMA com dados de composição das espécies.....	49
Figura 11 – Resultados do Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), baseado em composição de espécies dos três fragmentos de estudo.. ....	50
Figura 12 - Resultado da Análise de Redundância entre dados sucessionais e ambientais (RDA1) de três fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo. ....	52
Figura 13 - Resultado da Análise de Redundância entre dados de composição e sucessionais (RDA 2) de três fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo. ....	53
Figura 14 – Resultados da Análise de Componentes Principais (PCA) para os três áreas de estudo.....	54
Figura 15 –Resultado das regressões lineares entre os gradientes das PCAs. ....	54
Figura 16 – Delineamento amostral das unidades amostrais de regeneração natural. ....	77
Figura 17 - Representação a partir do Diagrama de Venn de ocorrências das espécies nas três áreas de estudo. ....	81
Figura 18- Dendrograma de similaridade florística entre os grupos das unidades amostrais do estrato regenerante, de acordo com o índice de Jaccard e método de agrupamento UPGMA. ....	82
Figura 19 – Resultados do Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), baseado em composição de espécies dos três fragmentos de estudo do estrato regenerante.....	83
Figura 20 - Resultado da Análise de Redundância entre dados sucessionais e ambientais (RDA1) .....	84

Figura 21- Resultado da Análise de Redundância entre dados de composição e ambientais (RDA1).....	86
---	----

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21
<b>CAPÍTULO I – ASPECTOS ECOLÓGICOS DO ESTRATO ARBÓREO PARA CATEGORIZAÇÃO DE ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA FLORESTA ATLÂNTICA.</b> .....	<b>27</b>
RESUMO .....	28
ABSTRACT .....	29
1. INTRODUÇÃO .....	31
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	33
3. RESULTADOS.....	42
4. DISCUSSÃO .....	55
5. CONCLUSÕES .....	59
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	60
<b>CAPÍTULO II – ASPECTOS ECOLÓGICOS DO ESTRATO REGENERANTE PARA CATEGORIZAÇÃO DE ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA FLORESTA ATLÂNTICA</b> .....	<b>73</b>
RESUMO .....	73
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	76
3. RESULTADOS.....	78
4. DISCUSSÃO .....	87
5. CONCLUSÃO .....	90
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	91
APÊNDICE .....	100



## INTRODUÇÃO GERAL

A Mata Atlântica designa um complexo de vegetação que ocorre ao longo da costa atlântica, sendo que no Brasil ocorre do nordeste ao Rio Grande do Sul, onde abriga uma população de aproximadamente 125 milhões de pessoas, tendo cerca de 70% do PIB nacional (REZENDE, 2018). Desde a colonização europeia no país, a urbanização, industrialização e expansão agrícola, acarretou numa perda de habitats naturais que promoveu a formação de remanescentes isolados sob diferentes matrizes circundantes (DEAN, 2004). Apesar da significativa perda de habitat que esses fatores exerceram no bioma, sua riqueza de espécies e alto nível de endemismo a tornaram um hotspot mundial de biodiversidade. Portanto, é crucial a preservação de seus remanescentes de florestais (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2005; RIZZINI, 1997; REZENDE et al., 2018).

No Brasil, estima-se que a cobertura de vegetação para este bioma, esteja em 24%, onde apenas 12,4% desse quantitativo são de florestas maduras e bem preservadas (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2023). No Estado do Espírito Santo, totalmente inserido no bioma Mata Atlântica, restam apenas 12,6% de remanescentes florestais (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2021), consequência de uma exploração predatória dos recursos florestais de forma direta para comercialização da madeira e caracterizada pelo desmatamento dos remanescentes para implantação da cafeicultura, pastagem e mineração (DIAS et al., 2019). A maior parte das floresta tropicais ao redor do mundo não é composta por florestas antigas, mas por florestas oriundas da regeneração natural (POORTER et al., 2016). Essas florestas podem ser definidas como florestas secundárias que crescem novamente após a remoção quase completa ou completa da cobertura florestal em função de perturbações antrópicas, mas apesar disso, as florestas secundárias apresentam taxas rápidas para sequestro de carbono, além de fornecer outros serviços ecossistêmicos importantes (CHAZDON et al., 2014; POORTER et al., 2016).

Após anos de alteração da paisagem florestal, pesquisas ao longo do tempo vêm tentando classificar os tipos vegetacionais da Mata Atlântica em diferentes fitofisionomias (e.g. VELOZO et al., 1991). No Espírito Santo, em um levantamento recente, Garbin et al. (2017), classificou para o Estado seis tipos de vegetações reconhecidas, sendo elas: Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Campos nativos, Formações Pioneiras e Refúgios Ecológicos. Como fitofisionomias da FOD, encontra-se a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (IBGE,

2012), comumente conhecida como “Floresta de Tabuleiro”. O nome tabuleiro refere-se à topografia, já que se trata de uma faixa quase plana ou suavemente ondulada, elevando-se de 20 a 200 m acima do nível do mar (GOMES et al., 2022; IBGE, 2012; RIZZINI, 1997). No solo predominam solos Podzólicos Vermelho-Amarelo, distróficos, com horizonte B textural de atividade baixa e horizonte A moderado com textura variável de argilosa a areno-argilosa (JESUS et al., 1992). Esta floresta tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores ao longo do tempo, que investigaram sua elevada diversidade, destacando inclusive, a Mata Atlântica entre o norte do Espírito Santo e o Sul da Bahia, como uma das regiões de maior diversidade encontradas para o bioma (ROLIM et al., 2016). De acordo com dados, estima-se a ocorrência de cerca de 2.300 espécies de plantas vasculares, destacando a descoberta de dezenas de espécies novas para a ciência (PEIXOTO et al., 2008; LOPES, 2014; SAITER et al., 2016). Além disso, é a área mais rica em espécies de mamíferos de toda a Mata Atlântica (SRBEK-ARAUJO et al., 2014) e um dos últimos refúgios, especialmente no Espírito Santo, para diversas espécies ameaçadas da fauna e flora (ROCHA et al., 2016).

Atualmente, as Florestas de Tabuleiro da região norte do estado estão resumidas as áreas protegidas por Unidades de Conservação, como as Florestas Nacionais do Rio Preto e de Goitacazes, as Reservas Biológicas do Córrego Grande, Córrego do Veado e de Sooretama (DE PAULA; SOARES, 2011). A Reserva Biológica de Sooretama, juntamente com a Reserva Natural Vale e as RPPN do Grupo Suzano (Mutum Preto e Recanto das Antas) formam um fragmento denominado Bloco Linhares-Sooretama que representa a maior área florestal contínua do Estado, com cerca de 50.000 hectares (SRBEK-ARAUJO & KIERULFF, 2016).

Esse mosaico de vegetação faz parte do Corredor Central da Mata Atlântica, reconhecido como Patrimônio Mundial Natural para a Costa do Descobrimento, título atribuído pela Unesco, em dezembro de 1999, Posto Avançado da Reserva de Biosfera da Mata Atlântica pela Unesco em 2008, além de ser considerado uma das áreas prioritárias para conservação pelo Decreto N°5.092 de 2004, Portaria MMA N° 126 de 2004. É portanto, extremamente importante para a conservação e estudo da diversidade biológica tropical e se destacando durante décadas, por abrigar inúmeras ações de pesquisas e conservação (ALVES-ARAUJO et al., 2022; BRASIL, 2004; PEIXOTO; JESUS, 2016).

Portanto, é uma área relevante para o estudo da sucessão florestal, que é um processo natural que ocorre após a perturbação de um ecossistema, seja por incêndios, inundações ou atividades humanas, como o desmatamento e ressalta a importância da

sucessão florestal para a conservação da biodiversidade e para a mitigação das mudanças climáticas, já que as florestas desempenham um papel crucial na remoção de carbono da atmosfera (CHAZDON, et al., 2014). Essa sucessão florestal é formada por distintos estágios sucessionais na dinâmica de uma floresta (ROSARIO, 2013) que podem ser conhecidos por meio da análise florística e fitossociológica de espécies arbóreas (LORENZONI-PASCHOA et al., 2019). Embora existam diversos estudos fitossociológicos sobre diferentes estágios de sucessão no Estado ( e. g., GOMES et al., 2022; DIAS et al., 2021; DIAS et al., 2019; MAGALHÃES et al., 2018; MAGNAGO et al., 2014; DE PAULA, SOARES, 2011), há uma escassez de estudos que visem a relação das características vegetais e funcionais com a classificação de estágios sucessionais.

No Brasil, a classificação de estágios sucessionais em áreas de Mata Atlântica é determinada pelas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que são editadas de forma específica para cada estado da federação (BRASIL, 1990, 1993a, 1993b). Os parâmetros básicos para a análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica foram estabelecidos pela Resolução CONAMA no 10 (BRASIL, 1993b), incluindo fisionomia, estratos predominantes, distribuição diamétrica e altura, existência e diversidade de epífitas e trepadeiras, presença de serapilheira, sub-bosque, diversidade e dominância de espécies e espécies vegetais indicadoras.

Para as florestas do Espírito Santo, a Resolução nº 29 de 1994 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o instrumento legal que define vegetação primária, secundária e os estágios sucessionais da vegetação secundária da Mata Atlântica e dos ecossistemas associados. Além disso, a resolução permite que, mediante justificativa técnica e científica, parâmetros complementares, como os utilizados neste estudo, sejam estabelecidos para a classificação de estágios sucessionais. Com o tempo, percebeu-se que os parâmetros legais nem sempre eram adequados para as realidades ecológicas encontradas, o que levou à pesquisa de metodologias que mostraram outros parâmetros importantes e também ressaltou a importância da análise dos parâmetros quantitativos e qualitativos em conjunto (GASPAR, 2014; ROSARIO, 2013).

A abordagem funcional foi eficaz em outros trabalhos, como o de Sansevero (2013), que ofereceu importantes contribuições para o funcionamento de comunidades em diferentes estágios sucessionais e com diferentes históricos de uso, e no trabalho de Zanini (2011), que encontrou diferenças na diversidade funcional em diferentes estágios de sucessão, comprovando sua eficácia e importância para a contribuir com a distinção de estágios de sucessão.

Além do estrato arboreo, também é importante compreender o papel da regeneração natural no processo de sucessão, para prever como diferentes perturbações podem influenciar a futura diversidade vegetal de uma floresta (GOMES et al., 2022). A regeneração é um importante indicador de composição e estrutura da floresta futura (SILVA, 2022) e, portanto, a comparação dessa estrutura e seus atributos funcionais podem fornecer informações importantes sobre como este ecossistema conseguirá reagir após algum distúrbio antrópico (*i. e.*, condições de resiliência, autossustentabilidade e trajetórias sucessionais) (LORENZONI-PASCHOA et al., 2019). A partir da comparação da estrutura e riqueza dessas comunidades com as classificações sucessionais, podem ser geradas informações importantes sobre a variação estrutural da vegetação e sua relação com os estágios sucessionais de cada fragmento florestal avaliado. Essas informações subsidiam estratégias de manejo, conservação da biodiversidade e restauração ecossistêmica (MOTA et al 2017), sendo importantes atributos na tomada de decisões voltadas a políticas públicas ambientais.

Neste sentido, também é importante mencionar que este estudo é parte de um grande projeto, oriundo de uma parceria com a empresa Suzano e que teve como objetivo geral classificar o estágio de sucessão ecológica de áreas com vegetação tropical secundária do Bioma Mata Atlântica localizadas no norte do estado do Espírito Santo com a utilização de dados 3D de FAD obtida por Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) e portanto, a área amostrada e as parcelas fixas não foram utilizadas apenas este estudo.

Desse modo, esta dissertação está organizada em dois capítulos, o capítulo I dedicado as investigações referentes ao estrato arboreo e o capítulo II dedicado ao estrato regenerante, com as hipóteses de que 1) A sucessão da vegetação em termos de composição de espécies, estrutura da vegetação e atributos funcionais acompanha um gradiente de solo e de luminosidade. Portanto, espera-se que espécies iniciais ocorram em habitats com solo menos férteis e e com maior entrada de luz e espécies tardias ocorram em habitats com solo mais fértil e com menor entrada de luz e 2) Existem variações na composição florística do estrato arboreo e regenerante nos três fragmentos estudados, o que ocasiona distintos estágios sucessionais. O objetivo geral deste estudo foi descrever as características bióticas e abióticas de diferentes estágios sucessionais da Floresta Ombrófila de Terras Baixas. O capítulo I teve como objetivos específicos buscar entender como variáveis ambientais afetam a composição florística, funcional e estrutural do estrato arboreo de diferentes remanescentes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, no norte do estado do Espírito Santo, e relacioná-las com diferentes classificações e normativas de estágios sucessionais da Mata Atlântica. Além disso,

objetivou-se entender como gradientes ambientais influenciam a sucessão, identificar espécies indicadoras de diferentes estágios, avaliar a composição funcional em cada estágio e comparar a diversidade, estrutura e composição funcional do estrato arbóreo dos três fragmentos.

O capítulo 2 teve como objetivos específicos buscar entender como variáveis ambientais afetam a composição florística, funcional e estrutural do estrato regenerante de diferentes remanescentes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, a fim de utilizar a regeneração natural como ferramenta para auxiliar a classificação de estágios sucessionais de estágios sucessionais da Mata Atlântica. Além disso, objetivou-se entender como gradientes ambientais influenciam a sucessão, identificar espécies indicadoras de diferentes estágios, avaliar a composição funcional em cada estágio e comparar a diversidade, estrutura e composição funcional do estrato arbóreo e regenerante em diferentes estágios de sucessão.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES-ARAÚJO, A. et al. Floristic survey of vascular plants of a poorly known area in the Brazilian Atlantic Forest (Flona do Rio Preto, Espírito Santo). **Biodiversity Data Journal**, v. 10, p. e75910, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e75910>>.

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n o 10, de 1 de outubro de 1993**. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. Diário Oficial da União, Brasília, 3 de novembro de 1993b.

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução no 11, de 6 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre a revisão e elaboração de planos de manejo e licenciamento ambiental da Mata Atlântica. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de dezembro de 1990.

BRASIL. **Decreto Federal no 750, de 10 de fevereiro de 1993**. Dispõe sobre o Corte, a Exploração e a Supressão de Vegetação Primária ou nos Estágios Avançado e Médio de Regeneração da Mata Atlântica, e dá outras Providências. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de fevereiro de 1993<sup>a</sup>

BRASIL. PORTARIA MMA N° 126, DE 27 DE MAIO DE 2004. . [S.l: s.n.]. Disponível em: <<http://eprints.uanl.mx/5481/1/1020149995.PDF>>. , 2004

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 029, de 07 de dezembro de 1994**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 dez. Seção 1, p.21349-21350.

CHAZDON, R. L.. **Second Growth: The Promise of Tropical Forest Regeneration in an Age of Deforestation**, Chicago: University of Chicago Press, 2014. <https://doi.org/10.7208/9780226118109>

DE PAULA, A.; SOARES, J. J. Estrutura horizontal de um trecho de floresta ombrófila densa das terras baixas na reserva biológica de sooretama, linhares, ES. **Floresta**, v. 41, n. 2, p. 321–334, 2011.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. 1.ed. São Paulo: Cia das Letras, 2004.

DIAS, P. B. et al. Structural and environmental variability from the edge to the interior of an atlantic forest remnant in brazil. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 33, n. 3, p. 308–332, 2021.

DIAS, P.B. **Florística e Estrutura em Ambiente de Borda-Interior em remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas**. 2019. 1–116 f. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2019.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>>.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**: período 2019/2020, relatório técnico. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2021. 73p.

GARBIN, M. L. et al. Breve histórico e classificação da vegetação capixaba. **Rodriguésia**, v. 68, n. 5, p. 1883–1894, 1 out. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rod/a/SZpKbPJYr8ZGBCJkzQF4PRg/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 14 jun. 2022.

GASPAR, R. O. **Classificação de Estágios Sucessionais, Estoque e Crescimento em Carbono de Floresta Estacional Semidecidual, Vale Do Rio Doce, Mg**. 2020. 74 f. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

GOMES, L. P. et al. Growing at the forest edges: how natural regeneration develops under fragmentation. **iForest - Biogeosciences and Forestry**, v. 15, n. 4, p. 248, 1 ago. 2022. Disponível em: <<https://iforest.sisef.org/abstract/?id=ifor3834-015>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da vegetação brasileira. **Manuais Técnicos em Geociências**, n. 1, Rio de Janeiro, 2012. 275 p.

JESUS, R.M.; SOUZA, A.L.; GARCIA, A. **Produção sustentável de floresta atlântica**.

**Documento SIF 7.** Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais. 1992.

LOPES, J. D. C.; MELLO-SILVA, R. D. Annonaceae da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo. **Rodriguésia**, v. 65, p. 599-635, 2014.

LORENZONI-PASCHOA, L. de S. et al. Estágio sucessional de uma floresta estacional semidecidual secundária com distintos históricos de uso do solo no sul do Espírito Santo. **Rodriguésia**, v. 70, 19 jun. 2019. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rod/a/GjvrMGhMRdnNNHZdXXtBxxh/?lang=pt>>. Acesso em: 9 dez. 2022.

MAGALHÃES, J. H. R. Estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta madura nos tabuleiros costeiros do extremo sul da Bahia, Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)**, v. 40, n. 2, p. 93–122, 2018. Disponível em: <[http://inma.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Boletim\\_40\\_2-2-pages-9-38.pdf](http://inma.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Boletim_40_2-2-pages-9-38.pdf)>.

MAGNAGO, L. F. S. et al. Functional attributes change but functional richness is unchanged after fragmentation of Brazilian Atlantic forests. **Journal of Ecology**, v. 102, n. 2, p. 475–485, 1 mar. 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2745.12206>>. Acesso em: 7 jul. 2022.

MITTERMEIER, R. A. et al. A Brief History of Biodiversity Conservation in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 601–607, 1 jun. 2005. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1523-1739.2005.00709.x>>. Acesso em: 3 jan. 2023.

MOTA, T. J. R. C. et al. On the relevance of floristic and quantitative studies to the restoration of degraded areas: the case of the Atlantic Forest hotspot<br />. **AIMS Environmental Science** 2017 1:42, v. 4, n. 1, p. 42–53, 2017. Disponível em: <<http://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/environsci.2017.1.42>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **NATURE** ], v. 403, 2000. Disponível em: <[www.nature.com](http://www.nature.com)>. Acesso em: 13 jun. 2022.



PEIXOTO A.L et al. (2008) Tabuleiro Forests North of the Rio Doce: their representation in the Vale do Rio Doce Natural Reserve, Espírito Santo, Brazil. *In*: Thomas WW (ed.) The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden Press, New York. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 100: 319-350.

PEIXOTO, A.L.; JESUS, R.M. Reserva Natural Vale: Memórias de 65 Anos de Conservação *In*: ROLIM S.G, MENEZES L.F.T & SRBEK-ARAUJO A.C. (eds.) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural da Vale. Ed. Rupestre, Belo Horizonte. Pp. 21-30, 2016.

POORTER, L. et al. Biomass resilience of Neotropical secondary forests. **Nature** **2016** **530:7589**, v. 530, n. 7589, p. 211–214, 3 fev. 2016. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nature16512>>. Acesso em: 27 jan. 2023.

REZENDE, C. L. et al. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 4, p. 208–214, 1 out. 2018.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil – aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda., 2 ed., 747. 1997.

ROCHA, M. F.; PASSAMANI, M.; ZAMBALDI, L. P.; LOPES, V. C.; LAGE, S. B. Efeitos da proximidade e conectividade a uma floresta contínua sobre pequenos mamíferos. *In*: ROLIM S.G, MENEZES L.F.T & SRBEK-ARAUJO A.C. (eds.) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural da Vale. Ed. Rupestre, Belo Horizonte. p. 421-431, 2016.

ROLIM, S. G.; MAGNAGO, L. F. S.; SAITER, F. Z.; AMORIM, A. M.; ABREU, K. D.; ROLIM, S. G.; SRBEK-ARAUJO, A. C. São as florestas do norte do Espírito Santo e sul da Bahia as mais ricas em espécies arbóreas no domínio da Floresta Atlântica. *In*: ROLIM S.G, MENEZES L.F.T & SRBEK-ARAUJO A.C. (eds.) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural da Vale. Ed. Rupestre, Belo Horizonte. p. 91-100, 2016.

ROSARIO, R. P. G. **Estágios sucessionais e o enquadramento jurídico das florestas montanas secundárias na Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP) e entorno** .

2013. 153 f. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2013.

SAITER, Felipe Zamborlini; ROLIM, Samir Gonçalves; OLIVEIRA-FILHO, A. T. A floresta de Linhares no contexto fitogeográfico do leste do Brasil. *In*: ROLIM S.G, MENEZES L.F.T & SRBEK-ARAUJO A.C. (eds.) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural da Vale. Ed. Rupestre, Belo Horizonte. p. 61-69, 2016.

SANSEVERO, J. B. B. **Classificação de grupos funcionais e caracterização de trajetórias sucessionais na Floresta Atlântica** . 2013. 1–179 f. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SILVA, N. L. da et al. Estrutura e diversidade da regeneração arbórea em uma área recuperada na região metropolitana de Maceió-Alagoas, Brasil. **Advances in Forestry Science**, v. 9, n. 1, p. 1661–1673, 5 abr. 2022. <http://dx.doi.org/10.34062/afs.v9i1.11948>

SRBEK-ARAUJO, A. C., & KIERULFF, M. C. M. . Mamíferos de médio e grande porte das florestas de Tabuleiro do norte do Espírito Santo: grupos funcionais e principais ameaças. *In*: ROLIM S.G, MENEZES L.F.T & SRBEK-ARAUJO A.C. (eds.) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural da Vale. Ed. Rupestre, Belo Horizonte. p. 469-480, 2016.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; ROCHA, M.F.; PERACCHI, A.L. A Mastofauna da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo, Brasil. **Ciência & Ambiente** 49: 153- 167. 2014.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A.. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, 1991.

ZANINI, K. J. **Dinâmica da Regeneração da Mata Atlântica: Análise Funcional da Composição de Espécies Vegetais em diferentes Estágios Sucessionais**. 2011. 1–86 f. INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL,  
2011

**CAPÍTULO I – ASPECTOS ECOLÓGICOS DO ESTRATO ARBÓREO PARA  
CATEGORIZAÇÃO DE ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA FLORESTA  
ATLÂNTICA.**

## RESUMO

Objetivou-se descrever a composição florística, funcional, ambiental e estrutural do estrato arboreo de três diferentes remanescentes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, no estado do Espírito Santo, e relacioná-las com classificações e normativas de estágios sucessionais da Mata Atlântica. Foram alocadas 5 parcelas de 30 m x 30 m, dentro de cada fragmento, totalizando 15 parcelas. Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito (DAP a 1,30m)  $\geq 5$  cm, e obtidos parâmetros fitossociológicos, de diversidade e equabilidade para comparar a estrutura e composição florística entre os fragmentos. Foi gerado uma análise de espécies indicadoras (ISA) para verificar as espécies características de cada fragmento, e a similaridade entre as unidades amostrais com base no índice de Jaccard por meio do UPGMA, além de NMDS para verificar a existência de formação de grupos. Para relacionar a vegetação dos estratos com variáveis ambientais, foram obtidos dados de luminosidade de fotografias digitais hemisféricas, dados sobre os atributos físicos e químicos do solo, obtidos de amostras compostas homogêneas coletadas a 0 – 20 cm. Com estas variáveis, foram realizadas Análises de Redundância (RDA) para verificar a influência das variáveis na vegetação arborea e regressão linear para verificar a correlação entre os gradientes de composição, sucessional e ambiental. Os fragmentos 1 e 2 apresentaram menor riqueza e diversidade de espécies em detrimento ao fragmento 3. Também apresentaram predominância de espécies secundárias iniciais e domínio de dispersão zoocórica. A RDA demonstrou relação com a luminosidade e com as variáveis do solo Silte e Areia. O fragmento 3 apresentou predominância de espécies tardias, maior fertilidade do solo e uma copa mais densa. Podemos concluir que as variáveis ambientais influenciam na vegetação do estrato arboreo e essas alterações ocasionam diferenças na estrutura, composição florística, funcional e na distribuição das espécies, o que pode ocasionar diferentes trajetórias sucessionais. Portanto, estágios mais avançados apresentam copa mais densa, maior fertilidade no solo e uma maior diversidade funcional e de espécies. Além disso, constatou-se que um número maior de parâmetros torna a classificação das categorias sucessionais mais eficiente, isso porque os indicadores ecológicos ajudam a compreender melhor a trajetória sucessional e não apenas parâmetros estruturais. Sendo assim, a classificação com base na resolução presente é mais acertiva e eficaz quando considera os parâmetros quantitativos e qualitativos em conjunto. Analisar apenas os parâmetros estruturais pode ser equivocado, enquanto a análise dos parâmetros funcionais pode ser uma excelente alternativa para compor os parâmetros legais para classificação de estágios sucessionais. Isso se deve ao fato de que a análise dos

parâmetros funcionais apresenta características distintas em cada estágio, refletindo os diferentes momentos em que a floresta se encontra. Essa abordagem é mais robusta do que parâmetros qualitativos mais descritivos, que podem ter uma grande oscilação a depender do observador.

**Palavras-chave:** Classificação sucessional; Estrato arboreo; Fitossociologia.

**ABSTRACT**

The objective of this study was to describe the floristic, functional, environmental, and structural composition of the tree layer in three different remnants of Lowland Dense Ombrophilous Forest in the state of Espírito Santo, and relate them to classifications and regulations of successional stages in the Atlantic Forest. Five plots of 30 m x 30 m were allocated within each fragment, totaling 15 plots. All live tree individuals with diameter at breast height (DBH at 1.30 m)  $\geq 5$  cm were sampled, and phytosociological, diversity, and equability parameters were obtained to compare the structure and floristic composition among the fragments. An Indicator Species Analysis (ISA) was performed to identify the characteristic species of each fragment, and the similarity between the sampling units was assessed based on the Jaccard index using UPGMA, as well as NMDS to verify the existence of group formation. To relate the vegetation of the strata with environmental variables, data on luminosity from hemispherical digital photographs and physical and chemical soil attributes obtained from homogeneous composite samples collected at 0-20 cm were used. Using these variables, Redundancy Analyses (RDA) were performed to verify the influence of the variables on the tree vegetation, and linear regression was performed to verify the correlation between the composition, successional, and environmental gradients. Fragments 1 and 2 had lower species richness and diversity compared to fragment 3. They also showed a predominance of early secondary species and a dominance of zoochoric dispersion. RDA showed a relationship with luminosity and soil variables Silte and Sand. Fragment 3 showed a predominance of late species, higher soil fertility, and a denser canopy. We can conclude that environmental variables influence the vegetation of the tree layer, and these alterations cause differences in the structure, floristic composition, functional and species distribution, which can lead to different successional trajectories. Therefore, more advanced stages present a denser canopy, higher soil fertility, and greater functional and species diversity. Furthermore, it was found that a greater number of parameters make the classification of successional categories more efficient, as ecological indicators help to better understand the successional trajectory and not just structural parameters. Thus, the classification based on the present resolution is more accurate and effective when considering quantitative and qualitative parameters together. Analyzing only structural parameters can be misleading, while the analysis of functional parameters can be an excellent alternative to compose the legal parameters for the classification of successional stages. This is because the analysis of functional parameters presents distinct characteristics in each stage, reflecting the different moments in which the forest is found. This approach is more robust than more descriptive qualitative parameters, which can have a great oscillation depending on the observer.

**Keywords:** Successional stage; Tree stratum; Phytosociology.

## 1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos biomas brasileiros que mais sofreu com as atividades antrópicas, constituída hoje por fragmentos florestais predominantemente pequenos e em diferentes estágios de sucessão (RIBEIRO et al., 2009; TEIXEIRA et al 2019). Estudos de sucessão em fragmentos florestais da Mata Atlântica podem se beneficiar da incorporação da composição funcional nas análises, especialmente para compreender os mecanismos que influenciam a dinâmica da floresta (SWENSON, 2012). A teoria clássica de sucessão ecológica proposta por Clements (1928), não considerava a variação funcional entre as espécies, enquanto a teoria contemporânea mais aceita (WHITAKER, 1953), inclui a composição funcional como um determinante importante do processo sucessional (RICKEFLS, 1990). Essa abordagem pode fornecer uma compreensão mais abrangente da dinâmica de sucessão em fragmentos florestais e auxilia na elaboração de estratégias de conservação mais eficazes (POORTER, 2021). Além disso, o entendimento de como ocorre o processo de sucessão ecológica e seu papel na dinâmica da floresta, associado a uma definição de estágios de sucessão, implica diretamente nos possíveis usos da terra (SALOMÃO et al., 2022; CHAZDON, 2012; JARDIM, 2015; MOTA et al., 2019).

Essa comunidade é moldada a partir de um conjunto hierárquico de fatores (e.g. filtros ambientais) que operam em diferentes escalas, desde a escala da paisagem (como a cobertura florestal do entorno, que afeta a disponibilidade de sementes), a regional (como clima, solo que influenciam a disponibilidade de recursos) e a escala local (por exemplo, histórico de uso e ocupação da terra e uso atual da floresta que deixam marcas na vegetação e no solo) (JAKOVAC et al., 2021; POORTER, et al., 2021; SAFAR et al., 2022; PYLES et al., 2020). Em uma escala local, a disponibilidade de luz tende a diminuir à medida que a sucessão avança, enquanto as mudanças em outros recursos, como água e nutrientes, são mais variáveis (POORTER et al., 2021). Dessa forma, as espécies iniciais que demandam de maior disponibilidade de luz (aquisitivas), são gradualmente substituídas por espécies sucessoriais tardias (conservadoras), que são mais tolerantes à sombra, são espécies mais voltadas para a persistência e conservação dos seus recursos (MARQUES, 2014; GARNIER et al., 2016). Porém, os gradientes ambientais de grande escala podem influenciar a variação das trajetórias sucessoriais, dependendo das características do pool regional de espécies e das mudanças nas condições bióticas e abióticas ao longo da sucessão (LETCHER et al., 2015).

Desse modo, estes estágios de sucessão podem ser conhecidos por meio da análise florística e fitossociológica (LORENZONI-PASCHOA et al., 2019), que é o método mais comum, através de parâmetros estruturais (*i. e.*, área basal, altura, densidade de indivíduos, diâmetro à altura do peito (DAP) e diversidade de espécies) (MAGNAGO et al., 2012; MOTA et al., 2019), mas com os avanços das pesquisas acerca do tema, outros parâmetros podem ser acrescentados para regulamentação jurídica, algumas metodologias estão sendo incorporadas e tem sido preditoras eficazes no auxílio da classificação de estágios de sucessão, como espécies indicadoras, composição funcional e de variáveis ambientais como a luz. (SOUZA, 2007; CHAZDON et al., 2010; SANSEVERO, 2013; ZANINI, 2011; SWENSON, 2012; PINHO 2014; LORENZONI-PASCHOA et al., 2019; SOUZA et al., 2021).

De maneira geral, essas classificações sucessionais para o uso e ocupação da terra (UOT) são baseadas por parâmetros legais. Porém, devido à complexidade estrutural e florística de cada região, foram elaboradas resoluções pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) para atender às peculiaridades inerentes a cada tipo de fitofisionomia em relação aos estágios sucessionais da floresta atlântica (MAGNAGO et al., 2012). Para as florestas do Espírito Santo, a Resolução nº 29 de 1994 do CONAMA é o instrumento legal que define vegetação primária, secundária e os estágios sucessionais da vegetação secundária da Mata Atlântica e dos ecossistemas associados.

Dessa forma, para fazer com que as informações possam auxiliar em estratégias de proteção, uso e manejo, conservação da biodiversidade e restauração de áreas degradadas (MOTA et al 2017). Este capítulo buscou investigar a hipótese de que estágios sucessionais mais avançados apresentam maior fertilidade no solo, maior cobertura de copa, maior densidade, maior diversidade funcional e de espécies do que estágios sucessionais iniciais. Com os objetivos específicos de compreender a composição florística, funcional, ambiental e estrutural do estrato arbóreo de diferentes remanescentes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, no norte do estado do Espírito Santo, e relacioná-las com diferentes classificações e normativas de estágios sucessionais da Mata Atlântica. Além disso, objetivou-se entender como gradientes ambientais influenciam a sucessão, identificar espécies indicadoras de diferentes estágios, avaliar a composição funcional em cada estágio e comparar a diversidade, estrutura e composição funcional do estrato arbóreo dos três fragmentos.



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em duas fazendas de propriedade do Grupo Suzano nos municípios de Linhares e São Mateus, localizados ao Norte do Espírito Santo (Figura 1). Essas áreas estão inseridas no Corredor Central da Mata Atlântica (MMA, 2006), em uma Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, denominada de “Floresta de Tabuleiro”. Essa denominação consiste em possuir terrenos planos a levemente ondulados, entre 20 a 200 m.s.m., com predomínio de solo Podzólico amarelo àlico e distrófico encontrado nas áreas de planícies próximas à costa, originadas de depósitos aluviais, em sua maioria de solos pobres de nutrientes (IBGE, 2012; RIZZINI, 1997; IBGE, 1987; ICMBIO, 2022). O clima pela classificação de Koppen para esta região é predominante Tropical Úmido (Af), com precipitação média anual de 1403 mm para o município de Linhares e 1271 mm para o município de São Mateus, ambos com estação chuvosa no verão e período seco no inverno, com temperatura média anual de 23°C (MAGNAGO et al, 2014).

A alocação das parcelas dentro dessas 3 áreas teve como base a classificação sucessional sugerida pela própria empresa Suzano para suas propriedades, que é baseada nas classes de atuação do Programa de Restauração Ambiental da empresa. Essas áreas foram utilizadas para alocação das parcelas e classificadas pela proprietária da área como Vegetação Secundária Inicial (VSI) o Fragmento 1, Vegetação Secundária Média (VSM) o Fragmento 2 e Vegetação Secundária Avançada (VSA) o Fragmento 3 .

#### **São Mateus**

A área de estudo 1 está localizada na Fazenda FRDSA (18°51' - 18°49'W e 39°53' - 39°54'S), uma propriedade de 922,92 ha no município de São Mateus. Nesta área foram selecionados dois fragmentos florestais com cerca de 19,6 ha (F1) e 35,7 ha (F2), respectivamente. O fragmento F1 está situado nas coordenadas 18°50'-18°51'S e 39°52'-39°53'W, o F2 nas coordenadas 18°51'-18°52'S e 39°52'-39°53' W. O F1 é um fragmento de floresta de 22 anos, pois na década de 90, sofreu com um extenso processo de abertura de áreas para florestas plantadas e agricultura. O F2 situado nas coordenadas 18°51'-18°52'S e 39°52'-39°53' W também sofreu com o mesmo processo, entretanto, resistiu a expansão, segundo dados de cobertura e uso do solo do MapBiomias (2023), a área já existia em 1985 mas foi fragmentada com o uso de parte da área para florestas plantadas e agricultura, somente a partir de 1987

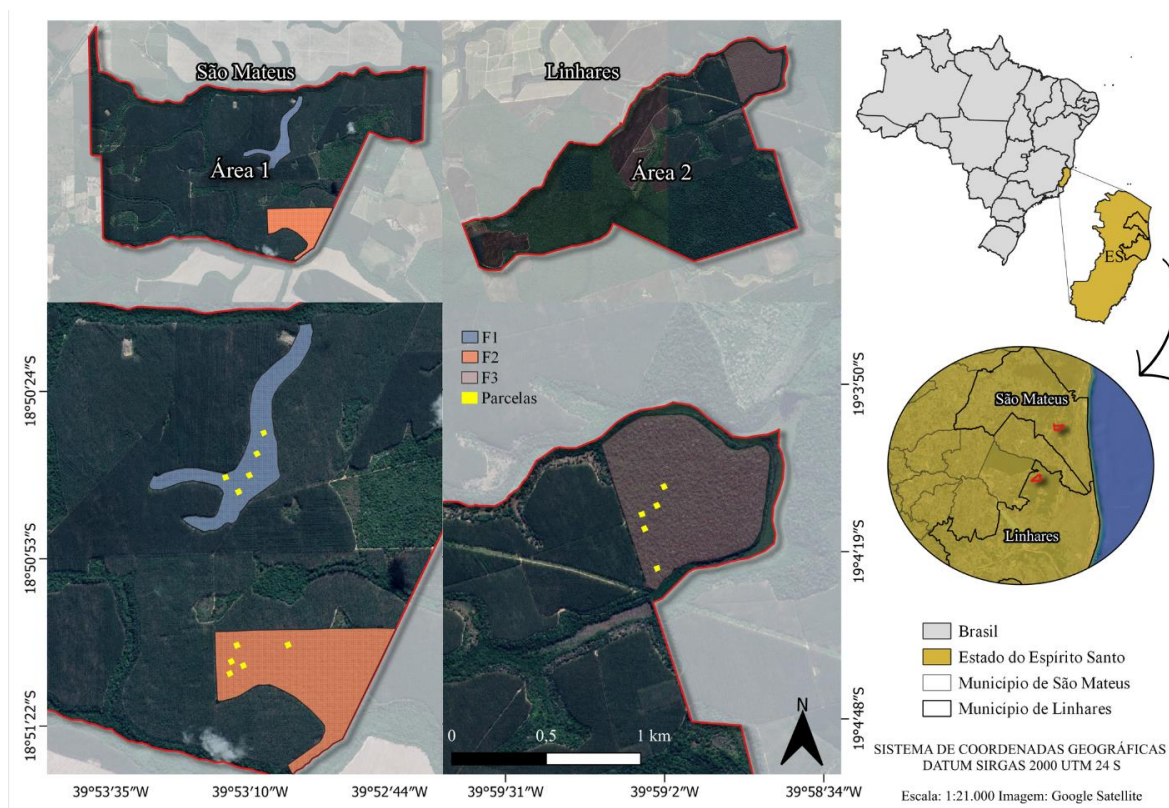
(36 anos), é que nota-se a recuada da expansão agrícola e recuperação de parte da vegetação e desenvolvimento gradual do fragmento para o tamanho atual. A matriz circundante desses remanescentes são predominantemente formadas por plantios de eucalipto e agricultura (SAITER, ROLIM, OLIVEIRA-FILHO, 2016; PEIXOTO & JESUS, 2016).

### **Linhares**

A área de estudo 2 está localizada na Fazenda Corrêgo Dois Irmãos (19°4'-19°3'S e 39°58'-39°59'W), de 896,27 ha, no município de Linhares. Nesta propriedade, o fragmento (F3) com cerca de 57 ha foi utilizado para este estudo faz parte da área pertencente a RPPN Recanto das Antas, que faz divisa com a Reserva Biológica de Sooretama. Além dos limites com a referida unidade, essa área compõe um importante mosaico de vegetação ao lado da Reserva Natural da Vale e a RPPN Mutum Preto, que representa o maior fragmento contínuo do estado do Espírito Santo e o maior remanescente de floresta de tabuleiro do Sudeste do Brasil (SRBEK & KIERULF, 2016;).

Segundo dados de cobertura e uso do solo do MapBiomas (2023), a área já existia em 1985 com seus limites bem próximos dos atuais, não perdendo áreas para a agricultura e outros plantios, entretanto, de acordo com relatos dos proprietários da fazenda, sofreu com uso direto para corte seletivo de madeira e caça. Acredita-se que com os esforços conservacionista para a região, já a partir década de 50, tenha sido determinante para a preservação deste remanescente florestal (PEIXOTO & JESUS, 2016). A matriz circundante desse remanescente são predominantemente formadas por remanescentes florestais bem preservados, que compõe o bloco de unidades de conservação mencionadas anteriormente e por plantios de eucalipto (SAITER, ROLIM, OLIVEIRA-FILHO, 2016; PEIXOTO & JESUS, 2016).

Figura 1 - Localização dos fragmentos F1, F2 e F3, nas respectivas áreas de estudo, com a alocação das parcelas na Floresta Ombrófila de Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo.



Fonte: a autora

## 2.2. COLETA DE DADOS

### 2.2.1. Florística e fitossociologia

Foi utilizado o método de amostragem de parcelas por área fixa (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). Foram alocadas um total de 15 parcelas totais de 30 m x 30 m (900 m<sup>2</sup>) dentro dos 3 fragmentos nas duas propriedades, onde se estabeleceu 5 parcelas dentro de cada fragmento, totalizando 1,35 ha. Cada parcela foi distribuída aleatoriamente nos fragmentos, respeitando a distância mínima de 50 m entre elas e 25 m com a borda florestal.

É importante mencionar que tanto a escolha das áreas, como a amostragem e as parcelas fixas, não foram utilizadas apenas para este estudo, mas sim como parte de um grande projeto oriundo de uma parceria com a empresa Suzano, que teve outros projetos envolvidos na utilização dos mesmos dados. Dessa forma, justifica-se a diferença entre as amostragens em relação ao tamanho de cada fragmento que foi estudado nesta

dissertação.

### 2.2.2. Critérios de inclusão

Em cada unidade amostral foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro a altura do peito (DAP a 1,30m)  $\geq 5$  cm. Os indivíduos foram medidos com auxílio de fita diamétrica para a circunferência do tronco e com régua telescópica para a altura. Os indivíduos mais elevados em que não foi possível a utilização da régua telescópica tiveram sua altura coletada com auxílio do clinômetro SUUNTO PM-5/360. A equação para conversão das informações obtidas utilizando o clinômetro para altura ( $H$ ), está disposta abaixo.

$$H = \alpha d + \tan \beta d$$

em que:  $H$  = altura total, em metros (m),  $\alpha$  = ângulo inferior, em graus ( $^{\circ}$ ),  $\beta$  = ângulo superior, em graus ( $^{\circ}$ ),  $d$  = distância entre o equipamento e a árvore, em metros (m).

Os indivíduos foram identificados com plaquetas de plástico numeradas e presas ao fuste com arame galvanizado (Figura 3). A identificação das espécies foi realizada em campo, com o auxílio de um taxonomista da flora da região, curador da coleção botânica no Herbário da Reserva Natural da Vale (CVRD). As espécies foram identificadas por meio do sistema Angiosperm Phylogeny Group – APG IV (2016) para classificação das famílias botânicas até o menor nível taxonômico.

Figura 2 - Representação da marcação de um indivíduo arbóreo em campo, plaquetado e numero na Fazenda - Corrégo Dois Irmãos, em Linhares – ES.



Fonte: a autora

As espécies amostradas no estrato arboreo foram classificadas em relação a seu grupo ecológico (pioneiras, secundárias iniciais e tardias) segundo Gandolfi et al. (1995).

Também foram classificadas por características funcionais, como a dispersão de sementes, tais como anemocoria, autocoria e zoocoria (PIJL, 1982), além de sua forma de vida (árvore, arbusto, erva e liana). Todas as informações sobre as diferentes classificações foram realizadas por meio de consulta à literatura específica, pesquisa à artigos científicos e em observações em campo. Além disso, as espécies também foram verificadas quanto ao seu grau de ameaça segundo o Livro Vermelho da Flora do Brasil, pela Lista de espécies ameaçadas de extinção no Espírito Santo e pela IUCN Red List of Threatened Species.

### 2.3. ANÁLISE DOS DADOS

#### 2.3.1. Parâmetros fitossociológicos

A análise fitossociológica foi baseada nos parâmetros absolutos e relativos de densidade, dominância, frequência e valor de importância, utilizados para descrição da estrutura horizontal da comunidade de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). A diversidade florística foi calculada a partir dos índices de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e de equabilidade de Pielou ( $J$ ) (MAGURRAN, 2013). Todos os parâmetros e índices foram calculados por meio do software estatístico livre R versão 4.1.3 (R CORE TEAM, 2022).

#### 2.3.2. Distribuição diamétrica e hipsométrica

Os indivíduos amostrados foram distribuídos em classes diâtricas e hipsométricas, com os intervalos de classes determinados a partir da metodologia proposta por Sturges (1926).

$$IC = A/K$$

Em que:

IC= Intervalo de classe;

A= Amplitude; e

K= Número de classes

Sendo que:

$$K = 1 + 3,33 \log(n)$$

Onde:

n= Número de indivíduos

### 2.3.3. Índices de similaridade

Foi realizada a análise de similaridade, baseada na abundância das espécies binarizadas, a fim de retirar o viés das espécies mais abundantes, baseada na distância de Jaccard, uma vez que este método não considera os duplos zeros. A partir desta análise, foi realizado o agrupamento por meio do método de agrupamento por médias não ponderadas (UPGMA). Os dados foram submetidos à uma reamostragem por bootstrap, com 999 repetições, para verificar a força interna dos grupos que foram formados. O ajuste do dendrograma com a matriz de similaridade foi verificado pelo cálculo do coeficiente de correlação cofenética e toda análise descrita foi realizada com o auxílio do programa estatístico livre R versão 4.1.3, utilizando os pacotes ‘vegan’ e ‘dendextend’ (R CORE TEAM, 2022).

### 2.3.4. Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS)

A fim de verificar a formação de grupos, o NMDS foi gerado a partir da matriz de abundância e posteriormente, o método de transformação de Hellinger foi adotado para a conversão dos valores de abundância das espécies, a fim de reduzir a influência de grupos mais abundantes (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001). A distância de Jaccard foi utilizada para esta análise e todas as descritas acima, utilizou-se as funções ‘decostand’ e ‘metaMDS’ do pacote ‘vegan’ em ambiente R versão 4.1.3. (R CORE TEAM, 2022).

### 2.3.5. Diagrama de Venn

Para verificar o compartilhamento das espécies nos três fragmentos estudados, foram geradas matrizes de abundância para cada fragmento e posteriormente esta matriz foi binarizada (presença/ausência) utilizando a função ‘decostand’ do pacote ‘vegan’. Com as três matrizes normalizadas, obteve-se o Diagrama de compartilhamento de espécies

para os fragmentos, com a função 'draw.triple.venn' do pacote 'VeenDiagram' em ambiente R versão 4.1.3. (R CORE TEAM, 2022).

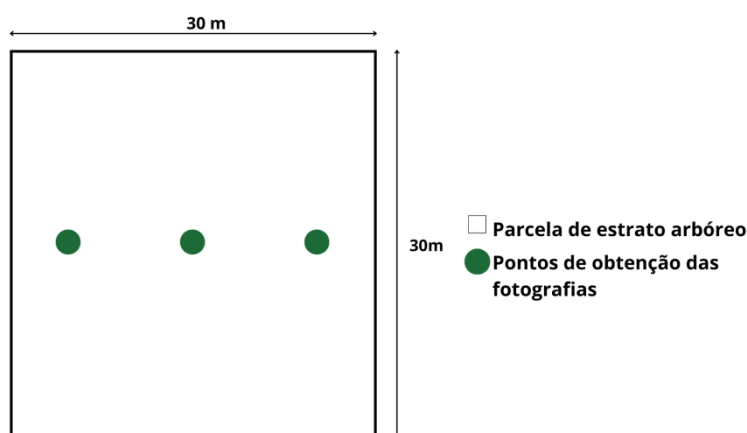
### 2.3.6. Análise de espécies indicadoras (ISA)

Para obter as espécies que caracterizam os agrupamentos florísticos das áreas de estudo, formados pela UPGMA, foi realizada a Análise de Espécies Indicadoras (ISA), esta análise busca verificar se as espécies indicadores apresentadas são indicadoras das classificações sucessionais, utilizando a combinação dos valores de abundância relativa e frequência relativa das espécies. (DUFRENE; LEGENDRE, 1997). A ISA foi realizada levando em consideração os diferentes fragmentos (F1, F2 e F3). A significância resultados obtidos foi verificada pelo teste de Monte Carlo. O procedimento foi realizado por meio do programa programa estatístico livre R versão 4.1.3, utilizando os pacotes 'stats' e 'indics'. (R CORE TEAM, 2022).

### 2.3.4. Abertura do dossel

Para avaliar a abertura do dossel, foi utilizado o método fotografias digitais hemisféricas, com o auxílio de um smartphone com lente hemisférica anexado com abertura de 180° (TICHÝ, 2016). O dispositivo foi acoplado a um tripé à 1,30m do nível do solo, com a parte superior alinhada ao norte magnético e lente apontada para o céu. Em cada parcela amostrada, três fotografias foram obtidas, tiradas em diferentes pontos da parcela (Figura 4).

Figura 3 - Disposição dos pontos de obtenção das fotografias hemisféricas nas áreas de estudo.



Fonte: a autora

As imagens foram tiradas e processadas em campo pelo software Gap Light Analysis Mobile App – GLAMA (GLAMA, 2015). O aplicativo analisa as imagens, diferenciando os pixels de tonalidade branca (luz que passa pelo dossel) dos pixels pretos (que correspondem a vegetação), a partir da área definida como pixels brancos (figura 5), o software calcula o valor de porcentagem de abertura de dossel.

Figura 4 - Processamento das fotografias do dossel com o auxílio do Software Gap Light Analysis Mobile App – GLAMA.



Fonte: a autora

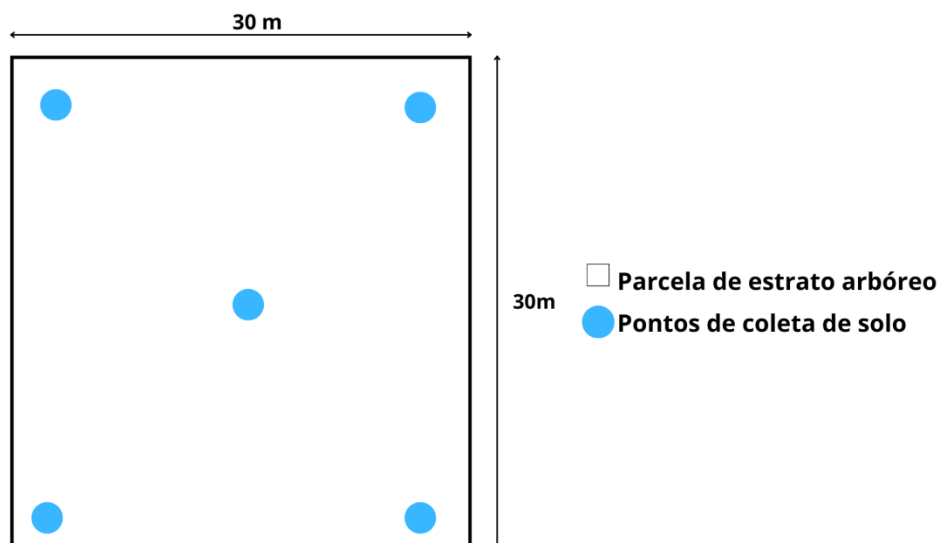
As fotografias de abertura de dossel foram tiradas no mês de Março, onde foram capturadas sempre no início da manhã ou ao fim da tarde, períodos do dia em que há uma incidência mais uniforme de luz solar, afim de evitar a incidência direta de raios solares no interior do dossel, aumentando o contraste entre céu e folhagem para obter uma classificação mais precisa dos elementos da imagem. O processamento gera um índice de abertura de dossel (canopy openness) relacionado a incidência de luz, a partir deste, foram realizadas médias das parcelas a partir do processamento das fotos tiradas em campo.

#### 2.3.5. Solo

As coletas do solo foram realizadas sistematicamente em cinco pontos (quatro em cada vértice e um no centro) de cada parcela, a uma profundidade de 0-20 cm. Posteriormente, as coletas foram homogeneizadas para obtenção de uma amostra composta por parcela (Figura 6).



Figura 5 - Detalhamento dos pontos de coleta de solo nas parcelas das áreas de estudo.



Fonte: a autora

As 45 amostras compostas foram analisadas conforme metodologia proposta pela Embrapa (2017) no Laboratório de análises de fertilizantes, água, minerais, resíduos, solos e plantas (LAFARSOL) da Universidade Federal do Espírito Santo. Os atributos físico-químico analisados foram os seguintes: pH (Potencial Hidrogeniônico), P (Fósforo), K(Potássio), Na (Sódio), Ca (Cálcio), Mg (Magnésio), Al (Alumínio), H+Al (Acidez potencial), C (Carbono), M.O.(Matéria Orgânica), CTC(t) (Capacidade de troca de cátions efetiva), CTC(T) (Capacidade de troca de cátions potencial), S.B. (Soma de bases), V (Saturação por base), m (Saturação Por Alumínio), ISNa (Índice De Saturação De Sódio), Fe (ferro), Cu (cobre), Zn (Zinco), Mn (Manganês), Arg (Argila), Silt (Silte) e Are (Areia).

### 2.3.6. Relação Vegetação – Ambiente

Para analisar a interação entre a vegetação do estrato arbóreo e as variáveis ambientais do estudo, foi realizada a Análise de Redundância (RDA), por meio do software estatístico livre R versão 4.1.3, utilizando os pacotes ‘vegan’ e ‘ggplot2’ (R CORE TEAM, 2022). O RDA é uma combinação entre regressão linear e a análise de componentes principais (PCA), não utilizando o chi quadrado como medida de distância, evitando a geração de vieses e faz com que ela seja indicada como alternativa à CCA (Análise de Correspondência Canônica) para o estudo da interação vegetação – ambiente em análises de gradientes (LEGENDRE, 2012).

Para a análise foram elaboradas 3 matrizes de dados: a primeira formada pelos dados de abundância das espécies; a segunda formada pelas variáveis ambientais (*i. e.*, atributos físico-

químicos do solo e abertura de dossel) e uma terceira composta por características funcionais (*i. e.*, Grupo Ecológico e Síndrome de dispersão).

A matriz de abundância das espécies, foi submetida a um tratamento de dados, onde foram eliminadas todas as espécies com menos de 15 indivíduos. Foi necessário utilizar um critério em relação às espécies, uma vez que o banco de dados possui 220 espécies em sua totalidade. Essa quantidade inviabilizaria a interpretação do gráfico pela poluição visual do mesmo. Sendo assim, aplicou-se a condição de que apenas as espécies mais abundantes (15 ou mais indivíduos) integrariam a matriz de dados de abundância das análises de RDA.

O método de transformação de Hellinger foi adotado para a conversão dos valores de abundância das espécies, a fim de reduzir a influência de grupos mais abundantes (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001). Para os dados referente as variáveis ambientais e sucessionais, foi utilizado a transformação por meio da padronização dos seus valores para média igual a zero e desvio padrão igual a um, correspondendo ao método ‘standardize’ utilizando a função ‘decostand’ do pacote vegan em ambiente R.

Os dados das variáveis ambientais foram submetidos uma pré seleção de variáveis, uma vez que, ao tentar realizar uma PCA com as 25 variáveis juntas, houve uma saturação por conta do número alto de variáveis e apenas algumas eram plotadas no gráfico. Sendo assim, realizou-se pré seleção de variáveis mais significativas que foram obtidas por meio da função ‘ordstep’ do pacote Vegan no R. Essa função é usada para o RDA, portanto, é um modelo de seleção de variáveis que utiliza teste de permutação com 999 repetições que seleciona variáveis explanatórias maximamente relacionadas.

Após a utilização da função ordstep, apenas as variáveis significativas ( $p \leq 0.05$ ) foram incorporadas ao modelo, que totalizaram 10 variáveis, sendo elas: Argila, Silte, Areia, Manganês(Mn), Magnésio(Mg), Potássio (K), Ca (Cálcio), Cobre(Cu), CTC.t (Capacidade de troca de cátions efetiva) e Canopy (Índice de abertura de dossel). Os pacotes utilizados nos procedimentos foram no software estatístico livre R versão 4.1.3 (R CORE TEAM, 2022).

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. DIVERSIDADE E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ÁRBOREA**

Foram amostrados um total de 1750 indivíduos nos três fragmentos estudados, distribuídos em 220 espécies, 136 gêneros e 52 famílias botânicas. Equivalente a uma área basal de 21,40 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Com relação aos parâmetros fitossociológicos, as cinco espécies que apresentaram maior IVI para cada fragmento (Tabela 1), foram respectivamente: *Tapirira guianensis* Aubl. (14.96%), *Macrolobium latifolium* Vogel (7.12%), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand subsp. *Heptaphyllum* (5.16%), *Inga subnuda* Salzm. ex Benth. (3.52%) e *Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns (3.33%) no fragmento 1. No fragmento 2, as cinco espécies que mais se destacaram em relação ao IVI, foram: *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (17.90%), *Xylopia frutescens* Aubl. (17.68%), *Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth. (5.16%), *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (4.84%) e *Cupania racemosa* (Vell.) Radlk. (4.19%). Já no fragmento 3, *Astronium concinnum* Schott (4.96%), *Rinorea bahiensis* (Moric.) Kuntze (3.82%), *Brasiliocroton mamoinha* P.E.Berry & Cordeiro (2.97%), *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima (2.91%) e *Terminalia mameluco* Pickel (2.46%) foram as mais importantes em IVI. A tabela fitossociológica completa se encontra no APÊNDICE B desta dissertação.

Tabela 1 - As 10 espécies com maiores valores de importância em cada fragmento e demais parâmetros fitossociológicos calculados. Número de Indivíduos - NI, Frequência Relativa - FR, Densidade Relativa - DR, Dominância Relativa - DoR e Índice de Valor de Importância

		Espécies	Família	NI	RF	DR	DoR	IVI%
F1	1	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	76	3,38	15,35	26,14	14,96
	2	<i>Macrolobium latifolium</i> Vogel	Fabaceae	36	2,70	7,27	11,39	7,12
	3	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand subsp. <i>Heptaphyllum</i>	Burseraceae	30	2,03	6,06	7,40	5,16
	4	<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.	Fabaceae	25	2,03	5,05	3,47	3,52
	5	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae	26	2,03	5,25	2,71	3,33
	6	<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Malvaceae	12	2,70	2,42	4,67	3,27
	7	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	28	1,35	5,66	2,11	3,04
	8	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	10	2,70	2,02	2,71	2,48
	9	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Lecythidaceae	10	2,70	2,02	2,29	2,34
	10	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	Fabaceae	15	1,35	3,03	2,21	2,20
F2	1	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	220	5,05	30,90	17,76	17,90
	2	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	160	5,05	22,47	25,52	17,68
	3	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	Fabaceae	26	3,03	3,65	8,80	5,16
	4	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	46	4,04	6,46	4,02	4,84
	5	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Sapindaceae	23	4,04	3,23	5,29	4,19
	6	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	Hypericaceae	21	5,05	2,95	1,26	3,09

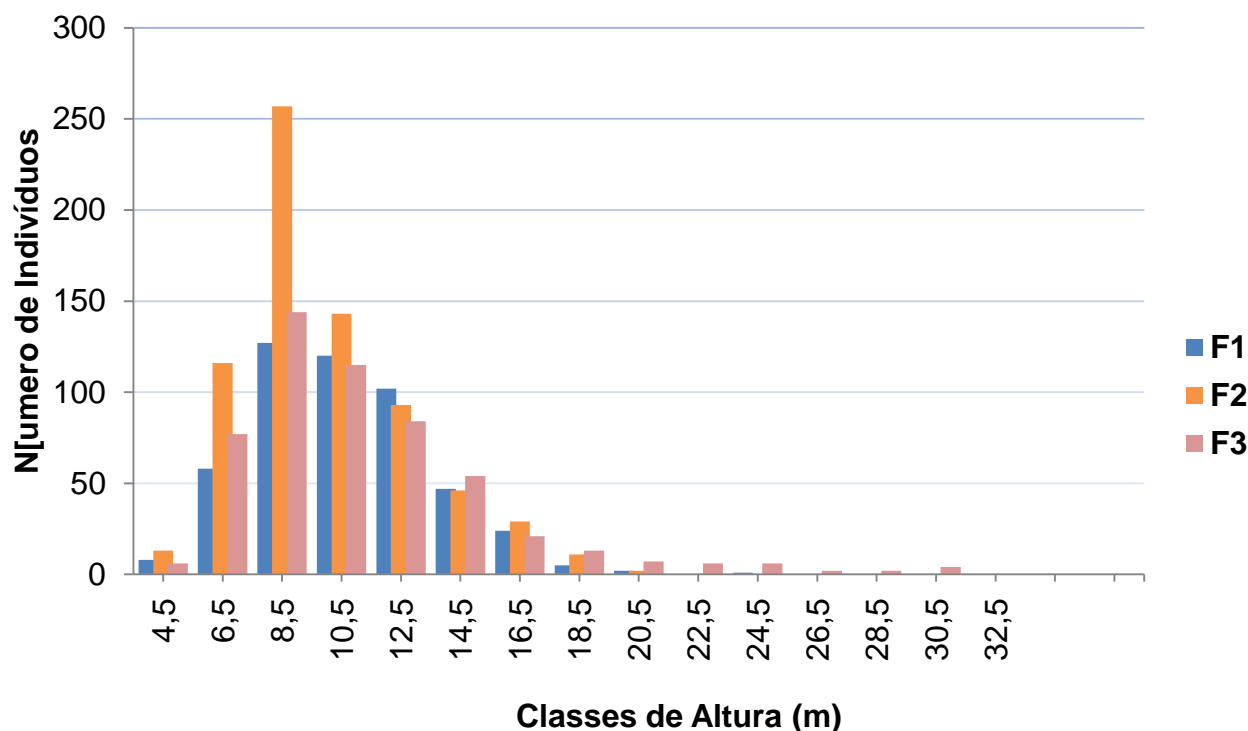
	7	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Annonaceae	8	4,04	1,12	2,51	2,56
	8	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Fabaceae	7	1,01	0,98	5,67	2,55
	9	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Fabaceae	12	1,01	1,69	4,29	2,33
	10	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Salicaceae	13	3,03	1,83	0,87	1,91
<b>F3</b>	1	<i>Astronium concinnum</i> Schott	Anacardiaceae	36	1,38	6,59	6,91	4,96
	2	<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	Violaceae	24	1,72	4,40	5,34	3,82
	3	<i>Brasiliocroton mamoinha</i> P.E.Berry & Cordeiro	Euphorbiaceae	17	1,03	3,11	4,77	2,97
	4	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Fabaceae	13	1,72	2,38	3,43	2,51
	5	<i>Terminalia mameluco</i> Pickel	Combretaceae	14	1,38	2,56	3,43	2,46
	6	<i>Protium warmingianum</i> Marchand	Burseraceae	11	1,72	2,01	3,61	2,45
	7	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Fabaceae	13	1,38	2,38	3,12	2,29
	8	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	Fabaceae	6	1,38	1,10	3,99	2,16
	9	<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Myrtaceae	4	0,69	0,73	4,69	2,04
	10	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Achariaceae	13	1,72	2,38	1,57	1,89

No fragmento 1, Fabaceae (9), Sapotaceae (7), Myrtaceae e Moraceae ambas com 6 espécies e Burseraceae (5). O fragmento 2, Fabaceae (13), Lecythidaceae (5), Annonaceae, Moraceae e Myrtaceae ambas com 3 espécies cada. No fragmento 3, as cinco famílias mais representativas em riqueza foram, respectivamente: Fabaceae (24), Myrtaceae (22), Sapotaceae (8), Malvaceae e Sapindaceae, ambas com 6 espécies.

As cinco famílias mais representativas em abundância para a área de estudo fragmento 1, foram respectivamente: Fabaceae (97), Anacardiaceae (76), Burseraceae (48), Malvaceae (40) e Annonaceae (31) foram as famílias mais abundantes. Para a área do fragmento 2, as famílias de destaque foram: Bignoniaceae (220), Annonaceae (170), Fabaceae (80), Myrtaceae (52) e Sapindaceae (28). No fragmento 3, foram respectivamente: Fabaceae (113), Myrtaceae (50), Anacardiaceae (25), Euphorbiaceae (36) e Meliaceae (34).

As classes de altura que concentraram o maior quantitativo de indivíduos nos três fragmentos foi similar (Figura 7). A classe com maior números de indivíduos foi 6,5 m até 8,5 m, concentrando 528 indivíduos de todos os três fragmentos (30 % do total). Subsequente a está, a segunda classe com maior concentração de indivíduos foi a de 8,6m até 10,5m com 378 indivíduos (22%). As duas classes juntas concentram mais de 50% de quantitativo total de indivíduos amostrados, o que corrobora com as médias de altura encontradas para os três fragmentos, onde F1 apresentou média de 9,66 m, F2 de 8,94 m e F3 de 10,32 m. A maior diferença ocorreu em relação as alturas máximas encontradas, em que o F1 e F2 tiveram valores bem próximos entre si, respectivamente 22,87 m e 20,47 m e o F3 se destacou com uma altura máxima de 29,48 m.

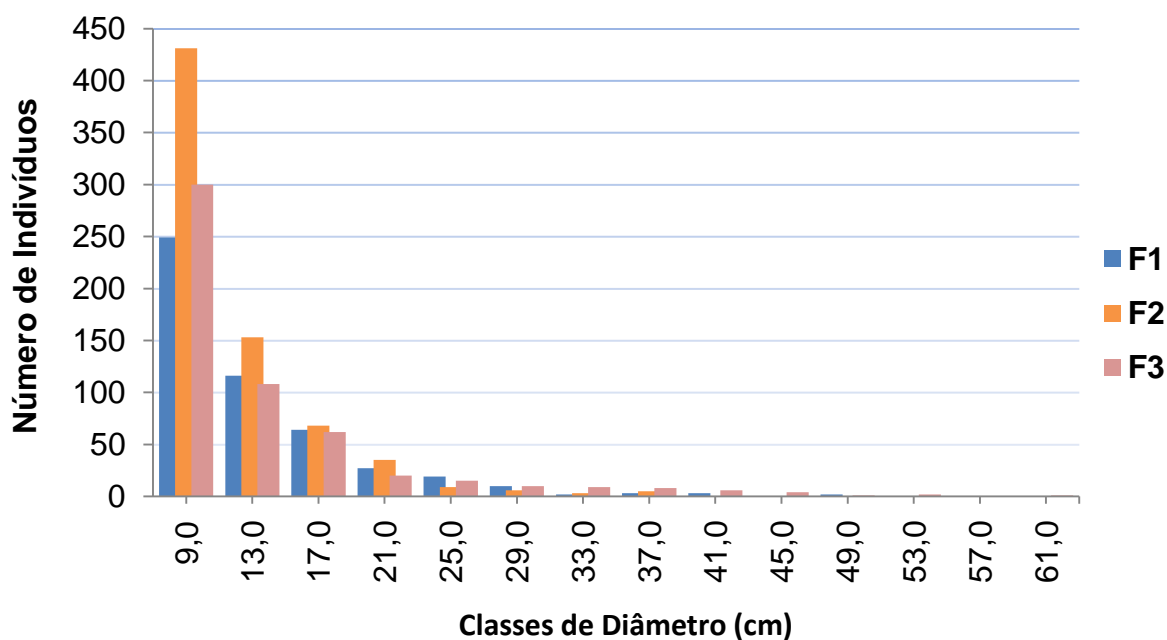
Figura 6 – Distribuição em classes hipsométrica dos indivíduos amostrados nos três fragmentos de estudo em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo.



Fonte: a autora

Todo os três fragmentos de estudo apresentaram padrão “J invertido” em relação as classes de diâmetro (Figura 8) ou seja, a maior concentração de indivíduos nas menores classes. Com destaque para classe de 5 cm a 9 cm de diâmetro que concentrou 938 indivíduos, mais de 50 % de todo os indivíduos amostrados. O diâmetro médio das três áreas de estudo apresentou valores muito próximos, com 10,95 cm no F1, 9,58 cm no F2 e 11,45 cm no F3, porém, o diâmetro máximo do fragmento 3 foi significativamente maior que os demais com 59,21 cm, enquanto F1 e F2 obtiveram respectivamente 45,82 cm e 45,96 cm.

Figura 7 – Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos três fragmentos de estudo em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo.



Fonte: a autora

O maior quantitativo total de indivíduos foi encontrado no F2 e o índice de diversidade de Shannon (H) e equabilidade de Pielou (J) apresentou maiores valores no F3, onde também ocorreu o maior número de famílias e espécies. Os resultados para cada área de estudo estão dispostos na tabela a seguir (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados dos dados de área basal, densidade absoluta, análises de diversidade de Shannon (H), equabilidade de Pielou (J), quantitativo de indivíduos, famílias e espécies para as áreas de estudo.

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>
Total de indivíduos	545	710	495
Densidade absoluta (ind ha <sup>-1</sup> )	1.227	1.593	1.100
Área basal (m <sup>2</sup> . ha <sup>-1</sup> )	6,29	6,71	8,47
Índice de Shannon (H)	3,63	2,68	4,49
Índice de equabilidade (J)	0,80	0,66	0,89
Total de famílias (p/area)	29	36	42
Total de espécies (p/area)	84	55	149

Em relação as espécies com algum grau de ameaça, do total de 64 espécies verificadas nas listas oficiais, cerca de 30% delas tem algum grau de ameaça. Sendo 34 espécies classificadas como

“Pouco Preocupante” (LC), 5 como “Quase ameaçada” (NT), 6 espécies como “Vulnerável” (VU), 9 como “Em perigo” (EN) e 1 como “Criticamente em perigo”. Com destaque ao Fragmento 3, que possui 49 espécies das 64 com algum grau de ameaça, o que corresponde a 75% do quantitativo total encontrado. No fragmento 2, foi verificado a presença de 16 espécies, equivalente a 25%, e no fragmento 1 foram encontrados 19 espécies (30%) com algum grau de ameaça constatado pelas listas oficiais.

### 3.2. INDICADORES ECOLÓGICOS

Quanto à forma de vida das espécies nos três fragmentos, das 220 espécies amostradas, 208 são arbóreas, 9 arbustivas, 2 subarbustiva, 1 liana e as demais 6 não foi possível classificação por estarem apenas em nível de gênero. Quanto à classificação em relação a síndrome de dispersão, 169 são espécies zoocóricas (76%), 40 anemocóricas (18%), 6 autocóricas (2,7 %) e 5 (2,2%) não possuem classificação publicada em literatura. Em relação ao grupo ecológico, 102 são consideradas secundárias tardias (46,6%), 71 secundárias iniciais (32%), 11 espécies pioneiras (5%) e as demais 36 espécies (16,3%) não possuem classificação confirmada em literatura científica. A lista completa características funcionais das espécies (formas de vida, grupos ecológicos e formas de dispersão) está contida no apêndice A deste trabalho.

Quando observamos cada fragmento separadamente, verificou-se quanto ao grupo ecológico que no Fragmento 1, do total de 84 espécies, 36 são secundárias tardias (42%), 28 secundárias iniciais (33%), 8 pioneiras (9,5%) e 12 (14%) sem classificação na literatura. Neste mesmo fragmento, observou-se uma dominância de espécies zoocóricas, com 73 espécies (86%), 9 anemocóricas (10%) e 2 autocóricas (2%).

No fragmento 2, do total de 55 espécies, 24 são secundárias tardias (43%), 21 secundárias iniciais (38%), 5 pioneiras (9%) e 5 não possuem classificação. Quanto a síndrome de dispersão, 42 são zoocóricas (76,3%) e 13 anemocóricas (23,6%), não houve presença de espécies autocóricas. Já no fragmento 3, do total de 149 espécies, 77 são tardias (51%), 48 secundárias iniciais (32%), 3 pioneiras (2%) e 21 não possuem classificação (14%). Verificou-se também que a maioria das espécies para este fragmento é zoocórica, com 109 espécies (73%), 33 anemocóricas (22%), 4 autocóricas (2,6%) e 3 não possuindo classificação (2%).

### 6.3. ANÁLISES DE DADOS

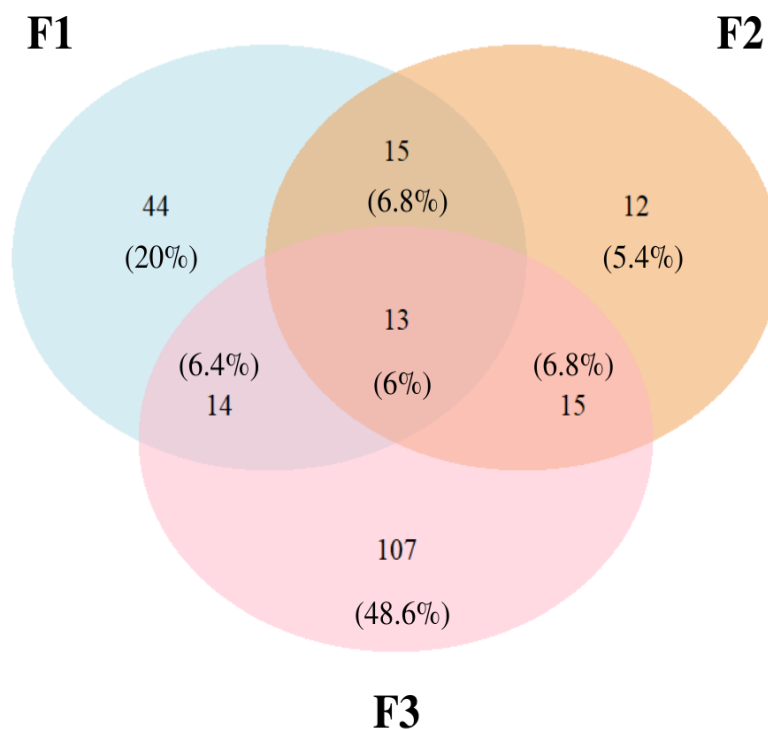
Com o diagrama de Venn, foi possível observar as espécies exclusivas e compartilhadas em

relação as diferentes áreas de estudo (Figura 9). Desta forma, de um total de 220 espécies, 25% delas tiveram presentes em mais de uma área de estudo.

Identificamos também a formação de três grupos em relação aos três fragmentos estudados (Figura 10). No grupo G1 formado, observamos um aglomerado de riqueza das parcelas entre si, onde este se agrupou similarmente com parcelas do mesmo fragmento (F3), o G2 também agrupou parcelas do mesmo fragmento (F1), entretanto, algumas parcelas pertencentes a este fragmento, apresentaram maior similaridade com o G3, que agrupou todas as parcelas do F2 e outras duas parcelas do F1. O coeficiente de correlação cofenética deste dendrograma foi de 0,9390, demonstrando que o agrupamento do dendrograma gerado pelo método UPGMA, não gerou distorções significativas nos dados apresentados.

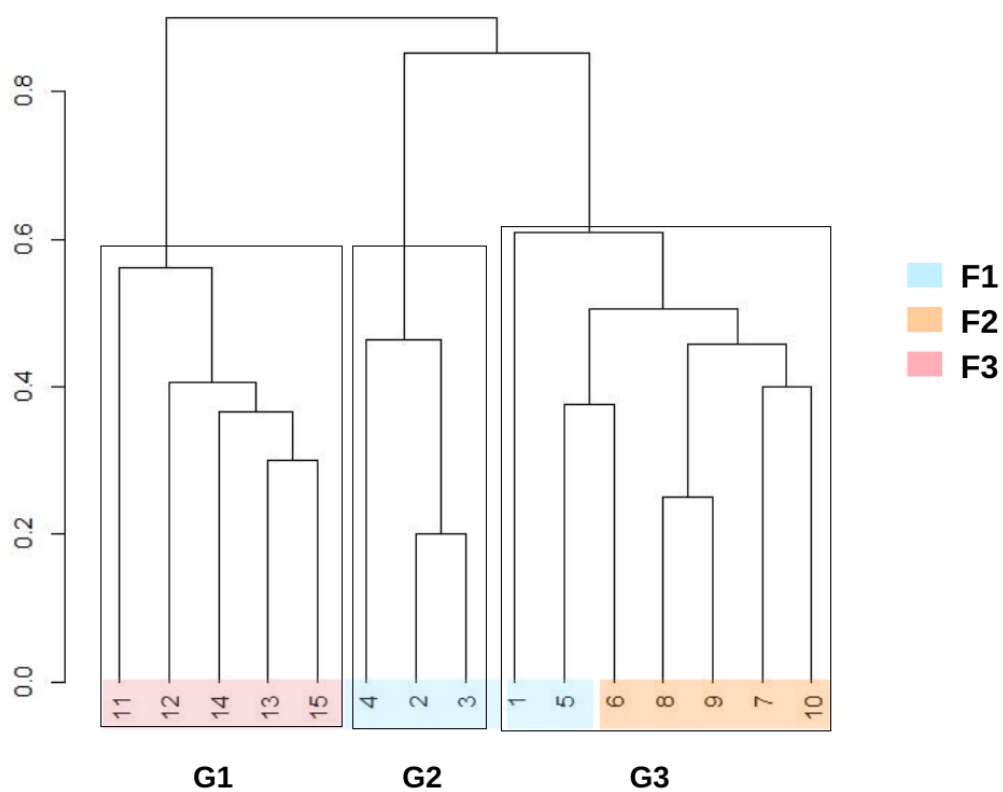
Figura 8 - Representação a partir do Diagrama de Venn de ocorrências das espécies nas três áreas de estudo.





Fonte: a autora

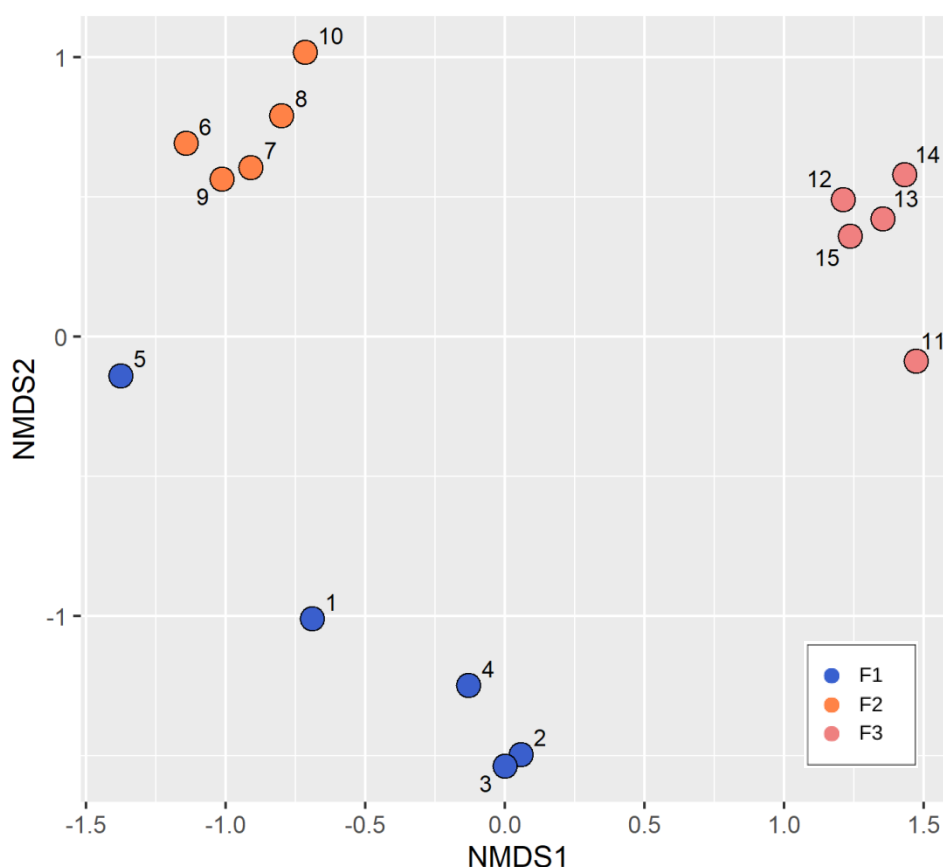
Figura 9 - Dendrograma de similaridade florística entre os grupos das unidades amostrais, de acordo com o índice de Jaccard e método de agrupamento UPGMA com dados de composição das espécies.



Fonte: a autora

Com o NMDS, foi evidenciado a formação de três grupos, onde cada um representa um fragmento estudado (Figura 11). Nota-se que, a parcela 5, mais próxima das parcelas do fragmento 2 e as parcelas 1 e 11 um pouco mais afastadas do restantes das parcelas de seus respectivos fragmentos, mas que ainda compõe um grupo cada. Ademais, os dados gerados apresentaram stress-jaccard dentro do limiar esperado (0,12).

Figura 10 – Resultados do Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), baseado em composição de espécies dos três fragmentos de estudo.



Fonte: a autora

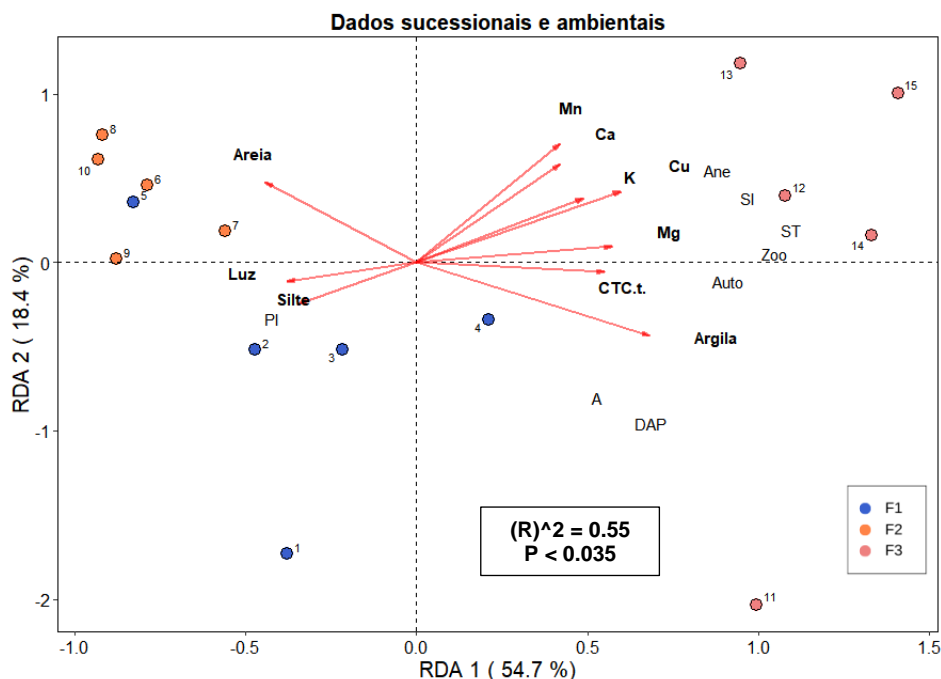
O resultado da Análise de Espécies Indicadoras (ISA) demonstrou que todos os três fragmentos apresentaram espécies indicativas conforme sua categoria sucessional (Tabela 3). No fragmento 1, as espécies *Tapirira guianensis*, *Cecropia glaziovii* e *Macrolobium latifolium* foram as de maior destaque respectivamente. Para o fragmento 2 as espécies apontadas como indicadoras foram *Handroanthus chrysotrichus*, *Vismia brasiliensis* e *Xylopia frutescens*. Para o fragmento 3, *Carpotroche brasiliensis*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Rinorea bahiensis* foram as de maior valor indicado. Todas as espécies indicadoras apresentadas foram significativas ( $p \leq 0.05$ ).

Tabela 3 – Espécies indicadoras significativas dos respectivos fragmentos (IndVal > 50%). Valores significativos ( $p \leq 0,05$ ).

		<b>Espécies</b>	<b>Família</b>	<b>IndVal</b>	<b>P</b>
<b>F1</b>	1	<i>Tapirira guianensis</i> .	Anacardiaceae	95,1	0,005
	2	<i>Cecropia glaziovii</i>	Urticaceae	89,4	0,020
	3	<i>Maclobium latifolium</i>	Fabaceae	89,4	0,020
	4	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	89,4	0,020
	5	<i>Sterculia excelsa</i> .	Malvaceae	85,9	0,040
<b>F2</b>	1	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae	99,6	0,005
	2	<i>Vismia brasiliensis</i>	Hypericaceae	97,7	0,005
	3	<i>Xylopia frutescens</i> .	Annonaceae	92,3	0,005
	4	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	85,8	0,020
	5	<i>Annona dolabripetala</i>	Annonaceae	76,3	0,050
<b>F3</b>	1	<i>Carpotroche brasiliensis</i>	Achariaceae	98,9	0,010
	2	<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	Fabaceae	98,5	0,010
	3	<i>Rinorea bahiensis</i>	Violaceae	97,8	0,010
	4	<i>Senefeldera verticillata</i>	Euphorbiaceae	97,3	0,010
	5	<i>Protium warmingianum</i>	Burseraceae	92,0	0,010

Foram gerados dois RDA, sendo: 1) entre os dados ambientais e de sucessão (RDA 1) (Figura 12), e 2) entre os dados de composição e de sucessão dos três fragmentos (RDA 2) (Figura 13). Na RDA 1, observou-se uma associação das parcelas 1 e 5 do fragmento 1, e 10 e 7 do fragmento 2 com as variáveis luminosidade e Areia. Já as parcelas 2 e 3 do fragmento 1 e as 6, 8 e 9 do fragmento 2 tiveram um influência mais relacionada à variável Silte. A parcela 4 foi a única do fragmento 1 a estar oposta ao restante das parcelas do fragmento analisando o eixo 1 (horizontal) e o fragmento 3 esteve mais associado a todas as outras 7 variáveis de solo de maneira geral, com destaque as parcelas 11, 13 e 14 que tiveram mais influência das variáveis explanatórias. Os dois eixos da RDA 1 explicam 78,3% dos dados.

Figura 11 - Resultado da Análise de Redundância entre dados sucessionais e ambientais (RDA1) de três fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo.

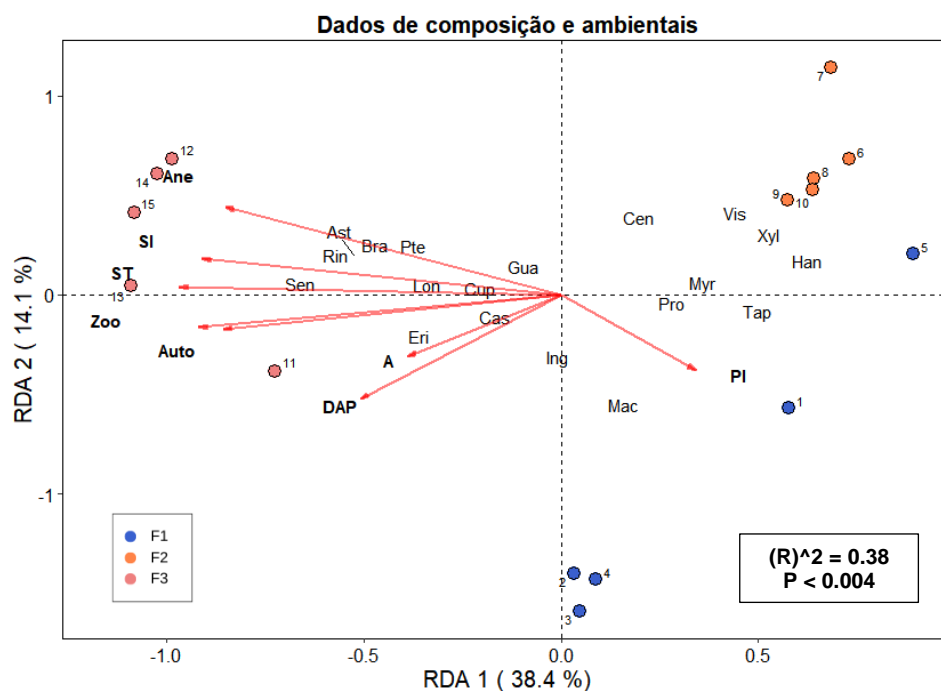


Legenda: Luz – índice de Abertura de Dossel; Mn – Manganês; CTC.t (Capacidade de troca de cátions efetiva); Ca – Cálcio; Mg – Magnésio; K – Potássio; Cu – Cobre; Zoo – Zoocórica; Ane – Anemocórica; Auto – Autocórica; PI – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; DAP - Diâmetro médio ; A – Altura média.

Na RDA 2 de composição e sucessão dos três fragmentos (Figura 13), verificou-se as parcelas associadas às espécies. Observou-se que as parcelas 1, 2, 3 e 4 se associaram mais as espécies *Tapirira guianensis* (Tap), *Macrolobium latifolium* (Mac) e *Inga subnuda* (Ing) respectivamente, e a parcela 5, além de se mostrar mais associada as parcelas do fragmento 2, também esteve mais próxima das espécies mais associadas a estas, sendo: *Handroanthus chrysotrichus* (Han), *Xylopia frutescens* (Xyl), *Vismia brasiliensis* (Vis) e *Myrcia splendens* (Myr). Para o fragmento 3, as espécies *Senefeldera verticillata* (Sen), *Rinorea bahiensis* (Rin), *Astronium concinnum* (Ast), *Brasiliocroton mamoninha* (Bra) e *Eriotheca macrophylla* (Eri) foram as mais relacionadas. Além disso, observa-se que as parcelas do fragmento 1 e 2 tiveram relação mais forte com as parcelas das espécies do grupo ecológico pioneiro (PI) e grupo funcional de preenchimento (P), enquanto que as cinco parcelas do fragmento 3, estão mais associadas as espécies Auto (Autocóricas), Ane (Anemocóricas) e Zoo (Zoocóricas), também em relação às síndrome de dispersão, grupo de diversidade (D) e grupo

ecológico de Secundárias Tardias e Iniciais. Juntos, a proporção explicada dos dois eixos da RDA somam 56%.

Figura 12 - Resultado da Análise de Redundância entre dados de composição e sucessionais (RDA 2) de três fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo.



Legenda: Ast - *Astronium concinnum*; Bra - *Brasiliocroton mamoninha*; Cas - *Casearia commersoniana*; Cen - *Centrolobium tomentosum*; Cup - *Cupania racemosa*; Eri - *Eriotheca macrophylla*; Gua - *Guapira opposita*; Han - *Handroanthus chrysotrichus*; Ing - *Inga subnuda*; Lon - *Lonchocarpus cultratus*; Mac - *Macrolobium latifolium*; Myr - *Myrcia splendens*; Pro - *Protium heptaphyllum* subsp. *Heptaphyllum*; Pte - *Pterocarpus rohrii*; Rin - *Rinorea bahiensis*; Sen - *Senefeldera verticillata*; Tap - *Tapirira guianensis*; Vis - *Vismia brasiliensis*; Xyl - *Xylopia frutescens*; Zoo - Zoocórica; Ane - Anemocórica; Auto - Autocórica; PI - Pioneira; SI - Secundária Inicial; ST - Secundária Tardia; DAP - Diâmetro médio ; A - Altura média.

Foram geradas duas regressões lineares, entre os gradientes obtidos através de PCAs (Figura 14). Os resultados da regressão linear apresentaram correlação entre o gradiente de sucessão e o gradiente ambiental, em que à medida que o gradiente de sucessão aumenta, também aumenta a quantidade de nutrientes do solo e diminui a luminosidade. Houve correlação entre a composição das espécies e os dados ambientais, as espécies

mais exigentes em luminosidade e que estão mais associadas ao F1 e F2, apresentaram valores negativos do gradiente ambiental associados a valores positivos do gradiente de composição. Enquanto as espécies tardias, predominantemente presentes no F3, apresentaram valores positivos do gradiente ambiental associados aos valores negativos da composição.

Figura 13 – Resultados da Análise de Componentes Principais (PCA) para as três áreas de estudo.

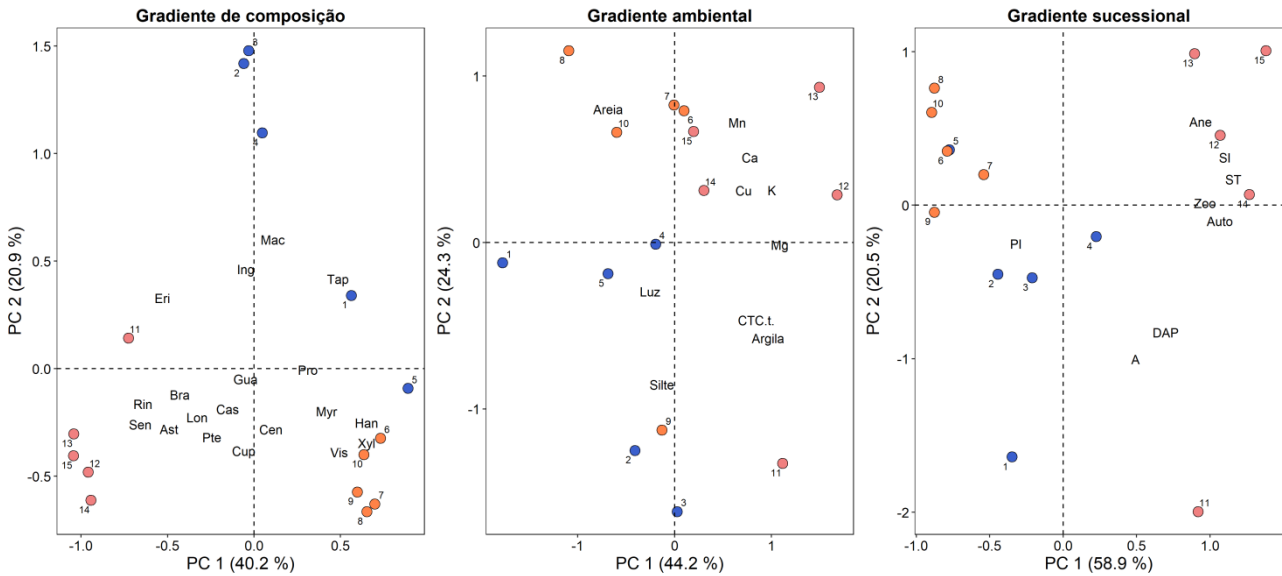
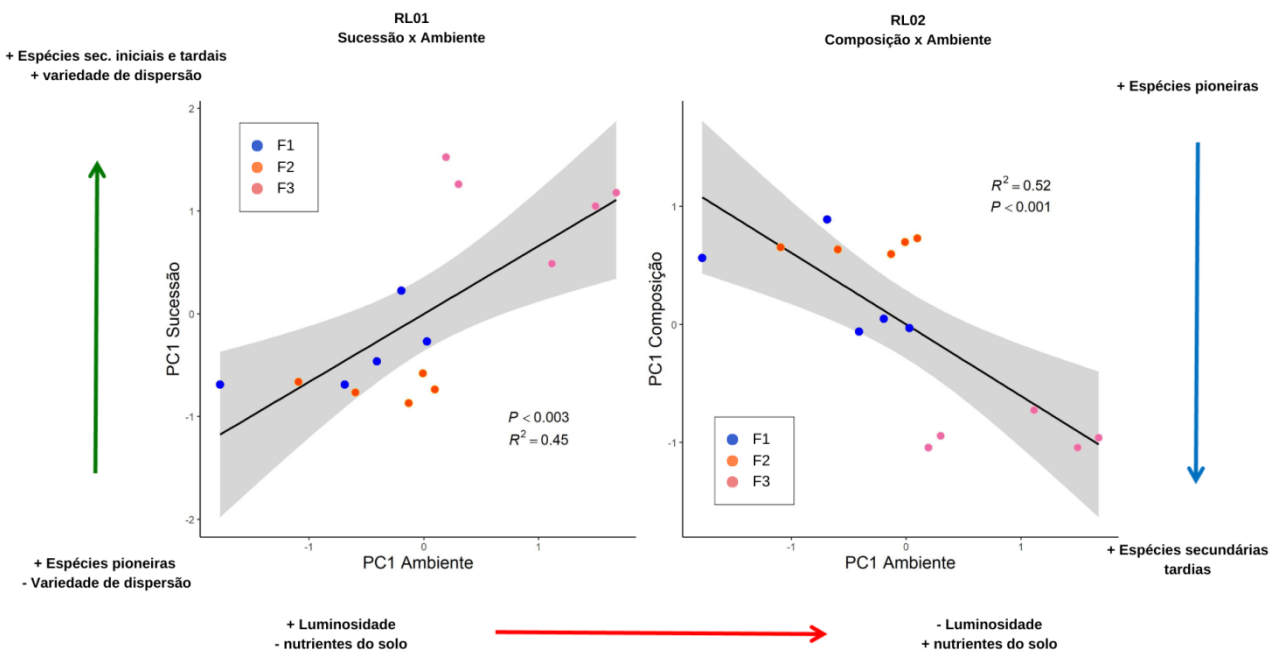


Figura 14 – Resultado das regressões lineares entre os gradientes das PCAs.



Fonte: a autora

#### 4. DISCUSSÃO

Nossa avaliação da estrutura, diversidade, composição funcional e das variáveis ambientais em três fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas representa um importante passo para entender os estágios sucessionais da Mata Atlântica e seu uso potencial em manejo da paisagem. Este estudo abordou três locais com diferentes históricos sucessionais, que melhor representam a atual paisagem de Mata Atlântica na região estudada, ou seja, um mosaico de remanescentes de florestas sob diferentes usos e ocupação da terra. Evidenciamos aqui que a riqueza, estrutura de espécies, composição funcional e as variáveis ambientais podem ser preditoras eficazes para auxiliar a categorização sucessional da Floresta Atlântica.

Neste estudo, os três fragmentos apresentaram destaque à família Fabaceae como mais abundante e com maior riqueza, o que ocorreu também em outros estudos realizados em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (DIAS et al., 2019; MAGALHÃES, 2018). A família Fabaceae é notoriamente conhecida por ser umas das maiores famílias de angiospermas e amplamente distribuída nos biomas brasileiros, além de ser conhecida por possuir um grupo significativo de espécies fixadoras de nitrogênio em função de sua capacidade em se associar a fungos e bactérias específicos (BFG, 2015; ZHAO, 2021).

Outra família que apresentou destaque foi Myrtaceae, que esteve presente em todas os fragmentos entre as famílias mais abundantes e ricas. Essa família é conhecida por apresentar diversas espécies endêmicas (BFG, 2015), com a maior parte das espécies classificadas em grupos ecológicos e funcionais de Secundárias Tardias e Diversidade, respectivamente. Em função da predominância de espécies dessa família em relação a estratégia de dispersão por zoocoria, Lisboa, Cielo-Filho & Camara (2021) descrevem a família como significativamente importante para a manutenção da fauna, uma vez que suas espécies são dispersas principalmente por aves e mamíferos. A presença de elevada riqueza e abundância dessas duas famílias pode ser um indicativo de características de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, uma vez que as mesmas também apresentaram destaque em outros trabalhos realizados em mesma fitofisionomia no estado do Espírito Santo (MOREAU, 2014; SARNAGLIA JUNIOR et al., 2014; DIAS et al., 2019).

Os Índices de diversidade de Shannon para as áreas de estudo apresentaram resultado distintos. O índice referente ao fragmento 1 foi de  $3,63 \text{ nats.ind}^{-1}$ , onde há predominância de espécies pioneiras e de preenchimento, além de uma maior relação com o índice de luminosidade, corroborando com os dados obtidos na Análise de Espécies Indicadoras (ISA), que para este fragmento, apresentou como mais significativa a espécie *Tapirira guianensis Aubl.* Essa espécie se destacou em Valor de Importância, apresentando maior valor para este

fragmento (IVI 14,96%), o que coincide com os dados apresentados pelo IBGE (2012), que descreve a espécie como de comum ocorrência para esta fitofisionomia de secundária inicial de Floresta Atlântica.

O fragmento 2 apresentou índice de  $2,68 \text{ nats.ind}^{-1}$ , o menor resultado entre os três fragmentos, além disso, também foi o de menor quantitativo de espécies presentes, com apenas 55 espécies. O baixo índice de diversidade, somado a menor riqueza de espécies presentes, é um indicativo da diversidade e heterogeneidade florística significativamente baixas, sendo indícios de dominância ecológica de poucas espécies na comunidade e que podem estar refletindo o histórico de perturbação do fragmento, como encontrado em outros trabalhos (DAN; BRAGA; NASCIMENTO, 2010; DE ABREU; DA SILVA; DA SILVA, 2013; MIRANDA et al., 2019). A dominância de algumas espécies nos dados fitossociológicos, em especial *Handroanthus chrysotrichus* com 17,9% e *Xylopia frutescens* com 17,68%, relativamente, demonstra essa oligarquia estrutural. Dos 710 indivíduos contabilizados ao total, 380 destes são apenas das duas espécies (53,6%). Essa distribuição desigual de abundância contribuiu para a baixa equabilidade encontrada (0,66), demonstrando desbalanço entre as demais espécies no ambiente, refletindo a perturbação da área que pode ter favorecido a estas espécies.

As espécies *Handroanthus chrysotrichus* e *Xylopia frutescens* também se destacam na Análise de Espécie Indicadora (ISA) para o fragmento 2. Ambas as espécies são secundária iniciais pela classificação ecológica (Gandolfi, 1995), embora em relação ao grupo funcional apenas a primeira possua classificação encontrada para este estudo, estando classificada como espécie de Diversidade. São espécies comumente utilizada na arborização urbana e que está associada a áreas perturbadas e solos arenosos (SABINO; CAMILA; MORAES, 2010; LEITE<sup>1</sup> et al., 2017; BARBOSA et al., 2020) e consta na lista de principais espécies arbóreas em áreas regeneradas do Espírito Santo (CEDAGRO, 2015). Em relação a *Xylopia frutescens*, caracterizada como heliófila, é comum encontrá-la em borda de fragmentos e clareiras e em sub-bosque pouco adensado (DE CARVALHO LOPES; DE MELLO-SILVA, 2014; MOREAU, 2014).

O fragmento 3 apresentou índice de diversidade de Shannon de  $4,49 \text{ nats.ind}^{-1}$  e equabilidade de 0,89, valores semelhantes aos encontrados por trabalhos realizados em outros remanescentes mais preservados de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. (SARNAGLIA JUNIOR, 2014; MAGALHÃES, 2018; DIAS et al., 2019; DE OLIVEIRA, 2022). O elevado índice de equabilidade obtido, significa que a área apresentou maior uniformidade na distribuição e abundância de espécies, corroborando com o quantitativo de espécies encontrados (149 spp.). Além disso, 73% dessas espécies (109 spp.) só foram amostradas neste fragmento. Com relação a



estratégia de dispersão e grupo ecológico, no fragmento 3 ocorreu a maior predominância espécies zoocóricas (73%), secundárias tardias (51%). Essa expressão maior da estratégia de dispersão zoocórica, segue o padrão observado em diversos outros estudos realizados na Floresta Atlântica, que em geral apresenta destaque nessa estratégia de dispersão (OLIVEIRA, 2011; SUGANUMA, 2013; FRANCO et al., 2014; ABREU, 2017; DIAS, 2019), especialmente em Floresta Ombrófila Densa (BRANDÃO et al., 2011). Alguns autores ressaltam ainda que esta estratégia de dispersão é importante na manutenção e frequência das espécies de estágios sucessionais mais avançados na floresta (JARDIM; BRAGA, 2019; FRANCO et al., 2014).

As espécies secundárias tardias no fragmento 3 foi relativamente mais expressiva que em relação aos demais fragmentos, sendo mais que o dobro do quantitativo encontrado para esta classificação nos outros dois fragmentos, como também a baixa riqueza de espécies pioneiras evidenciada nesta área. A predominância de espécies tardias, possivelmente é uma característica de ambientes mais protegido em função das suas interações ecológicas mais complexas (ABREU, 2012; SILVA et al., 2017), uma vez que estas espécies necessitam de um ambiente favorável ao seu desenvolvimento (DE OLIVEIRA, 2022; MARTINS, 2021).

As espécies *Astronium concinnum* (4,96%) e *Rinorea bahiensis* (3,82%) foram as de maior valor de importância. Ambas são secundárias tardias, sendo a primeira com dispersão anemocórica e a segunda por zoocória. *Astronium concinnum* foi relatada como maior valor de importância em levantamento realizado por Archanjo et al. (2012) em floresta do sul do Espírito Santo. *Rinorea bahiensis* esteve presente em outros trabalhos realizados em mesma fitofisionomia, demonstrando destaque em IVI (MAGALHAES, 2018; MOREAU, 2014). Dias et al. (2019) afirmam que essa espécie é possivelmente umas de maior ocorrência em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

A análise de espécies indicadoras (ISA) para o fragmento 3 apresentou *Carpotroche brasiliensis* e *Pseudopiptadenia contorta* como indicadoras para floresta de estágio tardio. Essas espécies também estiveram entre as 10 com maior IVI para o fragmento. *Carpotroche brasiliensis* é uma espécie classificada como tardia e zoocórica, pertencente ao grupo funcional de diversidade. Sua ocorrência é relatada por Magnago et al. (2011) em estágio avançado da APA da Lagoa de Jacunem. Estudo realizado por Archanjo et al. (2012), apresentam as duas espécies com destaque em IVI, nos remanescentes considerado em bom estado de conservação. *Pseudopiptadenia contorta* é uma espécie secundária inicial, anemocórica e do grupo funcional de diversidade (MININI et al., 2022; SILVA, 2017; ABREU, 2012; MOREAU, 2014, ABREU, 2014).

As classes de diâmetro apresentaram padrão J- invertido em todos os três fragmentos de estudo. Esse padrão é caracterizado por uma grande concentração de

indivíduos nas menores classes e que tende a diminuir conforme com o aumento das classes de diâmetro, o que pode demonstrar a grande quantidade de indivíduos juvenis na comunidade, o que é um bom indicativo da condição autoregenerativa da floresta (LISBOA et al., 2019).

Além disso, em relação a matriz do entorno dos três fragmentos estudados, o F1 e F2 apresentam uma matriz circundante menos conservada, predominante de remanescentes pequenos e plantios de eucalipto, enquanto a matriz do entorno do F3 apresenta grandes remanescentes bem preservados de floresta de tabuleiro, como a Reserva Natural Vale, Rebio Sooretama e RPPN Mutum Preto, o que pode afetar, além do histórico de uso de cada fragmento, como esses fragmentos se recuperam, uma vez que a maior proximidade de uma matriz bem conservada, pode determinar uma maior disponibilidade de sementes e polinização e portanto, influenciar a trajetória sucessional do fragmento (POORTER et al., 2021; SANTOS et al., 2017).

As associações nos dois RDA que os dados apresentaram é relatada no modelo sucessional de Tilman (1988), em que é esperado que à medida que ocorra o avanço sucessional do ambiente, a intensidade luminosa diminui, de modo que o dossel se torne mais fechado e os nutrientes disponíveis aumenta, o que acarreta numa variação na composição e abundância. Dias (2019) e Magnago et al. (2012), também relatam que o teor de nutrientes pode influenciar diretamente a composição e a sua consequente distribuição.

Por fim, verificou-se correlação positiva entre o gradiente de sucessão e ambiental, em que à medida que o gradiente sucessional avança para estágios mais tardios, há um aumento de nutrientes do solo e diminuição de luminosidade. Corroborando com o relatado por Marques (2014), também realizado em Florestas Ombrófila Densa de Terras Baixas, que descreve a estrutura da floresta ao longo do gradiente sucessional. Na regressão linear, observou-se relação negativa entre gradiente de composição e ambiental. À medida que a luminosidade diminui e o teor de nutrientes aumenta, a densidade de indivíduos diminui e a diversidade aumenta, padrão observado por outros autores (Dias et al., 2021; Marques et al., 2014). A densidade diminui com o aumento da floresta devido à competição inter-intra específica (Magnago, 2012).

Com base na Resolução nº 29 de 1994 do CONAMA, Cabral et al. (2023) classificou os estágios sucessionais das mesmas 15 parcelas deste estudo, levando em conta padrões estruturais (Altura média, DAP médio e Área basal) e de fisionomia. Os estágios foram classificados em Vegetação Secundária Inicial, Média e Avançada. As parcelas nos três fragmentos tiveram classificações diferentes. No fragmento 2, uma parcela foi classificada como pastagem devido a parâmetros abaixo do estabelecido e apenas uma parcela do fragmento 3 foi classificada como VSA. O autor destaca que a classificação baseada nos parâmetros estruturais do CONAMA nem

sempre é precisa, como na parcela 7, que não se enquadrou em nenhum dos estágios propostos e não apresentou características de pastagem.

A utilização de critérios estruturais da vegetação nem sempre se mostram eficazes para uma classificação sucessional final (CABRAL et al. 2022). Demonstrar a importância dos indicadores ecológicos nas classificações sucessionais, como os que foram apresentados neste estudo, reforça a ideia de que quanto maior o número de parâmetros utilizados, maior a confiabilidade na categorização da floresta estudada (MAGNAGO, 2012). Gaspar (2020) concluiu que parâmetros qualitativos e quantitativos empregados em conjunto dão maior consistência na definição do estágio sucessional de um fragmento. O que demonstra a importância e necessidade de estudos neste sentido para melhor adequar os parâmetros legais as realidades ecológicas (ROSARIO, 2013). Entender como ocorre o processo de sucessão, por meio dos estágios de desenvolvimento florestal, implica diretamente no Uso e Ocupação da Terra (UOT) e portanto, fundamental para conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos (SALOMÃO et al., 2022; MOTA et al., 2019).

Portanto, a classificação dos fragmentos neste estudo não corrobora com a classificação empregada atualmente pela proprietária da área para os seus fragmentos e que há a necessidade de adoção de medidas de manejo, uma vez que este estudo revelou também uma quantidade significativa de espécies ameaçadas de extinção, muitas de ocorrência restrita à Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, evidenciando a importância da conservação da biodiversidade do norte do Espírito Santo.

## 5. CONCLUSÕES

Observamos que a composição e a estrutura das espécies nos três fragmentos analisados possuem diferenças e podem estar relacionadas às interações negativas e/ou positivas com as variáveis ambientais (atributos do solo e luminosidade). Esses fatores acarretam na formação e transformação de um ecossistema ao longo do tempo. Ainda, concluímos que estas variações podem ocasionar diferentes classificações de estágios sucessionais.

Ao realizar um comparativo dos parâmetros dispostos na normativa (Resolução CONAMA)

para o estado do Espírito Santo e os acrescidos neste estudo em relação a estágios sucessionais, inferimos que o Fragmento 1 e 2 estão mais próximo da Vegetação Secundária Média (VSM), com o Fragmento 2 apresentando um nível de perturbação mais elevado, tendo menor riqueza e maior abundância de poucas espécies (oligarquia).

Estágios mais avançados apresentam uma copa mais densa, solo mais fértil e maior diversidade de espécies e funcional em detrimento de estágios iniciais. O fragmento 3 está mais próximo a uma Vegetação Secundária Avançada, seguindo os parâmetros legais estabelecidos para o estado, o que não fica evidente apenas avaliando os parâmetros estruturais básicos (e.g Diâmetro médio, Área Basal média, Altura média), uma vez que o histórico de uso da área (corte seletivo de madeira) influenciou na estrutura, mas ao acrescentar parâmetros qualitativos na avaliação, apresentou elevada riqueza, sugerindo se tratar de um fragmento de vegetação mais avançada quanto comparado aos outros dois fragmentos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, K. M. P.; DA SILVA, G. F.; DA SILVA, A. G. Análise fitossociológica da Floresta Nacional de Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim, ES - Brasil. **Cerne**, v. 19, n. 1, p. 157–168, 2013.

ABREU, K. M. P.; BRAGA, J. M. A.; NASCIMENTO, M. T. Diversidade de espécies

arbóreas em fragmentos de floresta semidecidual de terras baixas costeiras no norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 5, p. 1529–1550, 2014.

ABREU, V. S. **Regeneração natural e banco de sementes do solo em um gradiente altitudinal de Floresta Ombrófila Densa**. 2017. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2017.

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**, London, v. 181, p. 1-20, 2016.

ARCHANJO, K. M. P. de A. et al. Structure of the arboreal component of cafundó natural heritage private reserve, cachoeiro de itapemirim, Espírito Santo, Brazil. **Floresta**, v. 42, n. 1, p. 145–160, 2012.

BARBOSA, M. R. et al. Aspectos do estabelecimento in vitro de *Handroanthus chrysotrichus* (bignoniaceae) para a produção de mudas / Aspects of the in vitro establishment of *Handroanthus chrysotrichus* (bignoniaceae) for the production of seedlings. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 2830–2840, 17 jan. 2020. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6195>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

BFG. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**. v. 66, p. 1085-1113, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566411>.

BITTENCOURT, N. S.; MORAES, C. I. G. Self-fertility and polyembryony in South American yellow trumpet trees (*Handroanthus chrysotrichus* and *H. ochraceus*, Bignoniaceae): A histological study of postpollination events. **Plant Systematics and Evolution**, v. 288, n. 1, p. 59–76, 4 jul. 2010. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00606-010-0313-2>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

BLANCHET, F. G.; LEGENDRE, P.; BORCARD, D. Forward selection of explanatory variables. **Ecology**, v. 89, n. 9, p. 2623–2632, 2008.

BORCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. **Numerical Ecology with R**. New York:

Springer, 306 p, 2011.

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**, v. 29, n. 3, p. 1048–1059, 2019. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/cflo/a/wMgJzc3LFdmN6QfVw7TMCmc/?lang=pt>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

BRANDÃO, C. F. L. S. et al. Distribuição espacial, sucessão e dispersão do componente arbóreo em remanescente de Floresta Atlântica, Igarassu, Pernambuco. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.6, n.2, p.218 – 229, abril/junho 2011.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 029, de 07 de dezembro de 1994**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 dez. Seção 1, p.21349-21350.

CABRAL, R. P. **Classificação do Estágio Sucessional da vegetação em áreas da Mata Atlântica com a utilização de nuvem de pontos 3d aérea e terrestre**. 2022. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, Jerônimo Monteiro, 2022.

CABRAL, R.P.; DA SILVA, G.F.; DE ALMEIDA, A.Q.; BONILLA-BEDOYA, S.; DIAS, H.M.; DE MENDONÇA, A.R.; RODRIGUES, N.M.M.; VALENTE, C.C.A.; OLIVEIRA, K.; GONÇALVES, F.G.; SARCINELLI, T.S. Mapping of the Successional Stage of a Secondary Forest Using Point Clouds Derived from UAV Photogrammetry. *Remote Sens.* **2023**, *15*, 509. <https://doi.org/10.3390/rs15020509>

CLEMENTS, F.E. **Plant succession and indicators**. New York: H. W. Wilson, 1928. 453p.

CHAZDON, R. L. et al. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 362, n. 1478, p. 273–289, 19 dez. 2006. Disponível em: <<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2006.1990>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

CHAZDON, R. L. et al. Composition and Dynamics of Functional Groups of Trees During Tropical Forest Succession in Northeastern Costa Rica. **Biotropica**, v. 42, n. 1, p. 31–40,

1 jan. 2010. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1744-7429.2009.00566.x>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, v. 7, n. 3, p. 195–218, 2012.

DE CARVALHO LOPES, J.; DE MELLO-SILVA, R. Annonaceae da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo. **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 599–635, 1 jul. 2014.

DE OLIVEIRA, J. T. **ESTRUTURA E RELAÇÕES AMBIENTAIS DE DUAS FLORESTAS ASSOCIADAS AO RIO DOCE NO ESTADO DO ESPÍRITO**. 2022. 1–114 f. Universidade Federal do Espírito Santo, Jeronimo Monteiro, 2022.

DE PAULA, A.; SOARES, J. J. Estrutura horizontal de um trecho de floresta ombrófila densa das terras baixas na reserva biológica de sooretama, linhares, ES. **Floresta**, v. 41, n. 2, p. 321–334, 2011.

DIAS, P. B. et al. Structural and environmental variability from the edge to the interior of an atlantic forest remnant in brazil. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 33, n. 3, p. 308–332, 2021.

DIAS, P.B. **Florística e Estrutura em Ambiente de Borda-Interior em remanescente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas**. 2019. 1–116 f. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2019.

DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and Indicator Species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, v. 67, n. 3, p. 345–366, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rod/a/wyTwJhB97dk9Vd3J5fpRbDx/?lang=pt>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 574 p. 2017.

FRANCO, B. K. S. et al. Estrato de regeneração natural de um trecho de floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 38, n. 1, p. 31-40, 2014. DOI:

<https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000100003>.

FRICK, E. D. C. L. IDENTIFICAÇÃO DE DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS E IDADE DA FLORESTA: ABORDAGENS DO SENSORIAMENTO REMOTO. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 15, 2019.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. de F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 55, n. 4, p.753-767, 1995.

GARNIER, E. ; NAVAS, M.; GRIGULIS, K. Diversidade funcional das plantas: características do organismo, estrutura da comunidade e propriedades do ecossistema. **Oxford University Press**, 2016

GASPAR, R. O. **Classificação de Estágios Sucessionais, Estoque e Crescimento em Carbono de Floresta Estacional Semidecidual, Vale Do Rio Doce, Mg.** 2020. 74 f. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

GLAMA. Gap Light Analysis Mobile Application. **Masaryk University**, Brno, Czech Republic, 2014-2015.

GUARIGUATA, M. R., & Ostertag, R. (2001). Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, 148(1–3), 185–206. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00535-1](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00535-1)

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (1987) **Rio Doce: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto Radambrasil**, Volume SF.34, Rio de Janeiro.

ICMBIO. **Reserva Biológica de Sooretama - Aspectos Físicos e Biológicos.** Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/rebiosooretama/aspectos-fisicos-e-biologicos.html> Acesso em: 05 de Maio de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da



vegetação brasileira. **Manuais Técnicos em Geociências**, n. 1, Rio de Janeiro, 2012. 275 p.

JARDIM, F. C. S. Natural re generation in tropical forests. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 58, n. 1, p. 105–113, 13 abr. 2015. Disponível em: <<https://btcc.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/1676>>. Acesso em: 9 dez. 2022.

JAKOVAC, C. C. et al. The role of land-use history in driving successional pathways and its implications for the restoration of tropical forests. **Biological Reviews**, v. 96, n. 4, p. 1114-1134, 2021.

LEGENDRE, P.; GALLAGHER, E. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. **Oecologia**, v. 129, n. 2, p. 271–280, 1 out. 2001.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. Amsterdam: Elsevier, 2012. 880 p.

LEITE, D. M. et al. Determinação do número cromossômico de *Handroanthus chrysotrichus* (Bignoniaceae). **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 15, n. 1, p. 2017, 7 mar. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/2201>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

LETCHER, S. G. et al. Environmental gradients and the evolution of successional habitat specialization: a test case with 14 Neotropical forest sites. **Journal of Ecology**, v. 103, n. 5, p. 1276-1290, 2015.

LISBOA, G. D. S. et al. Fitossociologia E Dinâmica De Crescimento Em Um Fragmento De Floresta Estacional Semidecidual. **Nativa**, v. 7, n. 4, p. 452, 2019.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 11 maio. 2022.

LORENZONI-PASCHOA, L. de S. et al. Estágio sucessional de uma floresta estacional semidecidual secundária com distintos históricos de uso do solo no sul do Espírito Santo. **Rodriguésia**, v. 70, 19 jun. 2019. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/j/rod/a/GjvrMGhMRdnNNHZdXXtBxxh/?lang=pt>>. Acesso em: 9 dez. 2022.

MAPBIOMAS. Projeto MapBiomias – Coleção 7.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/> Acesso em 01 março 2023

MAGALHÃES, J. H. R. Estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta madura nos tabuleiros costeiros do extremo sul da Bahia, Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)**, v. 40, n. 2, p. 93–122, 2018. Disponível em: <[http://inma.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Boletim\\_40\\_2-2-pages-9-38.pdf](http://inma.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Boletim_40_2-2-pages-9-38.pdf)>.

MAGNAGO, L. F. et al. Os processos e estágios sucessionais da Mata Atlântica como referência à restauração florestal. In: MARTINS, S. V. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas** degradados. Viçosa: Editora UFV, 2012. p. 69-100. v. 1.

MAGNAGO, L. F. S. et al. Functional attributes change but functional richness is unchanged after fragmentation of Brazilian Atlantic forests. **Journal of Ecology**, v. 102, n. 2, p. 475–485, 1 mar. 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2745.12206>>. Acesso em: 7 jul. 2022.

MAGNAGO, L. F. S. et al. Variações estruturais e características edáficas em diferentes estádios sucessionais de floresta ciliar de Tabuleiro, ES. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 445–456, maio 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rarv/a/xz5nWvTQqCd55PtxyWNCRYq/?lang=pt>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: UFPR, 2013. 261 p.

MARQUES, M. C. M. et al. Forest structure and species composition along a successional gradient of Lowland Atlantic Forest in Southern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, n. 3, p. 20140094, 30 set. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/bn/a/HgSYg5PW3mHCRfgx3L9mDFd/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 3 ago. 2022.

MARTINS, S. V. (ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. 5ª ed. Viçosa: Editora UFV, 2021. 230 p.

MARTINS, S. V. et al. **POTENCIAL DE REGENERAÇÃO NATURAL DE FLORESTAS NATIVAS NAS DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**. Vitória - Espírito Santo. 2014.

MININI, D. et al. Insights about wood density in Atlantic Forest ecosystems: spatial variability and alternative measurement. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 52, n. 9, p. 1212–1223, 1 set. 2022. Disponível em: <<https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/cjfr-2022-0061>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

MOREIRA, A. M.; MENINO, G. C. O.; SANTOS, R. M.; PIFANO, D. S.; BORÉM, R. A. T.; ALMEIDA, C. A. M.; DOMINGOS, D. Q. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Coqueiral, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.11, n.1, p.43-51, 2013.

MOREU, J. S. **Estrutura e Interação entre Vegetação e Ambiente de uma Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Espírito Santo**. 2014. 96 f. Universidade Federal do Espírito Santo, 2014. Disponível em: <[https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/1965/1/Dissertacao Julia Siqueira Moreau.pdf](https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/1965/1/Dissertacao%20Julia%20Siqueira%20Moreau.pdf)>.

MOTA T.J; Carvalho F.A; Ivanauskas N.M.; Eisenlohr P.V. On the relevance of floristic and quantitative studies to the restoration of degraded areas: the case of the Atlantic Forest hotspot. **Aims Environmental Science** 4: 42-53, 2017.

MOTA, M. T. da et al. Classification of successional stages in atlantic forests: a methodological approach based on a fuzzy expert system. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 2, p. 519–530, 1 jun. 2019. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/cflo/a/fQm6tQd3c8T6J9xzTc6kFyb/?lang=en>>. Acesso em: 9 dez. 2022.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. J. Wiley, New York. 1974, 547 p.

OLIVEIRA, L. S. B. et al. Florística, classificação sucessional e síndromes de dispersão em um remanescente de Floresta Atlântica, Moreno-PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 502-507, 2011. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v6i3a1384>.

PASSOS, M. L. V.; MENDES, T. J. Precipitação Pluviométrica Mensal E Anual Provável Para O Município De Turiaçu-Ma. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 1, p. 2283–2292, 2018.

PEIXOTO, A.L.; JESUS, R.M. Reserva Natural Vale: Memórias de 65 Anos de Conservação *In*: ROLIM S.G, MENEZES L.F.T & SRBEK-ARAUJO A.C. (eds.) **Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural da Vale**. Ed. Rupestre, Belo Horizonte. Pp. 21-30, 2016.

PINHO, B. X. **DIVERSIDADE FUNCIONAL DE PLANTAS LENHOSAS EM RESPOSTA A GRADIENTES SUCESSIONAIS E EDÁFICOS**. 2014. 1–193 f. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, RECIFE, 2014.

POORTER, L. et al. Functional recovery of secondary tropical forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 118, n. 49, 7 dez. 2021. Disponível em: <<https://pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2003405118>>.

PSCHEIDT, F. et al. Efeito de borda como fonte da heterogeneidade do componente arbóreo em uma floresta com araucárias no sul do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 601-612, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509832046>.

PYLES, M. V. et al. Land use history drives differences in functional composition and losses in functional diversity and stability of Neotropical urban forests. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 49, p. 126608, 1 mar. 2020.

R CORE TEAM. R: a language and environments for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Áustria, 2022.

RIBEIRO, M.C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**,

v.142, n.6, p.1141-1153, 2009.

RICKLEFS, R.E. **Ecology**. New York: W.H. Freeman, 1990.896p.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil – aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda., 2 ed., 747. 1997.

ROSARIO, R. P. G. **Estágios sucessionais e o enquadramento jurídico das florestas montanas secundárias na Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP) e entorno** . 2013. 153 f. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2013.

SAFAR, N. V. H. et al. Landscape openness has different effects on the structure, diversity and functional composition of Brazilian rainforests. **Forest Ecology and Management**, v. 520, p. 120395, 15 set. 2022.

SAITER FZ, ROLIM SG & OLIVEIRA-FILHO AT (2016a) A floresta de Linhares no contexto fitogeográfico do leste do Brasil. *In*: Rolim SG, Menezes LFT & Srbek- Araujo AC (eds.) **Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale**. Ed. Rupestre, Belo Horizonte. Pp. 61-69, 2016.

SALOMÃO, R. P. et al. CLASSIFICAÇÃO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS: SISTEMA CAPOEIRA CLASSE (CAPCLAS). **FITOQUÍMICA POTENCIALIDADES BIOLÓGICAS DOS BIOMAS Bras. - Vol. 2** p. 12–35, 2022.

SANSEVERO, J. B. B. **Classificação de grupos funcionais e caracterização de trajetórias sucessionais na Floresta Atlântica** . 2013. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[https://w2files.solucaoatrio.net.br/atrio/jbrj-ppgenbt\\_upl/THESIS/130/jernimo\\_sansevero\\_pos\\_defesa\\_20150630165627928.pdf](https://w2files.solucaoatrio.net.br/atrio/jbrj-ppgenbt_upl/THESIS/130/jernimo_sansevero_pos_defesa_20150630165627928.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2023.

SANTOS, G. G. A. dos et al. Efeitos da escala e configuração da paisagem sobre comunidades vegetais em uma paisagem antropizada no nordeste da Amazônia. **Rev. Espacios**, v. 38, n. 46, p. 1–16, 2017.

SARNAGLIA JUNIOR, V. B.; ZANI, L. B.; GOMES, J. M. L.; THOMAZ, L. D. Estrutura e composição florística de um trecho de Mata Atlântica com *Caesalpinia echinata* Lam. (Pau-Brasil). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, n. 34, p. 39-62, abr. 2014.

SILVA, W. M. et al. Estrutura e sucessão ecológica de uma comunidade florestal urbana no sul do Espírito Santo. **Rodriguesia**, v. 68, n. 2, p. 301–314, 2017.

SOUZA, P. B. et al. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea do sub-bosque de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, v.31, n.3, p.533- 543, 2007.

SOUZA, C. R. et al. Long-term ecological trends of small secondary forests of the atlantic forest hotspot: A 30-year study case. **Forest Ecology and Management**, v. 489, p. 119043, 1 jun. 2021.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; KIERULFF, M.C.M. Mamíferos de médio e grande porte das florestas de Tabuleiro do norte do Espírito Santo: grupos funcionais e principais ameaças. *In*: ROLIM S.G, MENEZES L.F.T & SRBEK-ARAUJO A.C. (eds.) **Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural da Vale**. Ed. Rupestre, Belo Horizonte. Pp. 469-479, 2016.

SUGANUMA, M. S. et al. Ecossistemas de referência para restauração de matas ciliares: existem padrões de biodiversidade, estrutura florestal e atributos funcionais? *Revista Árvore*, v. 37, n. 5, p. 835-847, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000500006>.

SWENSON, N. G. The Functional Ecology and Diversity of Tropical Tree Assemblages through Space and Time: From Local to Regional and from Traits to Transcriptomes. **ISRN Forestry**, v. 2012, p. 1–16, 13 dez. 2012.

TEIXEIRA, G. M. et al. **Análise De Classificadores De Estágios Sucessionais Em Um Fragmento De Mata Atlântica**. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/biofix/article/view/64233/37761>>. Acesso em: 7 maio 2022.

TICHÝ, L. Field test of canopy cover estimation by hemispherical photographs taken with a

smartphone. **Journal of Vegetation Science**, v. 27, n. 2, p. 427-435, 2016.

TILMAN, D. Plant Strategies and the Dynamics and Structure of Plant Communities. (MPB-26), Volume 26. **Plant Strategies and the Dynamics and Structure of Plant Communities. (MPB-26), Volume 26**, 1 abr. 1988.

TIME, F. et al. COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E RELAÇÕES AMBIENTAIS DE DUAS FLORESTAS ASSOCIADAS AO RIO DOCE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Material Safety Data Sheet**, v. 33, n. 1, p. 1–12, 2022. Disponível em: <[http://www2.warwick.ac.uk/fac/sci/whri/research/mushroomresearch/mushroomquality/fungi/environment%0Ahttps://us.vwr.com/assetsvc/asset/en\\_US/id/16490607/contents%0Ahttp://www.hse.gov.uk/pubns/indg373hp.pdf](http://www2.warwick.ac.uk/fac/sci/whri/research/mushroomresearch/mushroomquality/fungi/environment%0Ahttps://us.vwr.com/assetsvc/asset/en_US/id/16490607/contents%0Ahttp://www.hse.gov.uk/pubns/indg373hp.pdf)>.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. New York: Springer-Verlag, 1982. 215 p.

WHITTAKER, R.H. A consideration of climax theory: the climax as a population and pattern. **Ecol. Monog.**, Washington, v.23, p.42-78, 1953.

ZANINI, K. J. **DINÂMICA DA REGENERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA: ANÁLISE FUNCIONAL DA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS**. 2011. 1–86 f. INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2011.

ZHAO, Y. et al. Nuclear phylotranscriptomics and phylogenomics support numerous polyploidization events and hypotheses for the evolution of rhizobial nitrogen-fixing symbiosis in Fabaceae. **Molecular Plant**, v. 14, n. 5, p. 748–773, 3 maio 2021.





## **CAPÍTULO II – ASPECTOS ECOLÓGICOS DO ESTRATO REGENERANTE PARA CATEGORIZAÇÃO DE ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA FLORESTA ATLÂNTICA**

### **RESUMO**

O objetivo deste capítulo foi descrever a composição florística, ambiental e estrutural do estrato regenerante de diferentes remanescentes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, a fim de utilizar a regeneração como ferramenta para auxiliar a classificação de estágios sucessionais da Mata Atlântica. A amostragem foi realizada na área das parcelas já existentes no estrato arboreo. Foram estabelecidas 15 unidades amostrais composta por 3 subparcelas com dimensões de 5 x 5m. Os critérios de inclusão foram altura mínima de 50 cm e diâmetro à altura do peito (DAP) < 5 cm. Foram obtidos os parâmetros fitossociológicos, índices de Shannon e equabilidade de Pielou para comparar a estrutura e composição florística entre os fragmentos. Uma análise de espécies indicadoras (ISA) foi realizada, para verificar espécies indicativas nos fragmentos. Foi gerada uma similaridade entre as unidades amostrais dos fragmentos, com base no índice de Jaccard, utilizando o método (UPGMA) e um NMDS para verificar a existência de grupos. Para avaliação da relação do estrato regenerante com

variáveis ambientais, foram obtidos abertura de dossel por fotografias digitais hemisféricas, coletadas e analisadas pelo software GLAMA e atributos do solo, com coleta realizada de 0 – 20 cm de profundidade. Com as variáveis ambientais, foram realizadas Análises de Redundância (RDA) para verificar a influência das variáveis na vegetação. Os fragmentos 1 e 2 apresentaram menor riqueza e diversidade de espécies em detrimento ao fragmento 3. Esses fragmentos apresentaram predominância de espécies secundárias iniciais, maior relação com a luminosidade e solo mais oligotrófico. O fragmento 3 apresentou predominância de espécies tardias, maior quantidade de nutrientes no solo e menor relação com a luminosidade, o que pode indicar condições de um fragmento de vegetação avançada. As análises mostraram que as variáveis ambientais influenciaram a vegetação regenerante e essas alterações ocasionaram diferenças na estrutura, composição e distribuição das espécies, o que pode demonstrar diferentes trajetórias sucessionais. Desse modo, podemos concluir que a regeneração contribuiu para a classificação dos estágios sucessionais, sendo importante ferramenta para prever a recuperação e o avanço sucessional da floresta.

**Palavras-chave:** Regeneração natural; Classificação; Mata Atlântica.

## ABSTRACT

The objective of this chapter was to describe the floristic, environmental, and structural composition of the regenerating stratum of different remnants of Lowland Dense Ombrophilous Forest, in order to use regeneration as a tool to assist in the classification of successional stages of the Atlantic Forest. Sampling was carried out in the area of existing plots in the arboreal stratum. 15 sampling units were established, each consisting of 3 subplots with dimensions of 5 x 5m. The inclusion criteria were a minimum height of 50 cm and diameter at breast height (DBH) < 5 cm. Phytosociological parameters, Shannon and Pielou's evenness indices were obtained to compare the structure and floristic composition among the fragments. An Indicator Species Analysis (ISA) was performed to identify indicative species in the fragments. A similarity between the sampling units of the fragments was generated, based on the Jaccard index, using the (UPGMA) method, and an NMDS to verify the existence of groups. To evaluate the relationship between the

regenerating stratum and environmental variables, canopy openness was obtained from hemispherical digital photographs collected and analyzed by the GLAMA software and soil attributes were collected from 0-20 cm depth. Redundancy Analysis (RDA) was carried out with the environmental variables to verify their influence on the vegetation. Fragments 1 and 2 showed lower species richness and diversity compared to fragment 3. These fragments showed a predominance of early secondary species, a higher relationship with luminosity, and more oligotrophic soil. Fragment 3 showed a predominance of late species, a higher amount of nutrients in the soil, and a lower relationship with luminosity, which may indicate conditions of an advanced vegetation fragment. The analyses showed that environmental variables influenced the regenerating vegetation and these alterations caused differences in structure, composition, and species distribution, which may demonstrate different successional trajectories. Thus, we can conclude that regeneration contributed to the classification of successional stages, being an important tool to predict the recovery and successional advance of the forest.

**Keywords:** Natural regeneration; Classification; Atlantic Forest.

## 1. INTRODUÇÃO

Regeneração natural é o processo em que a floresta se recupera após eventos naturais e antrópicos, como clareiras, incêndios florestais e desmatamento (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001; TURMINA et al., 2020). Além disso, é um indicador relevante para a composição florística, funcional e estrutural da floresta que irá se formar e portanto, na dinâmica sucessional futura (CALLEGARO et al., 2015).

A sucessão secundária é o processo em que ocorre a substituição sequencial de espécies ao longo do tempo ou após uma perturbação (ZHANG et al., 2022). Este processo é fundamental, uma vez que é responsável pela formação de florestas secundárias (CHAZDON, 2014). As florestas secundárias desempenham um papel importante na conservação da biodiversidade e recuperação de serviços ecossistêmicos (CHAZDON et al., 2009; CHAZDON; GUARIGUATA, 2016; POORTER et al., 2016). Ela é caracterizada por mudanças significativas nas condições abióticas entre os estágios sucessionais iniciais e tardios (LEBRIJA-TREJOS et al., 2011). Como a floresta

desenvolve, há uma redução na luminosidade e vento que atingem o solo, enquanto a umidade e quantidade de nutrientes aumentam, afetando a disponibilidade de recursos para os vegetais (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001). A sucessão leva a alterações na composição das espécies, com as pioneiras sendo substituídas gradualmente por tardias (PEZZINI et al., 2014).

Portanto, a regeneração natural é fundamental para a classificação dos estágios sucessionais de uma floresta, e diversos estudos já mostram como as características da regeneração, como a estrutura, composição florística, funcional, diversidade de espécies, variáveis ambientais variam ao longo da sucessão e como essas variações podem ser usadas para inferir o estágio sucessional de uma floresta (CHAZDON, 2014, 2016; CHAZDON et al., 2009; LEBRIJA-TREJOS et al., 2011; POORTER et al., 2016). Chazdon & Guariguata (2016), ressaltam a importância de incluir a regeneração natural como uma medida para avaliar a eficiência de estratégias de manejo e restauração de florestas, o que demonstra um processo crucial para entender e classificar os estágios sucessionais de uma floresta e garantir a conservação e recuperação de ecossistemas florestais degradados.

Este capítulo buscou investigar a hipótese de que estágios sucessionais mais avançados apresentam maior fertilidade no solo, maior cobertura de copa, maior densidade, maior diversidade de espécies e funcional de regenerantes do que estágios sucessionais iniciais. Com os objetivos específicos de compreender a composição florística, funcional, ambiental e estrutural do estrato regenerante de diferentes remanescentes de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, no norte do estado do Espírito Santo, a fim de utilizar a regeneração natural como ferramenta para auxiliar a classificação de estágios sucessionais de Mata Atlântica. Além disso, objetivou-se entender como gradientes ambientais influenciam a sucessão, identificar espécies indicadoras de diferentes estágios, avaliar a composição funcional em cada estágio e comparar a diversidade, estrutura e composição funcional do estrato regenerante dos três fragmentos.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O descrição da área de estudo, caracterização e amostragem florística e

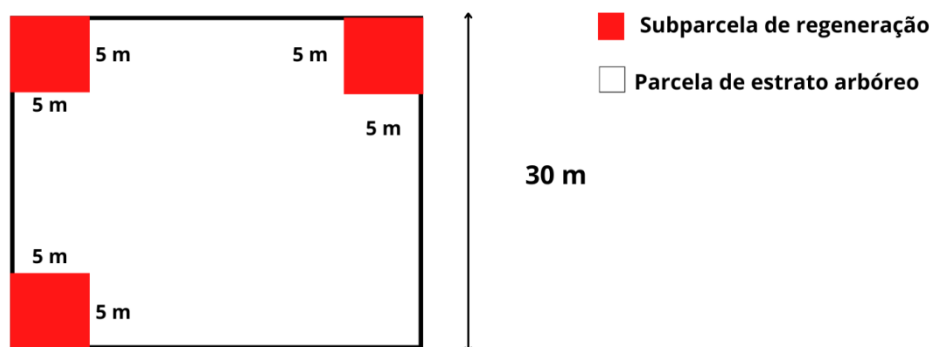
fitossociológica, assim como as metodologias das análises de estrutura (similaridade, NMDS, ISA) e análises da relação vegetação-ambiente (RDA) que foram utilizadas estão apresentadas nos itens 2.1 e 2.3 do Capítulo I desta dissertação. deste estudo.

## 2.1. COLETA DE DADOS

### 2.1.1. Florística e fitossociologia

Para coletar dados do estrato regenerante, foi feita a amostragem na área das parcelas já existentes no estrato arbóreo (*vide* Capítulo 1). Para isso, cada unidade amostral deste capítulo foi composta por 3 subparcelas de formato quadrangular com dimensões de 5 m x 5 m, sendo demarcadas 15 unidades amostrais em cada um dos três fragmentos (Figura 15). Para a instalação dessas subparcelas, utilizou-se como referência as parcelas já alocadas de 30 m x 30 m (*vide*, Capítulo 1), em que as subparcelas de regeneração natural foram alocadas de forma aleatória em um dos três vértices no interior das parcelas. Dessa forma, para cada parcela de 30 m x 30 m do estrato arbóreo, há três subparcelas de 5 m x 5 m do estrato regenerante.

Figura 15 – Delineamento amostral das unidades amostrais de regeneração natural.



Fonte: a autora

O critério escolhido foi altura mínima de 50 cm e diâmetro à altura do peito (DAP) < 5 cm. Foram mensurados altura e diâmetro à altura do solo (DAS), com auxílio de um paquímetro digital, e identificados com plaquetas de plástico. A coleta, identificação e classificação das espécies

encontradas no estrato regenerante, assim como as metodologias para abertura de dossel, solo e análises dos dados seguiram a mesma técnica já apresentada do item 2.2.2 ao 2.3.6 do Capítulo I desta dissertação.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. DIVERSIDADE E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO REGENERANTE

Foram amostrados um total de 867 indivíduos nas três áreas de estudo, distribuídos em 127 espécies, 93 gêneros e 40 famílias botânicas. Deste total, 52 foram localizadas somente no estrato regenerante (40% do total de espécies amostradas), se comparada com as espécies adultas do capítulo 1.

Em relação aos parâmetros fitossociológicos, as cinco espécies que apresentaram maior IVI para cada fragmento (Tabela 3), foram respectivamente: *Macrolobium latifolium* Vogel (5.30%), *Eugenia melanogyna* (D.Legrand) Sobral (5.15%), *Eugenia brasiliensis* Lam. (4.75%), *Aparisthmium cordatum* (A.Juss.) Baill. (3.82%) e *Xylopia frutescens* Aubl. (3.73%) no fragmento 1. *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (21.37%), *Swartzia simplex* var. *continentalis* Urban (13.08%), *Eugenia inversa* Sobral (5.19%), *Annona acutiflora* Mart. (4.72%) e *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (3.55%) foram as cinco espécies que mais se destacaram em relação ao IVI no fragmento 2. E *Eugenia excelsa* O.Berg (4.52%), *Eugenia platyphylla* O.Berg (4.14%), *Quararibea penduliflora* (A.St.Hil.) K. Schum. (4.14%), *Trichilia lepidota* subsp. *schumanniana* (Harms) T.D. Penn. (2.85%) e *Rinorea bahiensis* (Moric.) Kuntze (2.68%) foram as mais importantes em IVI no fragmento 3. A tabela fitossociológica completa está no APÊNDICE E.

Tabela 4 - As 10 espécies com maiores valores de importância (IVI) em cada fragmento do estrato regenerante Sendo, NI - Número de Indivíduos, FR - Frequência Relativa, DR - Densidade Relativa, DoR - Dominância Relativa.

		Espécies	Família	NI	FR	DR	DoR	IVI%
F1	1	<i>Macrolobium latifolium</i>	Fabaceae	8	5,26	5,84	4,81	5,30
	2	<i>Eugenia melanogyna</i>	Myrtaceae	8	3,51	5,84	6,11	5,15
	3	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Myrtaceae	5	1,75	3,65	8,84	4,75
	4	<i>Aparisthmium cordatum</i>	Euphorbiaceae	10	1,75	7,3	2,42	3,82
	5	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	13	1,75	5,11	4,34	3,73

	6	<i>Eugenia pisiformis</i>	Myrtaceae	8	1,75	5,11	2,88	3,25
	7	<i>Henriettea succosa</i>	Bignoniaceae	3	3,51	2,19	3,98	3,23
	8	<i>Pachira endecaphylla</i>	Malvaceae	7	1,75	1,46	6,28	3,16
	9	<i>Cordia taguahyensis</i>	Boraginaceae	18	3,51	4,38	1,25	3,05
	10	<i>Heteropterys nitida</i>	Malpighiaceae	3	3,51	2,19	2,46	2,72
<b>F2</b>	1	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae	113	5,49	25,22	33,38	21,37
	2	<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i>	Fabaceae	71	3,3	15,4	20,55	13,08
	3	<i>Eugenia inversa</i>	Myrtaceae	33	5,49	6,25	3,82	5,19
	4	<i>Annona acutiflora</i>	Annonaceae	19	4,4	4,24	5,52	4,72
	5	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	16	4,4	3,35	2,91	3,55
	6	<i>Cupania racemosa</i>	Sapindaceae	16	4,4	3,35	1,21	2,99
	7	<i>Clarisia ilicifolia</i>	Moraceae	10	3,3	2,23	2	2,51
	8	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	13	4,4	1,34	0,86	2,2
	9	<i>Cordia taguahyensis</i>	Boraginaceae	18	3,3	2,01	1,26	2,19
	10	<i>Casearia commersoniana</i>	Salicaceae	8	3,3	1,79	0,67	1,92
<b>F3</b>	1	<i>Eugenia excelsa</i>	Myrtaceae	24	0,73	8,13	4,69	4,52
	2	<i>Eugenia platyphylla</i>	Myrtaceae	12	2,92	4,24	5,26	4,14
	3	<i>Quararibea penduliflora</i>	Euphorbiaceae	12	2,92	4,24	5,26	4,14
	4	<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i>	Meliaceae	17	1,46	3,89	3,21	2,85
	5	<i>Rinorea bahiensis</i>	Violaceae	4	2,19	1,41	4,44	2,68
	6	<i>Myrcia neosuaveolens</i>	Myrtaceae	7	2,19	2,47	2,89	2,52
	7	<i>Senefeldera verticillata</i>	Euphorbiaceae	6	2,19	2,12	2,66	2,32
	8	<i>Adenocalymma validum</i>	Bignoniaceae	11	2,92	2,47	0,72	2,04
	9	<i>Trichilia casaretti</i>	Meliaceae	5	1,46	1,77	2,36	1,86
	10	<i>Melanoxylon brauna</i>	Fabaceae	3	2,19	1,06	1,98	1,74

As famílias mais representativas em riqueza foram no fragmento 1, Fabaceae (7), Myrtaceae (5), Rubiaceae (3), Boraginaceae, Burseraceae, Erythroxylaceae, Lauraceae e Malvaceae com 2 espécies cada. No fragmento 2, Fabaceae (5), Myrtaceae (4), Sapindaceae (3), Anacardiaceae, Annonaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Lecythidaceae, Malpighiaceae e Moraceae, todas com 2 espécies cada. Já no fragmento 3, foram Myrtaceae (18), Fabaceae (13), Rubiaceae (4), Annonaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Sapindaceae e Sapotaceae com 3 espécies cada.

As famílias mais representativas em abundância para a área de estudo do fragmento 1 foram Myrtaceae (23), Fabaceae (14), Burseraceae (11), Boraginaceae e Euphorbiaceae, ambas com 10 indivíduos. Para o fragmento 2, Bignoniaceae (118), Fabaceae (81), Myrtaceae (51), Sapindaceae (27) e Annonaceae (25). Já no fragmento 3, foram Myrtaceae (51), Fabaceae (25), Meliaceae (17), Malvaceae (13) e Euphorbiaceae com 10 indivíduos.

O maior quantitativo de indivíduos foi encontrado no Fragmento 2 e o índice de diversidade

de Shannon (H) e equabilidade de Pielou (J) apresentou maiores valores no Fragmento 3, onde também ocorreu o maior número de famílias e espécies. Os resultados para cada área de estudo estão dispostos na tabela à seguir (Tabela 5).

Tabela 5 – Resultados dos dados análises de diversidade de Shannon (H), equabilidade de Pielou (J), quantitativo de indivíduos, famílias e espécies para as áreas de estudo.

	F1	F2	F3
Total de indivíduos	137	448	282
Índice de Shannon (H)	3,45	2,75	4,07
Índice de equabilidade (J)	0,95	0,87	0,98
Total de famílias	25	22	29
<b>Total de espécies</b>	40	37	83

Em relação as espécies do estrato regenerante, 33 espécies foram encontradas com algum grau de ameaça segundo as listas oficiais, isso sugere que 25% das espécies encontradas, possuem algum grau de ameaça em uma ou mais listas oficiais consultadas pelo estudo. Em que 17 são categorizadas como “Pouco Preocupante” (LC), 3 como “Quase ameaçada” (NT), 6 espécies como “Vulnerável” (VU), 8 como “Em perigo” (EN) e 2 como “Criticamente em perigo” (CR). É importante ressaltar que ocorreram espécies que possuíam categorias distintas em cada lista. Em relação a espécies ameaçadas, o Fragmento 1 teve a presença 7 espécies (21%), o Fragmento 2, apresentou 8 espécies (24%) e o Fragmento 3 apresentou 25 espécies, que corresponde a 75% do quantitativo de espécies ameaçadas encontrados neste estrato regenerante.

#### 6.4. INDICADORES ECOLÓGICOS

Em relação à forma de vida das espécies amostradas nos três fragmentos, das 127 espécies amostradas, 76 espécies arbóreas, 33 arborea/arbustiva, 10 Arbustiva, 5 Lianas e 1 Arbusto/Subarbusto. Quanto a classificação em relação a síndrome de dispersão das espécies amostradas, 88 são espécies zoocóricas (69,2%), 19 anemocóricas (14,9%), 5 autocóricas (4%) e 15 não possuem classificação (11,8%). Em relação ao grupo ecológico, 47 são consideradas secundárias tardias (37%), 44 secundárias iniciais (34,7%), 6 espécies pioneiras (4,8%) e as demais 30 espécies (23,6%) não possuem classificação publicadas em literatura científica. A lista completa da relação das espécies com formas de vida, grupo funcional, grupos ecológicos e formas de dispersão está contida no APÊNDICE D.



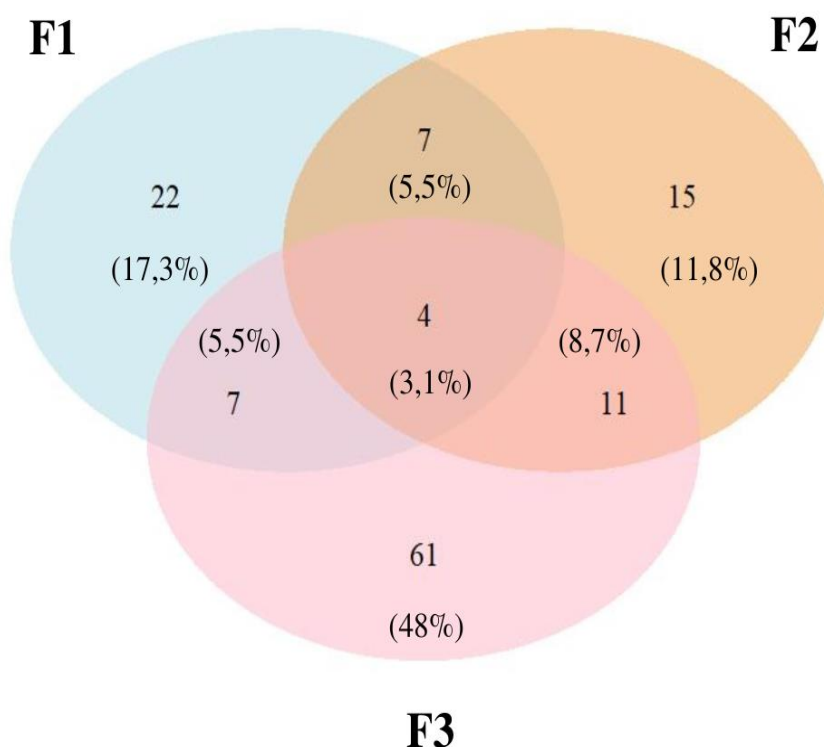
Ao analisarmos cada fragmento separadamente, observou-se que no Fragmento 1, do total de 40 espécies amostradas, observou-se uma dominância de zoocóricas com o equivalente 80% das espécies (32 sp), seguida de 2 autocóricas (5%), 1 autocórica (2,5%) e 5 sem classificação na literatura (12,5%). Quando observado referente ao grupo ecológico, 13 são secundárias iniciais (32,5%), 10 secundárias tardias (25%), 5 como pioneiras (12,5%) e outras 12 em que não foi possível encontrar classificação na literatura (30%).

No fragmento 2, do total de 37 espécies encontradas, 31 são zoocóricas (83%), 2 anemocóricas (5,4%) e 4 não possuem classificação (10,8%). Não houve presença de autocóricas neste fragmento. Quanto ao grupo ecológico, houve predominância de secundárias iniciais com 16 espécies (43,2%), seguido de secundárias tardias com 13 (35%), pioneiras com 3 (8%) e 5 em que não foi possível a classificação (13,5%).

Já no fragmento 3, do total de 83 espécies, verificou-se que a maioria das espécies para este fragmento é zoocórica, com 53 espécies (63,8%), 16 anemocóricas (19,2%), 4 autocóricas (4,8 %) e 10 não possuem classificação (12%). Para o grupo ecológico, foram amostradas 38 espécies secundárias tardias (45,8%), 23 secundárias iniciais (27,7%), 2 pioneiras (2,4%) e sem classificação totalizaram 20 espécies (24,1%).

O uso do diagrama de Venn permitiu verificar a presença de espécies exclusivas e compartilhadas entre as diferentes áreas de estudo no estrato regenerante (Figura 16). A partir dessa análise, foi possível observar que cerca de 22% do total de 127 espécies foram encontradas em mais de uma área de estudo.

Figura 16 - Representação a partir do Diagrama de Venn de ocorrências das espécies nas três áreas de estudo.

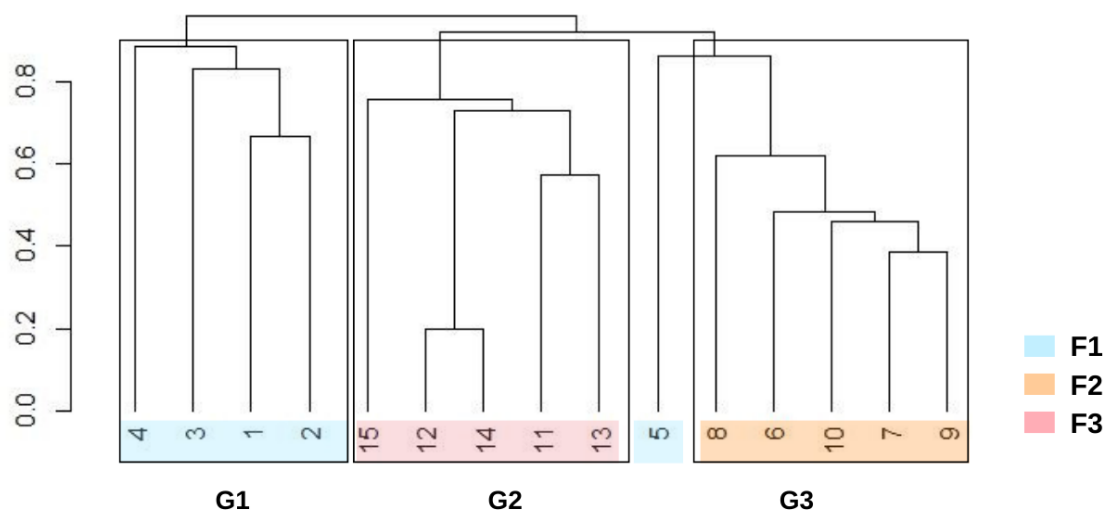


Fonte: a autora

## 6.5. ANÁLISES DE DADOS

Três grupos foram identificados a partir dos três fragmentos do estrato regenerante estudado (Figura 17). O grupo G1 formado por parcelas semelhantes do fragmento F2. O G2 agrupou parcelas do mesmo fragmento F3. Já o G3 agrupou todas as parcelas do F1, mas uma parcela do F2 também se agrupou devido à maior similaridade. O coeficiente de correlação cofenética deste dendrograma foi de 0,9081, demonstrando que o agrupamento gerado pelo método UPGMA não gerou distorções significativas nos dados apresentados.

Figura 17- Dendrograma de similaridade florística entre os grupos das unidades amostrais do estrato regenerante, de acordo com o índice de Jaccard e método de agrupamento UPGMA.

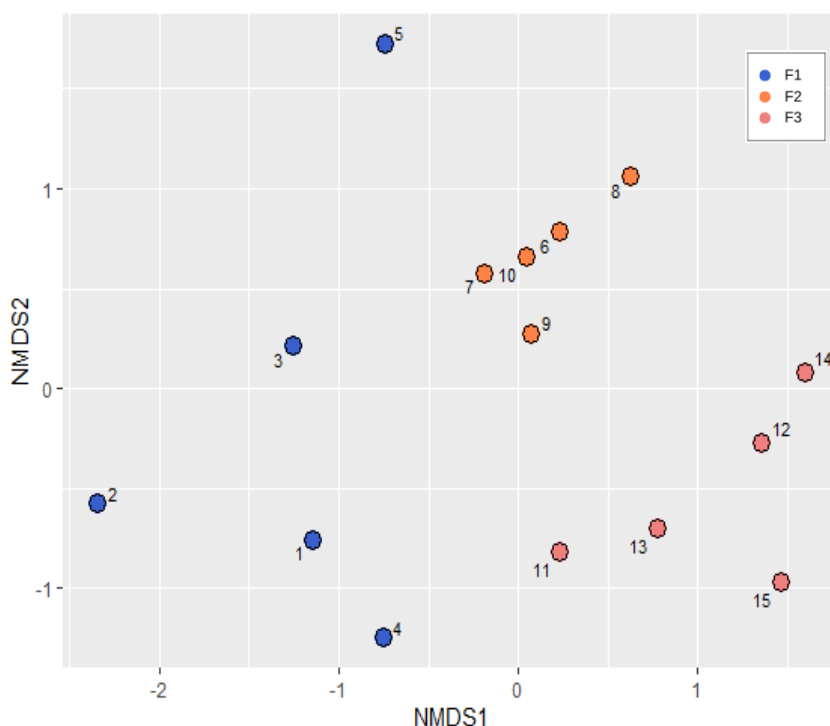


Fonte: a autora

Os dados obtidos através do NMDS (Figura 18), definiu três grupos, cada um representando um fragmento estudado. As parcelas do F1 formaram um agrupamento, com exceção da parcela 5, que esteve mais próxima do grupo do F2, que também formaram um grupo entre si. As parcelas do F3 também se agruparam entre si, e os

dados apresentaram um stress-jaccard dentro do limite esperado (0,07).

Figura 18 – Resultados do Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), baseado em composição de espécies dos três fragmentos de estudo do estrato regenerante.



Fonte: a autora

Os resultados da Análise de Espécies Indicadoras (ISA) demonstrou que cada fragmento tem espécies indicadores conforme sua categoria sucessional (Tabela 6). No fragmento 1, apenas *Maclobium latifolium*, foi identificada como indicativa. Para o fragmento 2 foram *Handroanthus chrysotrichus*, *Eugenia inversa*, *Annona acutiflora*, *Cupania racemosa* e *Myrcia splendens*. Para o fragmento 3, duas espécies como indicadoras, *Eugenia platyphylla* e *Quararibea penduliflora*..

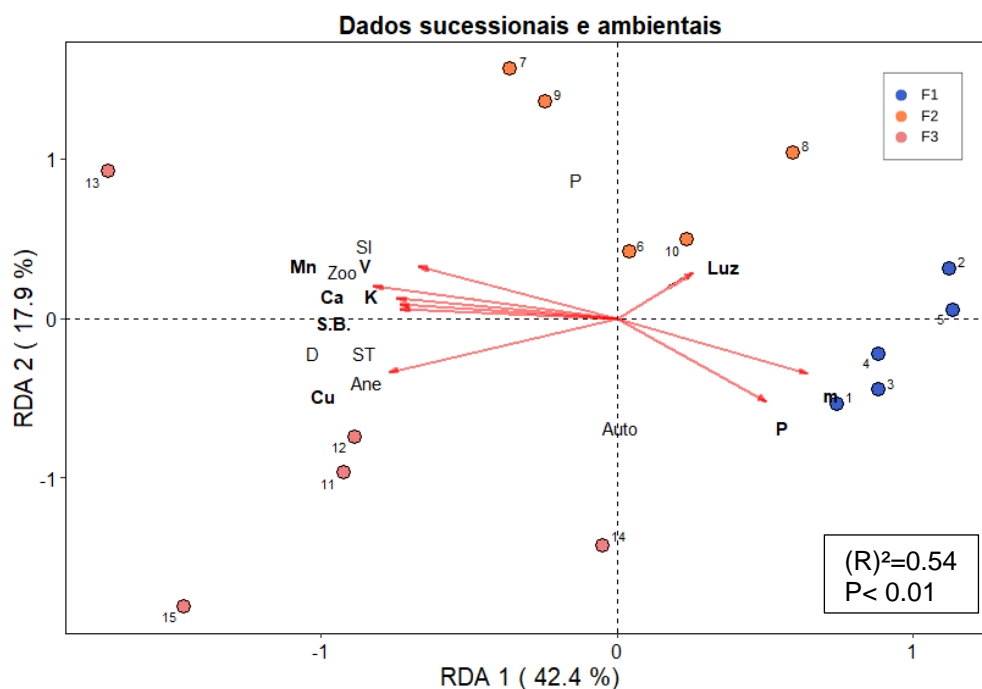
Tabela 6 – Espécies indicadoras significativas dos respectivos fragmentos (Valor Indicado - IndVal > 50%). Valores significativos ( $p \leq 0.05$ ).

		Espécies	Família	IndVal	P
F1	1	<i>Maclobium latifolium</i>	Fabaceae	77,0	0,04
F2	1	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae	98,5	0,005
	2	<i>Eugenia inversa</i>	Myrtaceae	92,1	0,005

	3	<i>Annona acutiflora</i>	Annonaceae	89,4	0,010
	4	<i>Cupania racemosa</i>	Sapindaceae	86,6	0,025
	5	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	86,6	0,030
F3	1	<i>Eugenia platyphylla</i>	Myrtaceae	89,4	0,015
	2	<i>Quararibea penduliflora</i>	Malvaceae	89,4	0,020

Foram gerados dois RDA, 1) entre os dados sucessionais e ambientais (RDA 1) e 2) entre os dados de composição e ambientais dos três fragmentos no estrato regenerante (RDA 2). A primeira análise (Figura 19) mostrou uma relação entre as parcelas do fragmento 1 e as variáveis m (saturação de alumínio) e P (fósforo), além destas, a parcela 2 também sofreu influência da variável Canopy (luminosidade). No F2, As parcelas 6, 8 e 10 também apresentaram associação com as variáveis m (saturação por alumínio) e P (fósforo) e Canopy, entretanto, as parcelas 7 e 9 tiveram maior influência das variáveis K (Potássio), Mn(Manganês), V (Saturação por base), Ca (Cálcio), S.B (Soma de bases), Cu (Cobre), além de estarem mais associadas a espécies de preenchimento (P). Estas mesmas variáveis foram também fortemente associadas as parcelas do F3, com exceção da P (espécies de preenchimento), as parcelas do F3 se associaram mais as espécies secundárias tardias e iniciais de sucessão (SI e ST), além da variável D (grupo de diversidade), as síndromes de dispersão também (Anemocórica e Zoocórica) estiveram mais associadas a estas parcelas, demonstrando possivelmente uma maior diversidade neste ambiente. Apenas a parcela 14 deste fragmento não demonstrou associação com as demais. Os dois eixos da RDA 1 explicam 60,3% dos dados, significativamente alto

Figura 19 - Resultado da Análise de Redundância entre dados sucessionais e ambientais (RDA1)

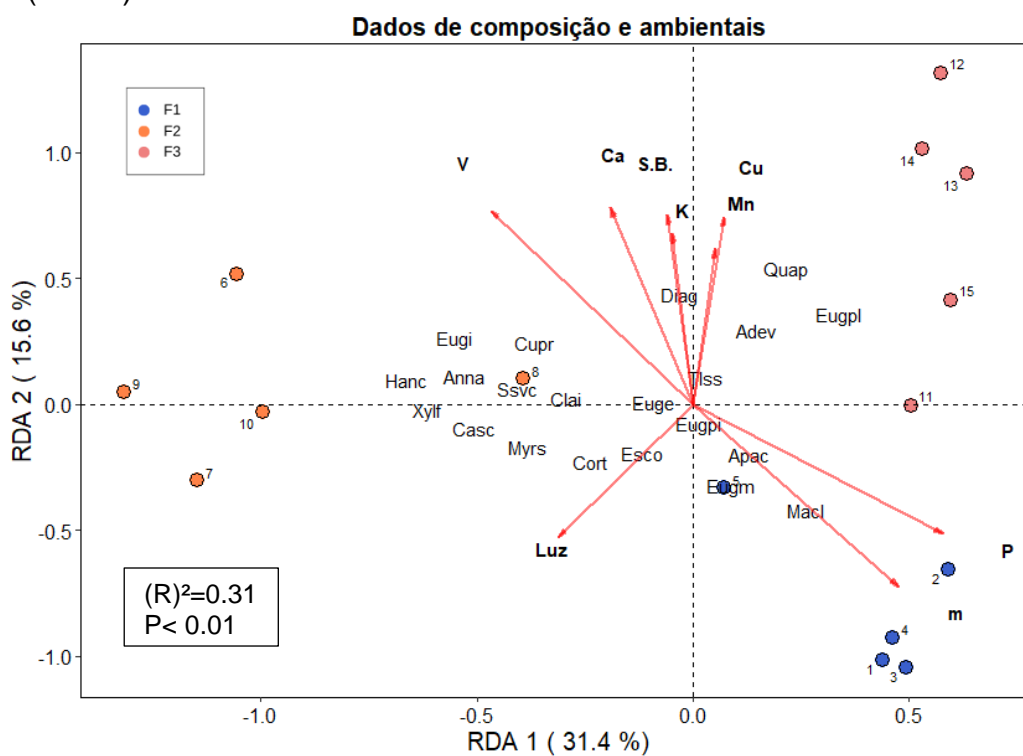


Fonte: a autora

Legenda: Luz – Abertura de Dossel; P – fósforo; m – saturação por alumínio; Mn – Manganês; Ca – Cálcio; K – Potássio; S.B – Soma de bases; V– Saturação por base; Cu – Cobre; Zoo – Zoocórica; Ane – Anemocórica; Auto – Autocórica; PI – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia.

Para a RDA 2 de composição e sucessão dos três fragmentos no estrato regenerante (Figura 20), verificou-se quais parcelas estão associadas a quais espécies. Desse modo, observou-se que a maioria das parcelas do F1 estão associadas as mesmas espécies, sendo: *Eschweilera ovata* (Esco), *Eugenia melanogyna* (Eugm), *Eugenia inversa* (Eugpi), *Aparisthium cordatum* (Apac) e *Macrolobium latifolium* (Macl). Esta última, apresentando uma influência maior que as demais apresentadas. Somente a parcela 5 que não apresentou associação com estas espécies e sim com as espécies *Casearia commersoniana* (Casc), *Myrcia splendens* (Myrs), *Xylopia frutescens* (Xylf) e *Swartzia simplex var. Continentalis* (Ssvc), que também estiveram mais associadas as parcelas do F2. Embora este fragmento tenha apresentado alguma relação com as espécies citadas, a maior associação do F2, se deu com *Handroanthus chrysotrichus* (Hanc) em todas as parcelas do mesmo. Para o F3, as parcelas mais associadas com o mesmo grupo de espécies, composto por: *Eugenia platyphylla* (Eugpl), *Quararibea penduliflora* (Quap), *Adenocalymma validum* (Adev), *Trichilia lepidota subsp. Schumanniana* (Tlss) e *Dialium guianense* (Diag), todas espécies secundárias tardias. Juntos, a proporção explicada dos dois eixos desta RDA somam 39,7%.

Figura 20- Resultado da Análise de Redundância entre dados de composição e ambientais (RDA2).



Legenda: Adev - *Adenocalymma validum*; Anna - *Annona acutiflora*; Apac - *Aparisthium cordatum*; Casc - *Casearia commersoniana*; Clai - *Clarisia ilicifolia*; Cort - *Cordia taguahyensis*; Cupr - *Cupania racemosa*; Diag - *Dialium guianense*; Esco - *Eschweillera ovata*; Euge - *Eugenia excelsa*; Eugi - *Eugenia inversa*; Eugm - *Eugenia melanogyna*; Eugpi - *Eugenia pisiformis*; Eugpl - *Eugenia platyphylla*; Han - *Handroanthus chrysotrichus*; Macl - *Macrolobium latifolium*; Myrs - *Myrcia splendens*; Quap - *Quararibea penduliflora*; Ssvc - *Swartzia simplex var. Continentalis*; Tlss - *Trichilia lepidota subsp. Schumanniana*; Xylf - *Xylopiia frutescens*; Canopy – Abertura de Dossel; P – fósforo; m – saturação por alumínio; Mn – Manganês; Ca – Cálcio; K – Potássio; S.B – Soma de bases; V– Saturação por base; Cu – Cobre

## 4. DISCUSSÃO

Inventariar a estrutura da comunidade e diversidade do estrato regenerante nos fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, sob diferentes condições ambientais, é crucial para compreender como a regeneração natural pode ser utilizada como uma ferramenta para classificar os estágios sucessionais da Mata Atlântica. Além disso, é importante verificar como as variáveis ambientais afetam a composição florística, funcional, estrutura e diversidade dessa floresta. Neste estudo, foi observado que a riqueza e a estrutura de espécies regenerantes podem ser indicadores eficazes para auxiliar na classificação sucessional de florestas e que as variações ambientais (solo e luminosidade) podem ter um impacto na composição e estrutura da regeneração.

Neste estrato, os três fragmentos apresentaram destaque às famílias Myrtaceae e Fabaceae, como as mais abundantes e ricas em espécies, o que foi igualmente observado no estrato arboreo, corroborando com estudos de regeneração natural realizados Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, onde estas mesmas famílias são características dessa fitofisionomia (DIAS, 2019; GOMES et al., 2022; LIMA, 2017; ROLIM et al., 2016).

O índice de diversidade de Shannon para as áreas de estudo apresentaram resultados heterogêneos, assim como o estrato arboreo no capítulo 1. O F1 apresentou índice de diversidade de  $3,45 \text{ nats.ind}^{-1}$ , bem próximo ao que apresentou o estrato arboreo do F1 com  $3,63 \text{ nats.ind}^{-1}$ , porém com maior predominância de espécies secundárias iniciais em detrimento da baixa presença de pioneiras. O estabelecimento de espécies secundárias dependem de ambiente propício e, portanto, elas se destacam por serem tolerantes às condições de maior sombreamento (MARTINS, 2021). Além disso, a presença de espécies secundárias tardias, é um indicativo de que as condições ecológicas da área de estudo são favoráveis ao seu desenvolvimento (FRANCO et al., 2014). A espécie de maior IVI neste fragmento foi *Maclobium latifolium*, secundária tardia, com dispersão zoocórica e considerada importante para a restauração de áreas degradadas, devido à sua capacidade de se adaptar a solos de baixa fertilidade (SAMBUICHI et al., 2009; DIAS et al., 2019). A espécie ainda foi considerada indicadora para este fragmento segunda a Análise de espécies indicadoras (ISA).

Em relação a síndrome de dispersão, todos os fragmentos apresentaram predominância de dispersão zoocórica, tanto no estrato arboreo como no regenerante. De acordo com Braga & Jardim (2019), a presença de espécies que dispersam seus frutos por animais pode ser vista como um sinal da conservação da floresta. Portanto, ter essas espécies no estrato regenerante é um fundamental para a manutenção de outras

espécies de estágios mais avançados na sucessão florestal (FRANCO et al., 2014), corroborando com outros estudos realizados em tipos fitofisionômicos semelhantes (GOMES et al., 2022; MOURA; MANTOVANI, 2020; OLIVEIRA, 2022). Quanto as espécies ameaçadas de extinção presentes no fragmento, duas espécies apresentaram categorias de maior vulnerabilidade de ameaça, *Ocotea ciliata* classificada como “Em perigo” pela Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e a espécie *Pouteria coelomatica*, também classificada como “Em perigo” pela mesma lista citada anteriormente, mas também encontrada na Lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN (2023). O que destaca a relevância das florestas secundárias na preservação de espécies vulneráveis ao risco de extinção e enfatiza a importância destas florestas para a conservação da biodiversidade (ARZOLLA et al., 2011).

O F2, apresentou índice de diversidade de Shannon  $2,75 \text{ nats.ind}^{-1}$ , similar ao estrato arboreo que apresentou  $2,68 \text{ nats.ind}^{-1}$ . Ambos os valores podem ser considerados baixos quando comparados com estudos realizados em Floresta Atlântica (CAMPOS et al., 2011; MOURA; MANTOVANI, 2020). Índice de diversidade semelhante também foi encontrado por Braga & Jardim (2019) em Floresta Ombrófila Densa no Pará, com o valor de  $2,63 \text{ nats.ind}^{-1}$ , atribuindo como consequência deste valor às atividades antrópicas próxima as áreas de estudo, o que afeta diretamente a abundância e a riqueza de espécies. Em ambientes de Floresta Semidecidual no norte do estado do Rio de Janeiro, um dos índices encontrados foi de  $2,59 \text{ nats.ind}^{-1}$ , atribuindo a este valor a dominância de algumas espécies. Ainda segundo Carvalho et al. (2009) esse valor é bem próximo dos valores encontrados em áreas alteradas. A espécie de maior valor de importância neste fragmento foi *Handroanthus chrysotrichus* (21,37%), de maior abundância e valor indicado (IndVal) na Análise de espécies indicadoras. Essa presença indica predomínio da espécie no ambiente do F2, o que pode indicar que a área possivelmente passou por intervenções. Segundo Bittencourt & Moraes (2010) a autofertilidade que ocorre em *Handroanthus chrysotrichus*, pode justificar a dominância da espécie na área, tanto no estrato arboreo quanto no estrato regenerante.

Dois espécies se destacaram no F2 em relação ao seu grau de ameaça mais elevado, *Bunchosia macilenta* categorizada como “Vulnerável” pela Lista de espécies ameaçadas do Estado do Espírito Santo e pela Lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN (2023), e que tem preferência por áreas estacionais e tabuleiros que ocorrem ao longo da Bahia e Espírito Santo (CNCFLORA, 2012b), e *Eugenia inversa*, segunda em valor de importância deste fragmento, descoberta a menos de 20 anos e considerada endêmica no Estado (SOBRAL, 2005; SOBRAL et al., 2015), categorizada como “Em perigo” segundo a Lista oficial de espécies da flora brasileira. Os dados reforçam a



importância da preservação dos remanescentes florestais contra a extinção (PSCHEIDT et al., 2018).

Dentre os índices de diversidade e equabilidade encontrados, o F3 foi o de valor mais elevado em ambos os índices nos dois estratos estudados. O índice de diversidade para o estrato regenerante foi de 4,07 nats.ind<sup>-1</sup> e, semelhante ao encontrado também no estrato arboreo de 4,49 nats.ind<sup>-1</sup>, valores considerados elevados e similares aos encontrados por outros autores em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, que variou de 4,05 nats.ind<sup>-1</sup> a 5,04 nats.ind<sup>-1</sup> e a equabilidade de 0,82 a 0,90 (JESUS; ROLIM, 2005; PAULA; SOARES, 2011; CAMPOS et al., 2011; MAGALHÃES, 2018; DIAS et al., 2021; GOMES et al., 2022). Esses valores evidenciam que a condição encontrada neste remanescente de Floresta Ombrófila Densa é semelhante à encontrada em outros remanescentes conservados no estado do Espírito Santo (DIAS, 2019). Além disso, este fragmento apresenta maior proximidade com fragmentos florestais bem conservados, o que pode favorecer o processo de regeneração natural (MOURA; MANTOVANI, 2017). O F3 apresentou predominância de espécies secundárias tardias. Segundo Franco et al. (2014), riqueza florística e a abundância de espécies secundárias tardias são indícios de que o tempo e ambiente estudado oferecem condições ecológicas adequadas ao desenvolvimento dessas espécies.

As espécies de maior IVI para o F3 foram *Eugenia excelsa* e *Eugenia platyphylla* respectivamente. A primeira citada entre as 30 espécies mais importantes em estudo realizado por Garay et al. (2016) na Reserva Natural Vale e também consta em outros trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (CAMPOS et al., 2011; DE PAULA; SOARES, 2011; MOREAU, 2014). A Segunda espécie se destaca pela ampla ocorrência no Fragmento. Giaretta et al. (2016) citam o gênero *Eugenia* como um dos de maior riqueza reconhecidos para o Estado do Espírito Santo. Além disso, a espécie também foi mencionada como dominante e co-dominante em florestas da Reserva Natural Vale (ROLIM et al., 2017).

O fragmento também foi o que apresentou maior números de espécies ameaçadas, algumas delas endêmicas do Espírito Santo, como *Pseudoxandra spiritus-sancti*, encontrada na Lista oficial de espécies da flora brasileira como “Em perigo” e *Campomanesia espiritosantensis*, endêmica do Espírito Santo, especificamente de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas no norte do Estado (CNCFLORA, 2012a).

A análise de RDA sugere uma relação entre a vegetação do estrato regenerante com fatores ambientais deste estudo. Quando observamos a relação da composição com os dados ambientais, podemos analisar que o F1 e F2, tem uma maior relação com a

variável canopy (Abertura de Dossel), isso se deve ao fato de que os dois fragmentos apresentaram predominância de espécies secundárias iniciais. Estas espécies podem germinar sob o sombreamento da floresta porém as plantas jovens necessitam de luz abundante para crescer e atingir o dossel (TURCHETTO, 2015). Em contrapartida, o F3 não teve uma relação tão significativa para esta mesma variável, uma vez que esse fragmento tem predominância de espécies secundárias tardias, que são mais tolerantes às condições de sombreamento (MOREIRA et al., 2013). Além disso, as espécies mais correlacionadas para cada fragmento estudado na RDA, também foram as que apresentaram como indicadoras de cada fragmento na Análise de Espécies Indicadoras.

As variáveis do solo presentes na RDA, apresentaram maior correlação com o F3, indicando maior disponibilidade de nutrientes. As variáveis do solo K e Ca (Macronutrientes) são absorvidos em maior quantidade pela planta, fazem parte do também conhecido grupo de nutrientes principais, já os micronutrientes Cu e Mn que são absorvidos em menor quantidade (BATISTA et al., 2018). A saturação de bases (V) também foi bastante correlacionada com o F3, sendo esta variável um indicativo das condições gerais do solo (RONQUIM, 2010). Em contrapartida, o F1 e algumas parcelas do F2 obtiveram uma maior associação com as variáveis P e m, ainda segundo Ronquim (2010), isso se deve ao fato de que alguns solos distróficos podem ser muito pobres em  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  e  $K^{+}$  e apresentar teor de alumínio trocável muito elevado, podendo apresentar saturação em alumínio (m%) superior a 50% e nesse caso serem classificados como solos álicos (muito pobres), sendo o caso do solo do presente estudo que tem predomínio de solo Podzólico amarelo àlico e distrófico. Ronquim (2010) ressalta ainda que é uma situação comum para solos mais arenosos. O que corrobora com os dados da RDA do Capítulo I desta dissertação, que demonstrou que as parcelas do F1 e F2 respectivamente tem uma correlação maior com a variável Areia, sendo o solo destes fragmentos mais arenosos. A composição da comunidade depende de diversos fatores, incluindo os abióticos, que afetam o recrutamento e estabelecimento de indivíduos e, conseqüentemente, de espécies (CEQUINEL et al., 2018).

## 5. CONCLUSÃO

Os fatores ambientais (atributos do solo e luminosidade) explicam de forma significativa a composição de espécies e estrutura dos três fragmentos também no estrato regenerante e ocasionaram variações na composição e estrutura, o que afeta a distribuição das espécies no ambiente, desta forma ocasionando diferentes estágios sucessionais.

Embora os fragmentos 1 e 2 se encontrem em estágios sucessionais médios, a presença de espécies secundárias tardias no estrato regenerante pode sugerir que os fragmentos estão em recuperação, principalmente o F1, em que há uma maior quantidade de espécies secundárias tardias presentes, indicando condições ambientais favoráveis para um avanço sucessional.

O F3 assim como no estrato arboreo, apresentou predomínio de espécies secundárias tardias na regeneração, além de elevada riqueza, abundância de espécies e nutrientes do solo, o que indica boas condições do ambiente para o desenvolvimento das espécies.

Desse modo, o presente estudo do estrato regenerante foi eficaz para auxiliar a escolha dessas análises como ferramenta a classificação de estágios sucessionais.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARZOLA, F.A.R.D.P. et al. Composição florística e a conservação de florestas secundárias na Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. *Revista Instituto Florestal*, v. 23, n. 1, p. 149-171, 2011.

ALVES-ARAÚJO, A. et al. Floristic survey of vascular plants of a poorly known area in the Brazilian Atlantic Forest (Flona do Rio Preto, Espírito Santo). *Biodiversity Data Journal*, v. 10, p. e75910, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e75910>>.

BARBOSA, M. R. et al. Aspectos do estabelecimento in vitro de *Handroanthus chrysotrichus* (bignoniaceae) para a produção de mudas / Aspects of the in vitro establishment of *Handroanthus chrysotrichus* (bignoniaceae) for the production of seedlings. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 1, p. 2830–2840, 17 jan. 2020. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6195>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

BATISTA, M. A. et al. Princípios de fertilidade do solo, adubação e nutrição mineral. In: EDUEM (Org.). *Hortaliças-fruto*. Maringá: [s.n.], 2018. p. 113–162.

BITTENCOURT, N. S.; MORAES, C. I. G. Self-fertility and polyembryony in South American yellow trumpet trees (*Handroanthus chrysotrichus* and *H. ochraceus*, Bignoniaceae): A histological study of postpollination events. *Plant Systematics and Evolution*, v. 288, n. 1, p. 59–76, 4 jul. 2010. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00606-010-0313-2>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

BRASIL. **PORTARIA MMA Nº 126, DE 27 DE MAIO DE 2004**. [S.l: s.n.]. Disponível em: <<http://eprints.uanl.mx/5481/1/1020149995.PDF>>. , 2004

CALLEGARO, R. M. et al. Regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades de um remanescente de floresta ombrófila mista. *Ciência Rural*, v. 45, n. 10, p. 1795–1801, 1 out. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/cr/a/tMnWjhXfV9t5rctDrkLt7DH/?lang=pt>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

CAMPOS, M. C. R. de et al. Florística e fitossociologia do componente arbóreo da transição Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas - Floresta Ombrófila Densa Submontana do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 301–312, abr. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/brn/a/QDGHtCMVHLqJxFTnn4KNTpM/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 30 jan. 2023.

CEQUINEL, A. et al. Determinism in tree turnover during the succession of a tropical forest. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 34, p. 120–128, 1 out. 2018.

CHAZDON, R. L. **RENASCIMENTO DE FLORESTAS: REGENERAÇÃO NA ERA DO DESMATAMENTO**. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <<https://www.travessa.com.br/renascimento-de-florestas-regeneracao-na-era-do-desmatamento-1-ed-2016/artigo/464d4ce2-615e-4df0-8f89-01ee93ec4833>>. Acesso em: 27 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. **Second growth: the promise of tropical forest regeneration in an age of deforestation**. Chicago, Illinois: University of Chicago Press, 2014. Disponível em: <<https://www.degruyter.com/document/doi/10.7208/9780226118109/html>>.

\_\_\_\_\_. The Potential for Species Conservation in Tropical Secondary Forests. **Conservation Biology**, v. 23, n. 6, p. 1406–1417, 1 dez. 2009. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1523-1739.2009.01338.x>>. Acesso em: 27 jan. 2023.

CHAZDON, R. L.; GUARIGUATA, M. R. Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics: prospects and challenges. **Biotropica**, v. 48, n. 6, p. 716–730, 1 nov. 2016. Disponível em: <<https://onlinelibrary-wiley.ez43.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1111/btp.12381>>. Acesso em: 27 jan. 2023.

CNCFLORA. **Campomanesia espiritosantensis in Lista Vermelha da flora brasileira**. \_\_\_\_\_. **Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora**. Disponível em: <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Bunchosia macilenta](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Bunchosia%20macilenta)>.

DAN, M. L.; BRAGA, J. M. A.; NASCIMENTO, M. T. de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos , Rio de Janeiro , Brasil Resumo Pouco se conhece sobre a estrutura e composição florística das florestas do noroeste fluminense , intensamente fragmentadas . Assim , o presente. **Rodriguésia**, v. 61, n. 4, p. 749–766, 2010.

DE ABREU, K. M. P.; DA SILVA, G. F.; DA SILVA, A. G. Análise fitossociológica da Floresta Nacional de Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim, ES - Brasil. **Cerne**, v. 19, n. 1, p. 157–168, 2013.

DE CARVALHO LOPES, J.; DE MELLO-SILVA, R. Annonaceae da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo. **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 599–635, 1 jul. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rod/a/wyTwJhB97dk9Vd3J5fpRbDx/?lang=pt>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

DE PAULA, A.; SOARES, J. J. Estrutura horizontal de um trecho de floresta ombrófila densa das terras baixas na reserva biológica de sooretama, linhares, ES. **Floresta**, v. 41, n. 2, p. 321–334, 2011.

DIAS. **FLORÍSTICA E ESTRUTURA EM AMBIENTE DE BORDA-INTERIOR EM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS**. 2019. 1–116 f. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2019.

DIAS, P. B. et al. Structural and environmental variability from the edge to the interior of an atlantic forest remnant in brazil. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 33, n. 3, p. 308–332, 2021.

FRANCO, B. K. S. et al. Estrato de regeneração natural de um trecho de floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 38, n. 1, p. 31–40, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rarv/a/JQKxT6G9gbkJLqcfSDCfCdH/?lang=pt>>. Acesso em: 11 dez. 2022.

GARAY, I. et al. Formas de húmus como indicador funcional de ecossistemas emergentes na floresta de tabuleiro. **Floresta Atlântica Tabul. Divers. e Endem. na Reserv. Nat. da**

Val. [S.l: s.n.], 2016. .

GIARETTA, A. et al. Diversidade de Myrtaceae na Reserva Natural Vale. **Floresta Atlântica Tabul. Divers. e Endem. na Reserv. Nat. da Val.** [S.l: s.n.], 2016. .

GOMES, L. P. et al. Growing at the forest edges: how natural regeneration develops under fragmentation. **iForest - Biogeosciences and Forestry**, v. 15, n. 4, p. 248, 1 ago. 2022. Disponível em: <<https://iforest.sisef.org/abstract/?id=ifor3834-015>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

GUARIGUATA, M. R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, v. 148, n. 1–3, p. 185–206, 1 jul. 2001.

JESUS, R. M.; ROLIM, S. . **Fitossociologia na Mata Atlântica de tabuleiro.** . . Viçosa - MG: [s.n.], 2005. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Samir-Rolim/publication/258278068\\_Fitossociologia\\_da\\_Mata\\_Atlantica\\_de\\_Tabuleiro/links/00463527acea2f2f24000000/Fitossociologia-da-Mata-Atlantica-de-Tabuleiro.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Samir-Rolim/publication/258278068_Fitossociologia_da_Mata_Atlantica_de_Tabuleiro/links/00463527acea2f2f24000000/Fitossociologia-da-Mata-Atlantica-de-Tabuleiro.pdf)>. Acesso em: 30 jan. 2023.

LEBRIJA-TREJOS, E. et al. Environmental changes during secondary succession in a tropical dry forest in Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, v. 27, n. 5, p. 477–489, 2 ago. 2011. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-tropical-ecology/article/environmental-changes-during-secondary-succession-in-a-tropical-dry-forest-in-mexico/397996DCA8D5955D0EBB56956BD8A230>>. Acesso em: 27 jan. 2023.

LEITE<sup>1</sup>, D. M. et al. Determinação do número cromossômico de *Handroanthus chrysotrichus* (Bignoniaceae). **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 15, n. 1, p. 2017, 7 mar. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/2201>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

LIMA, R. B. D. A. **ESTRUTURA, REGENERAÇÃO NATURAL E CICLAGEM DE NUTRIENTES EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS, NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO** . 2017. 1–150 f. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

LISBOA, G. D. S. et al. Fitossociologia E Dinâmica De Crescimento Em Um Fragmento De Floresta Estacional Semidecidual. **Nativa**, v. 7, n. 4, p. 452, 2019.

LOPES, L. C. M. et al. PROCESSOS HISTÓRICOS INFLUENCIANDO A ELEVADA RIQUEZA ARBÓREA NA FLORESTA ATLÂNTICA DO SUL DA BAHIA. **Agrotrópica**, p. 169–178, 2016.

MAGALHÃES, J. H. R. Estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta madura nos tabuleiros costeiros do extremo sul da Bahia, Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)**, v. 40, n. 2, p. 93–122, 2018. Disponível em: <[http://inma.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Boletim\\_40\\_2-2-pages-9-38.pdf](http://inma.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Boletim_40_2-2-pages-9-38.pdf)>.

MAGNAGO, L. F. S. et al. Variações estruturais e características edáficas em diferentes estádios sucessionais de floresta ciliar de Tabuleiro, ES. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 445–456, maio 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rarv/a/xz5nWvTQqCd55PtxyWNCRYq/?lang=pt>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas**. 5ª edição ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2021.

MIRANDA, C. do C. et al. Levantamento fitossociológico como ferramenta para a restauração florestal da Mata Atlântica, no Médio Paraíba do Sul. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 4, p. 1601–1613, 2019. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/cflo/a/gjmzs8DPhFRjgn6fRf5KrlQ/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MOREIRA, A. M. et al. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual em coqueiral, MG, Brasil. **Revista Brasileira de ...**, v. 11, n. 1, p. 43–51, 2013. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2261>>.

MOREU, J. S. **Estrutura e Interação entre Vegetação e Ambiente de uma Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Espírito Santo**. 2014. 96 f. Universidade Federal



do Espírito Santo, 2014. Disponível em: <[https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/1965/1/Dissertacao Julia Siqueira Moreau.pdf](https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/1965/1/Dissertacao%20Julia%20Siqueira%20Moreau.pdf)>.

MOURA, C. de; MANTOVANI, W. REGENERAÇÃO NATURAL DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA APÓS OITO ANOS DE ABANDONO DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS  
NATURAL REGENERATION OF THE OMBROPHYLOUS DENSE FOREST AFTER EIGHT YEARS OF ABANDONMENT OF AGRICULTURAL ACTIVITIES IN MIRACATU, RIBEIRA VALLEY, SP. **Revista Instituto Florestal**, p. 1–29, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.24278/2178-5031.201729106>>. Acesso em: 30 jan. 2023.

MOURA, C. de; MANTOVANI, W. VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DAS TERRAS  
SECONDARY VEGETATION OF A LOWLAND DENSE OMBROPHYLOUS FOREST, PERUÍBE, SÃO PAULO. **Revista do Instituto Florestal**, p. 27, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.24278/2178-5031.202032105>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

OLIVEIRA, J. T. de. **ESTRUTURA E RELAÇÕES AMBIENTAIS DE DUAS FLORESTAS ASSOCIADAS AO RIO DOCE NO ESTADO DO ESPÍRITO**. 2022. 1–114 f. Universidade Federal do Espírito Santo, Jeronimo Monteiro, 2022.

PEIXOTO, A. L.; JESUS, R. M. DE. Reserva Natural Vale: Memórias de 65 anos de Conservação. **Floresta Atlântica Tabul. Divers. e Endem. na Reserv. Nat. da Val.** [S.l.: s.n.], 2016. p. 21–30.

PEZZINI, F. F. et al. Changes in tree phenology along natural regeneration in a seasonally dry tropical forest. **Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology**, v. 148, n. 5, p. 965–974, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2013.877530>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

POORTER, L. et al. Biomass resilience of Neotropical secondary forests. **Nature** **2016 530:7589**, v. 530, n. 7589, p. 211–214, 3 fev. 2016. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nature16512>>. Acesso em: 27 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. Functional recovery of secondary tropical forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 118, n. 49, p. e2003405118,

7 dez. 2021. Disponível em: <<https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.2003405118>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

PSCHEIDT, F. et al. EFEITO DE BORDA COMO FONTE DA HETEROGENEIDADE DO COMPONENTE ARBÓREO EM UMA FLORESTA COM ARAUCÁRIA NO SUL DO BRASIL. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 601–612, 29 jun. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/32046>>. Acesso em: 30 jan. 2023.

ROLIM, S. G.; MACHADO, R. E.; PILLAR, V. D. Divergence in a Neotropical forest during 33 years of succession following clear-cutting. **Journal of Vegetation Science**, v. 28, n. 3, p. 495–503, maio 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvs.12502>>.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. . Campinas, SP.: [s.n.], 2010.

SABINO, N.; CAMILA, B. •; MORAES, I. G. Self-fertility and polyembryony in South American yellow trumpet trees (*Handroanthus chrysotrichus* and *H. ochraceus*, Bignoniaceae): a histological study of postpollination events. 2010.

SOBRAL, M. EUGENIA INVERSA ( MYRTACEAE ), A NEW SPECIES FROM ESPÍRITO SANTO , BRAZIL Author ( s ): Marcos Sobral Published by : The Botanical Research Institute of Texas , Inc . Stable URL : <https://www.jstor.org/stable/41968408> REFERENCES Linked references are avai. v. 21, n. 3, p. 1465–1469, 2005.

\_\_\_\_\_. **Myrtaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Disponível em: <<http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/FB10418>>. Acesso em: 30 jan. 2023.

TURCHETTO, F. **POTENCIAL DO BANCO DE PLÂNTULAS COMO ESTRATÉGIA PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO EXTREMO SUL DO BIOMA MATA ATLÂNTICA**. 2015. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2015.

TURMINA, E. et al. Natural regeneration of a mixed shoulder forest area. **Oecologia Australis**, v. 24, n. 1, p. 88–100, 2020.

ZHANG, X. et al. Dominant plant species and soil properties drive differential responses of

fungus communities and functions in the soils and roots during secondary forest succession in the subalpine region. **Rhizosphere**, v. 21, p. 100483, 1 mar. 2022.

## APÊNDICE

APÊNDICE A — Lista de espécies e parâmetros ecológicos do estrato arboreo dos três fragmentos de estudo, que foram categorizados quanto à forma de vida – FV (Arb = Arbusto; Arb = Àrvore, Sub = Subarbusto), quanto a síndrome de dispersão – SD (Ane = Anemocórica; Zoo = Zoocórica e Auto = Autocórica), quanto ao grupo ecológico – GE (P = Pioneiras; SI = Secundária inicial e ST = Secundárias tardias), quanto ao grupo funcional – GF (P = Preenchimento e D = Diversidade), quanto ao status de ameaça nas três listas oficiais consultadas, em que IUCN = IUCN red list, BRASIL = Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022), ES = Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo (Decreto Nº 1.499-R).

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Achariaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Arb/Arv	ST	Zoo	D						X
Anacardiaceae	<i>Astronium concinnum</i> Schott	Arv	SI	Ane	D						X
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Arv	SI	Ane	D	LC					X
Anacardiaceae	<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Arv	SI	Zoo	D						X
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Arv	SI	Zoo	P				X	X	
Anacardiaceae	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Arv	SI	Zoo	D				X	X	
Annonaceae	<i>Annona acutiflora</i> Mart.	Arv	SI	Zoo	D					X	
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Arv	SI	Zoo	P				X	X	
Annonaceae	<i>Ephedranthus dimerus</i> J.C. Lopes, Chatrou & Mello-Silva	Arv	ST	Zoo	SC						X
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	Arb Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	Arv	SI	Zoo	D	LC					X
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Arb Arv	SI	Zoo	SC				X	X	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Mull.Arg.	Arv	ST	Ane	D	LC					X
Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Arv	ST	Ane	D				X		
Apocynaceae	<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	Arv	ST	Zoo	D					X	X

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	Arv	PI	Ane	SC				X		
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana salzmannii</i> A.DC.	Arv	SI	Zoo	SC						X
Asteraceae	<i>Piptocarpha lundiana</i> (Less.) Baker	SC	SC	SC	SC						X
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Arv	SI	Ane	D				X	X	X
Bignoniaceae	<i>Handroanthus cristatus</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Arv	SI	Ane	D		EN				X
Bignoniaceae	<i>Handroanthus riococensis</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Arv	SI	Ane	D	EN	EN				X
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Arv	SI	Ane	D						X
Bignoniaceae	<i>Tabebuia obtusifolia</i> (Cham.) Bureau	Arv	ST	Ane	D	LC			X		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Arv	SI	Ane	D						X
Boraginaceae	<i>Cordia acutifolia</i> Fresen.	Arv	SI	Zoo	D				X		
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Arv	SI	Zoo	D						X
Boraginaceae	<i>Cordia fusca</i> M.Stapf	Arv	SC	Zoo	SC		EN		X		
Boraginaceae	<i>Cordia magnoliifolia</i> Cham.	Arv	SI	Zoo	D				X		
Boraginaceae	<i>Cordia trichoclada</i> DC.	Arv	SI	Zoo	D	LC					X
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	Arv	SI	Zoo	D				X		
Burseraceae	<i>Protium atlanticum</i> (Daly) Byng & Christenh.	Arv	SI	Zoo	SC						X
Burseraceae	<i>Protium catuaba</i> (Soares da Cunha) Daly & P. Fine	Arv	SC	Zoo	SC		VU		X		
Burseraceae	<i>Protium glaziovii</i> Swart	Arv	SC	Zoo	SC		EN		X		
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Arb Arv	SI	Zoo	D				X	X	
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand subsp. <i>heptaphyllum</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D				X	X	
Burseraceae	<i>Protium warmingianum</i> Marchand	Arv	SI	Zoo	D				X		X
Capparaceae	<i>Neocalyptocalyx nectareus</i> (Vell.) Hutch.	Arb Arv	ST	Zoo	SC		EN				X

Continua...  
Continuação

Continua...

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	Arv	ST	Zoo	D				X		
Caricaceae	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	Arv	SI	Zoo	D				X		X
Celastraceae	<i>Monteverdia distichophylla</i> (Mart. ex Reissek) Biral	Arb Arv	ST	Zoo	SC					X	X
Celastraceae	<i>Monteverdia schummaniana</i> (Loes.) Biral	Arb Arv	ST	Zoo	SC				X		
Celastraceae	<i>Monteverdia</i> sp	NA	NA	NA	NA				X		
Chrysobalanaceae	<i>Couepia schottii</i> Fritsch	Arv	ST	Zoo	D	EN	EN		X	X	X
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus heteromorphus</i> (Benth.) Sothers & Prance	Arv	ST	Zoo	SC						X
Chrysobalanaceae	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	Arv	ST	Zoo	SC				X		
Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Arv	ST	Zoo	D						X
Clusiaceae	<i>Tovomita riedeliana</i> Engl.	Arv	SC	Zoo	NA					X	
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Arb Arv	SI	Ane	D						X
Combretaceae	<i>Terminalia mameluco</i> Pickel	Arv	SI	Ane	SC						X
Connaraceae	<i>Connarus detersus</i> Planch.	Arb Arv	ST	Zoo	D						X
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium blanchetianum</i> Baill.	Arv	PI	Zoo	D					X	
Ebenaceae	<i>Diospyros apeibacarpus</i> Raddi	Arv	SC	Zoo	SC				X		
Erythralaceae	<i>Heisteria</i> Jacq.	NA	NA	NA	NA						X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum affine</i> A.St.-Hil.	Arb Arv	SC	Zoo	D						X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum plowmanii</i> Amaral	Arv	SC	Zoo	SC						X
Euphorbiaceae	<i>Brasiliocroton mamoninha</i> P.E.Berry & Cordeiro	Arv	SI	Ane	D						X
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron janeirensis</i> MÃ¼ll.Arg.	Arv	ST	SC	SC						X
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Arv	PI	Zoo	P	LC				X	X
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Arb Arv	SI	Zoo	D				X		
Euphorbiaceae	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	Arv	ST	Auto	D						X
Fabaceae	<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	Arv	ST	Ane	D						X
Fabaceae	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	Arv	PI	Zoo	D				X		

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Arv	SI	Ane	D					X	X
Fabaceae	<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C.Lima	Arv	ST	Ane	D	LC		EN		X	
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	Arv	SI	Ane	D	LC				X	X
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Arv	ST	Zoo	D						X
Fabaceae	<i>Copaifera lucens</i> Dwyer	Arv	SI	Zoo	D						X
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	SC	SI	Ane	D					X	
Fabaceae	<i>Deguelia costata</i> (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	Arv	SI	Ane	SC						X
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Arv	ST	Zoo	D				X	X	X
Fabaceae	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	Arv	ST	Ane	D						X
Fabaceae	<i>Inga capitata</i> Desv.	Arv	ST	Zoo	D						X
Fabaceae	<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	Arv	ST	Zoo	D						X
Fabaceae	<i>Inga leptantha</i> Benth.	Arv	SC	Zoo	SC						X
Fabaceae	<i>Inga striata</i> Benth.	Arv	SI	Zoo	P				X		
Fabaceae	<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.	Arv	SI	Zoo	D				X		
Fabaceae	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Arv	SI	Zoo	D				X		
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Arv	SI	Ane	D					X	X
Fabaceae	<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	Arv	ST/S	Ane	D	LC		EN		X	X
Fabaceae	<i>Machaerium ovalifolium</i> Glaz. ex Rudd	Arv	ST	Ane	D						X
Fabaceae	<i>Macrolobium latifolium</i> Vogel	Arb Arv	ST	Auto	D				X		
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Arv	ST	Ane	D	VU	VU	CR			X
Fabaceae	<i>Moldenhawera papillanthera</i> L.P.Queiroz et al.	Arv	SI	Auto	D	VU	EN	EN			X
Fabaceae	<i>Myrocarpus fastigiatus</i> Allemão	Arv	ST	Ane	SC					X	
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Arv	SI	Zoo	D					X	
Fabaceae	<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	Arv	SI	Ane	P				X		X
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	Arv	SI	Ane	P						X

Continuação



Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Arv	SI	Ane	D					X	X
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Arv	SI	Ane	D						X
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Arv	SI	Ane	D					X	X
Fabaceae	<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Fabaceae	<i>Swartzia apetala</i> Raddi	Arv	ST	Zoo	D				X	X	X
Fabaceae	<i>Swartzia myrtifolia</i> Sm.	Arv	ST	Zoo	D				X		
Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng.	Arv	ST	Zoo	SC	LC				X	X
Fabaceae	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Arb Arv	ST	Zoo	D						X
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	Arb Arv	SC	Zoo	D				X	X	
Lacistemataceae	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	Arv	ST	Zoo	SC				X	X	
Lamiaceae	<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	Arv	SI	Zoo	D						X
Lauraceae	<i>Beilschmiedia linharensis</i> Sa. Nishida & van der Werff	Arv	ST	Zoo	D						X
Lauraceae	<i>Lauraceae</i> Juss.	NA	NA	NA	NA				X		
Lauraceae	<i>Licaria bahiana</i> Kurz	Arv	ST	Zoo	D				X		
Lauraceae	<i>Ocotea aurantiadora</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Arv	SC	Zoo	SC					X	
Lauraceae	<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	Arv	ST	Zoo	D				X		
Lauraceae	<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez	Arb Arv	ST	Zoo	SC						X
Lauraceae	<i>Ocotea pluridomatiata</i> A.Quinet	Arv	SC	Zoo	SC		EN			X	
Lauraceae	<i>Ocotea prolifera</i> (Nees & Mart.) Mez	Arv	SC	Zoo	SC						X
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Arv	SI	Zoo	D	LC			X		
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Arv	ST	Ane	D						X
Lecythidaceae	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.Sm.	Arv	ST	Ane	D				X	X	X
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Arv	ST	Zoo	D				X	X	
Lecythidaceae	<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	Arv	ST	Zoo	D	LC				X	X
Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Arv	ST	Zoo	D	LC			X	X	X
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Arv	ST	Zoo	D				X		X

Continua...

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Malpighiaceae	<i>Byrsonima cacaophila</i> W.R.Anderson	Arv	ST	Zoo	SC					X	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Arb Arv	PI	Zoo	D				X		
Malvaceae	<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	Arv	SI	Ane	D				X		X
Malvaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	Arv	SI	Ane	D				X		X
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Arv	SI	Ane	P						X
Malvaceae	<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell.) Carv.- Sobr.	Arv	SI	Zoo	SC					X	X
Malvaceae	<i>Quararibea penduliflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Arb	ST	Zoo	D						X
Malvaceae	<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Arv	SC	Zoo	SC				X		X
Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	Arv	SI	Zoo	SC				X		
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Arb Arv	PI	Zoo	P				X	X	
Melastomataceae	<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	Arv	SI	Zoo	SC				X		
Melastomataceae	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	Arb Arv	ST	Zoo	SC				X	X	
Melastomataceae	<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	Arv	ST	Zoo	D						X
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Arv	ST	Ane	D	VU	VU			X	X
Meliaceae	<i>Guarea pendula</i> R.S.Ramalho, A.L. Pinheiro & T.D.Penn.	Arv	ST	Zoo	SC				X		
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Meliaceae	<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	Arb	ST	Zoo	D	LC					X
Moraceae	<i>Brosimum glaucum</i> Taub.	Arb	ST	Zoo	D				X	X	X
Moraceae	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	Arb Arv	ST	Zoo	D					X	X
Moraceae	<i>Ficus arpazusa</i> Casar.	Arv	SC	Zoo	SC				X		X
Moraceae	<i>Ficus mariae</i> C.C.Berg, Emygdio & Carauta	Arv	SC	Zoo	SC				X		
Moraceae	<i>Ficus pulchella</i> Schott	Arv	SC	Zoo	D	LC			X		
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Arv	ST	Zoo	D	LC			X		
Moraceae	<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	Arv	ST	Zoo	D	LC					X

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Arb Arv	ST	Zoo	D	LC			X	X	X
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Arv	ST	Zoo	D				X		X
Myrtaceae	<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum	Arv	ST	Zoo	D	CR	EN	EN			X
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Arv	SI	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	Arv	ST	Zoo	SC	LC					X
Myrtaceae	<i>Campomanesia macrobracteolata</i> Landrum	Arv	SC	Zoo	SC	VU	EN	EN			X
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i>	Arv	NA	NA	SC				X		
Myrtaceae	<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	Arv	ST	Zoo	D				X		
Myrtaceae	<i>Eugenia bahiensis</i> DC.	Arv	SI	Zoo	D	LC					X
Myrtaceae	<i>Eugenia batingabranca</i> Sobral	Arv	ST	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Arv	SI	Zoo	D	LC					X
Myrtaceae	<i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk.	Arv	SC	Zoo	D	LC					X
Myrtaceae	<i>Eugenia dichroma</i> O.Berg	Arv	ST	Zoo	D					X	X
Myrtaceae	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Myrtaceae	<i>Eugenia guanabarina</i> (Mattos & D.Legrand) Giaretta & M.C.Souza	Arv	SC	Zoo	D		CR				X
Myrtaceae	<i>Eugenia inversa</i> Sobral	Arv	SC	Zoo	SC		EN			X	
Myrtaceae	<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	Arv	SC	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Eugenia moritziana</i> H.Karst.	Arv	SC	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	Arb Arv	ST	Zoo	D	LC			X		X
Myrtaceae	<i>Eugenia platyphylla</i> O.Berg	Arv	SC	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Myrtaceae	<i>Eugenia puberula</i> Nied.	Arv	SC	Zoo	D	LC					X
Myrtaceae	<i>Myrcia bergiana</i> O.Berg	Arv	ST	Zoo	D				X		
Myrtaceae	<i>Myrcia eugenoides</i> Cambess.	Arv	ST	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Myrcia neosuaveolens</i> E.Lucas & C.E.Wilson	Arb	ST	Zoo	D						X

Continua...

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Myrtaceae	<i>Myrcia obversa</i> (D. Legrand) E. Lucas & C. E. Wilson	Arv	ST	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Arv	SI	Zoo	D				X	X	
Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> O.Berg	NA	NA	NA	NA				X		
Myrtaceae	<i>Plinia involucrata</i> (O.Berg) McVaugh	Arv	ST	Zoo	D						X
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arb Arv	PI	Zoo	D				X	X	X
Nyctaginaceae	<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	Arb Arv	SI	Zoo	D						X
Oxalidaceae	<i>Oxalis polymorpha</i> Mart. ex Zucc.	Sub	SC	Auto	SC				X		
Peraceae	<i>Pera anisotricha</i> Müll. Arg.	Arv	SC	Zoo	D				X		X
Peraceae	<i>Pera furfuracea</i> Müll. Arg.	Arb Arv	SI	Zoo	SC				X		X
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Arb Arv	SI	Zoo	D						X
Peraceae	<i>Pera</i> sp.1	NA	NA	NA	NA				X		
Peraceae	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Arb Arv	ST	Zoo	SC				X	X	
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	Arb Arv	SI	Zoo	D	LC			X	X	X
Picramniaceae	<i>Picramnia ramiflora</i> Planch.	Arv	ST	Zoo	D				X		
Polygonaceae	<i>Coccoloba densifrons</i> Mart. ex Meisn.	SC	SC	Zoo	SC						X
Putranjivaceae	<i>Drypetes sessiliflora</i> Allemão	Arv	SC	SC	SC						X
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium glabrum</i> Reissek	Arv	SI	Zoo	D	VU	VU				X
Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus glaziovii</i> (Warm.) Hauenschild	Arb Arv	ST	Zoo	SC		EN				X
Rubiaceae	<i>Alseis involuta</i> K.Schum.	Arb	ST	Ane	D	VU	VU				X
Rubiaceae	<i>Chomelia pubescens</i> Cham. & Schtdl.	Arb	ST	Zoo	SC						X
Rubiaceae	<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Mull.Arg.	Arb Arv	SI	Zoo	D						X
Rubiaceae	<i>Psychotria pedunculosa</i> Rich.	Arb Arv	SC	Zoo	SC						X
Rubiaceae	<i>Rudgea francavillana</i> Mull.Arg.	Arb	SC	Zoo	SC	LC			X		
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	Arv	PI	Ane	D				X	X	
Rutaceae	<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	Arv	ST	Auto	D						X
Rutaceae	<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (Sw.) Sw.	Arv	SI	Zoo	D						X

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Rutaceae	<i>Zanthoxylum tingoassuiba</i>	Arv	SC	Zoo	D						X
Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Arb Arv	ST	Zoo	D				X	X	X
Salicaceae	<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth	Arb Arv	PI	Zoo	D						X
Salicaceae	<i>Casearia oblongifolia</i> Cambess.	Arv	ST	Zoo	D						X
Salicaceae	<i>Macrothumia kuhlmannii</i> (Sleumer) M.H.Alford	Arb Arv	ST	Zoo	D						X
Salicaceae	<i>Xylosma glaberrima</i> Sleumer	Arv	SI	Zoo	SC		VU				X
Sapindaceae	<i>Allophylus leucophloeus</i> Radlk.	Arv	SI	Zoo	SC						X
Sapindaceae	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Arb Arv	SI	Zoo	D						X
Sapindaceae	<i>Cupania</i> cf	NA	NA	NA	NA				X		
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Arb Arv	SI	Zoo	SC				X	X	
Sapindaceae	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Arv	SI	Zoo	SC				X	X	X
Sapindaceae	<i>Cupania rugosa</i> Radlk.	Arv	ST	Zoo	D						X
Sapindaceae	<i>Melicoccus espiritosantensis</i> Acev.- Rodr.	Arv	SC	Zoo	SC	EN	EN	EN			X
Sapindaceae	<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	Arb Arv	ST	Zoo	D						X
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Arv	ST	Zoo	D						X
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	Arv	ST	Zoo	D				X		
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Arv	ST	Zoo	D				X	X	X
Sapotaceae	<i>Micropholis</i> (Griseb.) Pierre	NA	NA	NA	NA						X
Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.	Arv	ST	Zoo	D				X		X
Sapotaceae	<i>Pouteria coelomatica</i> Rizzini	Arv	ST	Zoo	D	VU	EN		X		
Sapotaceae	<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	Arv	ST	Zoo	D				X		
Sapotaceae	<i>Pouteria filipes</i> Eyma	Arv	ST	Zoo	D						X
Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Arv	ST	Zoo	D	VU			X		
Sapotaceae	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Arv	ST	Zoo	SC						X
Sapotaceae	<i>Pouteria pachycalyx</i> T.D.Penn.	Arv	ST	Zoo	D	VU					X
Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	Arb Arv	ST	Zoo	SC	LC					X

Continua...

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Sapotaceae	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	Arv	ST	Zoo	D	LC			X		X
Schoepfiaceae	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.	Arv	ST	Zoo	D						X
Simaroubaceae	<i>Homalolepis cedron</i> (Planch.) Devecchi & Pirani	Arv	ST	Zoo	SC						X
Simaroubaceae	<i>Homalolepis subcymosa</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Devecchi & Pirani	Arv	SI	Zoo	SC					X	
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Arv	PI	Zoo	P	LC			X		
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Arv	PI	Zoo	D				X		
Urticaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Arb Arv	SI	Zoo	D				X		
Violaceae	<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	Arv	ST	Zoo	SC						X
Violaceae	<i>Rinorea maximiliani</i> (Eichler) Kuntze	Arv	SC	Auto	SC						X
Vochysiaceae	<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	Arv	ST	Ane	SC						X

APÊNDICE B — Parâmetros fitossociológicos das espécies estrato arboreo amostrados nos três fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo. classificadas em ordem decrescente de Valor de Importância para o remanescente. NI: número de indivíduos; FR: frequência relativa; DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; IVI: valor de importância (%).

	Espécies	NI	RF	DR	DoR	IVI%
F1	1 <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	76	3,38	15,35	26,14	14,96
	2 <i>Maclobium latifolium</i> Vogel	36	2,70	7,27	11,39	7,12
	3 <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand subsp. <i>Heptaphyllum</i>	30	2,03	6,06	7,40	5,16
	4 <i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.	25	2,03	5,05	3,47	3,52
	5 <i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	26	2,03	5,25	2,71	3,33
	6 <i>Sterculia excelsa</i> Mart.	12	2,70	2,42	4,67	3,27
	7 <i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	28	1,35	5,66	2,11	3,04
	8 <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	10	2,70	2,02	2,71	2,48
	9 <i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	10	2,70	2,02	2,29	2,34
	10 <i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	15	1,35	3,03	2,21	2,20
	11 <i>Byrsonima sericea</i> DC.	12	1,35	2,42	2,27	2,01
	12 <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	10	2,03	2,02	1,45	1,83
	13 <i>Tabebuia obtusifolia</i> (Cham.) Bureau	4	2,03	0,81	2,39	1,74
	14 <i>Myrcia bergiana</i> O.Berg	12	1,35	2,42	1,17	1,65
	15 <i>Cecropia glaziovii</i> Sneath.	5	2,70	1,01	1,19	1,63
	16 <i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	6	2,03	1,21	1,26	1,50
	17 <i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	6	2,70	1,21	0,55	1,49
	18 <i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	11	1,35	2,22	0,74	1,44
	19 <i>Pera</i> sp.1	14	0,68	2,83	0,6	1,37
	20 <i>Inga thibaudiana</i> DC.	10	1,35	2,02	0,69	1,35
	21 <i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	6	1,35	1,21	1,41	1,32
	22 <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	7	2,03	1,41	0,33	1,26
	23 <i>Eucalyptus grandis</i>	3	0,68	0,61	2,49	1,26
	24 <i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	4	0,68	0,81	1,75	1,08
	25 <i>Ficus pulchella</i> Schott	4	0,68	0,81	1,49	0,99
	26 <i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	4	1,35	0,81	0,73	0,96
	27 <i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn. <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	4	1,35	0,81	0,54	0,90
	29 <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	3	1,35	0,61	0,68	0,88
	30 <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	4	1,35	0,81	0,25	0,80
	31 <i>Oxalis polymorpha</i> Mart. ex Zucc.	3	1,35	0,61	0,38	0,78
	32 <i>Protium warmingianum</i> Marchand	2	1,35	0,40	0,57	0,77
	33 <i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	4	1,35	0,81	0,16	0,77
	34 <i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	2	1,35	0,40	0,51	0,76
	35 <i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	4	0,68	0,81	0,66	0,71
	36 <i>Cordia acutifolia</i> Fresen.	3	1,35	0,61	0,17	0,71

Continua...

Continuação

	Espécies	NI	RF	DR	DoR	IVI%
37	<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	3	1,35	0,61	0,15	0,70
38	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	2	0,68	0,40	0,92	0,67
39	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	1	0,68	0,20	1,05	0,64
40	<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni <i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2	1,35	0,40	0,15	0,64
41		2	1,35	0,40	0,09	0,61
42	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	3	0,68	0,61	0,42	0,57
43	<i>Couepia schottii</i> Fritsch	2	0,68	0,40	0,47	0,52
44	<i>Pera anisotricha</i> Müll. Arg.	2	0,68	0,40	0,46	0,51
45	<i>Swartzia apetala</i> Raddi	3	0,68	0,61	0,17	0,48
46	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	1	0,68	0,20	0,47	0,45
47	<i>Ficus arpazusa</i> Casar.	2	0,68	0,40	0,24	0,44
48	<i>Swartzia myrtifolia</i> Sm.	2	0,68	0,40	0,19	0,42
49	<i>Brosimum glaucum</i> Taub.	2	0,68	0,40	0,18	0,42
50	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy <i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	1	0,68	0,20	0,35	0,41
51		2	0,68	0,40	0,14	0,41
52	<i>Cordia magnoliifolia</i> Cham. <i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	2	0,68	0,40	0,12	0,40
53		2	0,68	0,40	0,11	0,40
54	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	2	0,68	0,40	0,11	0,40
55	Morta	2	0,68	0,40	0,1	0,39
56	<i>Parinari excelsa</i> Sabine <i>Ficus mariae</i> C.C.Berg, Emygdio & Carauta	1	0,68	0,20	0,3	0,39
57		1	0,68	0,20	0,29	0,39
58	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. <i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	1	0,68	0,20	0,29	0,39
59		2	0,68	0,40	0,08	0,39
60	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	1	0,68	0,20	0,26	0,38
61	<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	1	0,68	0,20	0,25	0,38
62	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	0,68	0,20	0,25	0,38
63	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	1	0,68	0,20	0,22	0,37
64	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez <i>Guarea pendula</i> R.S.Ramalho, A.L. Pinheiro & T.D.Penn.	1	0,68	0,20	0,15	0,34
65		1	0,68	0,20	0,12	0,33
66	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	1	0,68	0,20	0,11	0,33
67	<i>Cordia fusca</i> M.Stapf	1	0,68	0,20	0,11	0,33
68	<i>Licania hypoleuca</i> Benth. <i>Protium catuaba</i> (Soares da Cunha) Daly & P. Fine	1	0,68	0,20	0,1	0,33
69		1	0,68	0,20	0,1	0,33
70	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	1	0,68	0,20	0,1	0,33
71	<i>Cupania</i> cf	1	0,68	0,20	0,09	0,32
72	<i>Pera furfuracea</i> Müll. Arg.	1	0,68	0,20	0,08	0,32
73	Lauraceae Juss.	1	0,68	0,20	0,08	0,32
74	<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	1	0,68	0,20	0,07	0,32
75	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.Sm.	1	0,68	0,20	0,07	0,32
76	<i>Inga striata</i> Benth.	1	0,68	0,20	0,07	0,32
77	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	1	0,68	0,20	0,07	0,31
78	<i>Rudgea francavillana</i> MÃ¼ll.Arg.	1	0,68	0,20	0,06	0,31



Continuação

	Espécies	NI	RF	DR	DoR	IVI%
	79 <i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	1	0,68	0,20	0,06	0,31
	80 <i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	1	0,68	0,20	0,06	0,31
	81 <i>Myrciaria</i> O.Berg	1	0,68	0,20	0,06	0,31
	82 <i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	1	0,68	0,20	0,06	0,31
	83 <i>Pouteria coelomatica</i> Rizzini	1	0,68	0,20	0,06	0,31
	84 <i>Monteverdia schummaniana</i> (Loes.) Biral	1	0,68	0,20	0,05	0,31
	85 <i>Picramnia ramiflora</i> Planch.	1	0,68	0,20	0,04	0,31
	86 <i>Licaria bahiana</i> Kurz	1	0,68	0,20	0,04	0,31
	87 <i>Protium glaziovii</i> Swart	1	0,68	0,20	0,04	0,31
	88 <i>Diospyros apeibacarpus</i> Raddi	1	0,68	0,20	0,04	0,31
	89 <i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	1	0,68	0,20	0,04	0,31
	90 <i>Monteverdia</i> sp	1	0,68	0,20	0,04	0,31
	91 <i>Cupania emarginata</i> Cambess.	1	0,68	0,20	0,04	0,30
	92 <i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	1	0,68	0,20	0,04	0,30
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	220	5,05	30,90	17,76	17,90
	2 <i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	160	5,05	22,47	25,52	17,68
	3 <i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	26	3,03	3,65	8,80	5,16
	4 <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	46	4,04	6,46	4,02	4,84
	5 <i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	23	4,04	3,23	5,29	4,19
	6 <i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	21	5,05	2,95	1,26	3,09
	7 <i>Annona dolabripetala</i> Raddi	8	4,04	1,12	2,51	2,56
	8 <i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	7	1,01	0,98	5,67	2,55
	9 <i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	12	1,01	1,69	4,29	2,33
F2	10 <i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	13	3,03	1,83	0,87	1,91
	11 <i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	14	1,01	1,97	2,31	1,76
	12 <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	13	2,02	1,83	1,34	1,73
	13 <i>Morta</i>	4	4,04	0,56	0,53	1,71
	14 <i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	5	3,03	0,70	1,07	1,60
	15 <i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	6	1,01	0,84	2,76	1,54
	16 <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	8	3,03	1,12	0,39	1,52
	17 <i>Couratari macrosperma</i> A.C.Sm.	9	2,02	1,26	0,83	1,37
	18 <i>Cedrela fissilis</i> Vell.	5	2,02	0,70	1,35	1,36
	19 <i>Homalolepis subcymosa</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Devecchi & Pirani	4	2,02	0,56	1,14	1,24
	20 <i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	7	2,02	0,98	0,28	1,09
	21 <i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	5	2,02	0,70	0,50	1,07
	22 <i>Couepia schottii</i> Fritsch	4	2,02	0,56	0,62	1,07
	23 <i>Joannesia princeps</i> Vell.	6	1,01	0,84	1,00	0,95
	24 <i>Annona acutiflora</i> Mart.	4	2,02	0,56	0,17	0,92
	25 <i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C.Lima	1	1,01	0,14	1,60	0,92
	26 <i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	3	2,02	0,42	0,27	0,90
	27 <i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	7	1,01	0,98	0,62	0,87

Continua...

Continuação

	Espécies	NI	RF	DR	DoR	IVI%
28	<i>Monteverdia distichophylla</i> (Mart. ex Reissek) Biral	6	1,01	0,84	0,69	0,85
29	<i>Swartzia apetala</i> Raddi	7	1,01	0,98	0,53	0,84
30	<i>Byrsonima cacaophila</i> W.R.Anderson	5	1,01	0,70	0,78	0,83
32	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	4	1,01	0,56	0,71	0,76
33	<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	3	1,01	0,42	0,74	0,72
34	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand subsp. <i>Heptaphyllum</i>	2	1,01	0,28	0,86	0,72
35	<i>Eugenia dichroma</i> O.Berg	5	1,01	0,70	0,33	0,68
36	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	5	1,01	0,70	0,30	0,67
37	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	4	1,01	0,56	0,27	0,62
38	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	4	1,01	0,56	0,22	0,60
39	<i>Tovomita riedeliana</i> Engl.	3	1,01	0,42	0,18	0,54
40	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	1	1,01	0,14	0,35	0,50
41	<i>Ocotea aurantiodora</i> (Ruiz & Pav.) Mez	2	1,01	0,28	0,07	0,45
42	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	2	1,01	0,28	0,07	0,45
43	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng.	2	1,01	0,28	0,06	0,45
44	<i>Stephanopodium blanchetianum</i> Baill.	1	1,01	0,14	0,15	0,43
45	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1	1,01	0,14	0,14	0,43
46	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	1	1,01	0,14	0,11	0,42
47	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	1	1,01	0,14	0,10	0,42
48	<i>Eugenia inversa</i> Sobral	1	1,01	0,14	0,09	0,41
49	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	1,01	0,14	0,09	0,41
50	<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell.) Carv.-Sobr.	1	1,01	0,14	0,05	0,40
51	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	1	1,01	0,14	0,05	0,40
52	<i>Brosimum glaucum</i> Taub.	1	1,01	0,14	0,04	0,40
53	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	1	1,01	0,14	0,04	0,40
54	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	1	1,01	0,14	0,04	0,40
55	<i>Myrocarpus fastigiatus</i> Allem-Ão	1	1,01	0,14	0,04	0,40
56	<i>Ocotea pluridomatiata</i> A. Quinet	1	1,01	0,14	0,04	0,40
57	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	1	1,01	0,14	0,03	0,40
1	<i>Astronium concinnum</i> Schott	36	1,38	6,59	6,91	4,96
2	<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	24	1,72	4,40	5,34	3,82
3	<i>Brasiliocroton mamoninha</i> P.E.Berry & Cordeiro	17	1,03	3,11	4,77	2,97
4	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	13	1,72	2,38	3,43	2,51
5	<i>Terminalia mameluco</i> Pickel	14	1,38	2,56	3,43	2,46
6	<i>Protium warmingianum</i> Marchand	11	1,72	2,01	3,61	2,45
7	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	13	1,38	2,38	3,12	2,29
8	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	6	1,38	1,10	3,99	2,16
9	<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	4	0,69	0,73	4,69	2,04
10	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	13	1,72	2,38	1,57	1,89
11	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	16	1,72	2,93	0,91	1,86
12	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	15	1,38	2,75	1,13	1,75

F3

Continua...

Continuação

	<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>RF</b>	<b>DR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI%</b>
13	Moldenhawera papillanthera L.P.Queiroz et al.	10	1,38	1,83	1,90	1,70
14	Eugenia excelsa O.Berg	7	1,38	1,28	2,07	1,58
15	Eriotheca macrophylla (K.Schum.) A.Robyns	10	1,38	1,83	1,30	1,50
16	Allophylus petiolulatus Radlk.	9	1,03	1,65	1,58	1,42
17	Trichilia casaretti C.DC.	14	1,03	2,56	0,63	1,41
18	Parapiptadenia pterosperma (Benth.) Brenan	8	1,38	1,47	0,99	1,28
19	Virola gardneri (A.DC.) Warb.	8	0,69	1,47	1,59	1,25
20	Astronium graveolens Jacq.	5	1,03	0,92	1,74	1,23
21	Pterocarpus rohrii Vahl	8	1,03	1,47	0,87	1,12
22	Myrcia eugenioides Cambess.	8	1,38	1,47	0,52	1,12
23	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	7	1,72	1,28	0,35	1,12
24	Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	7	1,38	1,28	0,67	1,11
25	Lecythis pisonis Cambess.	2	0,34	0,37	2,39	1,03
26	Machaerium fulvovenosum H.C.Lima	8	1,03	1,47	0,59	1,03
27	Cupania racemosa (Vell.) Radlk.	5	1,38	0,92	0,77	1,02
28	Lonchocarpus cultratus (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	6	1,38	1,10	0,57	1,02
29	Quararibea penduliflora (A.St.-Hil.) K.Schum.	6	1,38	1,10	0,54	1,01
30	Handroanthus riocensensis (A.H.Gentry) S.Grose	3	1,03	0,55	1,34	0,97
31	Pachira endecaphylla (Vell.) Carv.-Sobr.	3	0,69	0,55	1,55	0,93
32	Mouriri glazioviana Cogn.	3	0,34	0,55	1,82	0,90
33	Aspidosperma cylindrocarpon M&Auml;ll.Arg.	2	0,34	0,37	1,96	0,89
34	Eugenia platyphylla O.Berg	6	1,03	1,10	0,46	0,87
35	Trichilia silvatica C.DC.	4	1,38	0,73	0,47	0,86
36	Cordia ecalyculata Vell.	4	1,03	0,73	0,69	0,82
37	Swartzia acutifolia Vogel	6	0,69	1,10	0,65	0,81
38	Alseis involuta K.Schum.	2	0,69	0,37	1,32	0,79
39	Machaerium ovalifolium Glaz. ex Rudd	6	0,69	1,10	0,46	0,75
40	Casearia commersoniana Cambess.	4	1,03	0,73	0,37	0,71
41	Pouteria bangii (Rusby) T.D.Penn.	4	1,03	0,73	0,36	0,71
42	Couratari macrosperma A.C.Sm.	2	0,34	0,37	1,40	0,70
43	Guapira venosa (Choisy) Lundell	2	0,69	0,37	0,94	0,66
44	Luehea divaricata Mart. & Zucc.	3	0,69	0,55	0,73	0,66
45	Inga flagelliformis (Vell.) Mart.	4	1,03	0,73	0,17	0,65
46	Guapira opposita (Vell.) Reitz	4	0,69	0,73	0,45	0,62
47	Macrothumia kuhlmannii (Sleumer) M.H.Alford	3	1,03	0,55	0,24	0,61
48	Sarcomphalus glaziovii (Warm.) Hauenschild	4	0,69	0,73	0,39	0,60
49	Pera glabrata (Schott) Baill. Neoraputia alba (Nees & Mart.)	1	0,34	0,18	1,26	0,60
50	Emmerich ex Kallunki	3	0,69	0,55	0,53	0,59
51	Plinia involucrata (O.Berg) McVaugh	3	1,03	0,55	0,18	0,59
52	Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith	3	1,03	0,55	0,15	0,58

Continua...

Continuação

	<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>RF</b>	<b>DR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI%</b>
53	<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	3	0,69	0,55	0,45	0,56
54	<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	4	0,69	0,73	0,27	0,56
55	<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	4	0,69	0,73	0,25	0,56
56	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	1	0,34	0,18	1,12	0,55
57	<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez	3	0,69	0,55	0,36	0,53
58	<i>Casearia oblongifolia</i> Cambess. <i>Protium atlanticum</i> (Daly) Byng & Christenh.	3	0,69	0,55	0,35	0,53
59		3	0,69	0,55	0,29	0,51
60	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	3	0,69	0,55	0,23	0,49
61	<i>Beilschmiedia linharensis</i> Sa. Nishida & van der Werff	2	0,34	0,37	0,75	0,49
62	<i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk.	2	0,34	0,37	0,73	0,48
63	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng.	3	0,69	0,55	0,13	0,46
64	<i>Eugenia bahiensis</i> DC.	3	0,69	0,55	0,12	0,45
65	<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	2	0,69	0,37	0,29	0,45
66	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	3	0,69	0,55	0,10	0,45
67	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	1	0,34	0,18	0,78	0,44
68	<i>Ephedranthus dimerus</i> J.C. Lopes, Chatrou & Mello-Silva	2	0,34	0,37	0,59	0,43
69	<i>Monteverdia distichophylla</i> (Mart. ex Reissek) Biral	2	0,69	0,37	0,23	0,43
70	<i>Ocotea prolifera</i> (Nees & Mart.) Mez	2	0,69	0,37	0,19	0,42
71	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	2	0,69	0,37	0,19	0,42
72	<i>Melicoccus espiritosantensis</i> Acev.-Rodr.	2	0,69	0,37	0,14	0,40
73	<i>Pouteria filipes</i> Eyma	2	0,69	0,37	0,13	0,40
74	<i>Cupania rugosa</i> Radlk.	2	0,69	0,37	0,11	0,39
75	<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner <i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	2	0,69	0,37	0,11	0,39
76		3	0,34	0,55	0,26	0,39
77	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	2	0,69	0,37	0,10	0,38
78	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	3	0,34	0,55	0,25	0,38
79	<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (Sw.) Sw.	2	0,69	0,37	0,08	0,38
80	<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth <i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	2	0,69	0,37	0,08	0,38
81		1	0,34	0,18	0,59	0,37
82	<i>Myrcia neosuaveolens</i> E.Lucas & C.E.Wilson	2	0,69	0,37	0,05	0,37
83	<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	3	0,34	0,55	0,22	0,37
84	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	1	0,34	0,18	0,52	0,35
85	<i>Zanthoxylum tingoassuiba</i>	2	0,34	0,18	0,50	0,34
86	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	1	0,34	0,18	0,42	0,32
87	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	2	0,34	0,37	0,22	0,31
88	<i>Pera furfuracea</i> Müll. Arg.	2	0,34	0,37	0,19	0,30
89	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	2	0,34	0,37	0,16	0,29
90	<i>Machaerium ovalifolium</i> Glaz. ex Rudd. <i>Homalolepis cedron</i> (Planch.) Devecchi & Pirani	1	0,34	0,18	0,33	0,28
91		2	0,34	0,37	0,13	0,28

Continuação

	<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>RF</b>	<b>DR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI%</b>
92	Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	2	0,34	0,37	0,12	0,28
93	Campomanesia macrobracteolata Landrum	1	0,34	0,18	0,28	0,27
94	Heisteria Jacq.	1	0,34	0,18	0,28	0,27
95	Myrcia obversa (D. Legrand) E. Lucas & C. E. Wilson	2	0,34	0,37	0,09	0,27
96	Allophylus leucophloeus	1	0,34	0,18	0,21	0,25
97	Schoepfia brasiliensis A.DC.	1	0,34	0,18	0,20	0,24
98	Eugenia batingabranca Sobral	1	0,34	0,18	0,19	0,24
99	Qualea megalocarpa Stafleu	1	0,34	0,18	0,17	0,23
100	Brosimum glaucum Taub.	1	0,34	0,18	0,16	0,23
101	Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	1	0,34	0,18	0,15	0,23
102	Platymiscium floribundum Vogel	1	0,34	0,18	0,15	0,23
103	Rhamnidium glabrum Reissek	1	0,34	0,18	0,14	0,22
104	Sterculia excelsa Mart.	1	0,34	0,18	0,11	0,21
105	Zollernia ilicifolia (Brongn.) Vogel	1	0,34	0,18	0,11	0,21
106	Campomanesia espiritosantensis Landrum	1	0,34	0,18	0,10	0,21
107	Tabernaemontana salzmännii A.DC.	1	0,34	0,18	0,10	0,21
108	Eugenia melanogyna (D.Legrand) Sobral	1	0,34	0,18	0,08	0,20
109	Micropholis (Griseb.) Pierre	1	0,34	0,18	0,07	0,20
110	Chomelia pubescens Cham. & Schltl.	1	0,34	0,18	0,07	0,20
111	Hymenopus heteromorphus (Benth.) Sothers & Prance	1	0,34	0,18	0,06	0,20
112	Clarisia ilicifolia (Spreng.) Lanj. & Rossberg	1	0,34	0,18	0,06	0,20
113	Connarus detersus Planch.	1	0,34	0,18	0,06	0,20
114	Eugenia puberula Nied.	1	0,34	0,18	0,06	0,20
115	Pouteria guianensis Aubl.	1	0,34	0,18	0,06	0,20
116	Psychotria pedunculosa Rich.	1	0,34	0,18	0,06	0,19
117	Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	1	0,34	0,18	0,06	0,19
118	Guatteria villosissima A.St.-Hil.	1	0,34	0,18	0,06	0,19
119	Erythroxyllum affine A.St.-Hil.	1	0,34	0,18	0,05	0,19
120	Cordia trichoclada DC.	1	0,34	0,18	0,05	0,19
121	Ficus arpazusa Casar.	1	0,34	0,18	0,05	0,19
122	Vitex orinocensis Kunth	1	0,34	0,18	0,05	0,19
123	Eugenia pisiformis Cambess.	1	0,34	0,18	0,05	0,19
124	Pera anisotricha Müll. Arg.	1	0,34	0,18	0,05	0,19
125	Erythroxyllum plowmanii Amaral	1	0,34	0,18	0,05	0,19
126	Couepia schottii Fritsch	1	0,34	0,18	0,04	0,19
127	Eugenia guanabarina (Mattos & D.Legrand) Giaretta & M.C.Souza	1	0,34	0,18	0,04	0,19
128	Margaritaria nobilis L.f.	1	0,34	0,18	0,04	0,19
129	Guettarda angelica Mart. ex Müll.Arg.	1	0,34	0,18	0,04	0,19
131	Copaifera lucens Dwyer	1	0,34	0,18	0,04	0,19

Continua...

Continuação

	<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>RF</b>	<b>DR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI%</b>
132	<i>Xylosma glaberrima</i> Sleumer	1	0,34	0,18	0,04	0,19
133	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart. <i>Handroanthus cristatus</i> (A.H.Gentry) S.Grose	1	0,34	0,18	0,04	0,19
134	<i>Eugenia moritziana</i> H.Karst.	1	0,34	0,18	0,04	0,19
135	<i>Pouteria pachycalyx</i> T.D.Penn.	1	0,34	0,18	0,03	0,19
136	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	1	0,34	0,18	0,03	0,19
137	<i>Cedrela fissilis</i> Vell. <i>Deguelia costata</i> (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	1	0,34	0,18	0,03	0,19
138	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	1	0,34	0,18	0,03	0,19
139	<i>Coccoloba densifrons</i> Mart. ex Meisn. <i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	1	0,34	0,18	0,03	0,19
140	<i>Inga leptantha</i> Benth.	1	0,34	0,18	0,03	0,19
141	<i>Eugenia dichroma</i> O.Berg	1	0,34	0,18	0,03	0,18
142	<i>Inga capitata</i> Desv.	1	0,34	0,18	0,03	0,18
143	<i>Caryodendron janeirensis</i> MÃ¼ll.Arg.	1	0,34	0,18	0,03	0,18
144	<i>Rinorea maximiliani</i> (Eichler) Kuntze	1	0,34	0,18	0,03	0,18
145	<i>Drypetes sessiliflora</i> AllemÃ£o	1	0,34	0,18	0,03	0,18
146	<i>Neocalyptocalyx nectareus</i> (Vell.) Hutch.	1	0,34	0,18	0,03	0,18
147	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	1	0,34	0,18	0,02	0,18
148	<i>Swartzia apetala</i> Raddi	1	0,34	0,18	0,02	0,18
149	<i>Piptocarpha lundiana</i> (Less.) Baker	1	0,34	0,18	0,02	0,18
150	<i>Astronium concinnum</i> Schott	36	1,38	6,59	6,91	4,96
151	<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	24	1,72	4,40	5,34	3,82

APÊNDICE C — - Tabela com as 25 variáveis ambientais nas 15 unidades amostrais nos três fargmentos de estudo, nos municípios de Linhares e São Mateus, no Estado do Espírito Santo. pH: potencial hidrogeniônico; P: fósforo; K: potássio; Na: sódio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; Al: Alumínio; H+Al: Acidez potencial; C: carbono; M.O.: Matéria Orgânica, CTC(t): Capacidade de troca de cátions efetiva; CTC(T): Capacidade de troca de cátions potencial; S.B.: Soma de bases, V: Saturação por base (%); m: saturação por alumínio (%); ISNa: índice de saturação de sódio (%);Fe: ferro; Cu: cobre, Zn: zinco; Mn: Manganês; Arg:Argila (%);Silt:Silte (%);Are: Areia (%) e AD: abertura de dossel (%).

	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	C	M.O.	CTC (t)	CTC(T)	S.B.	V	m	ISNa	N	Fe	Cu	Zn	Mn	Arg (%)	Silt (%)	Are (%)	AD (%)
	H <sub>2</sub> O					cmol/dm <sup>3</sup>			dag/kg			cmol/dm <sup>3</sup>			%	dag.kg <sup>-1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>								
1	4,5	1,4	11	4,0	0,3	0,3	0,9	6,0	41,4	71,3	1,48	6,58	0,58	8,9	60,6	0,26	0,64	49	0,2	1,0	0,5	12	1	87	9,97
2	4,2	1,0	16	11,0	0,7	0,6	1,5	11,7	93,9	161,9	2,81	13,05	1,31	10,0	53,4	0,37	1,27	34	0,1	1,9	1,9	21	6	74	7,48
3	4,4	1,0	19	13,0	0,9	0,6	1,6	14,6	86,6	149,3	3,20	16,17	1,60	9,9	50,1	0,35	0,49	28	0,3	1,9	2,0	25	5	69	10,85
4	4,5	1,1	30	14,0	1,3	0,6	0,6	6,0	46,1	79,5	2,67	8,06	2,07	25,6	22,5	0,75	0,92	44	0,3	1,3	2,0	14	2	84	9,76
5	4,6	0,7	18	5,0	0,9	0,5	0,5	4,2	17,7	30,5	2,05	5,71	1,55	27,1	24,4	0,38	0,49	59	0,4	0,7	1,8	15	3	82	8,79
6	5,3	0,7	30	0,0	1,9	0,6	0,0	3,0	21,4	36,9	2,60	5,60	2,60	46,4	0,0	0,00	0,57	32	0,3	1,1	9,2	12	1	87	8,08
7	5,2	0,5	31	0,0	1,8	0,6	0,0	3,2	18,5	31,8	2,43	5,60	2,43	43,4	0,0	0,00	0,49	48	0,2	1,0	14,3	13	0	87	9,44
8	5,3	0,6	20	0,0	0,8	0,4	0,2	2,4	16,9	29,2	1,46	3,68	1,26	34,3	13,7	0,00	0,28	26	0,3	0,5	10,0	8	0	92	6,57
9	5,1	0,5	25	0,0	1,6	0,5	0,2	3,5	21,8	37,5	2,40	5,70	2,20	38,6	8,3	0,00	0,49	58	0,5	1,4	5,7	14	13	73	11,40
10	5,1	0,7	23	0,0	1,2	0,5	0,2	2,8	20,4	35,1	1,88	4,51	1,68	37,2	10,6	0,00	0,42	35	0,5	0,9	6,4	11	1	88	8,95
11	4,3	0,8	29	6,0	1,1	0,8	1,1	6,9	24,6	42,5	3,00	8,87	1,95	22,0	35,0	0,29	0,57	65	0,5	0,6	1,7	35	3	62	6,70
12	5,3	0,9	40	0,0	2,3	1,0	0,0	3,3	24,4	42,0	3,46	6,79	3,46	50,9	0,0	0,00	0,57	28	0,5	1,9	11,6	23	1	77	7,49
13	5,2	0,6	36	3,0	2,1	0,8	0,0	3,9	24,3	41,9	3,00	6,92	3,00	43,4	0,0	0,19	0,49	19	0,6	1,2	35,4	22	1	77	8,25
14	4,4	0,8	25	0,0	1,6	0,5	0,6	5,3	29,9	51,6	2,70	7,48	2,15	28,7	20,4	0,00	0,99	39	0,6	0,5	7,3	20	0	79	7,40
15	4,8	0,6	24	0,0	1,4	0,6	0,2	3,3	23,0	39,7	2,22	5,40	2,07	38,3	6,8	0,00	0,49	30	0,6	0,7	19,5	19	0	81	8,41

APÊNDICE D — Lista de espécies e parâmetros ecológicos do estrato regenerante dos três fragmentos de estudo, que foram categorizados quanto à forma de vida – FV (Arb = Arbusto; Arb = Àrvore, Sub = Subarbusto), quanto a síndrome de dispersão – SD (Ane = Anemocórica; Zoo = Zoocórica e Auto = Autocórica), quanto ao grupo ecológico – GE (P = Pioneiras; SI = Secundária inicial e ST = Secundárias tardias), quanto ao grupo funcional – GF (P = Preenchimento e D = Diversidade), quanto ao status de ameaça nas três listas oficiais consultadas, em que IUCN = IUCN red list, BRASIL = Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022), ES = Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo (Decreto Nº 1.499-R).

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon klotzschii</i>	Liana	ST	SC	SC						X
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma validum</i>	Liana	SC	SC	SC					X	X
Fabaceae	<i>Albizia pedicellaris</i>	Arv	PI	Zoo	D				X		X
Sapindaceae	<i>Allophylus petiolulatus</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D						X
Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i>	Arb Arv	ST	Auto	D						X
Euphorbiaceae	<i>Annona acutiflora</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D					X	
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D				X		
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Arv	SI	Ane	D	VU	VU				X
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Arv	SI	Ane	D	LC					X
Rubiaceae	<i>Bathysa stipulata</i>	Arb Arv	ST	Ane	D						X
Bignoniaceae	<i>Bignonia</i>	-								X	
Euphorbiaceae	<i>Brasiliocroton mamoninha</i>	Arv	SI	Ane	D						X
Malpighiaceae	<i>Bunchosia macilenta</i>	Arv	ST	SC	D	VU		VU		X	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima stipulacea</i>	Arv	PI	Zoo	SC					X	
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i>	-									X
Myrtaceae	<i>Campomanesia espiritosantensis</i>	Arv	ST	Zoo	D	CR	EN	EN			X
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Arv	SI	Zoo	D					X	X
Achariaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i>	Arb Arv	ST	Zoo	D						X

Continua...



Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Salicaceae	<i>Casearia</i>	-							X		
Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i>	Arb Arv	ST	Zoo	D					X	
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Arv	PI	Zoo	D				X		
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i>	Arv	SI	Ane	D	LC				X	X
Moraceae	<i>Clarisia ilicifolia</i>	Arb Arv	ST	Zoo	D					X	
Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>	Arb	ST	Zoo	D						X
Polygonaceae	<i>Coccoloba densifrons</i>	SC	SC	Zoo	SC						X
Rutaceae	<i>Conchocarpus longifolius</i>	Arb	SC	SC	SC				X		
Rutaceae	<i>Conchocarpus ruber</i>	-	SC	SC	SC						X
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i>	Arv	SI	Zoo	D				X		
Boraginaceae	<i>Cordia hatschbachii</i>	Arb Arv	SC	SC	SC		VU				X
Chrysobalanaceae	<i>Couepia schottii</i>	Arv	ST	Zoo	D	EN	EN				X
Lecythidaceae	<i>Couratari macrosperma</i>	Arv	ST	Ane	D						X
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i>	Arb Arv	SI	Zoo	SC					X	
Sapindaceae	<i>Cupania racemosa</i>	Arv	SI	Zoo	SC					X	X
Sapindaceae	<i>Cupania scrobiculata</i>	Arb Arv	ST	Zoo	SC					X	X
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Arv	ST	Zoo	D					X	X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum affine</i>	Arb Arv	SC	Zoo	D						X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	Arb Arv	PI	Zoo	SC				X		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum squamatum</i>	Arb Arv	ST	Zoo	D				X		
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i>	Arv	ST	Zoo	D				X	X	X
Myrtaceae	<i>Eugenia sp 1</i>	-							X	X	
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Arv	SI	Zoo	D	LC			X		
Myrtaceae	<i>Eugenia cataphyllea</i>	Arb	SC	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Eugenia excelsa</i>	Arv	ST	Zoo	D	LC				X	X
Myrtaceae	<i>Eugenia ilhensis</i>	Arv	SI	Zoo	D						X

Continua...

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Myrtaceae	<i>Eugenia inversa</i>	Arv	SC	Zoo	SC	EN				X	X
Myrtaceae	<i>Eugenia melanogyna</i>	Arv	SC	Zoo	D				X		
Myrtaceae	<i>Eugenia moritziana</i>	Arv	SC	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Eugenia pisiformis</i>	Arb Arv	ST	Zoo	D	LC			X		X
Myrtaceae	<i>Eugenia platyphylla</i>	Arv	SC	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Eugenia prasina</i>	Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Rubiaceae	<i>Eumachia cephalantha</i>	Arb Sub arb	ST	Zoo	SC						X
Rubiaceae	<i>Faramea axilliflora</i>	Arb	SC	SC	SC					X	X
Bignoniaceae	<i>Fridericia</i>	-									X
Fabaceae	<i>Goniorrhachis marginata</i>	Arv	ST	Ane	D						X
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	Arb Arv	PI	Zoo	D				X		X
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	Arb Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Arv	SI	Zoo	D	LC					X
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Arv	SI	Ane	D					X	
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	Arv	ST	Zoo	D	LC			X		
Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i>	Arv	SI	Zoo	SC				X		
Malpighiaceae	<i>Heteropterys nitida</i>	Liana	SC	SC	SC				X		
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i>	Arv	PI	Ane	SC				X		
Simaroubaceae	<i>Homalolepis cuneata</i>	Arv	SC	SC	SC						X
Fabaceae	<i>Inga striata</i>	Arv	SI	Zoo	P				X		
Fabaceae	<i>Inga subnuda</i>	Arv	SI	Zoo	D				X		
Fabaceae	<i>Inga thibaudiana</i> subsp. <i>thibaudiana</i>	Arv	SI	Zoo	SC				X	X	
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i>	Arv	PI	Zoo	P	LC				X	
Lacistemataceae	<i>Lacistema robustum</i>	Arv	ST	Zoo	SC	NT			X		
Lecythidaceae	<i>Lecythis lanceolata</i>	Arv	ST	Zoo	D	LC					X

Continua...

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i>	Arv	ST	Zoo	D	LC				X	
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i>	-									X
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Arv	SI	Ane	D						X
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Arv	SI	Ane	P						X
Fabaceae	<i>Machaerium</i>	-									X
Fabaceae	<i>Machaerium fulvovenosum</i>	Arv	ST/S I	Ane	D	LC		EN			X
Fabaceae	<i>Machaerium lanceolatum</i>	Liana	SC	Ane	SC				X		
Fabaceae	<i>Machaerium ovalifolium</i>	Arv	ST	Ane	D						X
Fabaceae	<i>Macrobium latifolium</i>	Arb Arv	ST	Auto	D				X		
Bignoniaceae	<i>Mansoa difficilis</i>	Liana	SC	Ane	SC						X
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D	LC				X	
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i>	Arv	ST	Ane	D	VU	VU	CR			X
Sapotaceae	<i>Micropholis gardneriana</i>	Arb Arv	ST	SC	D						X
Capparaceae	<i>Monilcarpa brasiliiana</i>	Arb	SI	Zoo	SC						X
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	-									X
Myrtaceae	<i>Myrcia cerqueiria</i>	Arv	SC	SC	SC						X
Myrtaceae	<i>Myrcia eumecephylla</i>	Arv	SC	Zoo	D	EN					X
Myrtaceae	<i>Myrcia excoriata</i>	Arv	ST	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Myrcia maximiliana</i>	Arb Arv	SC	Zoo	D				X		
Myrtaceae	<i>Myrcia neosuaveolens</i>	Arb	ST	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Arv	SI	Zoo	D				X	X	
Myrtaceae	<i>Myrcia sucrei</i>	Arv	SI	Zoo	D	NT					X
Myrtaceae	<i>Myrciaria ferruginea</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D						X
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i>	Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Myrtaceae	<i>Myrsine</i>	-							X		

Continua...

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Rutaceae	<i>Neoraputia alba</i>	Arv	ST	Auto	D						X
Lauraceae	<i>Ocotea aurantiadora</i>	Arv	SC	Zoo	SC				X	X	
Lauraceae	<i>Ocotea ciliata</i>	Arv	SC	Zoo	D	EN			X		X
Lauraceae	<i>Ocotea glauca</i>	Arv	SI	Zoo	D						X
Malvaceae	<i>Pachira endecaphylla</i>	Arv	SI	Zoo	SC				X	X	
Rubiaceae	<i>Palicourea blanchetiana</i>	Arb Arv	SC	SC	SC				X		
Sapindaceae	<i>Paullinia</i>	-								X	
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D					X	X
Picramniaceae	<i>Picramnia gardneri</i>	Arb Arv	SC	SC	SC				X		X
Piperaceae	<i>Piper amplum</i>	Arb	PI	Zoo	SC					X	
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i>	Arv	SI	Ane	P						X
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D	LC			X		
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	-									X
Sapotaceae	<i>Pouteria coelomatica</i>	Arv	ST	Zoo	D	VU	EN		X		X
Sapotaceae	<i>Pouteria filipes</i>	Arv	ST	Zoo	D						X
Burseraceae	<i>Protium</i>	-							X	X	X
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i>	Arv	SI	Zoo	D					X	
Burseraceae	<i>Protium atlanticum</i>	Arv	SI	Zoo	SC						X
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D				X	X	
Burseraceae	<i>Protium warmingianum</i>	Arv	SI	Zoo	D				X		X
Annonaceae	<i>Pseudoxandra spiritus-sancti</i>	Arv	SC	SC	SC		EN				X
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	-								X	
Myrtaceae	<i>Psidium oblongatum</i>	Arv	ST	Zoo	D						X
Rubiaceae	<i>Psychotria pedunculosa</i>	Arb Arv	SC	Zoo	SC				X		
Fabaceae	<i>Pterocarpus violaceus</i>	Arv	SI	Ane	D						X

Continua...

Continuação

Família	Espécie	FV	GE	SD	GF	IUCN	BRASIL	ES	F1	F2	F3
Malvaceae	<i>Quararibea penduliflora</i>	Arb	ST	Zoo	D						X
Rubiaceae	<i>Randia calycina</i>	Arb	SC	Zoo	D						X
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium glabrum</i>	Arv	SI	Zoo	D	VU	VU				X
Violaceae	<i>Rinorea bahiensis</i>	Arv	ST	Zoo	SC						X
Violaceae	<i>Rinorea maximiliani</i>	Arv	SC	Auto	SC						X
Euphorbiaceae	<i>Senefeldera verticillata</i>	Arv	ST	Auto	D						X
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	-								X	
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>	Arb Arv	ST	Zoo	D	LC				X	X
Moraceae	<i>Sorocea hilarii</i>	Arb Arv	SI	Zoo	D						X
Hernandiaceae	<i>Sparattanthelium botocudorum</i>	Arb	SC	SC	SC				X	X	
Malvaceae	<i>Sterculia excelsa</i>	Arv	SC	Zoo	SC				X		
Fabaceae	<i>Swartzia apetala</i> var. <i>apetala</i>	Arv	ST	Zoo	D					X	
Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i>	Arv	ST	Zoo	D				X	X	X
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	-									X
Sapindaceae	<i>Talisia cupularis</i>	Arv	SC	Zoo	SC						X
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Arv	SI	Zoo	P					X	
Combretaceae	<i>Terminalia mameluco</i>	Arv	SI	Ane	SC	NT					X
Anacardiaceae	<i>Thyrsodium spruceanum</i>	Arv	SI	Zoo	D					X	
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	-									X
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i>	Arv	ST	Zoo	D	LC					X
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i>	Arv	ST	Zoo	D				X	X	X
Lauraceae	<i>Urbanodendron</i>	-								X	
Hypericaceae	<i>Vismia</i>	-								X	
Annonaceae	<i>Xylopiya frutescens</i>	Arb Arv	SI	Zoo	SC				X	X	
Fabaceae	<i>Zollernia latifolia</i>	Arb Arv	ST	Zoo	D						X

APÊNDICE E — Parâmetros fitossociológicos das espécies estrato regenerante amostrados nos três fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no norte do Espírito Santo. classificadas em ordem decrescente de Valor de Importância para o remanescente. NI: número de indivíduos; FR: frequência relativa; DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; IVI: valor de importância (%).

		<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>FR</b>	<b>DR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI%</b>
	1	<i>Macrobium latifolium</i> Vogel	8	5,26	5,84	4,81	5,30
	2	<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	8	3,51	5,84	6,11	5,15
	3	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	5	1,75	3,65	8,84	4,75
	4	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	10	1,75	7,3	2,42	3,82
	5	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	13	1,75	5,11	4,34	3,73
	6	<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	8	1,75	5,11	2,88	3,25
	7	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	3	3,51	2,19	3,98	3,23
	8	<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell.) Carv.-Sobr.	7	1,75	1,46	6,28	3,16
	9	<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.	18	3,51	4,38	1,25	3,05
	10	<i>Heteropterys nitida</i> (Lam.) DC.	3	3,51	2,19	2,46	2,72
	11	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	4	1,75	2,92	1,77	2,15
	12	<i>Conchocarpus longifolius</i> (A. St.-Hil.) Kallunki & Pirani	3	1,75	2,19	2,43	2,12
	13	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	16	1,75	0,73	3,49	1,99
	14	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	5	1,75	2,92	1,04	1,91
	15	<i>Sparattanthelium botocudorum</i> Mart.	2	1,75	0,73	3,09	1,86
	16	<i>Inga striata</i> Benth.	1	1,75	0,73	3,06	1,85
	17	<i>Ocotea ciliata</i> L.C.S.Assis & Mello-Silva	3	1,75	0,73	3,03	1,84
<b>F1</b>	18	<i>Ocotea aurantiadora</i> (Ruiz & Pav.) Mez <i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	5	1,75	1,46	2,19	1,80
	19		8	1,75	2,92	0,4	1,69
	20	<i>Palicourea blanchetiana</i> Schtdl.	1	1,75	0,73	2,49	1,66
	21	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	1	1,75	0,73	2,07	1,52
	22	<i>Eugenia</i> L.	3	1,75	0,73	1,69	1,39
	23	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneath. <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	1	1,75	0,73	1,45	1,31
	24		1	1,75	0,73	1,15	1,21
	25	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	2	1,75	1,46	0,23	1,15
	26	<i>Myrcia maximiliana</i> O.Berg	1	1,75	0,73	0,96	1,15
	27	<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.	1	1,75	0,73	0,79	1,09
	28	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	4	1,75	0,73	0,73	1,07
	29	<i>Protium warmingianum</i> Marchand	2	1,75	0,73	0,69	1,06
	30	<i>Picramnia gardneri</i> Planch. <i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) Pennington	2	1,75	0,73	0,59	1,02
	31		17	1,75	0,73	0,36	0,95
	32	<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	1	1,75	0,73	0,33	0,94
	33	<i>Sterculia excelsa</i> Mart. <i>Machaerium lanceolatum</i> (Vell.) J.F.Macbr.	1	1,75	0,73	0,35	0,94
	34		1	1,75	0,73	0,31	0,93

	35	<i>Pouteria coelomatica</i> Rizzini	2	1,75	0,73	0,31	0,93
	36	<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	1	1,75	0,73	0,24	0,91
	37	Myrsine L.	1	1,75	0,73	0,24	0,91
	38	<i>Inga thibaudiana</i> DC. subsp. <i>thibaudiana</i>	4	1,75	0,73	0,12	0,87
	39	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	3	1,75	0,73	0,08	0,85
	40	<i>Casearia</i> Jacq.	1	1,75	0,73	0,07	0,85
	41	<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i> Urb. <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	71	1,75	0,73	0,07	0,85
	42	<i>Psychotria pedunculosa</i> Rich.	1	1,75	0,73	0,04	0,84
	43	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	113	5,49	25,22	33,38	21,37
	1	<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i> Urb.	71	3,30	15,4	20,55	13,08
	2	<i>Eugenia inversa</i> Sobral	33	5,49	6,25	3,82	5,19
	3	<i>Annona acutiflora</i> Mart.	19	4,40	4,24	5,52	4,72
	4	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	16	4,40	3,35	2,91	3,55
	5	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	16	4,40	3,35	1,21	2,99
	6	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	10	3,30	2,23	2,00	2,51
	7	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	13	4,40	1,34	0,86	2,20
	8	<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.	18	3,30	2,01	1,26	2,19
	9	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	8	3,30	1,79	0,67	1,92
	10	<i>Inga thibaudiana</i> DC. subsp. <i>thibaudiana</i>	4	3,30	0,67	0,66	1,54
	11	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	5	3,30	0,89	0,34	1,51
	12	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	6	2,20	1,34	0,86	1,47
	13	<i>Vismia</i> Vand.	6	1,10	1,34	1,80	1,41
	14	<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell.) Carv.-Sobr.	7	1,10	1,12	1,61	1,28
	15	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	3	2,20	0,67	0,98	1,28
F2	16	<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) Pennington	17	2,20	1,12	0,49	1,27
	17	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	9	1,10	1,34	0,86	1,10
	18	Gaudich.	4	2,20	0,67	0,42	1,09
	19	<i>Serjania</i> Mill.	4	2,20	0,89	0,12	1,07
	20	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	3	2,20	0,67	0,24	1,03
	21	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	5	1,10	0,89	1,03	1,01
	22	<i>Faramea axilliflora</i> DC.	3	2,20	0,45	0,11	0,92
	23	<i>Paullinia</i> L.	2	2,20	0,45	0,08	0,91
	24	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	24	1,10	0,22	1,35	0,89
	26	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	8	1,10	0,67	0,86	0,88
	27	<i>Protium</i> Burm.f.	12	1,10	1,12	0,19	0,80
	28	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	4	1,10	0,67	0,57	0,78
	29	<i>Adenocalymma validum</i> L.G.Lohmann	11	1,10	0,89	0,17	0,72
	30	<i>Ocotea aurantiodora</i> (Ruiz & Pav.) Mez	5	1,10	0,67	0,32	0,70
	31	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	2	1,10	0,45	0,51	0,69
	32	<i>Swartzia apetala</i> Raddi var. <i>apetala</i>	2	1,10	0,45	0,41	0,65
	33	<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	1	1,10	0,22	0,38	0,57
	34	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	2	1,10	0,45	0,16	0,57

	35	<i>Eugenia</i> L.	3	1,10	0,45	0,13	0,56
	36	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	1	1,10	0,22	0,19	0,50
	37	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	1	1,10	0,22	0,15	0,49
	38	<i>Bignonia</i> L.	1	1,10	0,22	0,09	0,47
	39	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	2	1,10	0,22	0,09	0,47
	40	<i>Psidium</i> L.	1	1,10	0,22	0,08	0,47
	41	<i>Urbanodendron</i> Mez	1	1,10	0,22	0,09	0,47
	42	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	5	1,10	0,22	0,07	0,46
	43	<i>Sparattanthelium botocudorum</i> Mart.	2	1,10	0,22	0,05	0,46
	44	<i>Bunchosia macilenta</i> Dobson	1	1,10	0,22	0,04	0,45
	45	<i>Piper amplum</i> Kunth	1	1,10	0,22	0,04	0,45
F3	1	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	24	0,73	8,13	4,69	4,52
	2	<i>Eugenia platyphylla</i> O.Berg	12	2,92	4,24	5,26	4,14
	3	<i>Quararibea penduliflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	12	2,92	4,24	5,26	4,14
	4	<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) Pennington	17	1,46	3,89	3,21	2,85
	4	<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	4	2,19	1,41	4,44	2,68
	5	<i>Myrcia neosuaveolens</i> E.Lucas & C.E.Wilson	7	2,19	2,47	2,89	2,52
	6	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	6	2,19	2,12	2,66	2,32
	7	<i>Adenocalymma validum</i> L.G.Lohmann	11	2,92	2,47	0,72	2,04
	8	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	5	1,46	1,77	2,36	1,86
	9	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	3	2,19	1,06	1,98	1,74
	10	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	4	1,46	1,41	2,09	1,66
	11	<i>Eumachia cephalantha</i> (M&Auml;ll. Arg.) Delprete & J.H. Kirkbr.	5	2,19	1,77	0,96	1,64
	12	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	5	2,19	1,77	0,76	1,57
	13	<i>Conchocarpus ruber</i> (A.St.-Hil.) Bruniera & Groppo	7	0,73	2,47	1,45	1,55
	14	<i>Terminalia mameluco</i> Pickel	5	1,46	1,77	0,93	1,39
	15	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.Sm.	4	2,19	1,41	0,53	1,38
	16	<i>Eugenia inversa</i> Sobral	33	1,46	1,77	0,65	1,29
	17	<i>Myrcia eumecephylla</i> (O.Berg) Nied.	3	1,46	1,06	1,03	1,18
	18	<i>Myrciaria ferruginea</i> O.Berg	3	1,46	1,06	1,01	1,18
	19	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	4	1,46	1,06	0,93	1,15
	20	<i>Rinorea maximiliani</i> (Eichler) Kuntze	3	0,73	1,06	1,63	1,14
	21	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	9	1,46	1,06	0,73	1,08
	22	<i>Protium atlanticum</i> (Daly) Byng & Christenh.	2	1,46	0,71	1,03	1,06
	23	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	2	1,46	0,71	1,01	1,06
	24	<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.	18	0,73	1,06	1,08	0,96
	25	<i>Machaerium ovalifolium</i> Glaz. ex Rudd	2	1,46	0,71	0,72	0,96
	26	<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	2	0,73	0,71	1,41	0,95
	27	<i>Coccoloba densifrons</i> Mart. ex Meisn.	2	1,46	0,71	0,70	0,95
	28	<i>Eugenia moritziana</i> H.Karst.	3	1,46	1,06	0,29	0,94
	29	<i>Campomanesia</i> Ruiz et Pav.	2	1,46	0,71	0,57	0,91
30	<i>Randia calycina</i> Cham.	1	0,73	0,35	1,55	0,88	



31	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	3	1,46	0,71	0,46	0,87
32	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	1	0,73	0,35	1,47	0,85
33	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Dir.) Pax	3	0,73	1,06	0,73	0,84
34	<i>Pouteria filipes</i> Eyma	2	0,73	0,71	1,07	0,84
35	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	2	1,46	0,71	0,20	0,79
36	<i>Brasiliocroton mamoninha</i> P.E.Berry & Cordeiro	1	0,73	0,35	1,27	0,78
37	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	2	0,73	0,71	0,90	0,78
38	<i>Monilicarpa brasiliensis</i> (Banks ex DC.) Cornejo & Iltis	3	0,73	1,06	0,52	0,77
39	<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	2	0,73	0,71	0,83	0,75
40	<i>Bathysa stipulata</i> (Vell.) C.Presl	1	0,73	0,35	1,04	0,71
41	<i>Ocotea ciliata</i> L.C.S.Assis & Mello-Silva	3	0,73	0,71	0,65	0,70
42	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	1	0,73	0,35	1,01	0,70
43	<i>Protium</i> Burm.f.	12	0,73	0,35	0,93	0,67
44	<i>Pouteria coelomatica</i> Rizzini	2	0,73	0,35	0,89	0,66
45	<i>Talisia</i> Aubl.	2	0,73	0,71	0,54	0,66
46	<i>Homalolepis cuneata</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Devecchi & Pirani	1	0,73	0,35	0,88	0,65
47	<i>Erythroxylum affine</i> A.St.-Hil.	1	0,73	0,35	0,75	0,61
48	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1	0,73	0,35	0,67	0,58
49	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	2	0,73	0,71	0,28	0,57
50	<i>Rhamnidium glabrum</i> Reissek	1	0,73	0,35	0,63	0,57
51	<i>Pseudoxandra spiritus-sancti</i> Maas	1	0,73	0,35	0,56	0,55
52	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	4	0,73	0,35	0,56	0,55
53	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	1	0,73	0,35	0,46	0,51
54	<i>Talisia cupularis</i> Radlk.	1	0,73	0,35	0,35	0,48
55	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	1	0,73	0,35	0,32	0,47
56	<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum	1	0,73	0,35	0,30	0,46
57	<i>Micropholis gardneriana</i> (A.DC.) Pierre	1	0,73	0,35	0,31	0,46
58	<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	1	0,73	0,35	0,27	0,45
59	<i>Couepia schottii</i> Fritsch	1	0,73	0,35	0,24	0,44
60	<i>Myrcia sucrei</i> (G. M. Barroso & Peixoto) E. Lucas & C. E. Wilson	1	0,73	0,35	0,21	0,43
61	<i>Protium warmingianum</i> Marchand	2	0,73	0,35	0,20	0,43
62	<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i> Urb.	71	0,73	0,35	0,20	0,43
63	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	1	0,73	0,35	0,17	0,42
64	<i>Cordia hatschbachii</i> J.S.Mill.	1	0,73	0,35	0,19	0,42
65	<i>Faramea axilliflora</i> DC.	3	0,73	0,35	0,17	0,42
66	<i>Fridericia</i> Mart.	1	0,73	0,35	0,18	0,42
67	<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	1	0,73	0,35	0,19	0,42
68	<i>Eugenia pisiformis</i> Cambess.	8	0,73	0,35	0,14	0,41
69	<i>Myrcia cerqueiria</i> (Nied.) E.Lucas & Sobral	1	0,73	0,35	0,14	0,41
70	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	5	0,73	0,35	0,13	0,40
71	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	4	0,73	0,35	0,12	0,40

72	<i>Eugenia ilhensis</i> O.Berg	1	0,73	0,35	0,11	0,40
73	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	1	0,73	0,35	0,13	0,40
74	<i>Machaerium</i> Pers.	1	0,73	0,35	0,11	0,40
75	<i>Psidium oblongatum</i> O.Berg	1	0,73	0,35	0,12	0,40
76	<i>Trichilia</i> P.Browne	1	0,73	0,35	0,10	0,40
77	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	8	0,73	0,35	0,09	0,39
78	<i>Myrcia</i> DC.	1	0,73	0,35	0,08	0,39
79	<i>Myrcia excoriata</i> (Mart.) E.Lucas & C.E.Wilson	1	0,73	0,35	0,10	0,39
80	<i>Ocotea glauca</i> (Nees & Mart.) Mez	1	0,73	0,35	0,08	0,39
81	<i>Picramnia gardneri</i> Planch.	2	0,73	0,35	0,08	0,39
82	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	1	0,73	0,35	0,07	0,39
83	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	16	0,73	0,35	0,07	0,38
84	<i>Eugenia cataphyllea</i> M.Souza & Sobral	1	0,73	0,35	0,04	0,38
85	<i>Lonchocarpus</i> Kunth	1	0,73	0,35	0,06	0,38
86	<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bureau & K.Schum.	1	0,73	0,35	0,04	0,38
87	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	5	0,73	0,35	0,07	0,38
88	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	2	0,73	0,35	0,02	0,37
89	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	1	0,73	0,35	0,03	0,37
90	<i>Guatteria sellowiana</i> Schldl.	1	0,73	0,35	0,03	0,37
91	<i>Pouteria</i> Aubl.	1	0,73	0,35	0,04	0,37