



**KEVYN ALERRANDRO FERREIRA**

**A FAMÍLIA MELASTOMATACEAE COMO INDICATIVO DA  
NECESSIDADE DE CONSERVAÇÃO DO DOMÍNIO  
ATLÂNTICO: UMA ANÁLISE EM FLORESTAS OMBRÓFILAS  
E SEMIDECIDUAIS**

**LAVRAS – MG**

**2021**

**KEVYN ALERRANDRO FERREIRA**

**A FAMÍLIA MELASTOMATACEAE COMO INDICATIVO DA NECESSIDADE DA  
CONSERVAÇÃO NO DOMÍNIO ATLÂNTICO: UMA ANÁLISE EM FLORESTAS  
OMBRÓFILAS E SEMIDECIDUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Engenharia  
Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Rubens Manoel dos Santos

Orientador

Dr. Cléber Rodrigo de Souza

Coorientador

**LAVRAS – MG**

**2021**

**KEVYN ALERRANDRO FERREIRA**

**A FAMÍLIA MELASTOMATACEAE COMO INDICATIVO DA NECESSIDADE DE  
CONSERVAÇÃO DO DOMÍNIO ATLÂNTICO: UMA ANÁLISE EM FLORESTAS  
OMBRÓFILAS E SEMIDECIDUAIS**

**MELAS TOMATACEAE FAMILY AS AN INDICATIVE OF THE NEED TO  
CONSERVE THE ATLANTIC DOMAIN: AN ANALIZE IN SUBTROPICAL  
OMBROPHILOUS AND TROPICAL SEMIDECIDUOUS FORESTS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Engenharia  
Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

---

Dra. Camila Laís Farrapo

---

Me. Fernanda Moreira Gianasi

---

Dr. Rubens Manoel dos Santos

**LAVRAS – MG**

**2021**

*À minha família que é minha base e minha maior motivação.  
À toda comunidade que ainda não tem acesso às universidades públicas e mesmo assim  
pagam as nossas despesas.*

*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por me sustentarem e me apoiado o tempo todo.

À minha irmã por sempre ser companhia e me dar os bons exemplos a seguir.

À minha avó por sempre prezar e orar por mim.

À minha prima Layane por toda amizade desde sempre.

Ao meu orientador Dr. Rubens Manoel por todo apoio e amizade ao longo da graduação e em especial no desenvolvimento do TCC.

Ao meu coorientador Cléber pela grande ajuda no desenvolvimento desse trabalho.

Ao Departamento de Ciências Florestais que cada dia mais engrandece o curso.

À Chica, secretária do DCF, por sempre estar dispostas a ajudar.

À banca pela disponibilidade e prontidão.

Aos meus amigos de CB, Altair Jr., Ana Flávia, Matheus, Samuel, que mesmo distante esteve presente em todas as etapas até aqui.

Aos meus amigos e colegas de Engenharia Florestal, por toda ajuda durante o curso.

Aos meus amigos de Lavras, Vic, Peô, Giu, Juma, Flavinha, Polar, Thayana, Joana, Ana Luzia, Marcelinho, Rapha, Vanessa, Mari, Isa, Henque13, MarcelaPerfeita, Thainá, Lud, Gabriel Pinto, Gabriel Pereira, Gabi Furbino., Gabi G., Gabi Terena, Amandinha, Lara, Antônio, Kuri, Mario, Coutinho, Durigan.

Ao projeto de Monitoria que me concedeu grandes aprendizados

Ao movimento estudantil, em especial ao MUP, que luta por uma universidade popular.

Muito Obrigado!

*“Ecologia sem luta de classe é jardinagem”*

*Chico Mendes*

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a avaliação dos padrões ecológicos estruturais de diversidade, representatividade e substituição de espécies da família Melastomataceae em florestas do domínio Atlântico. Foi utilizada uma amostra de 28 fragmentos de florestas semidecíduas e ombrófilas do domínio, inventariadas com unidades amostrais permanentes e critério de inclusão de diâmetro a altura do peito igual ou maior a 5 cm. Foram quantificadas a ocorrência, biomassa acima do solo, a densidade de indivíduos e o padrão de substituição das espécies da família ao longo dos fragmentos. Para avaliar o padrão de substituição das espécies foi calculada a dissimilaridade florística das espécies da família entre os fragmentos, utilizando Jaccard como medida de distância. Posterior o índice foi particionado nos dois componentes da diversidade beta (*turnover* e *nestedness*), com o intuito de avaliar qual dos dois é mais importante na distância florística entre os fragmentos. A partir das análises observou-se que em alguns fragmentos a família tem maior dominância e em outros são mais ricos em espécies. A família esteve presente em 21 dos 28 fragmentos amostrados, e entre esses fragmentos a espécie *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin, que ocorreu em mais fragmentos simultaneamente, foi encontrada em 14 deles. A maior parte das espécies apresentou ocorrência restrita, ocorrendo em poucos fragmentos, o que aponta um cenário de especificidade de composição da família nos diversos habitats amostrados, indicando que cada fragmento tem seu grupo específico de espécies. O *turnover* foi o principal componente da diversidade beta, reforçando o baixo compartilhamento de espécies de Melastomataceae entre os fragmentos. A partir desses resultados, infere-se a necessidade de conservação ampla dos fragmentos, considerando sua especificidade de composição e sua contribuição única para a biodiversidade do domínio e para seus serviços ecossistêmicos essenciais.

**Palavra-chave:** Conservação do domínio Atlântico. Melastomataceae. Diversidade *beta*.

## ABSTRACT

This work aimed to evaluate the structural ecological patterns, diversity, representativity and substitution of species of the family Melastomataceae in forests of the Atlantic domain. It was used a sample of 28 fragments of semideciduous and ombrophilous forests from the domain, inventoried with permanent sample units and inclusion criteria of diameter at breast height equal to or greater than 5 cm. The occurrence, above-ground biomass, the density of individuals, and the pattern of substitution of the species of the family along the fragments were quantified. In order to assess the pattern of species substitution, it was obtained the floristic dissimilarity of the family species between the fragments, using Jaccard as a distance measure, with subsequent index partitioning in the two components of beta diversity (*turnover* and *nestedness*), in order to evaluate which of the two is more important in the floristic distance between fragments. From the analysis it was observed that in some fragments the family has more dominance and in others they are richer in species. However, the family was present in 21 of the 28 fragments sampled, and among these fragments the species that occurred in more fragments simultaneously was found in 14 of them, that is, 50%. Most species had a restricted occurrence, occurring in fewer fragments, which points to a specific scenario of family composition in the different sampled habitats, that is, each fragment has its specific group of species. *Turnover* was the main component of beta diversity, reinforcing the low sharing of species of Melastomataceae among the fragments. From these results, it is possible to infer the need for extensive conservation of the fragments, considering their specificity of composition and their unique contribution to the biodiversity of the domain and to its essential ecosystem services.

**Keywords:** Atlantic domain conservation. Melastomataceae. *Beta* diversity.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa com os pontos de localização no domínio. ....	17
Figura 2: Boxplot comparativo para componentes de diversidade beta entre comparações de fragmentos utilizando Jaccard como medida de distância florística. ....	28
Figura 3: Especificidade de ocorrência de espécies nos fragmentos amostrados, em que os valores representam o número de espécies (%) de ocorrência restrita a diferentes números de fragmentos. ...	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações básicas dos 28 fragmentos utilizados neste estudo. Os códigos presentes na coluna “Fragmento” correspondem aos códigos das áreas no sistema ForestPlots.net, onde os dados estão armazenados.....	19
Tabela 2 - Valores brutos e representatividade de densidade de árvores (arv), biomassa (AGWB) e riqueza de espécies (RS) de Melastomataceae nos 28 fragmentos de floresta amostrados.....	24
Tabela 3 - Valores de ocorrência em fragmentos, densidade de árvores e biomassa para cada umas das 33 espécies Melastomataceae encontradas nos fragmentos amostrados. ....	26

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	12
2.1	O Domínio Atlântico: padrões ecológicos e conservação .....	12
2.2	Melastomataceae: variabilidade e importância em florestas tropicais .....	14
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	17
3.1	Área de estudo e coleta de dados .....	17
3.2	Análise de dados .....	21
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	22
<b>5</b>	<b>DISCUSSÕES</b> .....	30
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	32
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## 1 INTRODUÇÃO

O domínio atlântico é um dos principais domínios fitogeográficos brasileiros, ocorrendo ao longo de toda costa do Brasil, chegando ao Paraguai e à Argentina (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2003). Originalmente era o segundo maior domínio brasileiro, ficando atrás somente do domínio Amazônico (RIBEIRO et al., 2009). No entanto, o domínio tem sido alvo de exploração e degradação desde a chegada dos Europeus (RIBEIRO et al., 2009, 2011), restando apenas 12% do seu território original (TABARELLI et al., 2005). Mesmo com tanta degradação, as florestas remanescentes do domínio apresentam elevados níveis de diversidade e endemismo, colocando-o como um dos principais *hotspots* de conservação da biodiversidade mundial (JOLY; METZGER; TABARELLI, 2014; STRASSBURG et al., 2020).

Dentre esta enorme biodiversidade, algumas famílias de plantas são especialmente abundantes no domínio atlântico, as quais podem trazer informações sobre diversidade, estágio sucessional, e condições gerais da floresta, servindo como indicadoras ambientais (PEREIRA et al., 2006). Uma dessas famílias é a Melastomataceae (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; PEREIRA et al., 2006), que apresenta alta colonização devido a suas estratégias de vida e adaptação (ALBUQUERQUE et al., 2013).

Nesse cenário, esse trabalho tem o objetivo de avaliar os padrões ecológicos estruturais, de diversidade, representatividade e substituição de espécies de Melastomataceae em florestas do domínio atlântico. Tais objetivo serão testados utilizando 28 fragmentos no domínio atlântico em Minas Gerais, com a expectativa final de ressaltar a necessidade e importância da conservação do domínio atlântico e da família na região.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O Domínio Atlântico: padrões ecológicos e conservação

A Mata Atlântica, ou domínio atlântico, é um domínio fitogeográfico tropical que se estende por toda costa da América do Sul, principalmente no Brasil, e adentrando um pouco a oeste também na Argentina e Paraguai (SAYRE, 2003). Originalmente este domínio ocupava 1,5 milhões de quilômetros quadrados, o que o ranqueava como a segunda maior floresta tropical da América do Sul, atrás do domínio Amazônico (RIBEIRO et al., 2009)

A mata ocorre em climas tropicais e subtropicais com grande heterogeneidade de relevo, regimes de chuva e solos, cujas condições ocasionam a alta diversidade, riqueza e endemismo de espécies. O domínio atlântico abrange fisionomias heterogêneas, incluindo florestas perenes, semidecíduas, caducifólias, manguezais, pântanos, inselbergs, campos de altitude e florestas mistas (onde ocorrem indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) (SCARANO, 2002). Portanto, classifica-se os cinco principais tipos de florestas no domínio atlântico como: Ombrófila Densa, Ombrófila aberta, Mista, Semidecidual Sazonal, e Decidual Sazonal (VELOSO et al., 1991)

O principal fator para distinguir os tipos de florestas do domínio atlântico é o regime e a distribuição de chuvas, o que diferenciará as florestas em perenes, semidecíduas e decíduas (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000). Entretanto deve-se considerar a temperatura, a altitude, condições edáficas e os gradientes Norte-Sul e Leste-Oeste. (NEVES et al., 2017; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; SALIS; SHEPHERD; JOLY, 1995; SCUDELLER; MARTINS; SHEPHERD, 2001).

As florestas do domínio são compostas por espécies dos períodos Pleistoceno-Holoceno (espécies mais jovens) e do Pré-Plioceno (espécies mais antigas), que evoluíram isoladas em refúgios florestais em períodos de secas (DA SILVA; DE SOUSA; CASTELLETTI, 2004). O que torna o domínio atlântico uma das feições mais diferenciadas da Região Neotropical é o endemismo (PRANCE, 1982). No entanto, cerca de 45% das espécies do domínio atlântico ocorrem em áreas com fatores limitantes, tais como alta temperatura, ocorrência de incêndios, alta salinidade, déficit hídrico, e solos alagados, demonstrando a importância da conservação desses habitats limitantes para a manutenção da riqueza e do domínio atlântico em si (NEVES et al., 2017).

Tal exploração ocorre desde a chegada dos europeus no Brasil, passando pela expansão agrícola no período colonial e escravista, até à urbanização e a industrialização. (RIBEIRO et al., 2009). Como resultado dessa degradação histórica por atividades antrópicas, a região se tornou caracterizada pela elevada fragmentação e perda de habitat (RIBEIRO et al., 2009). Além da perda de habitat e fragmentação, atividades antrópicas estão associadas a outras causas de degradações que acontecem no domínio atlântico, como a extração ilegal de madeira e a caça, a coleta de produtos florestais não madeireiros e plantas, e a invasão por espécies exóticas, tanto da fauna quanto da flora. (TABARELLI et al., 2005).

Atualmente a maior parte da extensão do domínio atlântico foi convertida em paisagens antropogênicas, como plantações agrícolas e florestais de espécies exóticas, pastagens, e pequenas porções de florestas maduras, secundárias, e áreas de regeneração (TABARELLI et al., 2005). Ou seja, o domínio atualmente consiste de pequenos habitats florestais cercado por ambientes abertos agrícolas (JOLY; METZGER; TABARELLI, 2014). Assim, após 500 anos de exploração do domínio atlântico (JOLY; METZGER; TABARELLI, 2014; RIBEIRO et al., 2011) os principais fragmentos florestais restantes estão em topos de montanhas, lugares onde o solo e a declividade não são favoráveis às práticas agrícolas. (MORENO; NASCIMENTO; KURTZ, 2003)

Mesmo com toda a perda vegetacional que o domínio atlântico sofreu, ele ainda é uma floresta extremamente rica em espécies e possui uma das maiores taxas de endemismo do mundo (RIBEIRO et al., 2009), com mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas, mamíferos, pássaros, anfíbios e répteis (TABARELLI et al., 2005). Em função desta elevada diversidade, ele é considerado um dos principais *hotspots* globais para a conservação da biodiversidade e uma das áreas prioritárias para restauração ecológica no mundo (JOLY; METZGER; TABARELLI, 2014; STRASSBURG et al., 2020).

Outro fator preocupante está relacionado aos fragmentos desse domínio: mais de 80% dos fragmentos remanescentes do domínio atlântico tem menos que 50 hectares; a distância média entre fragmentos é grande, cerca de 1440 metros; metade das florestas remanescentes tem menos que 100 metros entre suas bordas; e as unidades de conservação só protegem cerca de 10% das florestas remanescentes e originais, sendo insuficientes para protegê-las. Todo este contexto deixa claro como todo fragmento remanescente de floresta é importante para a conservação da riqueza e endemismo do domínio. (RIBEIRO et al., 2009)

No domínio Atlântico há mais de 700 áreas protegidas (SAYRE, 2003), correspondentes à apenas 1,62% de toda sua extensão (RIBEIRO et al., 2009). Após a série histórica e atual de explorações e degradações dos mais diversos modos, o domínio atlântico foi reduzido a áreas fragmentadas em processo de regeneração e degradação que correspondem à de 12% de sua extensão original. (RIBEIRO et al., 2011; TABARELLI et al., 2005).

Em alguns remanescentes de tal domínio, ocupados por espécies endêmicas, a perda de habitats já chegou a 90% (RIBEIRO et al., 2009), o que justifica o domínio atlântico como um *hotspot* da biodiversidade, ou seja, uma área de prioridade mundial para a conservação (MITTERMEIER et al., 2005). O domínio atlântico é, portanto, uma das 35 áreas reconhecidas como *hotspots* mundial com prioridade de conservação (ZACHOS; HABEL, 2011), sendo um dos *hotspots* de biodiversidade mais ameaçado e com alto valor de importância na conservação. (EISENLOHR et al., 2013; LAURANCE, 2009; RIBEIRO et al., 2011)

## **2.2 Melastomataceae: variabilidade e importância em florestas tropicais**

Desde as florestas Ombrófilas até o Cerrado Brasileiro, a família Melastomataceae tem grande importância ecológica nas comunidades, estando listada entre as mais comuns de ambos ambientes ( MENDONÇA et al., 2008; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000). A alta colonização das espécies da família ocorre devido as suas amplas adaptações e estratégias de vida, como a produção de sementes em grande escala que gera uma dispersão bastante eficiente, grande taxa de germinação e o rápido crescimento, que constituem um conjunto de características que é fundamental para ativar os processos ecológicos da regeneração natural (ALBUQUERQUE et al., 2013).

Em geral a família corresponde a 166 gêneros e 4200 – 4500 espécies, sendo bem representada nos ambientes tropicais e subtropicais de toda a América, onde estão presentes cerca de 3000 espécies (CLAUSING, G., & RENNER, S. S., 2001; RENNER, 1993). Segundo Romero & Martins (2002), ocorrem 68 gêneros no Brasil, sendo 21 endêmicos, totalizando cerca de 1500 espécies encontradas desde restingas e campos de altitude até florestas pluviais alto-montanas (BAUMGRATZ et al., 2006). Por exemplo, em um estudo no Parque Nacional do Itatiaia, foi observada a grande ocorrência de indivíduos de Melastomataceae, com destaque para os gêneros *Miconia* e *Tibouchina* (PEREIRA et al., 2006). Desse modo os gêneros *Miconia*, *Tibouchina* e *Trembleya* são considerados indicadores de florestas atlânticas com maiores altitudes. (PEREIRA et al., 2006)

Tendo em vista a importância da dominância da espécie *Miconia albicans* (Sw.) Triana nas florestas, pode-se ressaltar como os indivíduos dessa espécie são prejudicados com regimes de fogo, onde indivíduos queimados tem menor probabilidade de produzir estruturas reprodutivas como botões florais, flores, frutos imaturos e frutos maduros, em comparação com os não queimados (DODONOV; ZANELLI; SILVA-MATOS, 2018). O fogo por sua vez pode ser natural ou antrópico, sendo que na maioria das vezes tem como causador o ser humano (MEDEIROS, 2002).

Baumgratz et al. (2006) ainda discutem em um estudo sobre a importância da família Melastomataceae para a paisagem local na Reserva Biológica Poço das Antas, onde diversas formações vegetais são compostas por diferentes espécies de Melastomataceae. Dessa forma, a família Melastomataceae está sempre entre as principais famílias nas diversas formações vegetacionais (ROMERO; MARTINS, 2002), além de também ser uma das mais representativas em formações de florestas semidecíduais de altitude (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

No domínio atlântico as espécies de Melastomataceae são mais frequentes em florestas úmidas, tendo maior ocorrência aquelas dos gêneros *Miconia* e *Leandra*. Já nas florestas estacionais desse mesmo domínio ocorrem com maior incidência os gêneros *Miconia*, *Leandra* e *Tibouchina* (GOLDENBERG; BAUMGRATZ; SOUZA, 2012). Em comparação entre as florestas montanas e as florestas estacionais, a riqueza de Melastomataceae é bastante distinta, chegando a ser mais de 5 vezes maior em florestas montanas (MEIRELES, 2009).

Em comparação de duas florestas amazônicas contínuas separadas por 1400 quilômetros, pôde-se determinar as causas que levam fatores como, a diversidade e a densidade de indivíduos, serem mais significativos em uma do que na outra. Portanto a influência do regime de chuvas aumentou significativamente os números de indivíduos, densidade, riqueza, e números de famílias. Dentre essas famílias, Melastomataceae se destaca por um aumento desproporcional da riqueza na região com mais chuvas (PITMAN et al., 2002).

Por exemplo, em um estudo na região de Angra dos Reis RJ, observa-se em indivíduos de *Miconia calvescens* DC. uma correlação com a disponibilidade hídrica e a formação de frutos maduros aptos a gerarem novos descendentes, onde em época de seca houve aumento de frutos verdes abortados. Ou seja, a fase de amadurecimento demanda alta disponibilidade hídrica, e o déficit de água leva a menor quantidade de frutos maduros produzidos pelos indivíduos e, conseqüentemente menos descendentes novos (ABRAHÃO; ALVES, 2020).



Nesse cenário, as espécies no domínio atlântico podem ser um bom indicativo de respostas do domínio às mudanças climáticas (MEIRELES, 2009). E, no geral essas respostas já estão sendo observadas nas diversas formações florestais, como por exemplo nas Américas onde a taxa de mortalidade em florestas adultas tem dobrado (MCDOWELL et al., 2020). As mudanças climáticas, tanto no cenário global como no cenário local, impactam os ecossistemas em grandes escalas (LI et al., 2018) ocasionando a desertificação, o aumento da temperatura, alteração dos ciclos de chuvas, aumento da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico (NOBRE; SAMPAIO; SALAZAR, 2007), resultando no aumento da mortalidade e diminuição do recrutamento (FEARNSIDE, 2008). Algumas florestas tropicais já estão em desequilíbrio de carbono: onde antes eram regiões de captação de CO<sub>2</sub>, hoje são regiões de emissão (MAIA et al., 2020). No entanto, as projeções sobre as florestas tropicais são incertas: sendo assim, o principal foco é manter as florestas preservadas para manterem suas funções ecológicas (FEARNSIDE, 2008).

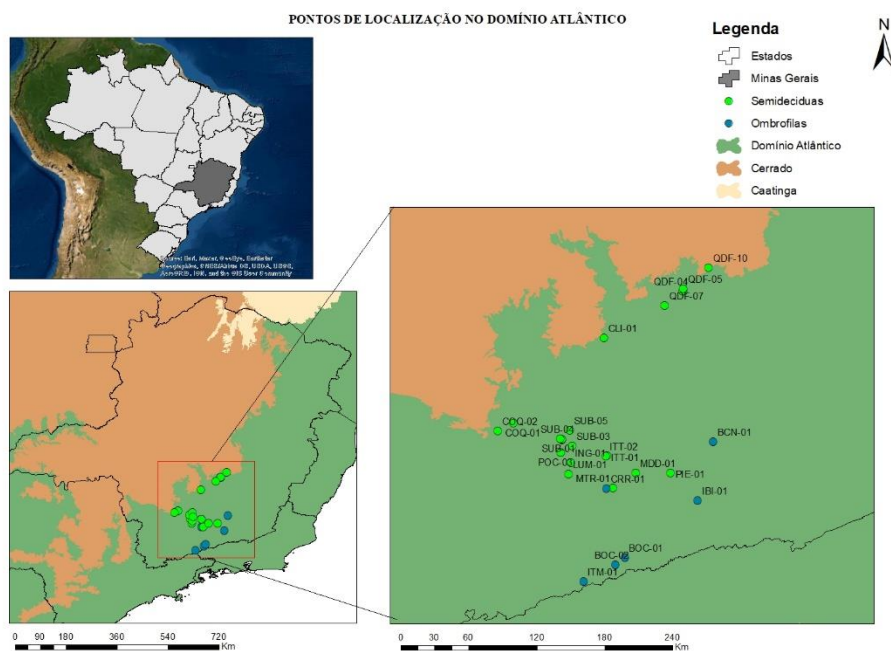
### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo e coleta de dados

A área de estudo deste trabalho é composta por um conjunto de 28 fragmentos de florestas do domínio atlântico localizados em Minas Gerais. Essas florestas estão divididas entre Estacionais Semidecíduas (22 fragmentos – 23.78 ha de amostra) e Ombrófilas (6 fragmentos – 6.12 ha de amostra), totalizando 29.9 ha de área amostral (FIGURA 1).

O clima nas regiões é classificado como Cwa (Subtropical com invernos secos e verões chuvosos) e Cwb (Subtropical de altitude) segundo Koppen. A precipitação média anual varia entre 1321 e 1757 mm, e a temperatura média mensal entre 15.6 e 21.4 °C. A altitude média é de 950 m, com variações topográficas entre os fragmentos, sendo alguns relativamente planos e outros inseridos em encostas de cursos d'água em que existem variações de relevo. O fato da ausência de deciduidade nos fragmentos de floresta ombrófilas é determinado principalmente pelas elevadas altitudes, que por sua vez estão relacionadas com a disponibilidade hídrica potencializada pelo efeito nebuloso.

Figura 1: Mapa com os pontos de localização no domínio.



Fonte: Do Autor (2021)

O número de parcelas estabelecidas em cada fragmento varia entre 5 e 126, que em tamanho variam entre 225 e 400 m<sup>2</sup>. As parcelas são permanentes, o que, possibilita o monitoramento ao longo do tempo. Foram incluídos na amostragem todos os indivíduos arbóreos com diâmetro a altura do peito (DAP – 1.30 m do solo) maior que a 5 cm dentro de cada parcela. Estes indivíduos foram identificados a nível de espécies. Indivíduos com mais de um fuste foram incluídos quando as raízes da soma do quadrado dos seus fustes atingiram o critério de inclusão (SCOLFORO & MELLO, 1997). A identificação botânica adotada segue o APG IV (APG IV, 2016), com padronização de nomes pela REFLORE (2020) através do pacote *flora* (CARVALHO, 2016) para o programa R v. 4.0.3 (2021). Os dados de inventários florestais dos fragmentos são armazenados no sistema ForestPlots.net (<https://www.forestplots.net/>) com código apresentado na Tabela 1, e estão disponíveis mediante a solicitação.

Tabela 1: Informações básicas dos 28 fragmentos utilizados neste estudo. Os códigos presentes na coluna “Fragmento” correspondem aos códigos das áreas no sistema ForestPlots.net, onde os dados estão armazenados. “Continua”

<b>Fragmento</b>	<b>Fisionomia</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Nº parcelas</b>	<b>Área amostral (ha)</b>	<b>Ano de coleta</b>	<b>Temperatura média (°C)</b>	<b>Precipitação média (mm)</b>
ITM-01	Ombrófila	-223.501	-447.946	25	1.00	2017	18,15	1467,70
CRR-01	Ombrófila	-216.121	-44.612	30	1.20	2018	20,62	1378,26
BOC-02	Ombrófila	-222.175	-445.389	26	1.04	2018	18,24	1454,78
IBI-01	Ombrófila	-217.103	-438.855	48	0.96	2019	21,11	1324,24
BOC-01	Ombrófila	-221.617	-444.658	10	0.40	2009	20,94	1650,70
BCN-01	Ombrófila	-212.408	-437.658	38	1.52	2009	20,30	1609,16
QDF-03	Semidecídua	-200.457	-439.992	5	0.20	2015	20,48	1339,88
QDF-04	Semidecídua	-200.486	-440.076	5	0.20	2015	21,66	1339,30
PIE-01	Semidecídua	-214.884	-441.006	30	1.20	2010	20,67	1681,44
MTR-01	Semidecídua	-216.069	-445.569	30	1.20	2017	20,53	1385,94
QDF-05	Semidecídua	-200.268	-440.009	5	0.20	2015	21,66	1339,30
POC-01	Semidecídua	-213.292	-449.717	26	0.78	2011	21,10	1762,56
POC-03	Semidecídua	-213.292	-449.717	38	1.14	2011	21,10	1762,56
LUM-01	Semidecídua	-214.977	-449.134	32	1.28	2018	21,61	1322,72
MDD-01	Semidecídua	-214.885	-443.762	71	1.60	2018	21,14	1279,22
ITT-01	Semidecídua	-213.526	-44.609	42	0.95	2019	21,70	1335,18
ITT-02	Semidecídua	-213.556	-446.155	28	0.84	2019	21,70	1335,18
COQ-01	Semidecídua	-210.946	-453.482	20	0.80	2019	21,89	1379,18
SUB-02	Semidecídua	-212.278	-449.639	126	5.04	2017	21,52	1326,00
SUB-01	Semidecídua	-212.214	-449.631	50	2.00	2016	21,47	1377,04
ING-01	Semidecídua	-214.098	-448.929	25	1.00	2017	21,52	1326,00
QDF-10	Semidecídua	-19.862	-438.012	7	0.28	2013	21,74	1610,98

Tabela 2: Informações básicas dos 28 fragmentos utilizados neste estudo. Os códigos presentes na coluna “Fragmento” correspondem aos códigos das áreas no sistema ForestPlots.net, onde os dados estão armazenados. “Conclusão”

SUB-04	Semidecídua	-212.167	-449.803	29	1.16	2017	21,52	1326,00
SUB-05	Semidecídua	-21.15	-44.9	15	0.60	2015	21,33	1479,42
SUB-03	Semidecídua	-212.737	-44.882	28	1.12	2020	21,70	1335,18
CLI-01	Semidecídua	-204.184	-446.287	20	0.80	2012	22,12	1704,94
COQ-02	Semidecídua	-211.553	-454.714	25	1.00	2013	21,27	1751,08
QDF-07	Semidecídua	-201.602	-441.489	10	0.40	2015	21,66	1339,30

Fonte: Do Autor (2021)

### 3.2 Análise de dados

A partir dos dados de inventário florestal dos 28 fragmentos, foram selecionados somente os indivíduos da família Melastomataceae para formar o conjunto de dados final, do qual foi avaliado a diversidade geral de espécies da família ocorrente nos fragmentos como um todo, além de calculada a sua densidade (arv/ha), e a biomassa arbórea acima do solo (above-ground woody biomass – ton/ha). A biomassa foi obtida para cada indivíduo utilizando a equação pantropical de Chave et al. (2014) para ausência de dados de altura, por meio do pacote *BIOMASS* (RÉJOU-MÉCHAIN et al., 2017) no software R (R Core Team, 2020). Esta equação utiliza as informações de: densidade da madeira da espécie ou gênero/família (quando não há informações disponíveis para espécie), obtidas no Global Wood Density database (ZANNE, 2009); o DAP do indivíduo, em cm; e uma medida de restritividade ( $E$ ), estimada com base na localização e que tem como objetivo compensar a ausência de informações de altura por meio da relação desta variável com padrões de restrição climática em macro escala.

Em seguida foram avaliados os padrões de substituição de espécies de Melastomataceae ao longo dos fragmentos. Para isso foi necessário quantificar a dissimilaridade florística de espécies da família entre fragmentos, usando Jaccard como medida de distância. Estes valores de distância entre fragmentos foram em seguida particionados nos componentes de diversidade beta *turnover* (troca de espécies entre área) e *nestedness* (empacotamento ou aninhamento de espécies) (BASELGA, 2010), utilizando a função *beta.pair* do pacote *betapart* (BASELGA et al. 2013).

De posse dos dois componentes, foi avaliado qual deles é mais importante na distância florística final entre fragmentos, por meio de modelos lineares em que os valores dos componentes são as variáveis respostas e o componente (*turnover vs nestedness*) entra como variável categórica. Foi utilizada a família de distribuição de resíduos *gaussian*, considerando a existência de homocedasticidade e normalidade dos resíduos. Por fim, avaliou-se a especificidade das espécies nos fragmentos, quantificando quantas espécies são restritas a somente 1, 2, até o número total de fragmentos.

## 4 RESULTADOS

Ao todo foram amostradas 1145 árvores de 33 espécies de Melastomataceae, correspondendo a uma biomassa total de 159.59 toneladas. Os indivíduos da família Melastomataceae estão presente em 21 dos 28 fragmentos (75% do total), variando seus padrões de ocupação em número de indivíduos e biomassa (TABELAS 2 e 3).

Percebe-se que dentro das 28 áreas (fragmentos) há 4 áreas que a proporção de indivíduos de Melastomataceae é mais significativa, sendo: BOC-02 (7.72%), CRR-01 (7.16%), SUB-02 (6.76%) e ITM-01 (6.35%). Dessas áreas, três são Florestas Ombrófilas (BOC-02, CRR-01, e ITM-01) e uma é Floresta Semidecidual (SUB-02).

Porém, é importante perceber que nas áreas CRR-01 e ITM-01, apesar de serem observados mais indivíduos de Melastomataceae em proporção com toda a floresta, há baixa biomassa desses indivíduos acima do solo, dando a entender que há bastante indivíduos, porém com porte menor. Ainda no fragmento CRR-01, a riqueza de espécie é consideravelmente menor que nas 3 citadas anteriormente, sendo assim CRR-01 possui uma certa dominância de poucas espécies de Melastomataceae no estrato inferior da floresta. Já a área ITM-01 é a mais rica em proporção de Melastomataceae, indicando que os indivíduos que ocupam a floresta apesar de serem poucos expressivos quanto ao tamanho, são bastantes diversos em número de espécies.

Por sua vez, os fragmentos BOC-02 e SUB-02 são os mais expressivos em termos de biomassa, tanto em números gerais, quanto em proporção. Destaca-se o fragmento BOC-02 com a maior quantidade de indivíduos de Melastomataceae por hectare, a maior riqueza em termos gerais (valores absolutos), e a maior biomassa por hectare, sendo cerca de 3 vezes mais expressivo que o segundo. Quando comparado em modo de proporções segue o mesmo padrão, porém só não é mais rico que o fragmento ITM-01. O fragmento SUB-02 é o que tem menor valor geral de indivíduos por hectare, entre os três fragmentos mais expressivos em taxa de indivíduos de Melastomataceae. No entanto, o fragmento possui a segunda maior proporção de biomassa, que é cerca de cinco vezes maior que as taxas dos fragmentos CRR-01 e ITM-01.

Percebe-se que o fragmento BOC-02 é ocupado por muitos indivíduos de várias espécies (13) de Melastomataceae, tais números, que comparando com as outras áreas são maiores. Já o fragmento SUB-02 é composto por menos indivíduos de Melastomataceae, em termos gerais, porém com uma riqueza expressiva e seus indivíduos com portes maiores.

Destaca-se ainda um segundo grupo de áreas que expressivas e bastante parecidas entre si quando considerada a proporção de densidade de indivíduos. São os fragmentos: POC-03, POC-01, MTR-01, COQ-02, IBI-01, BCN-01 e SUB-01. Desses fragmentos, aqueles com maior riqueza de espécies de Melastomataceae são MTR-01 e BCN-01, com 11 e 12 espécies respectivamente, que quando comparados com o total resultam numa porcentagem de 5.53% e 4.44%, respectivamente. Porém sem muitas expressões nos valores de biomassa. Outro fragmento que se destaca no grupo é o IBI-01 com 10.34 ton/ha de biomassa de Melastomataceae. No entanto, quando esse valor é avaliado em proporção com a biomassa total, ele não resulta em valores muito diferente das outras áreas.

O grupo dos fragmentos que tem Melastomatacea com menor expressividade é composto por: COQ-01, QDF-05, SUB-05, MDD-01, PIE-01, LUM-01, QDF-03, SUB-04, ITT-02 e ING-01. Nesse grupo, destaca-se as áreas com menos de 1.5 arv/ha de Melastomataceae: SUB-04 (0.86), ITT-02 (1.19), ING-01 (1.0). Também se destaca os fragmentos que ocorrem somente uma espécie que são: QDF-03, SUB-04, ITT-02, e ING-01.

Por fim, há ainda o grupo onde não ocorreu nenhum indivíduo de Melastomataceae, cujos fragmentos são: BOC-01, CLI-01, ITT-01, QDF-04, QDF-07, QDF-10, e SUB-03. Dentro dos quatros grupos destacados, observa-se que 50% (3 fragmentos) dos fragmentos de Floresta Ombrófila estão no primeiro grupo de expressividade, 33.33% (2 fragmentos) dessas Florestas estão inseridas no segundo grupo, e 16.17 % (1 fragmento) está inserido no último grupo. Já quanto as Semidecíduas, 4.55 % (1 fragmento) está inserido no primeiro grupo, 22.73% (5 fragmentos) estão inseridos no segundo grupo, 45.45% (10 fragmentos) no terceiro, e 27.27% (6 fragmentos) estão no último grupo.

Ainda há algumas observações que mostram diferenças importantes entre os fragmentos, como por exemplo as áreas BOC-02 e BOC-01 que entre elas a distância em linha reta é cerca de 10 quilômetros, e a altitude bem parecida, porém uma (BOC-02) com bastante expressividade de Melastomataceae, e outro (BOC-01) com nenhum registro. Fato que acontece igual entre os fragmentos SUB-02 e SUB-03.



Tabela 3: Valores brutos e representatividade de densidade de árvores (arv), biomassa (AGWB) e riqueza de espécies (RS) de Melastomataceae nos 28 fragmentos de floresta amostrados.

Fragmento	Arv/ha	AGWB (ton/ha)	RS	Arv (%)	AGWB (%)	RS (%)
BOC-02	145.19	38.78	13	7.72	14.14	7.60
CRR-01	119.17	4.88	4	7.16	1.85	3.45
SUB-02	68.65	11.19	10	6.76	6.14	5.62
ITM-01	88.00	4.52	12	6.35	1.43	8.70
POC-03	77.19	5.26	5	4.83	2.86	3.27
POC-01	70.51	2.19	3	4.44	1.58	2.94
MTR-01	56.67	3.02	11	3.31	1.22	5.53
COQ-02	35.00	4.51	2	3.02	1.40	1.34
IBI-01	42.71	10.34	7	2.32	3.03	4.27
BCN-01	35.53	6.40	12	2.02	2.74	4.44
SUB-01	16.50	5.79	6	1.35	2.90	3.43
COQ-01	12.50	2.15	4	0.96	1.06	2.67
QDF-05	10.00	0.21	2	0.76	0.04	2.13
SUB-05	11.67	0.22	2	0.68	0.09	1.53
MDD-01	4.38	0.72	4	0.59	0.31	3.67
PIE-01	5.83	0.45	3	0.44	0.10	1.68
LUM-01	4.69	0.77	3	0.37	0.43	1.90
QDF-03	5.00	1.37	1	0.29	1.06	1.89
SUB-04	0.86	0.36	1	0.09	0.15	0.67
ITT-02	1.19	0.01	1	0.08	0.01	0.81
ING-01	1.00	0.17	1	0.05	0.08	0.69
BOC-01	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
CLI-01	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
ITT-01	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
QDF-04	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
QDF-07	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
QDF-10	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
SUB-03	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00

Fonte: Do Autor (2021)

Na Tabela 3 estão listadas as espécies com a ocorrência nos fragmentos, densidades de indivíduos e biomassa para cada uma delas. Observa-se que o número de espécies de Melastomataceae foi de 33 espécies, considerando todo o conjunto de fragmentos. Ocorreram 7 gêneros, os quais são: *Miconia*, com 21 espécies (63.64%); *Mouriri*, com 1 espécie (3.03%); *Pleroma*, com 5 espécies (15.15%); *Leandra*, com 3 espécies (9.09%); *Meriania*, com 1 espécie (3.03%); *Huberia*, com 1 espécie (3.03%); e *Tibouchina*, com 1 espécie (3.03%).

De todas as espécies, a que ocorre em mais fragmentos é a *Miconia cinnamomifolia*, que ocorre em 14 dos 28 fragmentos, ou seja, em 50% de todos os 28 fragmentos, ou 63.6%

dos fragmentos que ocorrem Melastomataceae. E as espécies que ocorrem somente em 1 fragmento cada, 3.6% de todos os fragmentos, são: *Huberia nettoana*, *Leandra aurea*, *Miconia corallina*, *Miconia eichleri*, *Miconia minutiflora*, *Miconia prasina*, *Miconia robusta*, *Pleroma arboreum*, *Pleroma fissinervium*, *Pleroma fothergillii*, *Pleroma granulosum*, e *Tibouchina pulchra*.

Por sua vez, a espécie que tem a maior densidade média (arv/ha) é *Tibouchina pulchra* com 67.31 arv/ha, com a menor sendo *Miconia tristis* com 0.43 arv/ha. No entanto a espécie de maior densidade é a *Miconia chartacea* com 98.33 arv/ha em um fragmento. Já as menos representativas foram as: *Miconia cinnamomifolia*, *Miconia urophylla*, e *Miconia tristis*, com 0.20 arv/ha.

Quanto aos valores de biomassa (ton/ha), a espécie que apresentou a maior quantidade média também foi a *Tibouchina pulchra* com 20.54 ton/ha. Entretanto, por ser uma espécie que ocorreu em apenas um fragmento, é necessário ponderar essas medidas e observar algumas outras espécies, como a *Miconia willdenowii* que apresentou em uma área um valor de biomassa máximo de 10.30 ton/ha, que por sua vez também tem a maior média em biomassa das espécies que ocorrem em mais de 2 fragmentos, que é 1.63 ton/ha. Quanto à menor média de valor de biomassa, destacam-se algumas espécies com 0.01 ton/ha: *Miconia albicans*, *Miconia tristis*, *Miconia corallina*, e *Miconia robusta*. A espécie que teve menor índice de biomassa em alguma área foi a *Miconia urophylla* com valor de 0.002 ton/ha.

Por fim, destacam-se algumas espécies que variaram nas perspectivas de densidade e biomassa. A espécie que mais variou no quesito de densidade de indivíduos foi a *Miconia chartacea*, encontrada em 9 dos 28 fragmentos, onde em um deles teve a máxima de 98.33 arv/ha de Melastomataceae e em outro uma mínima de 1.19 arv/ha. A espécie que mais variou em biomassa, foi a *Miconia willdenowii*, encontrada em 10 dos 28 fragmentos, onde seu máximo valor de biomassa em um determinado fragmento foi 10.30 ton/ha e, seu mínimo 0.01 ton/ha em outro fragmento.

Tabela 4: Valores de ocorrência em fragmentos, densidade de árvores e biomassa para cada umas das 33 espécies Melastomataceae encontradas nos fragmentos amostrados.”Continua”

Espécie	Ocorrência		Densidade de árvores (Arv/ha)			Biomassa (ton/ha)		
	N fragmentos	%	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máxima	Média
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	14	50,0	0,20	10,53	3,74	0,01	4,13	1,20
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	11	39,3	0,83	59,65	10,05	0,01	3,10	0,64
<i>Miconia willdenowii</i> Klotzsch ex Naudin	10	35,7	0,63	53,77	10,98	0,01	10,30	1,63
<i>Miconia chartacea</i> Triana	9	32,1	1,19	98,33	24,94	0,05	2,95	0,75
<i>Miconia urophylla</i> DC.	7	25,0	0,20	18,33	5,27	0,002	0,99	0,25
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	6	21,4	0,83	6,58	2,53	0,01	0,97	0,26
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	5	17,9	0,86	6,50	2,95	0,19	1,53	0,76
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	3	10,7	0,63	4,61	2,71	0,01	0,09	0,06
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	3	10,7	0,83	14,58	6,74	0,01	0,29	0,20
<i>Miconia paniculata</i> (DC.) Naudin	3	10,7	0,66	6,67	4,11	0,02	0,12	0,08
<i>Miconia trianae</i> Cogn.	3	10,7	1,00	6,67	3,22	0,02	0,30	0,14
<i>Pleroma stenocarpum</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	3	10,7	0,50	4,39	1,89	0,04	0,48	0,19
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	2	7,1	1,32	3,00	2,16	0,01	0,04	0,03
<i>Leandra quinquedentata</i> (DC.) Cogn.	2	7,1	1,67	18,00	9,83	0,02	0,35	0,19
<i>Meriania clausenii</i> (Naudin) Triana	2	7,1	2,88	8,33	5,61	0,22	9,42	4,82
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	2	7,1	1,00	1,00	1,00	0,01	0,02	0,01
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	2	7,1	0,40	5,00	2,70	0,09	1,34	0,71
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	2	7,1	2,50	10,00	6,25	0,02	0,10	0,06
<i>Miconia pepericarpa</i> DC.	2	7,1	1,25	5,16	3,20	0,03	0,15	0,09
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	2	7,1	2,00	5,00	3,50	0,03	0,13	0,08
<i>Miconia tristis</i> Spring	2	7,1	0,20	0,66	0,43	0,005	0,02	0,01

Tabela 5: Valores de ocorrência em fragmentos, densidade de árvores e biomassa para cada umas das 33 espécies Melastomataceae encontradas nos fragmentos amostrados.”Conclusão”

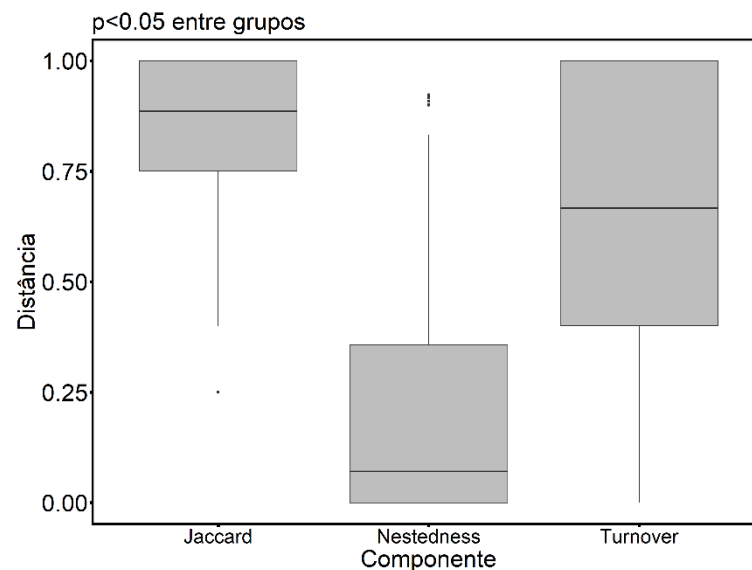
<i>Huberia nettoana</i> Brade	1	3,6	26,92	26,92	26,92	10,57	10,57	10,57
<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	1	3,6	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02	0,02
<i>Miconia corallina</i> Spring	1	3,6	0,83	0,83	0,83	0,01	0,01	0,01
<i>Miconia eichleri</i> Cogn.	1	3,6	8,33	8,33	8,33	0,11	0,11	0,11
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	1	3,6	3,13	3,13	3,13	0,10	0,10	0,10
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	1	3,6	4,81	4,81	4,81	1,52	1,52	1,52
<i>Miconia robusta</i> Cogn.	1	3,6	1,32	1,32	1,32	0,01	0,01	0,01
<i>Pleroma arboreum</i> Gardner	1	3,6	1,92	1,92	1,92	0,80	0,80	0,80
<i>Pleroma fissinervium</i> Schrank et Mart. ex DC.	1	3,6	0,96	0,96	0,96	0,05	0,05	0,05
<i>Pleroma fothergillii</i> (Schrank et Mat. ex DC.) Triana	1	3,6	1,32	1,32	1,32	0,16	0,16	0,16
<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	1	3,6	5,00	5,00	5,00	1,37	1,37	1,37
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	1	3,6	67,31	67,31	67,31	20,54	20,54	20,54

Fonte: Do Autor (2021)

Quanto aos padrões de substituição de espécies, foi encontrada uma alta substituição da família ao longo dos fragmentos. O principal componente da diversidade beta foi o *turnover* ( $p < 0.05$ ), que apresentou valores significativamente maiores que o *nestedness* (FIGURA 2). Sendo assim, os padrões de dissimilaridade florística entre os 28 fragmentos amostrados no que se refere à família Melastomataceae são condicionados principalmente por substituição de espécies ao longo dos fragmentos.

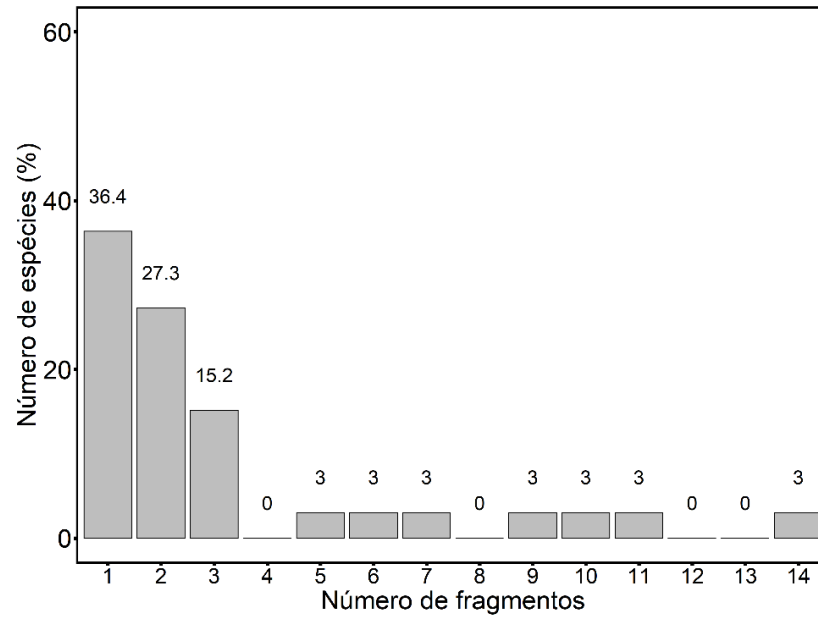
Esse resultado é confirmado ainda pela alta especificidade da composição, onde mais de 78% das espécies ocorrem em não mais que 3 fragmentos, e mais de um terço delas está restrita a somente 1 dos 28 fragmentos amostrados (FIGURA 3). O máximo valor de ocupação de fragmentos foi da espécie *Miconia cinnamomifolia*, que tem ocorrência simultânea em metade deles.

Figura 2: Boxplot comparativo para componentes de diversidade beta entre comparações de fragmentos utilizando Jaccard como medida de distância florística.



Fonte: Do Autor (2021)

Figura 3: Especificidade de ocorrência de espécies nos fragmentos amostrados, em que os valores representam o número de espécies (%) de ocorrência restrita a diferentes números de fragmentos.



Fonte: Do Autor (2021)

## 5 DISCUSSÕES

Os resultados apontam uma elevada heterogeneidade de ocupação de espécies de Melastomataceae nos fragmentos do domínio atlântico, com dominância de espécies diferentes, presença de espécies em estágios e estratos diferentes em cada fragmento. Além disso, há um padrão de elevada troca de espécies da família, que aponta para um cenário em que família pode estar presente na maior parte dos fragmentos, porém com espécies diferentes entre fragmentos. Ou seja, entre os fragmentos há substituição de espécies, e não envelopamento dessas espécies (espécies que ocorrem nos fragmentos menos ricos não são subconjunto do conjunto de espécies que ocorrem em fragmentos mais ricos), o que nos confirma o fato de somente 50% dos 28 fragmentos compartilharem pelo menos uma espécie de Melastomataceae. Ainda nesse cenário é importante destacar que em 7 fragmentos não houve sequer uma espécie de Melastomataceae.

Estes resultados apontam que cada fragmento tem sua particularidade e tende a apresentar um conjunto específico de espécies da família. Assim, a conservação do maior conjunto possível de espécies de Melastomataceae, pode ser alcançado somente através da conservação de uma grande quantidade de habitats dos fragmentos, para que as espécies específicas de cada um sejam compreendidas. Como já vem explícito em outros trabalhos, o domínio atlântico é uma área prioritária para a conservação e restauração mundial, por conta de sua biodiversidade e seu grau de endemismo (JOLY; METZGER; TABARELLI, 2014; STRASSBURG et al., 2020). Ele também desempenha grande importância para a sociedade, como por exemplo o fornecimento de água para mais de 125 milhões de brasileiros (JOLY; METZGER; TABARELLI, 2014). A conservação dos seus habitats e consequentemente da sua diversidade biológica, inclusive das Melastomataceae, tem um papel central na conservação destes serviços ecossistêmicos.

Quanto aos gêneros observados, *Miconia* foi aquele que mais ocorre nos fragmentos. Segundo Pereira et al. (2006), em um levantamento num fragmento de floresta ombrófila no domínio atlântico, os principais gêneros foram *Miconia*, e *Tibouchina*, porém no presente trabalho, observou-se uma única espécie do gênero *Tibouchina* em somente um fragmento.

Como a maioria das espécies são restritas a poucos fragmentos ou, somente um, algumas condições podem influenciar a conservação, como por exemplo: o fogo, tanto incêndios florestais quanto queimadas criminosas, que podem ser determinantes da conservação das espécies; bem como o corte ilegal das árvores, que cessam os processos ecológicos. A mudança climática e o aumento na concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico são outros fatores que podem

influenciar quanto a conservação, pois eles causam desertificação, desequilíbrio nas temperaturas, e desequilíbrio nos ciclos de chuvas (NOBRE; SAMPAIO; SALAZAR, 2007). Como consequência, algumas espécies podem ser extintas localmente.

O fato de algumas espécies serem mais dominantes deve-se à melhor adaptação no ambiente, sendo mais amplas e se dão bem em diferentes ambientes. Porém, como dito anteriormente, a maioria das espécies são específicas, ou seja, se dão melhor em condições pontuais. Tais processos, são consequências das características evolutivas de cada espécie, onde cada uma teve e tem determinadas preferências ecológicas. (RICKLEFS; RELYEA, 2016)

Portanto a conservação das florestas em geral, e especialmente do domínio atlântico, não é somente uma construção ambiental, é também cultural e social. Ou seja, com a exploração dessas florestas, além da perda de biodiversidade e recursos naturais, há perda de moradias, culturas, religiões, sociedades (DIEGUES; ARRUDA, 2000). Assim, devido ao contexto de avanços e explorações no domínio atlântico, é necessário, de maneira urgente e imediata, o uso de métodos para conservar e para frear a exploração. Deve-se usar técnicas de restauração florestal, tornar as áreas protegidas por lei, criar corredores ecológicos entre os fragmentos remanescentes e em recuperação, e aumentar a fiscalização das obrigatoriedades de conservação das propriedades rurais. Pois conservação é a garantia de vida para a sociedade, e o desequilíbrio ecológico só gera complicação para o bem estar social, desde a segurança alimentar, saúde, e moradia digna para todos, até às melhores condições climáticas, maior sequestro de carbono, menores pressões para o efeito estufa, entre inúmeros outros benefícios.

Porém vale ressaltar que apesar desse trabalho ter estudado somente um grupo de espécies, a família Melastomataceae, a conservação é ampla, deve ser conservado o todo, fauna, flora e todos os tipos de vidas naturais. No mesmo sentido desse trabalho, algumas outras famílias e/ou grupos de espécies podem e devem ser estudados a fim de trazer ricas informações para a ciência e a sociedade.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O domínio atlântico é considerado um *hotspot*, portanto sua conservação é um compromisso global. Nesse cenário, avaliou-se os indivíduos de Melastomataceae de 28 fragmentos no domínio atlântico em Minas Gerais, com a quantificação da biomassa acima do solo, da densidade de indivíduos, e posteriormente da diversidade beta foi possível confirmar a necessidade e a urgência da conservação de todos os fragmentos desse domínio.

A partir da análise da diversidade beta, ou seja, da substituição de espécies de Melastomataceae, pode observar que entre as áreas a substituição de espécies (turnover) é o que mais condiciona o valor de diversidade beta. Mostrando assim como os fragmentos compartilham poucas espécies entre si.

Logo, esse trabalho vem com o intuito de reafirmar a necessidade de conservação do domínio atlântico, contribuindo para a manutenção de espécies endêmicas, do clima, e da vida. O que historicamente sempre aconteceu ao contrário, viu-se durante 500 anos o domínio atlântico perder 88% de sua área total.

Além da conservação o domínio Atlântico tem um cenário atual de restauração das suas áreas degradadas. Nesse sentido o presente estudo se apresenta também como ferramenta de seleção das espécies, onde mostra a grande especificidade e individualidade de cada fragmento.

Portanto, cada vez mais é necessário novas pesquisas que reforçam a importância do domínio atlântico para a biodiversidade e bem estar mundial, o quais devem analisar suas espécies endêmicas, de fauna e flora, e mostrar os possíveis impactos das perdas dessas espécies, o serviço ecossistêmico prestado pelo domínio, a sociodiversidade, além de reforçar os pontos positivos com a conservação do domínio.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, M.; ALVES, M. A. S. Negative influence of low rainfall levels on fruit ripening of *Miconia calvescens* dc. (Melastomataceae juss.). **Oecologia Australis**, v. 24, n. 1, p. 185–190, 2020.
- ALBUQUERQUE, L. et al. Espécies de Melastomataceae Juss. com potencial para restauração ecológica de mata ripária no cerrado. *Polibotânica*, v. 0, n. 35, p. 1–19, 2013.
- APG IV: An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1–20, maio 2016.
- BASELGA, A. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. **Global Ecology and Biogeography**, v. 19, n. 1, p. 134–143, jan. 2010.
- BASELGA A. **Betapart-package**: partitioning beta diversity into turnover and nestedness components. R package version 1.3., 2013. <https://CRAN.R-project.org/package=betapart>
- BAUMGRATZ, J. F. A. et al. Melastomataceae na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil: aspectos florísticos e taxonômicos. **Rodriguésia**, v. 57, n. 3, p. 591–646, set. 2006.
- CARVALHO, G. **flora**: Tools for Interacting with the Brazilian Flora 2020. R package version 0.3.1., 2016. <http://www.github.com/gustavobio/flora>
- CHAVE, J. et al. Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. **Global Change Biology**, v. 20, n. 10, p. 3177–3190, out. 2014.
- CLAUSING, G., & RENNER, S. S. Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. **American journal of botany**, 88(3), 486–498, 2001.
- DA SILVA, J. M. C.; DE SOUSA, M. C.; CASTELLETTI, C. H. M. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. **Global Ecology and Biogeography**, v. 13, n. 1, p. 85–92, 2004.
- DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. **Os saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. [s.l.] NUPAUB-USP, 2000.
- DODONOV, P.; ZANELLI, C. B.; SILVA-MATOS, D. M. Effects of an accidental dry-season fire on the reproductive phenology of two neotropical savanna shrubs. **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 3, p. 564–573, 2018.
- EISENLOHR, P. V. et al. Disturbances, elevation, topography and spatial proximity drive vegetation patterns along an altitudinal gradient of a top biodiversity hotspot. **Biodiversity and Conservation**, v. 22, n. 12, p. 2767–2783, 2013.
- FEARNSIDE, P. M. Mudanças climáticas globais e a floresta amazônica. **Biologia e**

**Mudanças Climáticas Globais no Brasil**, n. May, p. 131–150, 2008.

GALINDO-LEAL; CÂMARA. *Electronic Green Journal*. **Choice Reviews Online**, v. 51, n. 05, p. 51-2628-51–2628, 2003.

GOLDENBERG, R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; SOUZA, M. L. D. R. Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, p. 145–161, 2012.

JOLY, C. A.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: Ecological findings and conservation initiatives. **New Phytologist**, v. 204, n. 3, p. 459–473, 2014.

LAURANCE, W. F. Conserving the hottest of the hotspots. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1137, 2009.

LI, D. et al. Vulnerability of the global terrestrial ecosystems to climate change. **Global Change Biology**, v. 24, n. 9, p. 4095–4106, 2018.

MAIA, V. A. et al. The carbon sink of tropical seasonal forests in southeastern Brazil can be under threat. **Science Advances**, v. 6, n. 51, p. 1–12, 2020.

MCDOWELL, N. G. et al. Pervasive shifts in forest dynamics in a changing world. **Science**, v. 368, n. 6494, 2020.

MEDEIROS, M. B. DE. Manejo do fogo em unidades de conservação do cerrado. **Boletim do herbario Ezechias Paulo Heringer**, v. 10, p. 76–89, 2002.

MEIRELES, L. D. **Estudos florísticos, fitossociológicos e fitogeográficos em formações vegetacionais altimontanas da Serra da Mantiqueira Meridional, sudeste do Brasil**. [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2009.

MENDONÇA, R. C. et al. Flora vascular do Bioma Cerrado checklist com 12.356 espécies. **Cerrado: ecologia e flora**. **Embrapa, Brasília**, v. 2, p. 423–442, 2008.

MITTERMEIER, R. A. et al. **Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. [s.l.: s.n.], 2005.

MORENO, M. R.; NASCIMENTO, M. T.; KURTZ, B. C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da Região do Imbé, RJ. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 3, p. 371–386, 2003.

NEVES, D. M. et al. Dissecting a biodiversity hotspot: The importance of environmentally marginal habitats in the Atlantic Forest Domain of South America. **Diversity and Distributions**, v. 23, n. 8, p. 898–909, 2017.

NOBRE, C.; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. Mudanças climáticas e Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 53, p. 6, 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of Floristic Differentiation among

Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate1. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 793–810, dez. 2000.

PEREIRA, I. M. et al. Composição Florística Do Compartimento Arbóreo De Cinco Remanescentes Florestais Do Maciço Do Itatiaia, Minas Gerais E Rio De Janeiro.

**Rodriguésia**, v. 57, n. 1, p. 103–126, 2006.

PITMAN, N. C. A. et al. A Comparison of Tree Species Diversity in Two Upper Amazonian Forests. **Ecology**, v. 83, n. 11, p. 3210, 2002.

PRANCE, G. T. A review of the phytogeographic evidences for Pleistocene climate changes in the neotropics. **Annals - Missouri Botanical Garden**, v. 69, n. 3, p. 594–624, 1982.

R CORE TEAM. **R**: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2021. Disponível em: <http://www.R-project.org>

REFLORA 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

RÉJOU-MÉCHAIN, M. et al. An package for estimating above-ground biomass and its uncertainty in tropical forests. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 8, n. 9, p. 1163–1167, 29 set. 2017.

RENNER, S. S. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. **Nordic Journal of Botany**, v. 13, n. 5, p. 519–540, 1993.

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.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: A Shrinking Biodiversity Hotspot. **Biodiversity hotspots**, p. 277–293, 2011.

RICKLEFS, R.; RELYEA, R. **A Economia da Natureza**. 7. ed. [s.l: s.n.], 2016.

ROMERO, R.; MARTINS, A. B. Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, v. 3, p. 19–24, 2002.

SALIS, S. M.; SHEPHERD, G. J.; JOLY, C. A. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio**, v. 119, n. 2, p. 155–164, 1995.

SAYRE, D. The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook. **Electronic Green Journal**, v. 1, n. 19, 1 dez. 2003.

SCARANO, F. R. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest. **Annals of Botany**, v. 90, n. 4, p. 517–524, 2002.

SCOLFORO, J.R.S, MELLO, J.M.. Inventário florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997.

SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 152, p. 185–199, 2001.

STRASSBURG, B. B. N. et al. Global priority areas for ecosystem restoration. **Nature**, v. 586, n. 7831, p. 724–729, 29 out. 2020.

TABARELLI, M. et al. Challenges and Opportunities for Biodiversity Conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 695–700, jun. 2005.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro. 112 pp, 1991.

ZACHOS, F. E.; HABEL, J. C. **Biodiversity Hotspots**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011.

ZANNE, A.E., LOPEZ-GONZALEZ, G., COOMES, D.A., ILIC, J., JANSEN, S., LEWIS, S.L., et al.. **Global wood density database**. Dryad Digital repository, 2009.