

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO**

**LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS
DO JARDIM BOTÂNICO *PALMARUM***

LEONARDO KIISTER TRESSMANN

São Mateus/ES

Março/2025

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO**

**LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS
DO JARDIM BOTÂNICO *PALMARUM***

LEONARDO KIISTER TRESSMANN

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de BACHAREL EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme de Medeiros Antar

São Mateus/ES

MARço/2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: Leonardo Kiister Tressmann

Título:

LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS DO JARDIM
BOTÂNICO PALMARUM

Monografia do Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado)
Defendida e aprovada em 13/03/2025

Documento assinado digitalmente



GUILHERME DE MEDEIROS ANTAR
Data: 13/03/2025 16:39:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador(a) e presidente da Comissão Examinadora

Documento assinado digitalmente



DIUGINA BARATA
Data: 19/03/2025 14:43:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador 1

Documento assinado digitalmente



ROBERTO BAPTISTA PEREIRA DE ALMEIDA
Data: 13/03/2025 20:17:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador 2

“Entre raízes e flores, demorei mais do que o esperado para crescer, mas encontrei meu caminho no jardim da vida, onde a natureza e a liberdade se entrelaçam”

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar ao longo de toda a minha jornada acadêmica.

À minha família, pelo apoio incondicional e por terem sido fundamentais para que eu não desistisse.

Ao Prof. Dr. Guilherme Medeiros de Antar, por aceitar me orientar e não desistir de mim nessa reta final da graduação.

Ao Prof. Dr. Luís Fernando Tavares de Menezes, por disponibilizar as plantas do acervo SAMES, e à equipe do Herbário SAMES, que me auxiliou durante a realização deste trabalho.

Aos pesquisadores botânicos Prof. Dr. Anderson Alves Araújo, Prof. Dr. Haroldo Cavalcante Lima, Prof. Dr. Marli Pires Morim, Dr. Augusto Giaretta, Msc. Mauricio Figueira, Msc. Bianca Schindler e Prof. Dr. Marcelinho de Souza, pela valiosa colaboração na identificação das amostras.

Dedico este trabalho à Universidade Federal do Espírito Santo – Campus São Mateus, instituição que me proporcionou conhecimento, crescimento acadêmico e pessoal ao longo desta jornada. Agradeço imensamente aos professores do curso de Ciências Biológicas, que, com sua dedicação e orientação, contribuíram para a construção deste estudo e para minha formação profissional.

RESUMO

Os jardins botânicos desempenham um papel fundamental na conservação *ex situ* da biodiversidade, na educação ambiental e na pesquisa científica. O Jardim Botânico Palmarum (JBP), localizado no campus da Universidade Federal do Espírito Santo, em São Mateus (ES), abriga uma diversidade significativa de espécies vegetais; entretanto, até o momento, não possui um levantamento florístico detalhado de suas espécies arbóreas. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento das espécies arbóreas do JBP, contribuindo para a documentação da flora local e subsidiando futuras estratégias de manejo e conservação. As coletas foram realizadas entre abril de 2024 e fevereiro de 2025, considerando indivíduos arbóreos isolados de angiospermas e gimnospermas com diâmetro à altura do peito (DAP) superior a 10 cm. Os exemplares foram identificados por meio de literatura taxonômica, consulta a especialistas e comparação com amostras do Herbário SAMES, onde os *vouchers* foram depositados. Foram identificadas 105 espécies arbóreas, distribuídas em 86 gêneros e 34 famílias botânicas, sendo 76 nativas (74,9%) e 29 exóticas (25,1%). As famílias Fabaceae, Myrtaceae e Malvaceae foram as mais representativas. A zoocoria foi a principal síndrome de dispersão (59%), evidenciando a importância dos animais na propagação das sementes, enquanto a entomofilia foi a principal síndrome de polinização. Também foram registradas oito espécies ameaçadas de extinção. Os resultados obtidos destacam a significativa riqueza e o papel do JBP na conservação da flora, além da importância dos levantamentos florísticos na documentação da biodiversidade e na formulação de estratégias de conservação e manejo em jardins botânicos.

Palavras-chave: Levantamento florístico; Conservação *ex situ*; Mata Atlântica; Taxonomia; Jardim Botânico.

ABSTRACT

Botanical gardens play a fundamental role in *ex-situ* biodiversity conservation, environmental education, and scientific research. The *Palmarum* Botanical Garden (JBP), located on the campus of the Federal University of Espírito Santo, in São Mateus (ES), harbors a significant diversity of plant species; however, to date, it does not have a detailed floristic survey of its tree species. Given this, the present study aimed to conduct a survey of the tree species of JBP, contributing to the documentation of the local flora and supporting future management and conservation strategies. Collections were carried out between April 2024 and February 2025, considering isolated tree individuals of angiosperms and gymnosperms with a diameter at breast height (DBH) greater than 10 cm. Specimens were identified using taxonomic literature, consultations with specialists, and comparisons with samples from the SAMES Herbarium, where the vouchers were deposited. A total of 105 tree species were identified, distributed across 86 genera and 34 botanical families, with 76 native species (74.9%) and 29 exotic species (25.1%). The most representative families were Fabaceae, Myrtaceae, and Malvaceae. Zoochory was the main dispersal syndrome (59%), highlighting the importance of animals in seed propagation, while entomophily was the main pollination syndrome. Additionally, eight species threatened with extinction were recorded. The results highlight the significant richness and role of JBP in flora conservation, as well as the importance of floristic surveys in documenting biodiversity and formulating conservation and management strategies in botanical gardens.

Keywords: Floristic survey; *Ex situ* conservation; Atlantic Forest; Taxonomy; Botanical Garden.

SIGLAS

JBP – Jardim Botânico Palmarum

APG IV - *Angiosperm Phylogeny Group IV*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo geral	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	4
3.1. Área de estudo	4
3.2. Levantamento florístico	5
3.3. Coleta de dados secundários	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
4.1. Composição florística	8
4.2 Síndrome de dispersão	19
4.3 Síndrome de polinização	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
6. REFERÊNCIAS	22

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 01: Localização do Jardim Botânico <i>Palmarum</i>	5
Figura 02: Etapas do processo de herborização e conservação dos espécimes botânicos, desde o levantamento bibliográfico até o depósito no herbário.	6
Figura 3- Modelos de exsicata incluídas na coleção do Herbário SAMES.....	7
(Fonte: Autor, 2025).....	7
Figura 4: Famílias botânicas mais encontradas no Jardim Botânico <i>Palmarum</i> , São Mateus, ES.	17
Figura 5: Proporção de espécies arbóreas nativas e exóticas identificadas no levantamento florístico realizado no Jardim Botânico <i>Palmarum</i>	18
Figura 6: Espécies arbóreas ameaçadas de extinção registradas no levantamento florístico do Jardim Botânico <i>Palmarum</i> . (A) <i>Dalbergia nigra</i> (jacarandá-da-bahia), espécie endêmica da Mata Atlântica (VU). (B) <i>Dinizia jueirana-facao</i> , espécie recentemente descrita no Espírito Santo (CR).....	19
Figura 7: Distribuição das síndromes de dispersão das espécies arbóreas identificadas no levantamento florístico do Jardim Botânico <i>Palmarum</i>	20
Figura 8: Distribuição das síndromes de polinização das espécies arbóreas identificadas no levantamento florístico do Jardim Botânico <i>Palmarum</i>	21

SUMÁRIO DE TABELAS

Tabela 1: Lista florística do Jardim Botânico Palmarum, São Mateus – ES.....	9
---	---

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população humana, as cidades são marcadas pela intensa urbanização, causando grandes transformações nos ambientes naturais e sendo responsáveis por diversos problemas sociais, econômicos e ambientais. Dentre eles, destaca-se a diminuição das áreas verdes e, conseqüentemente, a perda de qualidade de vida da população (Chen; Xua e Gao, 2015; Sampaio; Baptista, 2021).

Por outro lado, as áreas verdes são espaços com cobertura vegetal que promovem o bem-estar das pessoas e contribuem para o equilíbrio ambiental nas cidades. Nesse contexto, a arborização urbana surge como uma estratégia fundamental para mitigar os impactos negativos da urbanização e promover a sustentabilidade ambiental (Labaki *et al.*, 2011; Oliveira & Alves, 2013; Magalhães, 2017).

Em um contexto de urbanização acelerada e crescente, a presença de árvores nas áreas urbanas vai além de uma simples questão estética, oferecendo diversos benefícios ecológicos, econômicos, psicológicos e sociais. As árvores urbanas ajudam a atenuar os efeitos das ilhas de calor, reduzem a poluição do ar e sonora, auxiliam na prevenção de enchentes ao diminuir a velocidade de escoamento das águas pluviais e oferecem recursos para a fauna. Dessa forma, promovem a biodiversidade e criam espaços de lazer e convivência para a comunidade (Martelli & Delbim, 2022).

Nesse contexto, os jardins botânicos se destacam por contribuir para o desenvolvimento sustentável e a conservação da biodiversidade, além de oferecerem cidadania, lazer e promoverem educação ambiental. Esses ambientes também incentivam o ecoturismo e melhoram a qualidade de vida da comunidade (Pereira & Costa, 2010; Marín *et al.*, 2020).

Os Jardins botânicos são instituições que mantêm coleções de plantas vivas, nativas e/ou exóticas, com fins primariamente de conservação *ex situ*, mas também científico, de educação ambiental e documentação da biodiversidade em espaços urbanos (Hall *et al.*, 2017; Maruyama *et al.*, 2019; Marín *et al.*, 2020). A existências desses ambientes em meio à expansão urbana funciona como um corredor ecológico e contribui para a manutenção de polinizadores florais, uma vez que esses locais podem estabelecer conexões com fragmentos florestais (Hall *et al.*, 2017; Gobatto *et al.*, 2021).

Durante o século XVI, na Europa, os jardins botânicos tiveram sua origem a partir de investigações sobre as aplicações terapêuticas das plantas, instituindo acervos para utilização científica. No Brasil, durante o período colonial, os primeiros jardins foram criados como foco de cultivar e estudar as plantas de uso medicinal ou de importância econômica, como o chá-preto no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Antar *et al.*, 2022), a fim de intercambiar recursos naturais de interesse da coroa Portuguesa (Veiga *et al.*, 2003; Rodrigues *et al.*, 2006; Meunier *et al.*, 2009; Oliveira, 2018).

Assim, tradicionalmente, os jardins botânicos foram associados apenas à cultivos de plantas, principalmente aquelas com propriedades ornamentais ou medicinais. No entanto, com o crescimento das grandes cidades, os jardins botânicos ampliaram os seus objetivos, passando a atuar na conscientização das pessoas sobre diversas questões ambientais, ao permitir o contato com a natureza e, majoritariamente, focando a escolha das espécies naquelas ameaçadas de extinção e pouco conhecidas. Desta forma, por meio da conservação *ex situ* de espécies e da educação ambiental, estas instituições desempenham um papel fundamental na promoção da conservação da biodiversidade e ecossistemas naturais (Oliveira, 2018).

Embora o principal foco dessas áreas seja a conservação *ex situ* da flora, os jardins botânicos também podem proporcionar um ambiente propício ao desenvolvimento de um sistema complexo de interações ecológicas. Por exemplo, interações com polinizadores, como abelhas, borboletas, besouros e beija-flores, entre outros organismos que dependem dos recursos florais como fonte de alimento, são influenciadas pela escolha das espécies vegetais que compõem o jardim botânico. Além disso, muitas aves utilizam esses ambientes como habitat e local de forrageamento. Assim, esses processos ecológicos, em conjunto, favorecem o equilíbrio ambiental e proporcionam inúmeros benefícios à sociedade (Valentin & Mouga, 2018; Hoffmann & Araújo-Hoffmann, 2023).

O Jardim Botânico *Palmarum* (JBP), localizado na Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus (ES), foi inaugurado no ano de 2019, se tornou um centro de lazer e bem-estar para seus visitantes. Além disso, proporciona contato com a diversidade de espécies vegetais nativas do Brasil, especialmente aquelas das florestas de tabuleiro do norte do Espírito Santo, assim como com espécies exóticas cultivadas.

Sua implementação é fundamental para a região, a fim de realizar pesquisas científicas, educação ambiental, conservação da biodiversidade e o cultivo de espécies nativas, raras, ou

ameaçadas de extinção. Além disso, busca documentar, de forma sistemática e organizada, a flora local, visando à preservação da natureza, ao mesmo tempo proporcionando lazer, cultura e estímulo a capacitação de recursos humanos.

O JBP se destaca por manter os bancos de germoplasma *ex situ*, além de abrigar uma diversidade significativa de espécies vegetais endêmicas e ameaçadas da Mata Atlântica. Dentre elas, destacam-se indivíduos de *Dinizia jueirana-facao* G.P.Lewis & G.S.Siqueira, conhecida popularmente como jueirana-facão, árvore podendo chegar mais de 30 m de altura com poucos indivíduos na natureza; e o jequitibá-rosa, *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze, espécie que pode chegar a mais de 35 metros de altura no interior da floresta. Ambas as espécies são consideradas ameaçadas de extinção na lista regional de Fraga *et al.* (2019), que trata das espécies de fauna e flora ameaçadas do Espírito Santo.

Como espaço também destinado à pesquisa, se destacam-se os estudos sobre a avifauna realizados por Silva e Hoffmann (2020), que relataram mais de 140 espécies de aves e Xavier *et al.*, (2021), que evidenciaram a presença de três espécies de beija-flores interagindo com 34 espécies de plantas, reforçando assim a importância desse espaço como refúgio para a fauna. Apesar desses avanços, o JBP ainda carece de estudos sobre sua flora.

Dentre os objetivos do JBP, destaca-se a necessidade de registrar e documentar, de maneira sistemática e estruturada, as plantas que compõem seu acervo, visando à sua plena utilização para fins de conservação *ex situ*, pesquisa científica e educação ambiental. Sendo assim, ressalta-se a importância da presença da coleção botânica, Herbário SAMES, dentro da área do JBP, que documenta a ocorrência, no espaço e no tempo, das plantas vasculares e fungos, principalmente da região norte do Espírito Santo.

O acervo SAMES, auxilia no suporte a estudos florísticos e taxonômicos, além de permitir o acesso aos espécimes para o conhecimento da distribuição geográfica e da diversidade de plantas ao longo do tempo e do espaço, com implicações importantes para fins científicos, educativos e para o planejamento de ações conservacionistas (Menezes *et al.*, 2017). O conhecimento da flora de uma área permite o desenvolvimento de planos de arborização que valorizam aspectos paisagísticos e ecológicos e, conseqüentemente, geram benefícios diretos para a sociedade (Kramer & Krupek, 2012).

Desta forma, levantamentos florísticos permitem realizar um diagnóstico das árvores, conhecendo sua composição e diversidade, a fim de desenvolver estratégias de conservação.

Além de preencher lacunas no conhecimento sobre a flora local, esses levantamentos podem gerar dados valiosos para a conservação da vegetação regional (Silva *et al.*, 2008; Romani *et al.*, 2012; Chaves *et al.*, 2013).

Embora seja um local de grande importância ecológica e científica, o JBP ainda não possui uma lista de espécies vegetais arbóreas. Diante da escassez de dados florísticos no JBP, especialmente sobre a flora arbórea, este trabalho tem como objetivo realizar o levantamento florístico das espécies arbóreas no Jardim Botânico *Palmarum*.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Realizar o levantamento florístico das espécies (Angiospermas e Gimnospermas) arbóreas do Jardim Botânico *Palmarum*.

2.2. Objetivos específicos

- I. Identificar os indivíduos arbóreos do Jardim Botânico *Palmarum*;
- II. Enriquecer o Herbário SAMES com informações sobre a diversidade vegetal cultivada no Jardim Botânico *Palmarum* e no norte do Estado do Espírito Santo;
- III. Avaliar a categoria de ameaça das espécies arbóreas do JBP;
- IV. Avaliar a importância ecológica do Jardim Botânico *Palmarum*, considerando a presença de espécies nativas e exóticas;
- V. Prover informações sobre a flora do JBP visando futuras ações de plantio, educação ambiental e conservação;

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O Jardim Botânico *Palmarum* constitui toda a área do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo. Assim, possui área de 532.000 m², localizado no município de São Mateus (18°42'39''S, 39°51'39''O), no Norte do Estado do Espírito Santo.



Figura 01: Localização do Jardim Botânico *Palmarum*, entre o eixo 1 e a sede da Fazenda Experimental.

(Fonte: acervo Herbário SAMES)

Localiza-se na zona de tabuleiros da Mata Atlântica, constituindo-se pela formação barreiras por apresentar solos de formação terciária composta de arenitos esbranquiçados, amarelados e avermelhados argilosos, finos e grosseiros, com intercalações de argilitos vermelhos e variegados, além de apresentarem solos oligotróficos, dispostas em camadas com espessura variada e ondulações. O clima da região é quente e úmido, apresentando uma estação seca durante o inverno e chuvosa durante o verão. Possui uma temperatura média anual variando entre 22°C e 24°C e a precipitação entre 1.000 e 1.250 mm (INCAPER, 2020). Devido essas condições, a vegetação natural é caracterizada por apresentar a vegetação de fisionomia Floresta Estacional Semidecidual, mas consideradas para alguns autores como floresta Estacional Perenifólia (Rolim *et al.*, 2016; Saiter *et al.*, 2017)

3.2. Levantamento florístico

Para o levantamento florístico, foram realizadas expedições de campo na área do JBP entre abril de 2024 e fevereiro de 2025, com a coleta e o georreferenciamento de todos os indivíduos

arbóreos de angiospermas e gimnospermas, preferencialmente férteis. Define-se aqui o hábito arbóreo como uma planta vascular com um tronco lenhoso, majoritariamente único, e formação de copa, conforme Harris & Harris (2004). Além disso, para evitar a inclusão de plântulas, que muitas vezes não apresentam características morfológicas que permitam uma identificação confiável, restringiram-se as análises aos indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) de no mínimo 10 cm. Para a realização desta pesquisa, foram excluídos espécimes localizados nos fragmentos florestais que fazem parte do campus e indivíduos de Palmeiras (Arecaceae), tendo requisito apenas os indivíduos arbóreos isolados entre o eixo 1 e a sede da Fazenda experimental (figura 1).

Quando o indivíduo estava em estado fértil, ou seja, apresentando flor ou fruto (ou estróbilos, no caso das gimnospermas), foram coletados pelo menos três ramos de cada indivíduo, seguido do processo de herborização, conforme descrito por Peixoto e Maia (2013). Esse processo consiste na prensagem e secagem das amostras em estufa botânica, mantida a 50°C por 24 horas (Figura 02). Após esses procedimentos, o material foi montado como exsicata e depositado na coleção do herbário SAMES (Figura 03). Para indivíduos inférteis, o mesmo processo foi estabelecido, entretanto, apenas um ramo foi coletado e incorporado ao acervo do SAMES.



Figura 02: Etapas do processo de herborização e conservação dos espécimes botânicos, desde o levantamento bibliográfico até o depósito no herbário.

(Fonte: Elaboração autor, 2025).

A identificação dos espécimes foi baseada na literatura taxonômica, equipamentos ópticos, comparação com outras amostras depositadas no herbário SAMES e em outros herbários, por meio dos bancos de dados online, *Specieslink* (CRIA), Re flora e consulta com especialista. Para a classificação das famílias, adotou-se o APG IV (2016). Os nomes botânicos seguiram a nomenclatura do Flora e Funga do Brasil (2025).

Para o aprimoramento da lista de espécies, foram analisados e revisados espécimes previamente coletados e depositados no SAMES. Foram incorporados aqueles cuja etiqueta indicava claramente o porte arbóreo e o cultivo na área do JBP.



Figura 3- Modelos de exsicata incluídas na coleção do Herbário SAMES.

(Fonte: Autor, 2025)

3.3. Coleta de dados secundários

Para a listagem, além das espécies e voucher, foram adicionados dados de origem da planta com base na plataforma Flora & Funga do Brasil (2025), para saber se nativo ou exótico, e, caso nativo, se endêmico do país. Em caso de exótico – *Plants of the World Online* (2025) foi utilizado para saber a origem da espécie. O status de conservação das espécies nativas foi avaliado segundo a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2022). A plataforma do Instituto Horus (2025) foi utilizada para inferir sobre espécies invasoras. Para a síndrome de polinização e dispersão, além de observações em campo, van der Pijl (1982) e Barroso *et al.* (1999) foram utilizados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Composição florística

No levantamento florístico das espécies arbóreas do Jardim Botânico *Palmarum* foram registradas 105 espécies distribuídas em 86 gêneros e 34 famílias (tabela 01). As famílias mais representativas foram Fabaceae (23 espécies), Myrtaceae (13 espécies), Malvaceae (10 espécies), Anacardiaceae (06 espécies), Lecythidaceae (05 espécies), Sapotaceae (05 espécies), Bignoniaceae (04 espécies), Annonaceae (03 espécies), Moraceae (03 espécies), Apocynaceae (02 espécies), Combretaceae (02 espécies), Cordiaceae (02 espécies), Clusiaceae (02 espécies), Malpighiaceae (02 espécies), Meliaceae (02 espécies) e Rutaceae (02 espécies), sendo as demais 18 famílias representadas por uma única espécie.

Tabela 1: Lista florística das espécies arbóreas de Angiospermas e Gimnospermas cultivadas no Jardim Botânico Palmarum, São Mateus – ES. Exótica ou nativa faz referência ao território brasileiro. Nível de Ameaça provido pela Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2022). EN = Em Perigo; VU = Vulnerável; CR = Criticamente em Perigo.

<i>Espécie</i>	<i>Nome popular</i>	<i>Voucher</i>	<i>Exótica/ Nativa</i>	<i>Síndrome de polinização</i>	<i>Síndrome de dispersão</i>	<i>Nível de ameaça</i>	<i>Endêmica do Brasil</i>
Anacardiaceae							
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5853	Nativo	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Astronium concineum</i> Schott.	Gonçalo-alves	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5884	Nativo	Entomofilia	Anemocórica		Não
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5474	Exótica	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	Aroeira	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5475	Nativo	Entomofilia	Zoocórica		Sim
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5862	Nativo	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5857	Nativo	Entomofilia	Zoocórica		Não
Annonaceae							
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	Biribá	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5860	Nativo	Entomofilia	Zoocórica		Não

<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5825	Exótica	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Annona squamosa</i> L.	Fruta-do-conde	R. Smarzaró 102	Exótica	Entomofilia	Zoocórica		Não
Apocynaceae							
<i>Pachypodium rutenbergianum</i> Vatke	Palmeira-de-Madagascar	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5885	Exótica	Entomofilia	Anemocórica		Não
<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim-manga	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5872	Exótica	Entomofilia	Anemocórica		Não
Araliaceae							
<i>Heptapleurum actinophyllum</i> (Endl.) Lowry & G.M.Plunkett	árvore-polvo	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5842	Exótica	Entomofilia	Zoocórica		Sim
Araucariaceae							
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro-do-Paraná	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5843	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	EN	Sim
Bignoniaceae							
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo-peludo	L.F.T. Menezes 2490	Nativa	Entomofilia	Anemocórica		Sim
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlmann	Peroba-amarela	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5870	Nativa	Entomofilia	Anemocórica	EN	Não
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Ipê-rosa	C.F. Quinquí 18	Exótica	Entomofilia	Anemocórica		Não
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5525	Nativa	Entomofilia	Anemocórica		Sim

Caricaceae						
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5869	Exótica	Entomofilia	Zoocórica	Não
Celastraceae						
<i>Monteverdia obtusifolia</i> (Mart.) Biral.	Espinheira-santa	L.F.T. Menezes 3522	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
Chrysobalanaceae						
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5858	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
Clusiaceae						
<i>Clusia hilariana</i> Schlttdl.	Clúsia	K.J. Souza 1	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Bacupari	B.X. Lemes 33	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
Combretaceae						
<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanheira	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5846	Exótica	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Terminalia mameluco</i> Pickel	Mameluco	L.F.T. Menezes 2754	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
Cordiaceae						
<i>Cordia hatschbachii</i> J.S.Mill.	Louro	R. Smarzaró 105	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
<i>Cordia myxa</i> L.	Córdia	B.X. Lemes 35	Exótica	Entomofilia	Zoocórica	Não
Euphorbiaceae						
<i>Euphorbia stenoclada</i> Baill.	Eufórbia	G.M. Antar 5762	Exótica	Entomofilia	Anemocórica	Sim
Fabaceae						
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acácia	B.X. Lemes 26	Exótica	Entomofilia	Anemocórica	Não

<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5838	Nativa	Entomofilia	Anemocórica		Não
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Angelim-coco	B.X. Lemes 23	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Angelim-roxo	M. Ribeiro 1347	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Sim
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5839	Exótica	Entomofilia	Autocórica		Não
<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C.Lima.	Barbatimão-de- casca-fina	A. Cruz 23	Nativa	Entomofilia	Anemocórica		Sim
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Sombreiro	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5845	Nativa	Entomofilia	Autocórica		sim
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da- Bahia	B.X. Lemes 22	Nativa	Entomofilia	Anemocoria	VU	Sim
<i>Diniziajueirana-facao</i> G.P.Lewis & G.S.Siqueira	Jueirana-facão	L.F.T. Menezes 2584	Nativa	Entomofilia	Anemocórica	CR	Sim
<i>Hymenaea fariana</i> R.D.Ribeiro, D.B.O.S.Cardoso & H.C.Lima	Jassaí	A. Cruz 52	Nativa	Entomofilia	Autocórica		Sim
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingazeiro	L.F.T. Menezes 2160	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-de-cana- brava	L.F.T. Menezes 2904	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Sim
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5756	Exótica	Entomofilia	Anemocórica		Não
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5886	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Lonchocarpus cultratus</i> A.M.G.Azevedo & H.C.Lima.	Embira-de-sapo	L.F.T. Menezes 2755	Nativa	Entomofilia	Autocórica		Não

<i>Melanoxylon brauna</i> Schott.	Braúna	L.F.T. Menezes 2161	Nativa	Entomofilia	Autocórica	VU	Sim
<i>Ormosia nitida</i> Vogel	Olho-de-cabra	G.M. Antar 5831	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	Angico-roxo	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5833	Nativa	Entomofilia	Anemocórica		Sim
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5864	Nativa	Entomofilia	Anemocoria		Não
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fedegoso	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5520	Nativa	Entomofilia	Autocórica		Não
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5851	Exótica	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Amburana	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5320	Nativa	Entomofilia	Anemocórica		Não
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafistula	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5854	Nativa	Entomofilia	Anemocórica		Não
Lauraceae							
<i>Persea americana</i> L.	Abacateiro	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5828	Exótica	Entomofilia	Zoocórica		Não
Lecythidaceae							
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá-branco	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5850	Nativa	Entomofilia	Anemocórica		Não

<i>Cariniana ianeirensis</i> R.Knuth	Jequitibá-da-mata	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5865	Nativa	Entomofilia	Anemocórica	EM	Sim
<i>Cariniana legalis</i> Mart. Kurtz.	Jequitibá-rosa	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5441	Nativa	Entomofilia	Anemocórica	EN	Sim
<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	bola-de-canhão	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5866	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Biriba	G.M. Antar & B.L. Caliari 4736	Nativa	Zoofilia	Zoocórica		Sim
Lythraceae							
<i>Lafoensia</i> aff. <i>pacari</i> A.St.-Hil.	Dedaleiro	L.F.T. Menezes 2905	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
Malpighiaceae							
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5841	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Spachea lactescens</i> (Ducke) R.F.Almeida & M.Pell.	Lanterneira	L.F.T. Menezes 3520	Nativa	Entomofilia	Anemocoria		Sim
Malvaceae							
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	G.M. Antar 5477	Nativa	Quiropterofilia	Zoocórica		Não
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna.	Paineira	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5863	Nativa	Quiropterofilia	Anemocoria		Não
<i>Gossypium barbadense</i> L.	Algodão-egípcio	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5360	Exótica	Entomofilia	Anemocoria		Não
<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell.) Carv.- Sobr.	castanhola	B.X. Lemes et al. 34	Nativa	Quiropterofilia	Anemocoria		Sim

<i>Pachira glabra</i> Pasq.	Castanha-do-Maranhão	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5362	Nativa	Quiropterofilia	Zoocórica		Não
<i>Pseudobombax petropolitanum</i> A.Robyns	Embiruçu	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5531	Nativa	Zoofilia	Anemocórica	EN	Sim
<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão.	Maparajuba	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5867	Nativa	Entomofilia	Anemocoria		Não
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Chichá	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5847	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Embira-quiabo	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5490	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacaueiro	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5849	Nativa	Entomofilia	Zoocórica		Não
Melastomataceae							
<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D.Don	Quaresmeira	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5827	Nativa	Zoofilia	Anemocórica		Sim
Meliaceae							
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Neem	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5321	Exótica	Entomofilia	Zoocórica		Não
<i>Toona ciliata</i> M.Roem.	Cedro-Australiano	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5840	Exótica	Entomofilia	Anemocoria		Não
Moraceae							

<i>Arthocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5758	Exótica	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	Gameleira	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5837	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira-negra	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5848	Exótica	Anemofilia	Zoocórica	Não
Moringaceae						
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	T. Silva-Castro 1	Exótica	Entomofilia	Anemocoria	Não
Myrtaceae						
<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	Pau-de-bicho	A.F.A. Scheidegger 69	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Grumixama	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5880	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Eugenia ilhensis</i> O.Berg	Uvaia	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5832	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
<i>Eugenia maritima</i> DC.	Abiú-do-litoral	A.O. Giaretta 1065	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	pedra-ume-caá	A.F.A. Scheidegger 70	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5472	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Eugenia kuekii</i> Peixoto	Giaretta & Guamirim	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5834	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim

<i>Myrcia polygama</i> (O.Berg) M.F.Santos	Cambuí	L.F.T. Menezes 2360	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Myrciaria strigipes</i> O.Berg	Cambucá-da- praia	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5881	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Araça	G.M. Antar; & L.K. Tressmann 5471	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	B.X. Lemes 27	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Goiabinha	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5859	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Syzigium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Jambo-vermelho	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5491	Exótica	Entomofilia	Zoocórica	Não
Peraceae						
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Tobocuva	A. Cruz 61	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
Pinaceae						
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinus	I.F. Ribeiro 2	Exótica	Anemofilia	Anemocoria	Não
Primulaceae						
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Capororoca- vermelha	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5836	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
Proteaceae						
<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden & Betche	Macadâmia	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5844	Exótica	Entomofilia	Zoocórica	Não
Rhamnaceae						
<i>Sarcomphalus glaziovii</i> (Warm.) Hauenschild.	Café-bravo	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5519	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	EN Não

Rubiaceae						
<i>Genipa infundibuliformis</i> Zappi & Semir	Genipapo	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5361	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
Rutaceae						
<i>Citrus</i> sp.	Limoeiro	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5852	Exótica	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Falsa-murta	B.X. Lemes et al. 45	Exótica	Entomofilia	Zoocórica	Não
Sapotaceae						
<i>Manilkara bella</i> Monach	Maçaranduba	A. Cruz 24	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	Maçaranduba	A. Cruz 25	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Mimusops coriacea</i> (A.DC.) Miq.	Abriçó-da-praia	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5835	Exótica	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	Abiú-mirim	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5861	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Não
<i>Pouteria grandiflora</i> (A.DC.) Baehni	Bapeba	B.X. Lemes et al. 37	Nativa	Entomofilia	Zoocórica	Sim
Urticaceae						
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	G.M. Antar & L.K. Tressmann 5826	Nativa	Anemofilia	Zoocórica	Não
Vochysiaceae						
<i>Qualea cryptantha</i> (Spreng.) Warm.	Pau-terra	R. Smarzaro 240	Nativa	Entomofilia	Anemocoria	Não

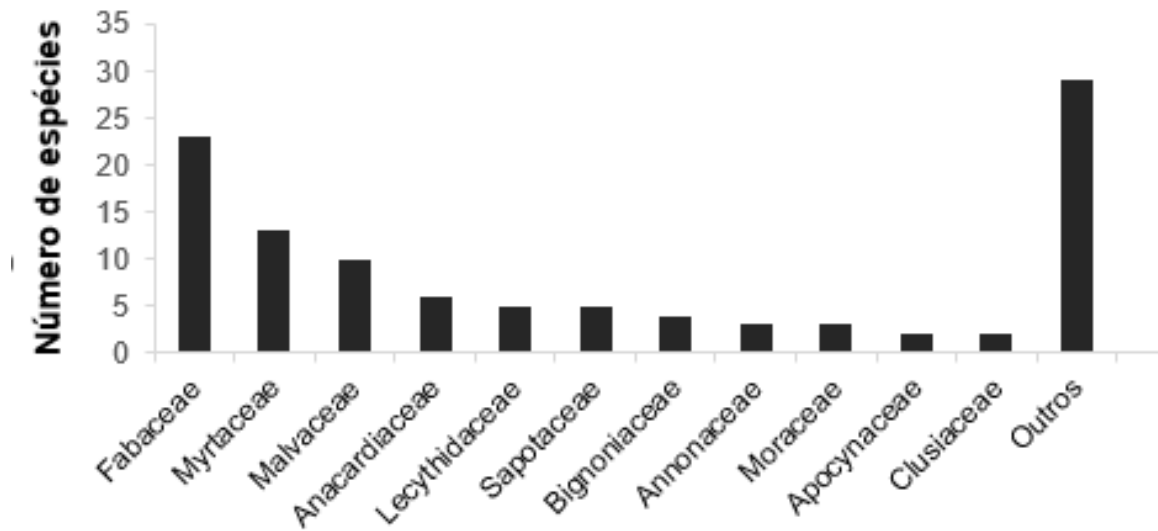


Figura 4: Famílias botânicas mais encontradas no Jardim Botânico *Palmarum*, São Mateus, ES.

As famílias Fabaceae, Myrtaceae e Malvaceae também foram destacadas em estudos, como os de Queiroz (2007), Carvalho *et al.* (2007), Alves *et al.* (2015) e Araujo *et al.* (2020), que apontaram essas mesmas famílias como as mais representativas. Essas famílias botânicas estão entre as mais diversas da Mata Atlântica, especialmente Fabaceae e Myrtaceae, que possuem grande diversidade de gêneros e distribuição predominantemente neotropical (Stehmann *et al.*, 2009).

Os gêneros mais diversos identificados neste estudo foram *Eugenia* (6 espécies), *Annona* (3 espécies), *Cariniana* (3 espécies), *Psidium* (3 espécies), *Terminalia* (2 espécies), *Sterculia* (2 espécies), *Manilkara* (2 espécies), *Pouteria* (2 espécies) e *Ceiba* (2 espécies). Esses resultados são semelhantes aos observados por Santos *et al.* (2015), que também destacaram a predominância do gênero *Eugenia*, um dos mais ricos em espécies no Brasil, especialmente na Mata Atlântica.

No levantamento realizado, das 105 espécies arbóreas identificadas, 76 (74,9%) são nativas do Brasil e 29 (25,1%) são exóticas (Figura 5). Esses resultados seguem o mesmo padrão observado em estudos como o de Mendonça (2004), que também registrou uma maior proporção de espécies nativas (59%) em relação às exóticas. Segundo a autora, esse padrão poderia estar relacionado à influência de fragmentos florestais próximos à área ou inseridos nela, os quais atuam como fonte de propágulos de espécies nativas para a colonização de

campos e jardins no entorno. Por outro lado, os resultados diferem dos encontrados por Lorenzi (1993) e Carvalho e Guedes (2015), que observaram um maior número de espécies exóticas em comparação às nativas, padrão predominante na maioria das áreas verdes públicas das cidades brasileiras (Lorenzi, 1993).

Dentre as espécies exóticas, destacam-se *Terminallia catappa* L., *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit e *Acacia mangium* Willd., reconhecidas como invasoras em ecossistemas naturais (Machado; Drummond; Barreto, 2020; Heringer et al., 2019, 2020). *Leucaena leucocephala* é uma leguminosa amplamente disseminada devido ao seu rápido crescimento e resistência, sendo frequentemente utilizada em reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas. No entanto, apresenta alto potencial invasor ao competir com espécies nativas e modificar a dinâmica do solo. Da mesma forma, espécies do gênero *Acacia*, principalmente *A. mangium*, introduzidas principalmente para fins ornamentais, enriquecimento de solo e reflorestamento, podem se tornar problemáticas ao formar populações densas, alterando processos ecológicos e reduzindo a diversidade local (Viera; Schumacher, 2010; Haddad et al., 2015; Heringer et al., 2019, 2020).

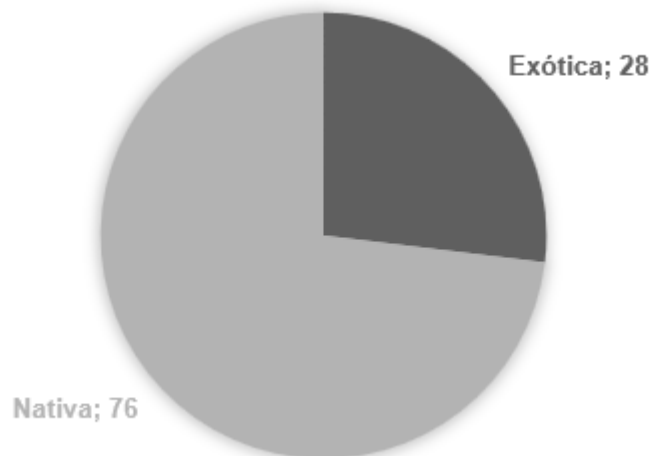


Figura 5: Proporção de espécies arbóreas nativas e exóticas identificadas no levantamento florístico realizado no Jardim Botânico *Palmarum*.

Neste trabalho, foram reportadas oito espécies ameaçadas de extinção: *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Cariniana ianeirensis* R.Knuth, *Cariniana legalis* Mart. Kurtz., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Dinizia jueirana-facao*, *Paratecoma peroba* (Record) Kuhlm., *Pseudobombax petropolitanum*, *Sarcomphalus glaziovii* (Warm.) Hauenschild. Destacam-se *Dalbergia nigra*, conhecida como jacarandá-da-bahia, espécie endêmica da Mata Atlântica brasileira e classificada como vulnerável (VU) devido à exploração

excessiva de sua madeira nobre e à perda de habitat (Dutra et al., 2019); e *Dinizia jueirana-facao*, recentemente descoberta no estado do Espírito Santo, que pode atingir até 40 metros de altura. Devido ao número reduzido de indivíduos mapeados (menos de 100) e à restrição de sua distribuição geográfica, essa espécie é considerada criticamente ameaçada (CR) (Lewis, 2017). A presença dessas espécies no Jardim Botânico *Palmarum* destaca a importância da instituição na conservação *ex situ* destas espécies, servindo como um refúgio para a preservação genética e possibilitando estudos científicos que auxiliem na elaboração de estratégias de conservação.



Figura 6: Espécies arbóreas ameaçadas de extinção registradas no levantamento florístico do Jardim Botânico *Palmarum*. **(A)** *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia), espécie endêmica da Mata Atlântica (VU). **(B)** *Dinizia jueirana-facao*, espécie recentemente descrita no Espírito Santo (CR).

4.2 Síndrome de dispersão

Os resultados deste estudo indicam que a síndrome de dispersão zoocórica foi a predominante entre as espécies analisadas no Jardim Botânico *Palmarum* (Figura 07). Esse padrão também foi constatado em estudos anteriores, como os de Costa et al. (2012), Miranda Neto et al. (2014) e Fernandes et al. (2021), que destacaram a predominância da zoocoria em diferentes contextos ecológicos. Esse tipo de dispersão é característico de florestas tropicais, onde a interação entre plantas e animais dispersores desempenha um papel essencial na manutenção do ecossistema.

A alta representatividade da zoocoria sugere que as espécies arbóreas cultivadas do Jardim Botânico *Palmarum* podem ser importantes para diversas espécies da fauna nativa, como aves e morcegos. Cabe ressaltar que essa fauna pode dispersar sementes das espécies nativas, favorecendo a regeneração natural e a conectividade ecológica entre fragmentos próximos ao JBP. Além disso, estudos como os de Silva e Hoffmann (2020) e Xavier et al.

(2021) identificaram a ocorrência de mais de 140 espécies de aves na região, incluindo três espécies de beija-flores interagindo com 34 espécies vegetais, reforçando a importância desse espaço como refúgio para a avifauna e sua relevância na conservação da biodiversidade local.

A anemocoria (dispersão pelo vento) foi menos representativa (11%), o que é esperado, pois esse mecanismo é mais comum em ambientes abertos e secos, como campos e savanas. Árvores anemocóricas geralmente possuem sementes pequenas e aladas, como ocorre em espécies da família Asteraceae e Bignoniaceae (Silva e Rodal, 2009).

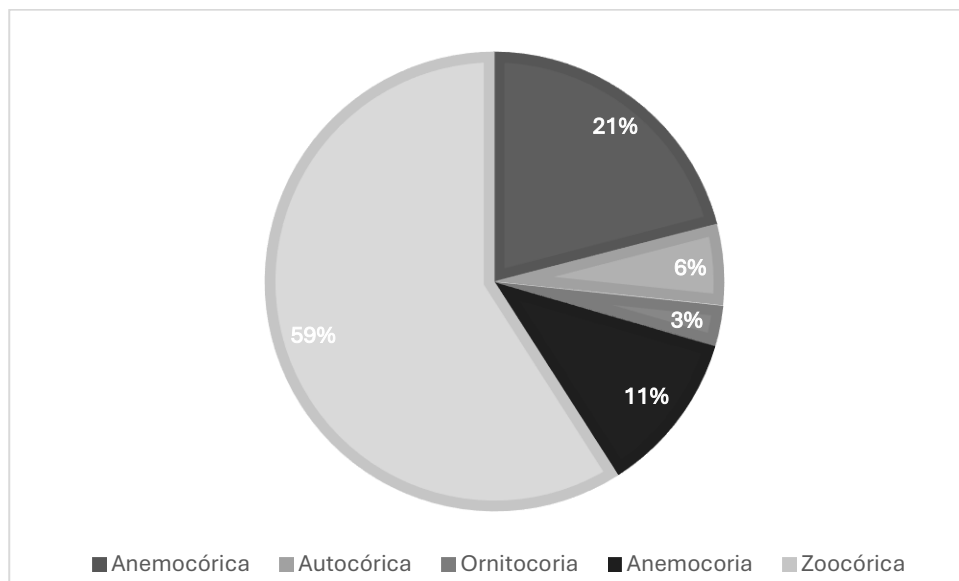


Figura 7: Distribuição das síndromes de dispersão das espécies arbóreas identificadas no levantamento florístico do Jardim Botânico *Palmarum*.

4.3 Síndrome de polinização

Dentre as síndromes de polinização consideradas para a realização deste estudo, entomofilia obteve predominância em relação às demais (anemofilia e quiropterofilia), representando quase 90% da polinização das espécies registradas no Jardim Botânico *Palmarum* (Figura 8). Assim como para os frutos, essas flores fornecem recursos importantes para a fauna nativa, podendo também, em casos de espécies nativas regionais, possibilitar a troca gênica entre esses indivíduos cultivados e indivíduos nativos de formações vegetais próximas ao JBP.

Corroborando com os resultados obtidos nesse trabalho, Santos; Junqueira (2024), destacam que se estima que 73% das espécies vegetais são polinizadas por abelhas. Ainda,

Santos Junior et al. (2023) também relataram um resultado semelhante, onde subdividiram a síndrome entomofilia, separando melitofilia (polinização por abelhas), que por sua vez apresentou a maior porcentagem de participação na polinização das espécies estudadas. Tais trabalhos destacam a importância e a significativa participação dos insetos, especialmente as abelhas nas dinâmicas de polinização das espécies vegetais.

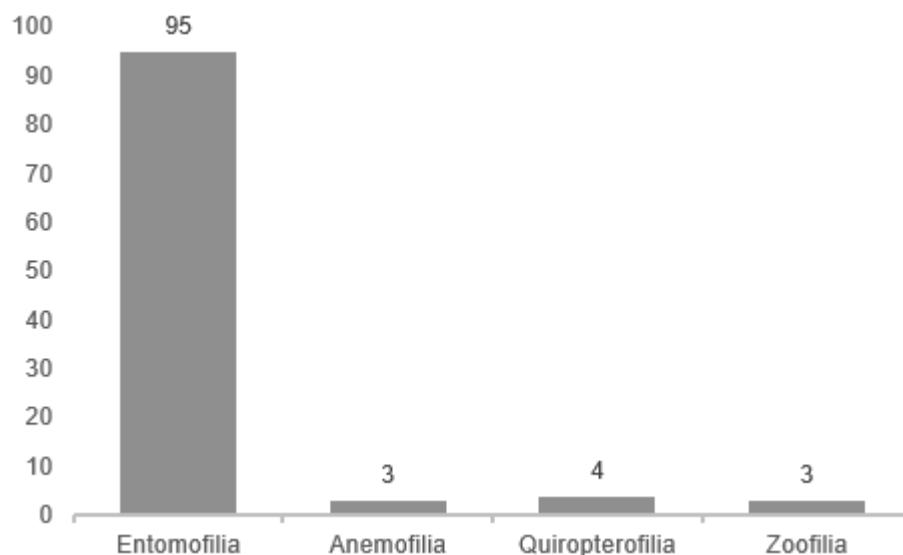


Figura 8: Distribuição das síndromes de polinização das espécies arbóreas identificadas no levantamento florístico do Jardim Botânico *Palmarum*.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo realizou um levantamento florístico das espécies arbóreas do Jardim Botânico *Palmarum*, identificando 105 espécies, das quais 76 são nativas e 29 exóticas. As famílias Fabaceae, Myrtaceae e Malvaceae foram as mais representativas. A predominância da zoocoria como síndrome de dispersão (59%) destaca a importância e possibilidades da interação entre a flora cultivada e a fauna local, especialmente aves e mamíferos, na propagação das sementes. Além disso, a entomofilia foi a principal síndrome de polinização registrada, evidenciando o papel fundamental dos insetos, em especial das abelhas, na dinâmica ecológica do local.

Um dos resultados importantes do estudo é o reconhecimento de oito espécies ameaçadas de extinção na área do Jardim Botânico *Palmarum*, evidenciando a relevância desse espaço para a conservação *ex situ*, principal objetivo dos jardins botânicos. Nesse sentido, é desejável a inclusão de mais espécies ameaçadas, especialmente aquelas nativas do norte do Espírito Santo, para ampliar essa já significativa contribuição.

Quanto à presença de espécies exóticas, algumas delas invasoras, embora não sejam desejáveis por poderem espalhar suas sementes em áreas naturais próximas, seu plantio em jardins botânicos é comum. No JBP, foram registradas muitas espécies de interesse alimentício para o ser humano. Recomenda-se que o plantio futuro seja direcionado exclusivamente para espécies nativas e, sempre que possível, que sejam removidas as espécies exóticas invasoras, especialmente *Leucaena leucocephala* e *Acacia mangium*.

Os resultados obtidos reforçam a importância dos jardins botânicos na conservação da biodiversidade e na educação ambiental, além de fornecerem subsídios para estratégias de manejo e restauração ecológica. Este estudo servirá como referência para futuras pesquisas sobre a flora do Jardim Botânico *Palmarum*, auxiliando no planejamento, na arborização e na conservação da vegetação regional.

Para estudos futuros, desejam-se a disponibilização acessível desses dados para a comunidade da UFES e demais frequentadores do JBP; a realização do levantamento das espécies herbáceas, arbustivas e lianescentes do JBP; o levantamento das áreas florestadas dentro do JBP; e a atualização periódica dessa listagem, considerando o dinamismo natural (morte de indivíduos antigos e plantio e crescimento de novos indivíduos) de uma coleção botânica como a do JBP.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, M.; OLIVEIRA, R. B.; TEIXEIRA, S. R.; GUEDES, M. L. S.; ROQUE, N. (2015). Levantamento florístico de um remanescente de Mata Atlântica no litoral norte do Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea*, 42(3), 581-595. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-06/2015>
- ARAUJO, R. O.; LUCENA, E. M. P.; DE, SAMPAIO, V.; DA S.; BONILLA, O. H.; PINHEIRO, L. F. (2020). Levantamento Florístico do Jardim Botânico de São Gonçalo do Amarante, Ceará, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13(3), 1162–1176. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.3.p1162-1176>
- BURKLE, L. A.; ALARCÓN, R. The future of plant–pollinator diversity: understanding interaction networks across time, space, and global change. *American journal of botany*, v. 98, n. 3, p. 528-538, 2011.

CARVALHO, G. M.; DE, ROQUE, N.; GUEDES, M. L. S. (2007). Levantamento das espécies arbóreas da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia. *Sitientibus - Série Ciências Biológicas*, 7(4), 377-387.

CHEN, Z.; GAO, B. Avaliação dos efeitos verdes visuais de árvores urbanas individuais usando Lidar aéreo. *Science of the Total Environment*, v. 536, p. 232-244, 2015.

CHAVES, A. D. C.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. *Revista ACSA – agropecuária científica no semiárido*, v. 9, n. 2, p. 42-48, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v9i2.449>

COSTA, I. S.; MACHADO, R. R. B. A arborização do campus da uespi-poeta torquato neto em teresina -pi: diagnóstico e monitoramento. **REVSBAU**, Piracicaba –SP, v.4, n.4, p.32-46, 2009.

COSTA, J. B. P.; MELO, F. P. L.; SANTOS, B. A.; TABARELLI, M. Reduced availability of large seeds constrains Atlantic Forest regeneration. *Acta Oecologica*. 2012; 39(1): 61-66.

CRIA (org.). SpeciesLink. 2023. Disponível em: Acesso em: set. 2024.

CUNHA, D. A. S.; NÓBREGA, M. A. S.; ANTONIALLI JUNIOR, W. F. Insetos Polinizadores em Sistemas Agrícolas. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 18, n. 4, p. 185-194, 2014.

DUTRA, V. F.; GUARNIER, J. C.; FIRMINO, A. D.; TULER, A. C.; PEIXOTO, A. L.; KAMEYAMA, C.; SAITER, F. Z.; BARROSO, F. G.; SIQUEIRA, G. S.; HEIDEN, G.; SHIMIZU, G. H.; LIMA, H. C.; GOMES, J. M. L.; TRARBACH, J.; ROSSINI, J.; MARINHO, L. C.; SIMONELLI, M.; RIBEIRO, M.; BARROS, P. H. D.; SANTOS, P. M. L. A.; GOLDENBERG, R. & CARDOSO, W. C. 2019. Angiospermas Eudicotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) *Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo*. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 192-215.

GOBATTO, A. A.; CHAGAS, L. S.; PEREIRA, R. S. É o arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro hotspot urbano para os polinizadores? **Biodiversidade**, n. 20, p. 2–31, 2021.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal**: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.

FRAGA, C. N.; PEIXOTO, A. L.; LEITE, Y. L. R.; SANTOS, N. D.; OLIVEIRA, J. R. P. M.; SYLVESTRE, L. S.; SCHWARTSBURD, P. B.; TULER, A. C.; FREITAS, J.; LÍRIO, E. J.; COUTO, D. R.; DUTRA, V. F.; WAICHERT, C.; SOBRINHO, T. G.; HOSTIM-SILVA, M.; FERREIRA, R. B.; BÉRNILS, R. S.; COSTA, L. P.; CHAVES, F. G.; FORMIGONI, M. H.; SILVA, J. P.; RIBEIRO, R. S.; REIS, J. C. L.; CAPELLÃO, R. T.; LIMA, R. O.; SAITER, F. Z. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In FRAGA, C. N.; FORMIGONI, M. H. & CHAVES, F. G. (Orgs) 2019. Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, **Instituto Nacional da Mata Atlântica**, p. 342-419.

HALL, D.M. *et al.* The city as a refuge for insect pollinators. **Conservation Biology**, n. 31, p. 24–29, 2017.

HERINGER, G.; BUENO, M. L.; MEIRA-NETO, J. A.; MATOS, F. A.; NERI, A. V. Can *Acacia mangium* and *Acacia auriculiformis* hinder restoration efforts in the Brazilian Atlantic Forest under current and future climate conditions?. **Biological Invasions**, v. 21, n. 9, p. 2949-2962, 2019.

HERINGER, G.; THIELE, J.; DO AMARAL, C.H.; MEIRA-NETO, J.A.A.; MATOS, F.A.R.; LEHMANN, J.R.K.; BUTTSCHARDT, T.J.; NERI, A.V. *Acacia* invasion is facilitated by landscape permeability: the role of habitat degradation and road networks. **Applied Vegetation Science**, v. 23, n. 4, p. 598-609, 2020.

HOFFMANN, D.; ARAÚJO-HOFFMANN, F. P. Y - Jardim Botânico Palmarum, um refúgio para a fauna. 2023. **Revista Palmarum**. VL - 2 ISSN 2965-4173.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E RURAL. Programa de assistência técnica e rural/Conceição da Barra. Proater 2020 - 2020. ES.GOV.BR

KRAMER, J.A.; KRUPEK, R.A. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.4, p.647-658, 2012.

LABAKI, L. C.; SANTOS, R. F.; BUENO-BARTHOLOMEI, C. L.; ABREU, L. V. Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos. **Fórum Patrimônio**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 23-42, 2011.

LEWIS, G. P.; SIQUEIRA, G. S.; BRUNEAU, H. B. A. (2017) O majestoso gênero emergente do dossel *Dinizia* (Leguminosae: Caesalpinioideae), incluindo uma nova espécie endêmica do

estado brasileiro do Espírito Santo. *Kew Bull* 72:1–12. <https://doi.org/10.1007/S12225-017-9720-7>

LORENZI H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 01. Nova Odessa: Instituto Plantarum.

MACHADO, M. T. S.; DRUMMOND, J. A.; BARRETO, C. G. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit no Brasil: história de uma planta invasora. *Estudos Ibero-Americanos*, Porto Alegre, v. 46, n. 1, p. 1-20, jan.-abr. 2020. Disponível.

MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas-terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Série técnica Floresta e Ambiente**, p. 23-26, 2017.

MARÍN, L.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, M.E.; SAGOT, P.; NAVARRETE, D.; MORALES, H. Floral visitors in urban gardens and natural areas: Diversity and interaction networks in a neotropical landscape. **Basic and Applied Ecology**, n. 43, p. 3–15, 2020.

MARUYAMA, P.K.; BONIZÁRIO, C.; MARCON, A.P., et al. Plant-hummingbird interaction networks in urban areas: Generalization and the importance of trees with specialized flowers as a nectar resource for pollinator conservation. **Biological Conservation**, n. 230, p. 187–194, 2019.

MARTELLI, A.; DELBIM, L (2022). Trees favors the reduction of cardiovascular diseases in urban centers residents. **Phd scientific review**, 02(2676-0444), 22–35.

MENEZES, L. F. T.; AOYAMA, E. M.; DUARTE, S. E.; CUNHA, T. M.; PEREIRA, O. J. (2017). Herbário SAMES: Conectando pessoas à biodiversidade. **Unisanta BioScience**, 6(5), 156-161.

MEUNIER, I. M. J.; SILVA, H.C.G. Horto D’el Rey de Olinda, Pernambuco: história, estado atual e potencialidades da cobertura vegetal de uma área verde urbana (quase) esquecida. **REVSBAU**. Piracicaba,SP, 4(2): 62-81, maio/2009.

MIRANDA-NETO, A.; MARTINS, S. V.; SILVA, K. A.; GLERIANI, J. M. Banco de sementes do solo e serapilheira acumulada em floresta restaurada. *Revista Árvore*. 2014; 38(4): 609-620.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DO BRASIL. 2022. Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022.

OLIVEIRA, M. M.; ALVES, W. S. A influência da vegetação no clima urbano de cidades pequenas: um estudo sobre as praças públicas de Iporá-GO. *Revista Territorial - Goiás*, v. 2, n. 2, p. 61-77, jul./dez. 2013.

OLIVEIRA, V. S. Dilemas do lazer em áreas protegidas: o caso do Jardim Botânico de Brasília – JBB. 2018. 184 f. Dissertação (Mestrado em Turismo) - Programa de Pós-Graduação em Turismo do Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

PEIXOTO, A.L.; MAIA, L.C. Manual de Processamento para Herbário, Editora Universitário-UFPE, 2013.

PEREIRA, T. S.; COSTA M. L. M. N. Os jardins botânicos brasileiros – desafios e potencialidades. **Ciência e Cultura**. 2010; 62(1): 23-25.

PIVELLO, V. R.; PETENON, D.; JESUS, F. M.; MEIRELLES, S. T.; VIDAL, M. M.; METZGER, J. P. Chuva de sementes em fragmentos de floresta atlântica (São Paulo, SP), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade à borda. *Acta Botanica Brasilica*.2006;20:845-859 [acesso em: 2015 Oct 13]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v20n4/10.pdf>.

REFLORA HERBÁRIO VIRTUAL. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/> Acesso em 17/9/2024.

ROLIM, S. M.; MENEZES, L. F. T. de; SRBEK-ARAÚJO, A. C. (Ed.). Floresta atlântica de Tabuleiro: Diversidade e Endemismos na Reserva Natural Vale. Belo Horizonte: **Rona**, pt. 1, cap. 2, p. 31-43. 2016.

ROMANI, G.N.; GIMENES, R.; SILVA, M.T.; PIVETTA K.F.L.; BATISTA, G.S. Análise quali-quantitativa da arborização na praça XV de novembro em Ribeirão Preto -SP, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.3, p.479-487, 2012.

RODRIGUES, J.; DUTRA, M.; ALBUQUERQUE, P.; DIAS, S.; ALMEIDA, A.V. Aspectoshistórico-ecológicos do Horto d'El Rey de Olinda, Pernambuco. **Mneme – Revista de Humanidades**. Caicó,RN, 7.(19):388-413,janeiro/2006.

SAITER, F. Z.; ROLIM, S.G.; JORDY-FILHO, F. S.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. (2017) Uma revisão sobre a controversa classificação fisionômica da Floresta de Linhares, norte do Espírito Santo. **Rodriguésia** 68: 1895-1907.

SAMPAIO, V. H. de G.; BAPTISTA, G. M. de M. Urban Green Spaces and Global Perceptions of Ecosystem Services in the Light of Technology. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**. n 30, 2021.

SANTOS, G. S. S. et al. Levantamento florístico de um remanescente de Mata Atlântica no litoral norte do Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea*, v. 42, n. 3, p. 491-502, jul./set. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-8906-06/2015>.

SANTOS, G. A. J.; PINTO, A. D. V. F.; LEITE, M. J. H.; PIMENTEL, D. J. O.; ALMEIDA, C. A. C.; LINS, C. F.; SÁ, A. C. N. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da Praça Padre Pedro Tenório Raposo, Maceió–AL. *Observatório De La Economía Latinoamericana*, v. 21, n. 6, p. 3855-3874, 2023.

SANTOS, R. F.; JUNQUEIRA, D. I. Caracterização dos agentes polinizadores bióticos e abióticos e sua atuação na manutenção da variabilidade, adaptabilidade e diversidade de espécies florísticas. *Acta Biologica Brasiliensia*, v. 7, n. 1, p. 52-59, 2024.

SILVA, B. F.; HOFFMANN, D. Avifauna no Centro Universitário Norte do Espírito Santo - Ceunes/UFES e adjacências. *ATUALIDADES ORNITOLÓGICAS (ONLINE)*, v. 218, p. 33-42, 2020.

SILVA, L.M. Reflexões sobre a identidade arbórea das cidades. *Revista Brasileira de Arborização Urbana*, Curitiba, v.3, n.3, p. 65-71, 2008.

SILVA, M. C. N. A.; RODAL, M. J. N. Padrões das síndromes de dispersão de plantas em áreas com diferentes graus de pluviosidade, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 23, n. 4, p. 1040-1047, 2009.

STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SOBRAL, M.; KAMINO, L. H. Y. 2009. Gimnospermas e Angiospermas. In *Plantas da Floresta Atlântica*. (J. R. Stehmann, R. C. Forzza, A. Salino, M. Sobral, D. P. Costa & L. H. Y. Kamino, eds), Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p.27-37.

VALENTIN, C.; MOUGA D. M. D. S. Diversidade de avifauna urbana em Joinville, Santa Catarina. **Acta Biológica Catarinense**. 2018; 5(1): 92-110.

VEIGA, R.F.A.; COSTA, A.A.; BENATTI-JÚNIOR, R.; MURATA, I.M.; PIRES, E.G.; ROMA, R.P.C.R. Os jardins botânicos brasileiros. **O Agrônomo**, Campinas, 55(1):56-60, 2003.

VIERA, M.; SCHUMACHER M. V. Deposição de serapilheira e de macronutrientes em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, v. 20, n. 2, p. 225-233, 2010.

XAVIER, P. G. P.; ARAUJO, F. P.; HOFFMANN, D. Beija-flores e seus recursos florais em áreas verdes do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES/UFES). In: XXVII Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2021, Virtual. Livros de resumos/ XXVII Congresso Brasileiro de Ornitologia. Porto Alegre: PUCRS, UFRGS, 2021. p. 148.