UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

BEATRIZ VIDAL MONTEIRO MAURI

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DO ARBORETO – HORTO FLORESTAL EM JERÔNIMO MONTEIRO - ES

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2024

BEATRIZ VIDAL MONTEIRO MAURI

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DO ARBORETO – HORTO FLORESTAL EM JERÔNIMO MONTEIRO - ES

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.
Orientadora: Cristiane Coelho de Moura

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2024

BEATRIZ VIDAL MONTEIRO MAURI

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DO ARBORETO – HORTO FLORESTAL EM JERÔNIMO MONTEIRO - ES

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em 24 de Junho de 2024

COMISSÃO EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
CRISTIANE COELHO DE MOURA
Data: 07/10/2024 12:20:40-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dra. Cristiane Coelho de Moura
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Documento assinado digitalmente
FERNANDA MOURA FONSECA LUCAS
Data: 05/10/2024 07:15:10-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ms. Fernanda Moura Fonseca Lucas
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinadora

Documento assinado digitalmente
CAREM CRISTINA ARAUJO VALENTE
Data: 07/10/2024 10:39:33-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ms. Carem Cristina Araujo Valente
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por ser minha fortaleza durante esses anos e permitir que eu chegasse até aqui e à Nossa Senhora, por iluminar meu caminho e me guiar nessa trajetória.

Aos meus pais e irmãos, que tornaram possível esse sonho e não mediram esforços para que eu atingisse o meu objetivo, sempre ao meu lado e me impulsionando a melhorar a cada dia, o meu amor por vocês é imensurável.

À minha família, por todo amor e apoio ao longo desses anos, aos meus avós, tios e primos.

Ao meu namorado, Yury, por me ajudar em algumas disciplinas, com muita paciência, e estar comigo nos meus melhores e piores dias. Grata por ter você ao meu lado.

Aos meus irmãos de faculdade, João Pedro, Caroline, Thiago e Gustavo, que estiveram comigo desde o início, dividindo comigo as noites de estudos, os trabalhos feitos no dia anterior e os melhores momentos ao longo desses anos, vocês foram fundamentais para que eu conseguisse chegar até aqui. Agradeço também, aos meus grandes amigos, Jéssica, Amanda, Anna, Karoline, Deusdete, Matheus, Gabriel e Daniely, que fizeram parte da minha graduação e foram minha rede de apoio, espero levar essa amizade pra sempre comigo.

Aos meus amigos da vida, Jordania, Manuela, Natacha, Duda, Maia, Lara, Yuri, Ana e Sara, pela amizade de muitos anos e companheirismo em todas as situações, com certeza, vocês são os melhores.

À minha professora e orientadora, Cristiane Coelho de Moura, por ter me acolhido em sua equipe e pela orientação, ensinamentos e dedicação. Aos membros da banca examinadora, por aceitarem estar presentes nesse momento tão importante para a minha formação acadêmica. Aos meus colegas Maria Vitória, Wander, Lorena e Eduardo, que estiveram sempre disponíveis a me ajudar com meu projeto, vocês são parte disso.

À Universidade Federal do Espírito Santo, aos meus professores e à turma de 2019/1.

RESUMO

O ambiente, que antes era composto por florestas naturais, hoje, com a urbanização, foi substituído por rodovias e edificações. No entanto, pode-se buscar tornar o ambiente urbano agradável e compatível com o ambiente natural, proporcionando uma melhor qualidade de vida aos cidadãos. O presente trabalho objetiva realizar um inventário 100% na Universidade Federal do Espírito Santo – Jerônimo Monteiro, para identificar as espécies nativas e classificá-las de acordo com os parâmetros fitossociológicos. A floresta urbana apresenta-se com 453 indivíduos arbóreos, distribuídos em 21 famílias (dominância da família Fabaceae, com 175 indivíduos, Malvaceae com 52 indivíduos e Anacardiaceae com 39 indivíduos), 72 espécies identificadas e 47 indivíduos indeterminados. Foram classificados 10 indivíduos de maior valor de importância, cujo somatório desses representa um valor de cobertura de 42,75% e índice de importância de 39,55% do total de espécies. Dentre esses indivíduos, se destaca a *Inga laurina* (Sw.) Willd., com maior valor de cobertura (VC) 7,96% e *Anadenanthera colubrina,* com valor de cobertura de 5,48%. Foram calculados os índices de Shannon-Weaver (H'), Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM) e Equabilidade de Pielou (J'), com respectivos valores de 3,8394., 0,2671., e 0,8034. Ainda, foram identificadas espécies ameaçadas presentes na área, como a *Swartzia linharensis* Mansano e *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze.), categorizadas como "Em Perigo" (EN) e outras classificadas como "Vulnerável" (VU) como *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. e *Cedrela spp.*

Palavras-chave: Áreas verdes; diversidade de espécies; impercepção botânica.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 09
2. OBJETIVOS 11
2.1. Objetivo geral 11
2.1.1. Objetivos específicos 11
3. REVISÃO DE LITERATURA 12
3.1. O papel das áreas verdes no perímetro urbano 12
3.2. Importância da diversidade de espécies em um fragmento florestal 14
3.3. Inventário florestal e levantamento fitossociológico 15
4. MATERIAL E MÉTODOS 17
4.1. Área de estudos 17
4.2. Inventário 100% 18
4.3. Parâmetros fitossociológicos 19
5. RESULTADOS E DICUSSÃO 22
5.1. Florística 22
5.2. Distribuição diamétrica 23
5.3. Parâmetros fitossociológicos 24
5.4. Indicadores de diversidade 29
6. CONCLUSÃO 31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência dos indivíduos em relação a classes de DAP..... 23
Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies presentes no Horto Florestal do DCFM-UFES 26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arboreto do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro – ES 17
Figura 2 - Fotos da área de estudo 18
Figura 3.A - *Spondias mombin* L 28
Figura 3 .B- *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan 28
Figura 3.C- I*nga laurina* (Sw.) Willd. 28
Figura 3.D- *Trema micranthum* (L.) Blume 28
Figura 3.E - *Hymenaea courbaril* L 29
Figura 3.F - *Cenostigma pluviosum* (DC.) G.& G.P.Lewis 29
Figura 3.G - *Senna multijuga* (Rich.) H.S.I. & Barneby 29
Figura 3.H - *Ceiba speciosa* A.St.-Hil. Ravenna 29
Figura 3.I - *Inga edulis* Mart 29
Figura 3.J - *Joannesia princeps* Vell 29
Gráfico 1 - Representação das principais famílias botânicas pelo número de espécies 22
Gráfico 2 - Frequência das classes de DAP 24

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos, a atividade humana vem provocando alterações na paisagem e degradação dos ecossistemas. Esses processos foram intensificados nas últimas décadas, devido ao aumento da capacidade tecnológica e avanço humano sobre áreas naturais, o que provocou a redução da cobertura vegetal, ameaçando a vida silvestre e comprometendo os serviços ecossistêmicos (Newbold et al., 2016). A urbanização é uma das maiores transformações juntamente com o desenvolvimento econômico e a industrialização, que impacta profundamente a sociedade e o ambiente onde vive (Zhang et al., 2022). Embora a urbanização rápida e ininterrupta tenha trazido benefícios significativos em termos de vantagens de intensificação de avanços tecnológicos, também levou a diversas consequências ambientais, restringindo o desenvolvimento sustentável (Wang et al., 2024).

O ecossistema urbano pode ser considerado resultante de uma combinação de distintos ecossistemas naturais e artificiais, onde houve a construção de estruturas sobre o ecossistema natural, resultando na transformação da paisagem, meteorologia e clima regional, e, através desse conceito, o meio urbano pode ser definido em uma resultante entre sistemas antrópicos e naturais, implicando na necessidade da busca de um equilíbrio entre os dois ecossistemas (Hoelz, 2023). A introdução de natureza nos meios urbanos desempenha inúmeras funções essenciais para a sustentabilidade da cidade e o bem-estar das populações (Martinho, 2023).

As áreas verdes públicas constituem-se elementos imprescindíveis para o bem-estar da população, pois influenciam diretamente na saúde física e mental (Loboda, et al., 2005). Os espaços verdes existentes nos meios urbanos desempenham um papel inquestionável assegurando a integridade, saúde e sustentabilidade das cidades, esses espaços relacionam-se com os três principais pilares da sustentabilidade (social, econômico e ambiental), contribuindo para que as cidades se tornem mais conscientes, eficientes e resilientes (Martinho, 2023).

Esses fragmentos florestais urbanos são responsáveis pela manutenção da biodiversidade remanescente, diminuição da poluição atmosférica e sonora, conservação da água e do solo, redução do efeito de ilha de calor, promoção da reserva de carbono, redução dos efeitos das mudanças climáticas, entre outros serviços ambientais (Biondi, 2015). As áreas verdes e a arborização desempenham

um papel importante no bem-estar da população de modo que a ausência de arborização pode resultar em desconforto térmico e afetar negativamente a qualidade de vida (Barbosa 2024). A degradação ou ausência de espaços verdes urbanos em detrimento às construções civis, afeta sobremaneira o meio ambiente e qualidade de vida (Biondi, 2015).

Um ecossistema com espécies distintas apresenta maior resiliência devido a presença de diversos grupos ecológicos, cada um desempenhando sua função no ambiente, assim, contribuindo também para melhoria da impercepção botânica da população local. Tornar as cidades e as zonas metropolitanas mais verdes tem sido conhecido como uma estratégia de planeamento para satisfazer as necessidades das populações, assim como aumentar e proteger a biodiversidade (Esmail et al., 2022).

No entanto, é necessário conhecer os atributos da floresta por meio de métodos exploratórios como inventários florestais, para a obtenção de suporte para planos de manejo florestais sustentados (Hess et al., 2014). Por meio desses estudos é possível se obter as características qualitativas e quantitativas da comunidade vegetal, que visam nortear tomadas de decisões, auxiliando no conhecimento e entendimento das espécies arbóreas que compõem o ambiente, contribuindo para estabelecer estratégias de manejo e planejamento sustentável (Alves et al. 2017; Medeiros et al. 2018). Portanto, O inventário 100% serve para conhecer de fato o valor da área verde e estes resultados podem ser utilizados para a gestão da arborização urbana.

Destarte, as áreas verdes têm um papel fundamental para a qualidade ambiental em meio urbano, por propiciarem espaços de lazer e recreação, espaços esses que possibilitam convívio social, incorporando qualidade de vida e bem-estar à população (Frois, 2024) O presente trabalho apresenta para as prefeituras o quanto áreas verdes diversas podem trazer benefícios não só ambientais, mas, sobretudo, sociais, melhorando a impercepção botânica da população através da diversidade de espécies.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Realizar um levantamento florístico e fitossociológico em uma floresta urbana com área de 1,3 hectares, localizada no Horto Florestal do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, em Jerônimo Monteiro - ES.

2.1.1. Objetivos específicos

- Realizar um levantamento florístico e identificar as espécies presentes no Horto;
- Identificar as espécies de maior valor de cobertura e apresentá-las por meio de fotografias;
- Apontar as espécies ameaçadas presentes na área;
- Calcular os índices de Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), Índices de Shannon-Weaver (H') e Equabilidade de Pielou (J’) para o local.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O papel das áreas verdes no perímetro urbano

A urbanização é caracterizada como uma crescente ocupação das cidades em detrimento do campo e constantes modificações do ambiente natural em favor da artificialização da terra, sendo esse um fenômeno próprio das últimas décadas que levanta demandas sobre a sustentabilidade de como as cidades se desenvolvem e conduzem o bem-estar social integrado a qualidade ambiental de suas paisagens (Oliveira, 2024). Segundo Salantino e Buckeridge (2016), no mundo urbanizado em que vivemos, a maioria das folhas, frutos, sementes e raízes com as quais temos contato chegam até nós no supermercado. A interação entre a humanidade e as plantas parece estar sendo reduzida gradativamente, com o avanço da urbanização e da tecnologia. Tal distanciamento do mundo natural apresenta consequências diretas que refletem nos hábitos e na cultura da sociedade contemporânea (Neves et al., 2019).

Entende-se que a população urbana depende para o seu bem estar, não só de educação, cultura, equipamentos públicos, mas também de um ambiente com qualidade, e a vegetação quando presente, interfere positivamente na qualidade de vida dos habitantes da cidade (Lima, 2011). Considera-se que o ambiente urbano é formado pelo sistema natural (meio físico e biológico) e pelo sistema antrópico (constituído pela sociedade e suas atividades). Entretanto, não funciona como um ambiente fechado onde a sociedade encontra tudo o que necessita, mas sim como um sistema aberto, dependendo de recursos do meio ambiente (Lima, 2011).

Espaços integrantes do sistema de áreas verdes de uma cidade, exercem, em função do seu volume, distribuição, densidade e tamanho, inúmeros benefícios ao seu entorno (Loboda, et al., 2005). Conforme o Novo Código Florestal de 2012, artigo 3°, inciso XX, as áreas verdes urbanas são consideradas:

> espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais.

Estas áreas, por se constituírem em locais onde predominam a vegetação arbórea, proporcionam inúmeros benefícios que asseguram a qualidade ambiental do espaço urbano, tais como conforto térmico, estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas, abrigo e alimentação para fauna, atenuação da poluição do ar, sonora e visual (Nucci, 2008).

As áreas verdes no contexto urbano sejam em forma de parques, jardins, bosques, hortos, configuraram-se como uma opção de lazer a residentes e turistas (Figueiredo et al., 2013). Nessas áreas, se desenvolvem práticas institucionalizadas ou não, de lazer, de esporte e de cultura. Essas práticas compreendem o descanso e a observação da paisagem, práticas relacionadas à fruição cultural e práticas esportivas de leve impacto (Figueiredo et al., 2013). Contudo, essas áreas verdes devem estar arborizadas com espécies endêmicas da região e apresentar elevada diversidade, visto que as espécies nativas contribuem para a integridade ecológica e as espécies exóticas reduzem a integridade ao ameaçar a estrutura e a função e reduzir o potencial do habitat (Conway, 2019).

As diferentes funções ecológicas, estéticas e de lazer desenvolvidas pelas áreas verdes amenizam as consequências negativas da urbanização e contribuem para a melhoria da saúde da população e do ambiente físico, justificando assim, a manutenção das mesmas no espaço urbano (Caporusso; Matias, 2008). Como função estética pode-se considerar o que se refere ao belo, formoso e agradável; já a função ecológica diz respeito, dentre outras, à capacidade de redução dos materiais tóxicos particulados e sua incorporação nos ciclos biogeoquímicos, à manutenção do microclima, da fauna e das altas taxas de evapotranspiração; enquanto que a função de lazer refere-se sobretudo aos aspectos de melhoria para saúde mental da população residente daquele local (Londe, 2014).

Além disso, as árvores providenciam sombra e arrefecem o ar através da evapotranspiração (Veerkamp et al., 2021). As árvores atuam como barreira solar natural, pois suas folhas e copas impedem o aquecimento do solo e entorno, resultando em uma melhoria no microclima das áreas, assim, a arborização não apenas melhora a estética do ambiente, mas também atua como importante reguladora de temperatura e irradiação solar (Barbosa, 2024). Comumente, as pessoas optam por fazer caminhos que atravessam parques ou rodovias arborizadas, ao fazer um simples trajeto, devido ao frescor. Segundo Biondi (2015) o conforto

térmico exprime um sentimento, uma sensação de bem estar, que contribui para melhoria da qualidade de vida, além de estar diretamente ligada a saúde.

3.2 Importância da diversidade de espécies em um fragmento florestal

A biodiversidade é um conceito amplo que abrange variações entre as espécies, dentro de seus genótipos e fenótipos, além de variações espaciais e temporais nas comunidades e ecossistemas (Calaça & Grelle, 2016). A diversidade de uma floresta é um termo que se refere a variedades de espécies (riqueza) e o número de indivíduos de cada espécie (abundância) (Lopes, 2024).

Duarte (2018) constatou que a maior variedade de árvores exerce influência mais significativa nos processos ecológicos e funções ecossistêmicas, tanto acima quanto abaixo do solo. Uma alta biodiversidade pode ser vital para ecossistemas estruturalmente diversos e que mesmo nesses ambientes haveria certa tolerância à perda de espécies sem que os principais processos ecossistêmicos fossem dramaticamente alterados (Grimme, 1997 apud De Oliveira, 2009).

Em geral, ecossistemas com maior diversidade de espécies resultam em uma maior amplitude de traços a serem representados em um ecossistema, fornecendo oportunidades para o uso eficiente dos recursos em um ambiente variável (Mazon, 2021). Lopes (2024) afirma que esses ecossistemas com espécies diversas apresentam maior estabilidade, devido ao fato de diferentes espécies desempenharem funções diferentes. A estabilidade de um ecossistema está diretamente correlacionada com o aumento da diversidade funcional, que por sua vez remete o quão amplo é o ambiente no conjunto de suas características funcionais (Leriche et al., 2001). Ou seja, quanto mais funcionalmente diversa for a comunidade, maior será sua capacidade de utilização de recursos e produtividade (Díaz et al., 2004).

Outrossim, a elevada diversidade de espécies contribui diretamente para melhoria da impercepção botânica, que, segundo Novais (2024), é definida como a incapacidade, dificuldade ou insensibilidade para ver, perceber/notar ou focar a atenção/consciência às plantas no ambiente e apreciar as características estéticas/físicas e biológicas que lhes são únicas, incluindo um conhecimento superficial, insuficiente ou equivocado para explicar e reconhecer/valorizar o que são

e qual a importância das plantas na biosfera e para os seres humanos, por vezes atrelado a uma percepção ou crença de que as plantas são desinteressantes ou pouco atraentes e ocupam um status inferior aos seres humanos e outros animais, sendo um pano de fundo menos digno de proteção. Ou seja, habitualmente, em locais arborizados, seja com espécies nativas ou exóticas, a comunidade enxerga apenas árvores, não reconhecendo as particularidades e importância das espécies, logo, quanto mais diversa for a área verde, maior a atenção da população a ela, possibilitando a percepção botânica através do interesse e curiosidade nas diferentes árvores presentes na área.

3.3 Inventário florestal e levantamento fitossociológico

A conservação da biodiversidade é considerada hoje um grande desafio frente os expressivos impactos que as atividades humanas promovem nos ambientes naturais brasileiros gerando uma grande demanda de projetos e profissionais capacitados com o objetivo de reverter esses impactos e promover um equilíbrio entre as atividades humanas necessárias para o desenvolvimento da sociedade e a conservação do meio ambiente, assim, os inventários florísticos e fitossociológicos são uma importante ferramenta que possui a função de coletar informações acerca da estrutura da comunidade botânica da área estudada, podendo ainda fornecer dados sobre a riqueza de espécies, e/ou abundância das plantas (Moreira, 2023).

Segundo Floriano (2021), inventário florestal pode ser conceituado como a avaliação quantitativa e algumas vezes qualitativa dos recursos florestais de uma determinada área com cobertura florestal, utilizado para monitoramento da evolução de florestas de proteção e conservação para o planejamento de ações sobre sua manutenção, monitoramento da arborização e florestas urbanas com objetivo de fornecer informações para o seu planejamento, prover informações sobre estoques e tendências para a formação de políticas públicas de conservação e abastecimento de produtos florestais e outras inúmeras finalidades.

Ao realizar o inventário florestal, também são feitos estudos fitossociológicos da área. Esses estudos atuam como uma ferramenta importante para determinar as espécies florestais presentes no ambiente, fornecendo informações de como essas árvores estão distribuídas e com isso, auxiliar no planejamento, manejo dos recursos naturais, estudos de impactos ambientais, recuperação e conservação de áreas (Silva

et al., 2018; Medeiros et al., 2018). Saber a diversidade de espécies numa área é fundamental para a compreensão da natureza e conservação de recursos naturais ou recuperação de ecossistemas degradados (Melo, 2008).

A partir dos dados coletados em trabalhos de florística e fitossociologia é possível compreender de forma mais ampla a dinâmica e a estrutura ambiental (Moreira, 2023). Por meio desses estudos é possível se obter as características qualitativas e quantitativas da comunidade vegetal, que visam nortear tomadas de decisões, auxiliando no conhecimento e entendimento das espécies arbóreas que compõem o ambiente, contribuindo para estabelecer estratégias de manejo e planejamento sustentável (Alves et al. 2017; Medeiros et al. 2018).

Os estudos fitossociológicos contribuem para o conhecimento da estrutura das comunidades, bem como o conhecimento da flora regional, subsidiando desta forma, o manejo, a recuperação e/ou conservação dos ecossistemas (Mata Nativa, 2018). Em regiões cujos remanescentes florestais se encontram altamente fragmentados, levantamentos fitossociológicos podem dar suporte à tomada de decisão pelos administradores públicos e/ou privados, para realização de projetos que visem à manutenção da biodiversidade ou ao aumento da qualidade dos serviços prestados por esses ecossistemas (Silva et al., 2017).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

O arboreto (20°47'44.55"S, 41°24'26.13"O) possui 1,3 ha e está localizado no Horto do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira (DCFM) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), localizado no município de Jerônimo Monteiro/ES. Anteriormente, a área era majoritariamente dominada pastagens e há 13 anos, os pesquisadores do DCFM, implantaram uma alta riqueza de espécies com espaçamentos definidos.

A área se localiza no km 53 da rodovia BR-482 (Figura 1), a uma altitude média de 130 metros. O clima da região de acordo com a classificação de Köppen para o Brasil (Alvares *et al.* 2013) é do tipo “Aw”, ou seja, clima tropical úmido, com estação seca no inverno, com precipitação média anual de 1.732,8 mm e temperaturas médias oscilando entre 27,8° em julho e 33,9°C em fevereiro já as temperaturas mínimas oscilam entre 16,1° em julho e 21,9°C em fevereiro (INCAPER, 2020).

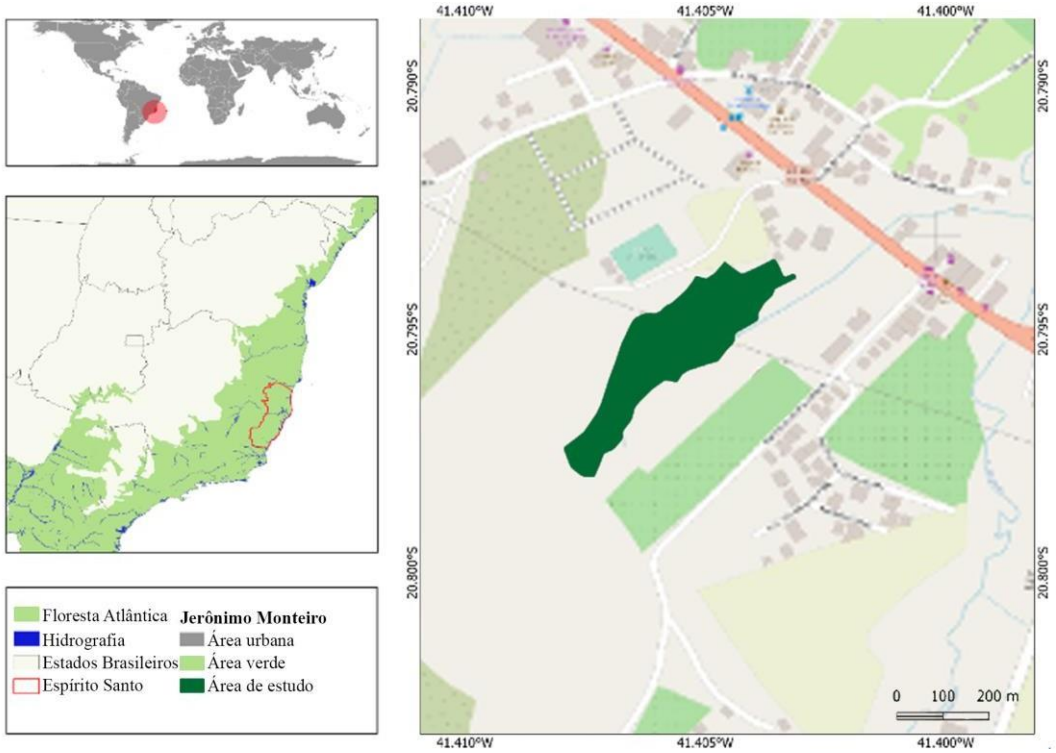


Figura 1: Arboreto nas dependências do Horto Florestal do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro – ES.
Fonte: Lucas (2023).

O solo predominante é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (ESPÍRITO SANTO, 1994). A área foi reflorestada com finalidade de propiciar aos estudantes um local para realizar atividades práticas relacionadas aos cursos de Engenharia Florestal e Engenharia Industrial Madeireira.

Figuras 2: Imagens aéreas do Horto Florestal do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, onde foi realizado o inventário 100%. A) Especificação de uma das partes da floresta urbana. B) Foto aérea da localização da floresta em relação à área urbanizada de Jerônimo Monteiro.
Fonte: A autora (2024).

Ademais, é uma floresta urbana localizada dentro do perímetro urbano de Jerônimo Monteiro e dos limites das áreas urbanizadas, que exerce influência direta, sobretudo, para os moradores do entorno em relação aos serviços ecossistêmicos. Além disso, é um espaço destinado à visitação de escolas públicas e privadas, de ensino infantil, fundamental e médio, para contato direto das pessoas com a diversidade de espécies nativas da Mata Atlântica, proporcionando lazer, educação e experiência em uma área totalmente arborizada. O horto florestal também é utilizado para pesquisa e desenvolvimento de projetos.

4.2. Inventário 100%

O estudo foi realizado por meio de um levantamento de caráter quali-quantitativo, do tipo censo (Inventário 100%). Todas as árvores com circunferência igual ou maior que 15 cm a 1,30 m do solo (CAP ≥ 15 cm) foram mensuradas com auxílio de uma fita métrica.

Os indivíduos foram divididos em três classes de altura sendo considerado pequeno porte (2 a 5m), médio porte (6 a 10m), e grande porte (>10m). Para avaliar

as condições gerais das espécies arbóreas foram utilizadas a classificação proposta por Silva Filho (2002), que expõe cinco estados possíveis do indivíduo: ótimo, bom, regular, péssimo e morto. Neste estudo, os indivíduos mortos foram desconsiderados.

Foi realizado o levantamento florístico de todos os indivíduos arbóreos localizados na área de estudo. Os mesmos foram identificados em nível específico, e as famílias classificadas de acordo com o sistema do Angiosperm Phylogeny Group (APG IV 2016). Os nomes dos autores de todas as espécies foram conferidos por meio de consultas ao “W3 Tropicos” e The Plant List (2013). A identificação foi feita *in loco* e quando isto não foi possível, foram coletadas amostras de cada indivíduo para identificação posterior utilizando literatura especializada e em herbários virtuais

4.3. Parâmetros fitossicológicos

O cálculo dos parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas foi baseado em Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), incluindo o número de indivíduos amostrados (N), densidade absoluta (DA) e relativa (DR), e dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR). O Valor de Cobertura foi determinado pela combinação dos valores de densidade e dominância (IVC = DR + DoR). Também foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H’) - H' = -Σ(ni/N) log² (ni/N), para avaliar a diversidade florística da comunidade, a diversidade máxima – ln(S) em que S é o número de espécies amostradas, e o índice de equabilidade de Pielou (J’) – J’ = H’/ln(S), de acordo com Magurran (2013).

Densidade:

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \; ; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100$$

Onde:

DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostra;

A= área amostrada, em hectare.

DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie

DT = número de indivíduos amostrados

Dominância:

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} \quad ; \quad DoR_i = \frac{DoA}{DoT} \times 100$$

Onde:

DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m², na área amostrada;

AB_i = área basal da i-ésima espécies, em m², na área amostrada;

A = área amostrada, em hectares;

DoR_i = dominância relativa (%)

DoT = = soma das áreas basais de todas as espécies amostradas.

Frequência:

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t}\right) \times 100 \quad ; \quad FRi = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^{P} FA_i}\right) \times 100$$

Onde:

FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

u_t = número total de unidades amostrais

P = número de espécies amostradas.

Valor de Cobertura

$$VC_i = DR_i + DoR_i \quad ; \quad VC_i\ (\%) = \frac{VC_i}{2}$$

Onde:

DR_i= densidade relativa;

DOR_i = dominância relativa;

Para a análise da diversidade das espécies foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H'), equabilidade de Pielou (J') baseado em H'

(MAGURRAN, 1988) e Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM). Utilizando as seguintes fórmulas:

Índices de Shannon-Weaver (H')

$$H' \quad = \; -\Sigma \, pi \times ln \, (pi)$$

Onde:

H' = índice de Shannon;

pi = proporção de indivíduos da i-ésima espécie;

ln = logaritmo de base neperiano (*e*);

Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM)

$$QM \; = \frac{S}{N}$$

Onde:

S = número de espécies amostradas;

N = número total de indivíduos amostrados.

Quanto mais próximo de 1 (um) o valor de QM, mais diversa é a população.

Equabilidade de Pielou (J')

$$J' \; = \frac{H'}{H'max}$$

Onde:

J' = índice de Equabilidade de Pielou;

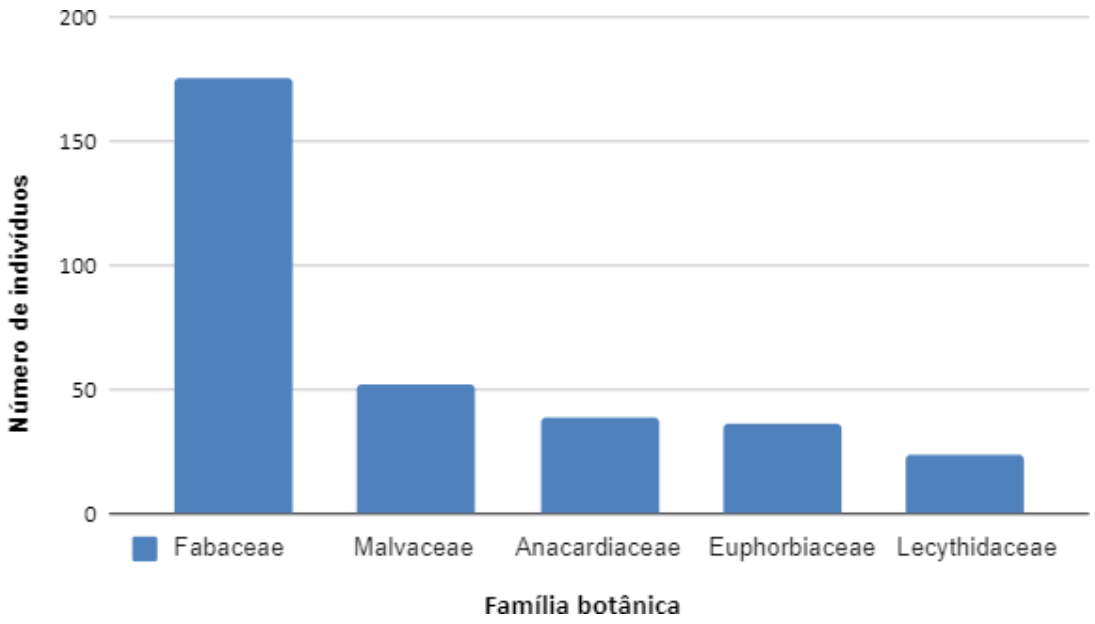
H' max = ln(S) = diversidade máxima;

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Florística

A partir dos dados coletados foram encontrados 453 indivíduos identificados em 72 espécies, distribuídos em 21 famílias, onde 47 indivíduos foram considerados indeterminados e 7 espécies não identificadas, no entanto, pertencentes às famílias Lecythidaceae (2 indivíduos) e Fabaceae (3 indivíduos). Dentre as famílias encontradas, algumas apresentam maior frequência sendo elas: Fabaceae (175 indivíduos e 24 espécies), Malvaceae (52 indivíduos e 6 espécies), Anacardiaceae (39 indivíduos e 5 espécies), Euphorbiaceae (36 indivíduos e 4 espécies) e Lecythidaceae (24 indivíduos, 3 espécies e 2 indivíduos não identificados) como apresentado no Gráfico 1, obtendo juntas um somatório de 326 indivíduos arbóreos.

Gráfico 1: Representação das principais famílias botânicas pelo número de árvores.



Fonte: A autora (2024).

A dominância destas famílias em ambientes como a área de estudo, que apresentam clima tropical úmido, ocorre por conta das características ecofisiológicas e comportamentais de cada espécie que facilitaram o desenvolvimento das árvores após a implantação da floresta urbana. A família Fabaceae, segundo Lima (2017), é

importante por assegurar a produtividade na grande maioria dos ecossistemas terrestres, principalmente devido a sua atuação na função de fixação de nitrogênio, proporcionando melhor qualidade e fertilidade ao solo, assegurando à produtividade na grande maioria dos ecossistemas terrestres, além de criar condições favoráveis a chegada de novas espécies na área (Silva, 2020).

5.2. Distribuição diamétrica

O DAP variou entre 2,3873 a 111,4085 cm, sendo que, dos 453 indivíduos, cerca de 82% possui um DAP entre 2,3873 a 35,3873 cm (Tabela 1). Com base nos dados de distribuição de diâmetros dos indivíduos (Gráfico 2), obtemos uma distribuição que se assemelha a um J invertido ou exponencial negativa. Segundo Almeida et al. (2014), tal distribuição sugere que os indivíduos que compõem a comunidade arbórea são estáveis e autorregenerativas e que há um balanço entre mortalidade e recrutamento dos indivíduos.

No arboreto do Horto do DCFM - UFES foram plantadas espécies pioneiras e não-pioneiras, com o passar dos anos as espécies pioneiras foram dando lugar às espécies de crescimento inicial lento, o que corrobora com os resultados encontrados por Webb et al. (1972), onde verificaram que os padrões de crescimento lento fazem com que os indivíduos permaneçam na mesma classe diamétrica por mais tempo e resultando em uma distribuição diametralmente em forma de J invertida, além disso esse tipo de estudo é comum em comunidades autorregenerativas. (Sousa et al., 2013, Almeida et al., 2014).

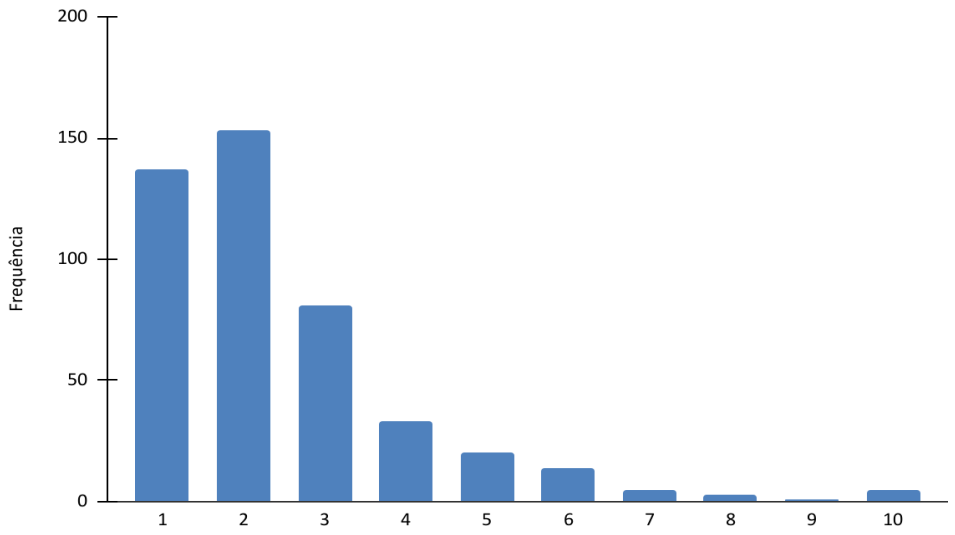
Tabela 1: Frequência dos indivíduos em relação a classes de DAP.

I	Centro de classe(cm)	Frequência	Classes de DAP (cm)		
1	7,8873	137	2,39	⊢	13,39
2	18,8873	153	13,39	⊢	24,39
3	29,8873	81	24,39	⊢	35,39
4	40,8873	33	35,39	⊢	46,39
5	51,8873	20	46,39	⊢	57,39
6	62,8873	14	57,39	⊢	68,39

7	73,8873	5	68,39	⊢	79,39
8	84,8873	3	79,39	⊢	90,39
9	95,8873	1	90,39	⊢	101,39
10	106,8873	5	101,39	⊢⊣	112,39

Fonte: A autora (2024).

Gráfico 2: Frequência das classes de DAP



Fonte: A autora (2024).

5.3. Parâmetros fitossociológicos

O somatório dos 10 indivíduos representa um valor de cobertura de 42,75%, sendo *Inga laurina* (Sw.) Willd. a espécie que apresentou maior valor de cobertura (VC) 7,96% (Tabela 2), o que indica que a espécie é abundante estabelecendo maior contribuição para a estrutura e composição arbórea da área de estudo. A espécie é conhecida como ingá-mirim, ingá-branco e ingá-miúdo, suas folhas são perenes, possui uma ampla distribuição em todo o Brasil, porém bastante descontínua, e está presente em matas úmidas em várzeas, tanto primárias quanto secundárias (LORENZI, 2016). O ingá-mirim é uma frutífera cultivada para reflorestamento, sombreamento e alimentação humana, cujas sementes são recalcitrantes, de forma que mantém elevados os teores de água (Freire, 2015). A importância do *I. laurina* para flora brasileira se deve ao valor ornamental e florestal porque seus frutos são

fonte de alimento para animais silvestres (Freire, 2015). A sua propagação ocorre por meio da germinação da semente entre dez e 15 dias após a semeadura e as sementes da espécie não suportam muito tempo de armazenamento (Farias, 2020). Apesar da importância da espécie, existem poucos estudos sobre a morfologia de frutos e sementes, parâmetros importantes para o processo de germinação (Schulz et al., 2014).

A *Anadenanthera colubrina,* popularmente conhecida como Angico-vermelho foi a segunda espécie com o maior VC (5,48%). Demonstra adaptabilidade tanto em solos pobres quanto em solos férteis, em ambientes secos e úmidos, e em uma ampla gama de texturas, desde as areias até as argilas. Embora demonstre preferência por solos bem drenados, é capaz de sobreviver em terrenos sujeitos a alagamentos temporários, exibindo uma notável tolerância a essas condições sazonais. Essa versatilidade quanto à qualidade e características do solo permite que a planta se estabeleça em diferentes ambientes, contribuindo para sua ampla distribuição e adaptabilidade em diversos contextos edafoclimáticos (CARVALHO, 2006). O angico começa a florescer e frutificar após 3 anos de idade e apresenta expressiva regeneração natural via sementes, dispersão primária autocórica e secundária por meio de formigas (Coradin et al., 2018), por isso a segunda espécie mais importante do Horto em termos de valor de cobertura. É uma espécie pioneira a secundária inicial, melífera, fornece pólen e néctar, auxiliando na manutenção das comunidades de abelhas nativas e outros insetos (Coradin et al., 2018).

A *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna, foi a terceira espécie com maior valor de cobertura (4,90%), denominada Paineira, pelo nome vulgar, é uma espécie arbórea pertencente à família Malvaceae. No Brasil, sua distribuição geográfica abrange os estados da região Sul e Sudeste além de Goiás, Mato Grosso do Sul e Bahia. Suas flores são hermafroditas e os possíveis polinizadores são beija-flores, borboletas, besouros e morcegos; o fruto é uma cápsula deiscente, as sementes são envoltas por paina que auxilia na dispersão anemocórica (Neto & De Paula, 2017). Apresenta grande importância ecológica e ornamental, sendo também bastante utilizada na restauração de ecossistemas degradados e no paisagismo (Soares et al., 2021).

A *Joannesia princeps* Vell., conhecida como Boleira, foi a quarta espécie com maior VC 4,77 %, é naturalmente encontrada nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Sergipe e São Paulo. Trata-se de uma espécie pioneira

e característica da Mata Atlântica. Em particular, é comum na região da Floresta de Tabuleiro, localizada no norte do Espírito Santo. Quanto à sua ocorrência natural, *Joannesia princeps* Vell é considerada uma espécie indicadora de solos com baixa fertilidade química.

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos das espécies presentes no Horto Florestal do DCFM – UFES.

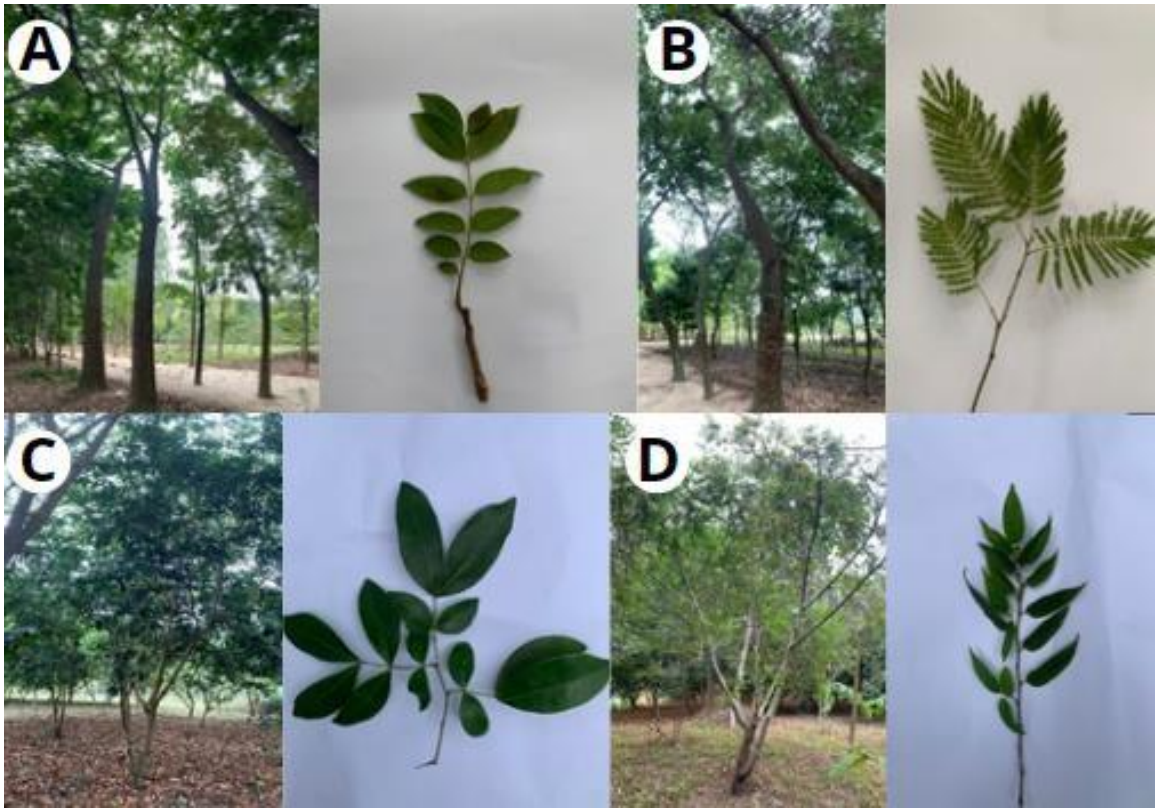
Espécies	NI	DA	DR	DoA	DoR	VC%
Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.	8	6,154	1,766	1,358	2,665	2,216
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	4	3,077	0,883	0,679	0,269	0,576
Anadenanthera colubrina var. cebil	1	0,769	0,221	0,170	0,078	0,149
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	2	1,538	0,442	0,340	1,235	0,838
Anadenanthera spp.	18	13,846	3,974	3,057	6,983	5,478
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	4	3,077	0,883	0,679	0,075	0,479
Astronium concinnum Schott.	2	1,538	0,442	0,340	0,148	0,295
Astronium graveolens Jacq.	6	4,615	1,325	1,019	0,622	0,973
Astronium urundeuva (M.Allemão) Engl.	4	3,077	0,883	0,679	0,572	0,728
Azadirachta indica A.Juss.	11	8,462	2,428	1,868	1,692	2,060
Basiloxylon brasiliensis	1	0,769	0,221	0,170	0,030	0,126
Bignoniaceae sp	1	0,769	0,221	0,170	0,021	0,121
Byrsonima sp.	1	0,769	0,221	0,170	0,072	0,146
Cariniana legalis (Mart.) Kuntze.	8	6,154	1,766	1,358	0,705	1,236
Cariniana sp.	4	3,077	0,883	0,679	0,111	0,497
Cassia grandis L.f.	7	5,385	1,545	1,189	0,796	1,171
Cecropia spp.	1	0,769	0,221	0,170	0,088	0,154
Cedrela spp.	5	3,846	1,104	0,849	0,329	0,716
Ceiba speciosa A.St.-Hil. Ravenna	21	16,154	4,636	3,566	5,168	4,902
Cenostigma pluviosum (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	17	13,077	3,753	2,887	2,684	3,219
Clitoria fairchildiana R.A.Howard	6	4,615	1,325	1,019	2,920	2,122
Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.	1	0,769	0,221	0,170	0,080	0,151
Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.	2	1,538	0,442	0,340	0,934	0,688
Dillenia indica L.	2	1,538	0,442	0,340	0,105	0,273
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	10	7,692	2,208	1,698	1,083	1,645
Erythrina verna Vell.	3	2,308	0,662	0,509	0,241	0,451
Fabaceae	3	2,308	0,662	0,509	1,382	1,022
Ficus auriculata Lour	3	2,308	0,662	0,509	0,031	0,347
Genipa americana L.	1	0,769	0,221	0,170	0,534	0,377
Goupia glabra	1	0,769	0,221	0,170	0,021	0,121
Guarea guidonia (L.) Sleumer	1	0,769	0,221	0,170	0,154	0,187
Handroanthus sp.	1	0,769	0,221	0,170	0,015	0,118
Heberdenia excelsa	10	7,692	2,208	1,698	1,016	1,612
Heliocarpus popayanensis Kunth	4	3,077	0,883	0,679	1,583	1,233
Hevea brasiliensis (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	12	9,231	2,649	2,038	0,631	1,640
Hura crepitans L.	6	4,615	1,325	1,019	1,860	1,592
Hymenaea courbaril L.	14	10,769	3,091	2,377	2,263	2,677
Indeterminada 01	1	0,769	0,221	0,170	0,032	0,126
Indeterminada 02	1	0,769	0,221	0,170	0,101	0,161

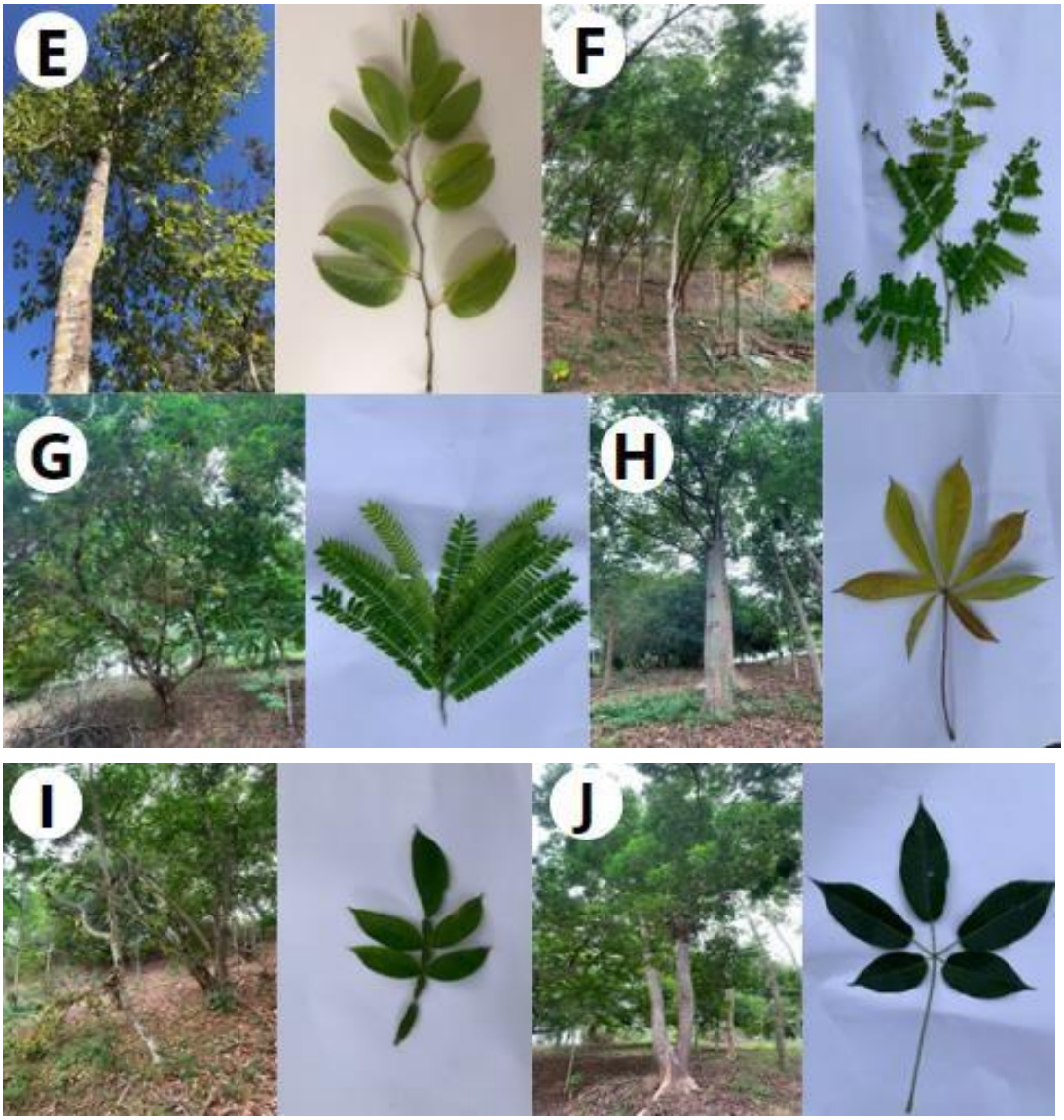
Indeterminada 03	1	0,769	0,221	0,170	0,062	0,141
Indeterminada 04	1	0,769	0,221	0,170	0,015	0,118
Indeterminada 05	1	0,769	0,221	0,170	0,176	0,199
Indeterminada 06	1	0,769	0,221	0,170	0,109	0,165
Indeterminada 07	1	0,769	0,221	0,170	0,113	0,167
Indeterminada 08	2	1,538	0,442	0,340	0,066	0,254
Indeterminada 09	1	0,769	0,221	0,170	0,055	0,138
Indeterminada 10	4	3,846	1,104	0,849	0,276	0,690
Indeterminada 11	2	1,538	0,442	0,340	0,101	0,271
Indeterminada 12	1	0,769	0,221	0,170	0,078	0,149
Indeterminada 13	1	0,769	0,221	0,170	0,109	0,165
Indeterminada 14	1	0,769	0,221	0,170	0,095	0,158
Indeterminada 15	1	0,769	0,221	0,170	0,011	0,116
Indeterminada 16	1	0,769	0,221	0,170	0,011	0,116
Indeterminada 17	1	0,769	0,221	0,170	0,200	0,210
Indeterminada 18	1	0,769	0,221	0,170	0,042	0,131
Indeterminada 19	1	0,769	0,221	0,170	0,023	0,122
Indeterminada 20	1	0,769	0,221	0,170	0,006	0,114
Indeterminada 21	5	3,846	1,104	0,849	0,038	0,571
Indeterminada 22	1	0,769	0,221	0,170	0,024	0,122
Indeterminada 23	1	0,769	0,221	0,170	0,014	0,117
Indeterminada 24	2	1,538	0,442	0,340	0,194	0,318
Indeterminada 25	3	2,308	0,662	0,509	0,086	0,374
Indeterminada 26	4	3,077	0,883	0,679	0,191	0,537
Indeterminada 27	1	0,769	0,221	0,170	0,196	0,208
Indeterminada 28	3	1,538	0,442	0,340	0,118	0,280
Indeterminada 29	2	1,538	0,442	0,340	0,755	0,598
Inga edulis Mart.	6	4,615	1,325	1,019	3,186	2,255
Inga laurina (Sw.) Willd.	16	12,308	3,532	2,717	12,398	7,965
Inga spp.	4	3,077	0,883	0,679	5,882	3,383
Jacaranda mimosifolia D. Don.	1	0,769	0,221	0,170	0,505	0,363
Joannesia princeps Vell.	17	13,077	3,753	2,887	5,787	4,770
Lecythidaceae spp.	2	1,538	0,442	0,340	0,100	0,271
Lecythis pisonis Cambess.	10	7,692	2,208	1,698	1,812	2,010
Maprounea guianensis	1	0,769	0,221	0,170	0,237	0,229
Mogno spp.	1	0,769	0,221	0,170	0,310	0,265
Nectandra sp.	**1**	0,769	0,221	0,170	0,010	0,115
Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	7	5,385	1,545	1,189	1,566	1,556
Pachira aquatica Aubl.	4	3,077	0,883	0,679	0,220	0,552
Paratecoma peroba (Record) Kuhlm.	1	0,769	0,221	0,170	0,556	0,388
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	9	6,923	1,987	1,528	2,237	2,112
Prunus spp.	7	5,385	1,545	1,189	0,763	1,154
Pseudobombax spp.	6	4,615	1,325	1,019	0,748	1,036
Psidium guajava L.	4	3,077	0,883	0,679	0,166	0,524
Psidium myrtoides O.Berg	1	0,769	0,221	0,170	0,005	0,113
Pterygota brasiliensis Allemão	9	6,923	1,987	1,528	0,578	1,282
Ramisia brasiliensis Oliv.	1	0,769	0,221	0,170	0,179	0,200
Samanea saman (Jacq.) Merr.	3	2,308	0,662	0,509	0,136	0,399

Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes (Benth.)	6	4,615	1,325	1,019	1,167	1,246
Schinus terebinthifolia Raddi.	10	7,692	2,208	1,698	1,172	1,690
Schizolobium parahyba (Vell.) Blake.	8	6,154	1,766	1,358	1,770	1,768
Senna bicapsularis (L.) Roxb.	1	0,769	0,221	0,170	0,075	0,148
Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	2	1,538	0,442	0,340	0,604	0,523
Senna multijuga (Rich.) H.S.Irwin & Barneby.	19	14,615	4,194	3,226	4,211	4,203
Senna siamea (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	1	0,769	0,221	0,170	0,158	0,189
Spondias mombin L.	16	12,308	3,532	2,717	3,812	3,672
Spondias purpúrea L.	1	0,769	0,221	0,170	3,027	1,624
Swartzia linharensis Mansano	1	0,769	0,221	0,170	0,321	0,271
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith	2	1,538	0,442	0,340	0,031	0,236
Tecnona grandis L.f.	1	0,769	0,221	0,170	0,125	0,173
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth.	3	2,308	0,662	0,509	0,103	0,383
Trema micranthum (L.) Blume.	8	6,154	1,766	1,358	3,205	2,485
Triplaris americana L.	8	6,154	1,766	1,358	0,281	1,023
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau ex Verl.	2	1,538	0,442	0,340	0,062	0,252
TOTAL GERAL	453	348,46	100	76,92	100	100

Em que: NI: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (ind.ha-1); DR: densidade relativa (%);DoA: dominância absoluta (m2.ha-1); DR: dominância relativa (%); VC: valor de cobertura (%).
Fonte: A autora (2024).

As figuras abaixo representam as 10 espécies mais importantes em termos de valor de cobertura, representando 42,75% da cobertura da área.





Figuras 3: Identificação fotográfica das 10 espécies de maior valor de cobertura no Arboreto. (A) *Spondias mombin L.*(B) *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. (C) *Inga laurina* (Sw.) Willd. (D) *Trema micranthum* (L.) Blume. (E) *Hymenaea courbaril* L. (F) *Cenostigma pluviosum* (DC.) G.& G.P.Lewis. (G) *Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby. (H) *Ceiba speciosa* A.St.-Hil.Ravenna. (I) *Inga edulis* Mart. (J) *Joannesia princeps* Vell.
Fonte: A autora (2024).

Outrossim, no arboreto do Horto Florestal, há espécies classificadas ameaçadas. De acordo com o CNFlora (2012) a *Swartzia linharensis* Mansano, popularmente conhecida como Laranjinha, é uma espécie rara, que ocorre naturalmente na Reserva da Vale (ES), considerada “Em Perigo” (EN) pela Lista de Espécies Ameaçadas do Espírito Santo. Segundo o Sistema Nacional de Informações Florestais (2012), O Jequitibá-rosa (*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze.), árvore símbolo do Espírito Santo e a Peroba-amarela (*Paratecoma peroba* (Record) Kuhlm.) também

se encaixam na categoria EN, algumas espécies como *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. e *Cedrela spp.* são categorizadas em Vulnerável (VU). Desse modo, a presença dessas espécies na área, atesta a importância do arboreto e a necessidade de espaços não formais de conservação, incentivando as prefeituras a adotar práticas de restauração em ambientes ociosos e degradados e conservar as áreas verdes existentes.

5.4. Indicadores de Diversidade

De acordo com Lopes (2024), os índices de diversidade de espécies referem-se à variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, habitat ou região. A diversidade pode ser subdividida em dois grupos: riqueza (número de espécies presentes na flora e/ou na fauna em uma determinada área) e uniformidade (distribuição de indivíduos entre as espécies em uma área). Assim, a diversidade de espécies é considerada como um aspecto favorável de comunidades naturais existindo vários índices que a quantifica, pois possibilitam inclusive a comparação entre os diferentes tipos de vegetação (Lopes, 2024).

O Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM) dá uma ideia geral da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrado no povoamento; dessa forma, tem-se um fator para medir a intensidade de mistura das espécies e os possíveis problemas de manejo, dada as condições de variabilidade de espécies (Mata Nativa, 2024). Quanto mais próximo de 1 (um), o valor de QM, mais diversa é a população (Mata Nativa, 2024). Neste caso, apresentou resultado de 0,2671, que significa um baixo valor de diversidade, o que torna a área menos estável e menos resiliente.

A diversidade florística estimada pelo índice de Shannon-Weaver (H') foi 3,8394 nats.ind^{-1}, se tratando de uma área plantada, o índice é considerado elevado, apresentando riqueza de espécies. Ainda o índice de diversidade máxima indica para a florestal urbana estudada o total de 4,78, o que mostra o quão esta área urbana é diversa. Quanto maior o valor de H', maior será a diversidade florística da população de estudo, podendo expressar riqueza e uniformidade. Os resultados obtidos revelaram valores médios de 3,030 para o índice de Shannon e 0,785 para a equabilidade de Pielou.

A equabilidade (J’) pertence ao intervalo [0,1], onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes, apresentou valor de 0,8034 considerado um valor alto de abundância. Os valores encontrados para H’ e J’, podem estar associados ao fato de a área ter sido plantada de forma homogênea, no qual inicialmente foram implementadas a mesma quantidade de indivíduos por espécie, porém nem todos se desenvolveram, e ao longo do tempo, a regeneração e dinâmica natural do ecossistema tomou distribuições naturais.

De acordo com o último censo demográfico do IBGE de Jerônimo Monteiro (2022), a cidade tem uma população de 11.575 habitantes, com cerca de 41% da população (4.813 habitantes) exposta à riscos ambientais. A presença da floresta urbana com área de 1,3 hectares, com uma alta diversidade de espécies nativas, desempenha não só serviços ambientais, visto que pode evitar ou diminuir acidentes naturais ocasionados por enchentes e desabamentos, possibilitar a manutenção da qualidade do ar, do solo e dos recursos hídricos (Biondi, 2015), como também sociais, por proporcionar momentos de lazer e educação. Desse modo, o Horto Florestal localizado dentro de Jerônimo Monteiro, colabora para tornar mais sustentável uma cidade com área urbanizada de 2,28km² situada no Bioma Mata Atlântica.

6. CONCLUSÃO

A área concentrou 71,96% do total de indivíduos em apenas 5 famílias, sendo Fabaceae (175), Malvaceae (52), Anacardiaceae (39), Euphorbiaceae (36) e Lecythidaceae (24).

Conforme os parâmetros avaliados, o Horto apresentou índice de valor de cobertura (IVC) de 42,35% do total de indivíduos. Com os resultados obtidos a partir dos indicadores de diversidade observa-se elevada diversidade florística presente no arboreto com um padrão de distribuição diamétrica equilibrado. Este estudo demonstra a importância dessas coberturas florestais para a conservação da biodiversidade e a necessidade de medidas que incentivem o reflorestamento de ecossistemas perturbados.

Os valores de Valor de Cobertura (VC) foram considerados satisfatórios, o que indica que as espécies encontradas apresentam uma relevância significativa na composição da comunidade vegetal, bem como uma boa representatividade em termos de cobertura no local de estudo. Esses resultados fornecem evidências encorajadoras sobre a importância e presença das espécies em questão, fortalecendo a base de conhecimento existente sobre sua ecologia e contribuindo para o avanço da pesquisa científica nessa área.

Além disso, a importância de estudos contínuos é ressaltada, pois eles fornecem informações valiosas para orientar as iniciativas de restauração florestal, permitindo a avaliação do progresso alcançado e a adaptação das estratégias conforme necessário. A restauração florestal desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade ambiental, na mitigação das mudanças climáticas e na proteção de recursos hídricos, além de oferecer oportunidades para a conectividade de paisagens e a preservação da cultura local.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. F. et al. 2014. Mudanças florísticas e estruturais no cerrado sensu stricto ao longo de 27 anos (1985 - 2012) na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF. **Rodriguésia, 65**:01-19.

ALVARES, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M. & Sparovek, G. 2013. **Köppen's climate classification map for Brazil.** Meteorologische Zeitschrift 22: 711-728.

ALVES, L. L. B., ALVES, A. R., BARRETO, F. R. S., HOLANDA, A. C. Análise florística e estrutural de uma área de caatinga preservada no município de Mossoró/R. Conex. Ci. e Tecnol. Fortaleza/CE, v. 11, n. 1, p. 8 - 15, mar. 2017.

BALBINOT, R. et al. O papel da floresta no ciclo hidrológico em bacias hidrográficas **The forest role in the hydrological cycle at hydrological basins**. Revista Ambiência, v. 4, n. 1, p. 131–149, 2008.

BARBOSA, Thaís da Cunha. **Arborização em espaços públicos: estratégias para arborizar a Praça do Barão do Rio Branco na cidade de Macapá, Amapá**. Orientadora: Luana Moraes da Luz. 2024. 34 f. Monografia (Especialização em Arquitetura da Paisagem) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema, 2024. Disponível em: http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/3776. Acesso em: 16 de jun. de 2024

CALAÇA, A. M.; GRELLE, C. E. V. DIVERSIDADE FUNCIONAL DE COMUNIDADES: DISCUSSÕES CONCEITUAIS E IMPORTANTES AVANÇOS METODOLÓGICOS. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 04, p. 401–416, 2016.

CAPORUSSO, D.; MATIAS, L. F. Áreas Verdes Urbanas:Avaliação e Proposta Conceitual.In:SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1.,Anais...Rio Claro/SP, Unesp. 2008.

CARRUS, G. et al. **Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas.** Landscape and Urban Planning, v.134, p.221-8, 2015.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras. Embrapa Informação Tecnológica Colombo, PR**: Embrapa Florestas. Brasília - DF, 2006. v.2, 627p.

CNCFlora. ***Swartzia linharensis* in Lista Vermelha da flora brasileira** versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Swartzia linharensis>. Acesso em 8 agosto de 2024.

CONWAY, T. M.; ALMAS, A. D.; COORE, D. Ecosystem services, ecological integrity, and native species planting: How to balance these ideas in urban forest management? **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 41, p. 1–5, 1 maio. 2019.

CORE WRITING TEAM, H. L. AND J. R. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. **IPCC**, v. 13, n. 3, 2022

DE OLIVEIRA, M. C. V. P. D. A. A. **Habitat e diversidade funcional de árvores em florestas de terra firme da Amazônia Central**. Disponível em: <https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrEmFnkdlRmtqM3yFLz6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1716840292/RO=10/RU=http%3a%2f%2flabtrop.ib.usp.br%2flib%2fexe%2ffetch.php%3fmedia%3dequipe%3aantigos%3aprojeto_de_mestrado.pdf/RK=2/RS=.mib07bNjVyLkoE9_H56itM99UQ->. Acesso em: 23 maio. 2024.

DÍAZ, S. et al. The plant traits that drive ecosystems: Evidence from three continents. Journal of Vegetation Science, v. 15, n. 3, p. 295–304, 2004.

DUDA CAMBRAIA. **Sobe para 19 o número de mortes no ES após chuvas; seis pessoas estão desaparecidas**. CNN Brasil. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/sobe-para-19-o-numero-de-mortes-no-esaposchuvasseispessoasestadesaparecidas:text=O%20n%C3%BAmero%20de%20mortos%20no,municipios%20mais%20atingidos%20pelo%20temporal.>. Acesso em: 19 mai. 2024.

ESTADÃO CONTEÚDO. **Veja em mapa as cidades mais afetadas pelas inundações no Rio Grande do Sul**. Terra. Disponível em: <https://www.terra.com.br/planeta/noticias/veja-em-mapa-as-cidades-mais afetadaspelasinundacoesnoriograndedosul,8fec9dee0ac2e3506126eb95c04d4c90b0wybhff.html>. Acesso em: 7 jun. 2024.

FARIAS, C. B. M. *et al.* Biometric study of Inga laurina (SW.) Willd. of the Mato Grosso state region. **Scientific Electronic Archives**. v. 13, n. 10, p. 9, 30 set. 2020.

ESMAIL, B. A.; Cortinovis, C.; Suleiman, L.; Albert, C.; Geneletti, D.; Mörtberg, U. (2022). **Greening cities through urban planning: A literature review on the uptake of concepts and methods in Stockholm.** Urban Forestry & Urban Greening, 72, 127584

ESPÍRITO SANTO. 1994. Secretaria de Estado de Ações Estratégicas e Planejamento. Departamento Estadual de Estatística. **Informações municipais do estado do Espírito Santo.** Vitória 1: 803.

FIGUEIREDO, S. L. et al. Lazer, Esporte e Turismo: Importância e Uso das Áreas Verdes Urbanas em Belém/Brasil. **LICERE - Revista do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Estudos do Lazer**, v. 16, n. 1, 2013.

FLORIANO, Eduardo Pagel. Inventário florestal. Edição do Autor. Rio Largo, AL: Centro de Ciências Agrárias : Universidade Federal de Alagoas, 2021. 135 p. ISBN: 978-65-00-21723-0.

FREIRE, E. S. **Germinação e vigor de sementes de *inga laurina (sw.) Willd*. Em função da maturação e do armazenamento dos frutos.** Trabalho de conclusão de curso. AREIA-PB. 49 p. 2015.

FROIS, Marcos Rodrigues. **Soluções baseadas na natureza aplicadas ao controle de alagamentos: o caso do Parque do Povo de Presidente Prudente (SP).** Orientador: Encarnita Salas Martin. 2024. 147 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2024.

GOMIDE, L. R. **Um modelo fitogeografico para a bacia do rio São Francisco, em Minas Gerais**. 244f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

HESS, A. F et al. Manejo de Floresta Ombrófila Mista pelo método de Liocourt, Município de Painel, SC. CERNE, v. 20 n. 4, p. 575-580, 2014.

HOELZ, Ingra Davi. **Gestão de danos e impactos ambientais em espaços verdes inseridos em meio urbano: levantamento dos fatores que levam a degradação.** 2023. 42 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Sorocaba, 2023.

HORTON, R. E. (1919). Rainfall interception. Monthly weather review vol. 47, No. 9. SEPTEMBER, 1919. Albany, N, Y.

HONDA, E. A.; DURIGAN, G. **A restauração de ecossistemas e a produção de água.** Hoehnea, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 315-327, mai. 2017.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural (PROATER) 2020 – 2023**. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Jeronimo_Monteiro.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. da C. T. **A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS VERDES PARA A QUALIDADE AMBIENTAL DAS CIDADES.** Formação (Online), [S. l.], v. 1, n. 13, 2011. DOI:

10.33081/formacao.v1i13.835. Disponível em: https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835. Acesso em: 21 maio. 2024.

LIMA, R. B. A.; SILVA, R. K. S.; DEPAULA, M. D.; GUIMARÃES, E. T. R; BRAGA, E. C. B. **Estrutura fitossociológica e diamétrica de um fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil.** Revista Desafios. v. 04, n. 04, 2017

LIMA, W. de P.; FERRAZ, S. F. de B.; FERRAZ, K. M. P. **M. Interações bióticas e abióticas na paisagem: uma perspectiva eco-hidrológica**. In: CALIJURI, M. do C.; CUNHA, D. G F. (Ed.) Engenharia ambiental conceitos tecnologia e gestão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p.215-44.

LERICHE, H. et al. Which functional processes control the short-term effect of grazing on net primary production in grasslands? **Oecologia**, v. 129, n. 1, p. 114–124, 2001

LOBODA, C. R.; DEANGELIS, B. L. D. Areas Verdes Publicas Urbanas: Conceitos, usos e funcoes. Ambiencia - **Revista do Centro de Ciencias Agrarias e Ambientais**, v. 1, n. 1, 2005.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A INFLUÊNCIA DAS ÁREAS VERDES NA QUALIDADE DE VIDA URBANA. Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Uberlândia, v. 10, n. 18, p. 264–272, 2014. DOI: 10.14393/Hygeia1026487. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/26487. Acesso em: 21 maio. 2024.

LOPES, M. S. **Interpretação dos Índices de Diversidade de Espécies Obtidos em Levantamento Fitossociológico – Parte 1**. Disponível em: <https://matanativa.com.br/interpretacao-dos-indices-de-diversidade-de-especies-obtidos-em-levantamento-fitossociologico/>. Acesso em: 25 maio. 2024.

LOPES, T. **Como saber a diversidade de uma floresta?** Disponível em: <https://matanativa.com.br/como-saber-a-diversidade-de-uma-floresta/>. Acesso em: 24 de maio. 2024.

LORENZI, H. (2016). Árvores Brasileiras: **Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** Vol. 3, 2 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum.

MAGURRAN, A. E. (1988). **"Ecological Diversity and Its Measurement."** Princeton University Press.

MARTINHO, Nicol Paiva**. O contributo da estrutura verde urbana na senda de um turismo sustentável e na equidade territorial**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2023.

MAZON, Joelmir Augustinho. Atributos e Grupos Funcionais de espécies arbóreas em áreas de Floresta Ombrófila Mista no Paraná. Irati, 2021.

MEDEIROS, F. S.; SOUZA, M. P.; CERQUEIRA, C. L.; ALVES, A. R.; SOUZA, M. D.; BORGES, C. H. A. Florística, fitossociologia e modelagem da distribuição diâmétrica em um fragmento de Caatinga em São Mamede - PB. Agropecuária Científica no Semiárido , v.14, n.2, p. 85 - 95, Abril - Junho, 2018.

MELO, A. S. O que ganhamos "confundindo" riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, p. 21–27, 2008.

MOLCHONOV, A. A. **The Hydrological Role of Forest.** Jerusalém: [s.n.] 1963. 407p.

MOREIRA, Vinicius José Silva Barbosa. **Tendências dos estudos de assembleias de epífitas vasculares na Floresta Atlântica: Uma revisão sistemática.** 2023. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2023.

NATIVA, M. **Informações Obtidas dos Levantamentos Fitossociológicos**. Disponível em: <https://matanativa.com.br/levantamento-fitossociologico/>. Acesso em: 24 maio. 2024

NATIVA, M. **Central de Suporte – Diversidade**. Disponível em: <https://matanativa.com.br/central-de-

suporte/diversidade/diversidade/>. Acesso em: 29 julho. 2024

NETO, A. R.; DE PAULA, R. C. Variabilidade entre árvores matrizes de *Ceiba speciosa St. Hil* para características de frutos e sementes. **Revista Ciencia Agronomica**, v. 48, n. 2, p. 318–327, 2017.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 3, p. 745–762, 2019.

NEWBOLD, T; HUDSON, L. N.; ARNELL, A. P.; CONTU, S.; PALMA, A. de; FERRIER, S.; HILL, S. L. L.; HOSKINS, A. J.; LYSENCO, I.; PHILLIPS, H. R. P.; BURTON, V. J.; CHNG, C. W. T.; EMERSON, S.; GAO, D.; PASK-HALE, G.; HUTTON, J.; JUNG, M.; SANCHEZ-ORTIZ, K.; SIMMONS, B. I.; WHITMEE, S.; ZHANG, H.; SCHARLEMANN, J. P. W.; PUVIS, A. **Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment.** Science, v. 353, n. 6296, p. 288-291, jul. 2016.

NOVAIS, J. S. Impercepção botânica: em busca de uma definição constitutiva do construto de disparidade de consciência sobre as plantas. **Projeto de pesquisa (PIBIC)**. USBE. 3 p. 2022.

NOWAK, D. J. et al**. Tree and forest effects on air quality and human health in the United States**. Environmental Pollution, v.193, p.119-29, 2014.

NUCCI, T. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP).** Curitiba: o autor, 2.ed. 2008. 150 p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. de P. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar.** Planta daninha, v. 26, p. 33-46, 2008.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. C. de; DIAS, H. C. T.; **Precipitação efetiva em fragmento secundário da Mata Atlântica.** Revista Árvore, Viçosa, v. 29, n. 1, Janeiro/Fevereiro 2005

OLIVEIRA, Nardella Gardner Dantas de. **Conexões socioecológicas para o desenvolvimento de cidades sustentáveis.** Orientador: Dr. Fábio de Almeida Vieira. 2024. 76f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Agrícola de Jundiaí, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

RGE (Rio Grande Energia). **Manual de Arborização e Poda.** 2000. Disponível em < http://www.rge-rs.com.br/gestao_ambiental/arborizacao_e_poda/introducao.asp >. Acesso em 24 de maio de 2024.

SALANTINO, A.; BUCKERIDGE, M., Mas de que te serve saber botânica? Estudos Avançados, v. 30, p. 177-196, 2016.

SANTOS, R. M.; VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E.; NUNES, Y. R. F. **Florística e estrutura de uma floresta estacional decidual, no Parque Municipal da Sapucaia, Montes Claros (MG).** Cern**e**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 248-256, jul./set. 2007.

SILVA FILHO, D.F. da; PIZETTA, P.U.C.; ALMEIDA, J.B.S.A. de; PIVETTA, K.F.L.; FERRAUDO, A.S. **Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vas públicas**. Revista Árvore, Viçosa, v.26, n. 5, p. 629-642, 2002.

SILVA, L.O; COSTA, D.A; FILHO, K.E.S.; FERREIRA, H.D, BRANDÃO, D. **Levantamento Florístico e Fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no parque estadual da serra de Caldas Novas, Goiás. Acta Botânica Brasilica** v. 16, n. 1, p. 43-53, 2002.

SNIF. **Espécies Florestais.** 2012. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/especies-florestais>. Acesso em: 27 julho de 2024.

SOUSA, p.; NETO, J. M.; SOUSA, A. 2013. Diversidade florística e estrutura fitossociológica de um gradiente topográfico em floresta estacional semidecidual submontana, MG, Lavras. **Cerne, 19**(3):489-499.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Universidade/UFRGS. ABRH, 1997. 946p.

VEERKAMP, C.J.; Schipper, A.M.; Hedlund, K.; Lazarova, T.; Nordin, A.; Hanson, H.I. (2021). **A review of studies assessing ecosystem services provided by urban green and blue infrastructure.** Ecosystem Services, 52, 101367. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101367

WEBB, L. J.; TRACEY, J. G.; WILLIAMS, W. T. Regeneration and pattern in the subtropical rain forest. **The Journal of Ecology**, p. 675-695, 1972.

ZHANG, X.; Han, L.; Wei, H.; Tan, X.; Zhou, W.; Li, W.; Qian, Y. (2022). **Linking urbanization and air quality together: A review and a perspective on the future sustainable urban development.** Journal of Cleaner Production, 346, 130988 [https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.13098 8]