

# ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA PRAÇA PEDRO AMÉRICO DE SALES GOMES EM IMPERATRIZ, MA

*Data de aceite: 03/04/2023*

### **Antonio Igor Rios de Sousa**

Acadêmico de Engenharia Florestal,  
Centro de Ciências Agrárias, Universidade  
Estadual da Região Tocantina do  
Maranhão  
Imperatriz (MA), Brasil  
lattes.cnpq.br/0124339092481152  
orcid.org/0000-0002-5354-7814

### **Paula de Kássia Sobreira Silva**

Acadêmica de Engenharia Florestal,  
Centro de Ciências Agrárias, Universidade  
Estadual da Região Tocantina do  
Maranhão  
Imperatriz (MA), Brasil  
lattes.cnpq.br/5651035974552333

### **Chaiane Rodrigues Schneider**

Docente do Curso de Engenharia  
Florestal. Centro de Ciências Agrárias,  
Universidade Estadual da Região  
Tocantina do Maranhão  
Imperatriz (MA), Brasil  
lattes.cnpq.br/3881973396953626  
orcid.org/0000-0001-7839-1740

### **Jaqueline Macedo Gomes**

Docente do Curso de Engenharia  
Florestal. Centro de Ciências Agrárias,  
Universidade Estadual da Região  
Tocantina do Maranhão  
Imperatriz (MA), Brasil  
lattes.cnpq.br/6999782343980504  
orcid.org/0000-0001-9506-6747

### **Dalton Henrique Angelo**

Doutorando em Ciências Florestais.  
Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Florestais. Universidade Estadual do  
Centro-Oeste (Unicentro)  
Irati – PR  
lattes.cnpq.br/1110415022028049  
orcid.org/0000-0002-2949-8186

**RESUMO:** O conhecimento dos parâmetros dendrométricos e morfológicos é de extrema importância para avaliação dos padrões de desenvolvimento e crescimento das florestas nativas ou plantadas, até mesmo para a arborização de ambientes urbanos. Portanto, este trabalho teve como objetivo analisar principais variáveis dendrométricas e diferenças morfológicas de espécies arbóreas na praça Pedro Américo de Sales Gomes localizada na zona urbana, bairro três poderes no município de Imperatriz,

Maranhão. Para tanto, foi realizado um censo das árvores com circunferência à altura do peito (CAP= 1,30 m), e coletado demais informações quantitativas e qualitativas, para identificação das espécies. Como resultado, foram amostrados 23 indivíduos, pertencentes à seis famílias, evidência de baixa diversidade, e presença de espécies exóticas cultivadas na região norte e nordeste do Brasil. Como consequência, a arborização desta praça apresenta demasiada homogeneidade florística agravada pelo fato das espécies presentes não apresentar características recomendadas para uso na arborização urbana, com potencial de prejuízos econômicos e sociais à população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dendrometria, características dendrológicas, ambientes urbanos, gestão florestal.

## ANALYSIS OF URBAN AFFORESTATION OF PEDRO AMÉRICO DE SALES GOMES SQUARE IN IMPERATRIZ, MA

**ABSTRACT:** Knowledge of dendrometric and morphological parameters is extremely important for assessing the development and growth patterns of native or planted forests, even for afforestation in urban environments. Therefore, this work aimed to analyze the main dendrometric variables and morphological differences of tree species in the Pedro Américo de Sales Gomes square located in the urban area, Três Poder neighborhood in the municipality of Imperatriz, Maranhão. For this purpose, a census of trees was carried out at breast height (CAP= 1.30 m), and other quantitative and qualitative information was collected for species identification. As a result, 23 individuals were sampled, belonging to six families, evidence of low diversity, and the presence of exotic species cultivated in the north and northeast of Brazil. As a consequence, the afforestation of this square presents too much floristic homogeneity aggravated by the fact that the species present do not present characteristics recommended for use in urban afforestation, with potential biological and social damage to the population.

**KEYWORDS:** Dendrometry, dendrological characteristics, urban environments, forest management.

## INTRODUÇÃO

A arborização urbana é toda vegetação que constitui os espaços urbanos, em diferentes localidades como: praças, bosques e parques, a fim de favorecer interação harmônica do ser humano com o meio natural, bem como a preservação e conservação do meio ambiente (SANTOS *et al.*, 2017). As praças são espaços livres públicos, inseridas no meio urbano como elementos organizadores da circulação e de amenização pública, geralmente contendo expressiva cobertura vegetal, mobiliário lúdico, canteiros e bancos (HARDER *et al.*, 2008).

As praças arborizadas oferecem vasta variedade de serviços ambientais no meio urbano, dos quais podemos citar: a melhoria da qualidade do ar, fixação do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), emitidos principalmente por veículos de liberação de oxigênio (O<sub>2</sub>), o processo de fotossíntese (ALBERTIN *et al.*, 2011). Portanto, segundo Nucci (1996), as praças são barreiras naturais, que além de sustentável, ajudam na diminuição da poluição

sonora, da estabilização do clima, conseqüentemente a diminuição da temperatura e o aumento da umidade.

Seguindo essa mesma ideia, Brandão e Brandão (1992) denominam área verde urbana todo o revestimento vegetal natural ou artificial existente em uma cidade, cujas principais funções se baseiam em promover o bem-estar e o lazer.

Conforme Albertin (2011), são locais de propícia melhoria das condições do solo da cidade, dos ciclos hidrológicos, além de promover a mobilidade e absorção da água da chuva, enfatizando seus aspectos: estéticos; psicológicos e ecológico. Os espaços livres devem ser planejados conforme as estruturas do desenvolvimento arquitetônico urbano, visando a conservação ecológica e ambiental, garantindo com que seja integrada qualidade de vida à população urbana (TUAN *et al.*, 2012).

A arborização deve ser objeto de planejamento prévio de modo que a torne compatível com a área urbana. O plantio de árvores nas cidades já não pode ser realizado de forma amadorística, e as necessidades urbanas a serem mitigadas passam, além do estético, pelos fatores, psicológico, econômico, social, político e da própria sustentabilidade florestal. (GONÇALVES, 1999; GONÇALVES e PAIVA, 2006).

Considerando a relevância da contribuição das praças para a inter-relação das sociedades urbanas, se torna necessário a estruturação desses espaços para proporcionar maior qualidade ambiental no meio urbano. O conhecimento do patrimônio arbóreo de praças públicas por meio de gestão florestal é essencial para analisar as condições desses ambientes e verificar as possíveis necessidades de manejo.

Portanto, esse estudo tem por objetivo identificar e analisar principais variáveis dendrométricas e diferenças morfológicas de espécies arbóreas na praça Pedro Américo de Sales Gomes localizada na zona urbana, bairro três poderes no município de Imperatriz, Maranhão. Também busca contribuir para o levantamento de dados da composição florística da vegetação arbórea urbana, servindo como base para o manejo dos elementos arbóreos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O estudo foi realizado na praça Pedro Américo de Sales Gomes (Figura 1), situada na zona urbana de Imperatriz, mesorregião oeste maranhense, estado do Maranhão. Brasil. O clima predominante no local, segundo a classificação de Köppen, é tropical com estação seca de inverno, com temperatura média registrada de 27,1°C. Quanto aos solos da região estão representados por Latossolo Amarelo, Podzólico Vermelho/Amarelo, Plintossolos e Solos Aluviais (CORREIA FILHO, 2011).

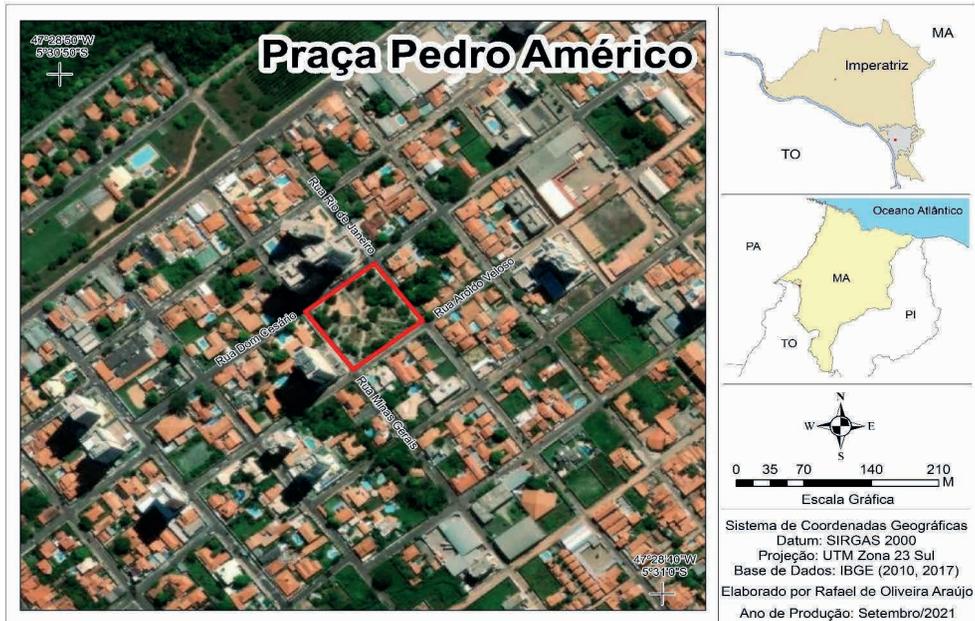


Figura 1. Mapa de localização da praça em estudo situada no município de Imperatriz – MA.

Fonte: Autores (2023)

## Coleta de dados

O levantamento florístico e dendrométrico foi realizado por meio de um censo, compreendendo uma área amostral de 6.673,17 m<sup>2</sup> (0,667 ha). Considerou-se os indivíduos arbustivos e arbóreos, e com uso de uma fita métrica, foram mensurados aqueles com circunferência à altura do peito (CAP = 1,30 m), com critério de inclusão para CAP ≥ 15,7 cm, posteriormente convertida em diâmetro à altura do peito (DAP). Outrossim, se obteve os valores referentes a altura total (Ht) pelo método de superposição de ângulos, utilizando para tal uma baliza de 2 m e uma régua de 30 cm (FINGER, 1992).

## Análise dos dados

A partir de uma distribuição de frequências agrupada por classes de diâmetro, foram avaliados a quantidade de árvores sob diferentes intervalos de diâmetro. O número de classes ( $N_c$ ) foi estabelecida pela fórmula de Sturges (STURGES, 1926) e a amplitude com base valor máximo e mínimo (Equação 1).

$$N_c = 1 + 3,3 \log(n) \qquad A_c = \frac{\text{máximo} - \text{mínimo}}{N_c} \qquad \text{Equação 1}$$

Em que:  $N_c$  = número de classes;  $n$  = número de indivíduos mensurados;  $A_c$  = amplitude de classe; máximo = maior diâmetro mensurado; e mínimo = menor diâmetro mensurado.

A análise de classe, primeiramente usado por Tyron (1939), comporta uma variedade de algoritmos de classificação diferentes, todos voltados para uma questão importante em várias áreas da pesquisa: como organizar dados observados em estruturas que façam sentido, ou como desenvolver taxonomias capazes de classificar dados observados em diferentes classes. Importante é considerar inclusive, que essas classes devem ser classes que ocorrem “naturalmente” no conjunto de dados.

Baseando-se com os dados, calculou-se as variáveis dendrométricas, de área basal e volume em m<sup>2</sup> e m<sup>3</sup>, respectivamente (SOUZA; SOARES, 2013). A área basal ( m<sup>2</sup>/ha), além de mensurar a importância densidade do povoamento é um descritor imprescindível na caracterização e comparação de populações vegetais e base para cálculos de volume:

$$g_i = \frac{\pi DAP^2}{40000} \quad G = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A} \quad V = g * ht * f(0,6)$$

Em que:  $g_i$  = área seccional ou transversal do tronco da  $i$ -ésima árvore (m<sup>2</sup>),  $DAP$  = diâmetro à altura do peito (cm), e  $G$  = área basal das  $i$ -ésimas espécies na área amostrada (m<sup>2</sup>);  $A$ =área total amostrada (ha);  $V$ = volume total para as árvores mensuradas;  $ht$  = altura total de cada árvore;  $f$  = fator de forma de 0,6.

Adicionalmente, foram levantados dados semiquantitativos para a fitossanidade da árvore. Determinou-se três as condições dos espécimes arbóreos: BOM- Árvores sem ataques de pragas ou doenças, RUIM- Com ataques de pragas ou doenças; e para a qualidade do fuste: BOM- Fuste Sem deterioração, RUIM- Com deterioração aparente) (SILVA, 2012).

Cada árvore mensurada foi identificada a nível de espécie, família, nome popular, e para acréscimo no banco de dados do município de Impertariz, uma chave dicotômica foi desenvolvida para facilitar a identificação de espécies em demais praças da cidade. Esta etapa foi apoiada pela consulta aos demais colegas de profissão, e na literatura disponível, sendo física os livros *Arvores Brasileiras* e *Espécies Arbóreas Brasileiras* de Lorenzi e Carvalho, respectivamente, e das plataformas online, o REFLORE e o *SpeciesLink*.

Os dados foram analisados e interpretados com uso do software Microsoft® Excel for Windows®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição de frequências diamétricas para a área em análise, mostrou uma disposição gráfica com tendência a “J” invertido, não assumindo uma distribuição normal e com maior quantidade de árvores na classe de menores diâmetros (20,38 cm) (Figura 2). Um indicador de que há novos indivíduos se desenvolvendo na praça de estudo, embora tenhamos frequências iguais para classes de maior diâmetro (Figura 2).

Ao observar a distribuição de frequências para as alturas, o maior número de árvores apresenta-se na classe de 10,58 m e 16,92 m de altura total. O gráfico da distribuição de

frequência absoluta de árvores por classes para altura total demonstra que há distinção de estratos na praça, indicando a presença e condições de abrigo para a avifauna urbana (Figura 2).

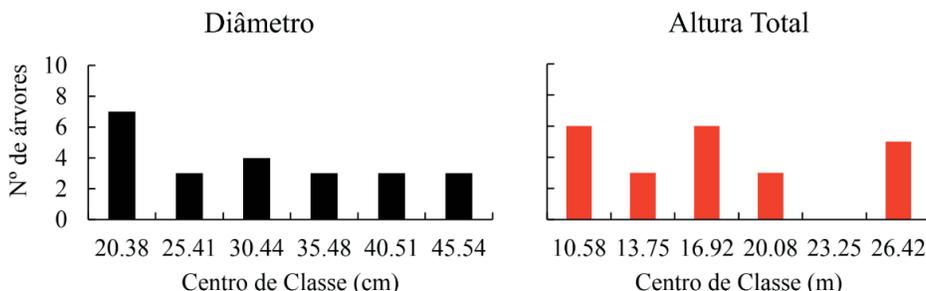


Figura 2. Distribuição de frequência absoluta de árvores por classes de diâmetro e altura total para uma praça no município de Imperatriz, Maranhão, Brasil.

Fonte: Autores (2023).

Em levantamentos da arborização de vias de Imperatriz, mais de 90% da população amostrada tem menos de 10 metros de altura, diferentemente deste estudo, onde apenas um indivíduo tem menos de 10 metros de altura (SILVA et al., 2018; LIMA et al., 2022).

Neste aspecto, se ressalta que nas vias urbanas, não apenas nas praças, embora muitas espécies são capazes de atingir grande porte, a frequente poda drástica aplicada limita consideravelmente a altura o desenvolvimento em altura.

Na florística e variáveis dendrométricas, dos 23 indivíduos arbóreos mensurados, foram identificadas 10 espécies, pertencentes à 6 famílias com uma distribuição espacial abaixo ao máximo de área total de 0,667 ha, podendo inserir mais indivíduos arbóreos de outras espécies nativas para maior recobrimento de copa em espaço de calçada (Tabela 1). O maior volume obtido foi para *Mangifera indica* (1,7740) e *Eucalyptus urophylla* (1,1732), espécies exóticas consideradas de caráter invasor (SOBRINHO, et al., 2019; SILVA, et al., 2011).

F	NC	VT	FT	QF	OC	O
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	1,7740	B	B	N	EX
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	0,5329	B	B	N/O	NA
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd.exA.Juss.) Müll.Arg.	0,5951	B	B	N	NA
Fabaceae	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth	0,5038	B/R	B/R	N/S	EX
	<i>Inga edulis</i> Martius	0,4514	B	B	N	NA
	<i>Adenantha pavonina</i> L.	1,1697	B	B/R	N/O	EX
	<i>Dimorphandra mollis</i>	1,0106	B	B	L	NA
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaerth	0,5107	B	B	L	NA
	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	1,0896	B	B	N/S	NA
Myrtaceae	<i>Eucalyptus urophylla</i> S.T.Blake	1,1732	B	B	N	EX
Total		0,7913				
Média		0,0791				

B: bom; R: ruim; N: norte; S: sul; L: leste; O: oeste; EX: exótica; NA: nativa.

Tabela 1. Identificação e classificação a nível de família (F), nome científico (NC), volume total (VT), condição fitossanitária (FT), qualidade do fuste (QF), orientação cardeal (OC), das árvores mensuradas praça no município de Imperatriz, Maranhão, Brasil.

Fonte: Autores (2023).

No que se refere a condição fitossanitária das árvores e a qualidade dos fustes, basicamente todos apresentam-se em boas condições (Tabela 1). Apenas um indivíduo *Albizia lebeck*, não se encaixa das condições fitossanitárias e de qualidade do fuste almeçadas, por injúrias mecânicas e copa comprometida, com risco de causar acidentes devido à queda de galhos. Esta espécie não é recomendada para arborização, por ser oriunda da Ásia tropical, de origem exótica e considerada invasora (COSTA; MACHADO, 2009). Desta maneira, recomenda-se substituir este indivíduo por uma espécie nativa da região.

A análise qualitativa é fundamental para o gerenciamento de áreas verdes urbanas, desempenhando a função de prever o surgimento de conflitos, identificar e propor soluções adequadas ao local e ao componente arbóreo (SILVA et al., 2018). Portanto, as espécies identificadas em quase sua totalidade foram classificadas com boa qualidade fitossanitária e de fuste, superando os 95%, porcentagem próxima ao inventário realizado no Bairro Beiro Rio, onde 87% das árvores encontram-se boas (SILVA et al., 2022).

Adicionalmente a maior parte das árvores foram registradas sob orientação Norte da praça, evidência de que as demais direções necessitam de enriquecimento arbóreo.

As três espécies de maior ocorrência foram *A. lebeck* com 5 indivíduos, *Inga edulis* com 4 indivíduos e *Handroanthus heptaphyllus* com 3 indivíduos. Atrélendo estas informações, como árvores dominantes, *Sterculia apetala*, *Albizia lebeck*, *Mangifera indica* e *Handroanthus heptaphyllus* estão estabelecidas na praça em estudo opostamente ao observado em outros trabalhos que apresentam elevado número de árvores jovens, com

valores superiores a 80% de indivíduos levantados nas vias públicas, com no máximo 20 a 30 cm de DAP (ANGELO, 2017; SILVA et al., 2018; LIMA et al. 2022).

As variáveis dendrométricas tais como altura total, DAP, e dados qualitativos de fitossanidade mostram o elevado percentual de homogeneidade no local de estudo, contudo, foi observado uma diversidade entre espécies sendo 60% de espécies nativas e 40% de espécies exóticas. Visto que as espécies nativas devem ser preferidas em relação às exóticas, pois estão mais adaptadas às condições climáticas do local (RANGEL, 2005), e da diversidade da fauna que pode resultar nos ambientes urbanos, se reintegra a necessidade de substituição e/ou enriquecimento arbóreo com espécies nativas.

Por ser uma região de ecótono entre os biomas do Cerrado e Amazônia, se destaca uma vantagem para o município de Imperatriz, visto o adicional de espécies nativas apropriadas para serem utilizadas em seus ambientes urbanos.

Do total de indivíduos amostrados, a predominância de árvores e espécies representantes da família Fabaceae, que compreende o maior número de espécies no Brasil, abrangendo 2.807 espécies e 222 gêneros, pode justificar sua grande inserção na arborização urbana de ruas e avenidas (FALCE, 2012; SILVA et al. (2018).

Em comparação às espécies encontradas nas ruas de Imperatriz foram ingressas neste estudo as novas espécies *Hevea brasiliensis*, *Dimorphandra mollis* e *Sterculia apetala*. A *D. mollis* é adequada para arborização de vias devido ao pequeno porte sendo facilmente inserido embaixo de fiação e seu fruto servindo de alimento para avifauna, em especial, araras. As demais não são recomendadas para arborização em vias de fiação, devido ao grande porte podendo ocorrer conflitos com estruturas e ocupar grandes espaços de calçada (ANGELO, 2017; PEREIRA et al., 2020).

Adicionalmente, *Ceiba pentandra* pode ser utilizada na arborização de praças, por proporcionar sombra, beleza de flores e frutos, sua diferenciação cênica para presença de acúleos do fuste, que orienta o plantio em um canteiro específico com difícil acesso a população.

No âmbito das espécies que necessitam de atenção com emergencial substituição a longo prazo, *Mangifera indica*, exótica proveniente da Ásia, considerada invasora, e que apresenta alta dominância na cidade de Imperatriz (SILVA et al., 2022). Embora forneça copas grandes e conseqüentemente sombra, seu grande porte e em alta frequência, também gera de conflitos com a infraestrutura urbana (SILVA, 2018), além dos frutos dispersos pela gravidade, trazem prejuízos a veículos devido ao seu tamanho.

As espécies mencionadas, podem ser identificadas pelas suas características vegetais, descrita na chave dicotômica abaixo. Ela se faz necessário, pois nem sempre conhecemos as árvores, e nem sempre estão em período reprodutivo, e uma identificação acompanhada de uma chave dicotômica confere à atividade exercida alto grau de confiabilidade.

## Chave Dicotômica

1. Folhas simples.....	02
1. Folhas compostas.....	04
2. Folhas simples opostas.....	<i>Eucalyptus urophylla</i>
2. Folhas simples alternas .....	03
3. Folhas simples alternas lobadas.....	<i>Sterculia Apetala</i>
3. Folhas simples alternas lanceoladas.....	<i>Mangifera indica</i>
4. Folhas compostas digitadas opostas.....	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>
4. Folhas compostas alternas.....	5
5. Folhas compostas alternas pinadas ou bipinadas.....	6
5. Folhas compostas alternas trifolioladas.....	<i>Hevea Brasiliensis</i>
6. Folhas pinadas com raque alada.....	<i>Inga edulis</i>
6. Folhas bipinadas ou digitadas alternas.....	7
7. Folhas compostas digitadas alternas.....	<i>Ceiba pentandra</i>
7. Folhas compostas bipinadas.....	8
8. Folhas compostas bipinadas com folíolos alternos.....	<i>Adenantha Pavinina</i>
8. Folhas compostas bipinadas com folíolos opostos.....	9
9. Folhas compostas bipinadas com folíolos opostos e com glândula glabra na parte adaxial .....	<i>Albizia Lebbeck</i>
9. Folhas compostas, bipinadas com folíolos opostos sem glândulas...	<i>Dimophandra Mollis</i>

Fonte: Autores (2023).

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados, a praça Pedro Américo de Sales Gomes possui uma estrutura vertical adequada, no entanto, sob baixa diversidade de espécies nativas, e desuniforme distribuição das árvores na sua extensão territorial.

Recomenda-se a substituição gradual e detalhamento de planejamento, de parte das árvores de espécies exóticas, conscientização comunitária do entorno e o plantio nas demais porções da praça com espécies nativas recomendáveis à arborização, visto a riqueza e disponibilidade de espécies a serem inseridas em uma cidade localizada em um ecótono compreendendo os biomas Amazônia e Cerrado.

Por fim, recomenda-se para o enriquecimento da flora e ocupação de diferentes estratos o plantio de indivíduos arbóreos nativos, aumentando e potencializando a área de sombra da praça, podendo ser utilizada pela população no período diurno como ponto de encontro e descanso, em uma cidade com elevada temperatura.

## REFERÊNCIAS

ALBERTIN, R.M.; ANGELIS, F.; ANGELIS NETO, R.; ANGELIS, B.L.D. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v.6, n.3, p.128-148, 2011.

ANGELO, D. H. Índices espaciais e de diversidade Florística das Zonas Central e Residencial Central de Imperatriz-MA. Dissertação de Mestrado, UFT, 2017.

CORREIA FILHO, F.L. Relatório diagnóstico do município de imperatriz: projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Relatório diagnóstico do município de imperatriz**, Teresina, p.1-37, 2011.

FALCE, B. O, LEÃO, B. D. A, SOUZA, D. M, OLIVEIRA, F. B. Análise da distribuição espacial de árvores e arbustos quanto ao porte, à taxonomia e à utilização através de sistema de informação geográfica. *Revista da sociedade brasileira de arborização urbana*, 7(1), 23-34, 2012.

FINGER, C.A.G. **Fundamentos de Biometria Florestal**. Santa Maria: UFSM/CEPEF/FATEC, 1992. 269p.

GONÇALVES, W. Florestas urbanas. Viçosa: **Revista Ação Ambiental**. v. 9, n.1, p.17-19, 1999.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. de. **Silvicultura urbana: implantação e manejo**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2006.

HARDER, I.C.F. **Inventário quali-quantitativo da arborização e infraestrutura das Praças da cidade de Vinhedo/SP**. 2002. 122p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

LIMA, D. da S.; SANTOS, G. A.; SILVA, F. V. da.; GOMES, J. M.; SANTOS, D. P.; ANGELO, D. H.; COSTA, N. S. L.; RAABE, J.; CARNEIRO, F. da S.; AMORIM, M. B.; PINHEIRO, K. A. O. Analysis of road afforestation in the riverside neighborhood of the city of Imperatriz-MA. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. e20011422599, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i4.22599. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22599>. Acesso em: 7 feb. 2023.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de planejamento paisagem de Santa Cecília (MSP)**. 1996. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

PEREIRA, J. A.; SILVA, O. I., GOMES, J. M., ANGELO, D. H., COSTA, N. S. L. Estrutura e Dinâmica da Floresta Urbana das Zonas Central e Residencial Central de Imperatriz-MA. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, v. 7, n. 2, p. 436-457, 2020.

RANGEL, S. **A arborização urbana e o uso de espécies florestais nativas da mata atlântica**. Brasília: Embrapa Documentos, 2005.

SANTOS, A. F.; COSTA, G.; OLIVEIRA, M. L.; SOUSA, P. A.; ALVES, L. C. Diversidade florística e índices arbóreos de escolas no município de Formoso do Araguaia, Tocantins. **Revista Verde**, Pombal, v. 12, n. 2, p. 218-226, 2017.

SILVA, R. N. Caracterização e análise quali-quantitativa da arborização em praças da área central da cidade de Arapiraca, AL. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.7, n.2, p.102-115, 2012.

SILVA, R. V., ANGELO, D. H., ARRUDA, A. A., SILVA, W. A. Análise dos principais conflitos e espécies inadequadas presentes na arborização viária na região central do município de Imperatriz (MA). *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 13, n. 2, p. 47-61, 2018.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2013. 272 p.

SOBRINHO, M. S.; CAVALCANTE, A. M. B.; DUARTE, A. S.; SOUSA, G. S. Modelagem da Distribuição Potencial de *Mangifera indica* L. sob Cenários Climáticos Futuros no Bioma Caatinga. **Revista Brasileira De Meteorologia**, 34 (Rev. bras. meteorol., 2019 34(3)). <https://doi.org/10.1590/0102-7786343052>

STURGES, H. A. The choice of a class interval. **Journal of the american statistical association**, v. 21, n. 153, p. 65-66, 1926.

TUAN, Y. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina: EDUEL, 2012.