

CAPÍTULO 1

CARACTERIZAÇÃO DENDROLÓGICA E FLORÍSTICA DAS ESPÉCIES ARBÓREAS DA PRAÇA DA CULTURA – IMPERATRIZ, MA

Data de aceite: 02/08/2023

Argel Costa Souza

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão - UEMASUL
Imperatriz – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/5364844897337258>

Virna Santos da Silva

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão - UEMASUL
Imperatriz – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/4237236043052410>

Natália Matos da Silva

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão - UEMASUL
Imperatriz - Maranhão

Sayrah Sousa da Silva

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão - UEMASUL
Imperatriz - Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/5844670110304162>

Railton Morais Oliveira

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão - UEMASUL
Imperatriz – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/2512304744063029>

Dalton Henrique Angelo

Universidade Estadual do Centro-Oeste
do Paraná – UNICENTRO
Irati-Paraná
<https://orcid.org/0000-0002-2949-8186>

Chaiane Rodrigues Schneider

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão - UEMASUL
Imperatriz – Maranhão
<https://orcid.org/0000-0001-7839-1740>

Jaqueline Macedo Gomes

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão – UEMASUL
Imperatriz – Maranhão
<https://orcid.org/0000-0001-9506-6747>

Joabel Raabe

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão - UEMASUL
Imperatriz - Maranhão
<https://orcid.org/0000-0002-6797-151X>

RESUMO: Objetivou-se realizar uma caracterização quantitativa e dendrológica na praça da Cultura, Imperatriz, MA. Constatou-se que sua arborização possui 41 árvores, 10 famílias, 13 espécies, 77% nativas e 23% exóticas, com baixa diversidade ($H' = 1,78$) e equabilidade ($J' = 0,69$) em comparação com outras praças. A mangueira (*Mangifera indica L.*) representa a maior frequência de árvores (51,22%), e por não apresentar características dendrológicas recomendadas para uso na

arborização urbana, como consequência, esta praça apresenta homogeneidade florística, com potencial de prejuízos econômicos e sociais à população, e necessidade de uma substituição gradual por espécies próprias para arborização de praças.

PALAVRAS-CHAVE: Arborização urbana; Espaços públicos; Chaves dicotômicas.

DENDROLOGICAL AND FLORISTIC CHARACTERIZATION OF THE TREE SPECIES AT PRAÇA DA CULTURA – IMPERATRIZ, MA

ABSTRACT : The objective was to carry out a quantitative and dendrological characterization in Praça da Cultura, Imperatriz, MA. It was found that its afforestation has 41 trees, 10 families, 13 species, 77% native and 23% exotic, with low diversity ($H' = 1.78$) and equability ($J' = 0.69$) compared to other squares. . The mango tree (*Mangifera indica* L.) represents the highest frequency of trees (51.22%), and because it does not present dendrological characteristics recommended for use in urban afforestation, as a consequence, the afforestation of this square presents floristic homogeneity, with potential for economic losses. and social to the population, with the need for a gradual replacement by species suitable for tree planting in squares.

KEYWORDS: Urban afforestation; Public spaces; Dichotomous keys.

1 | INTRODUÇÃO

A arborização urbana tornou-se de suma importância em virtude do êxodo rural ao longo dos anos. As cidades arborizadas proporcionam um ambiente mais saudável para as pessoas, mitigando diversos problemas causados por esse processo migratório, como a poluição do ar, alterações do microclima, além de proporcionar um ambiente estético agradável para as cidades com a valorização do setor imobiliário (CARVALHO; NUCCI; VALASKI, 2010; COSTA et al., 2017; LOBATO et al., 2020).

Neste sentido, a criação de praças bem arborizadas proporciona benefícios na qualidade de vida da população inclusive na diminuição da poluição sonora, e na redução da temperatura local, essencial para o conforto da comunidade que mora nos arredores da praça (GOMES et al., 2016) e no abrigo da fauna remanescente.

O município de Imperatriz no estado do Maranhão apresenta inúmeras falhas quanto à arborização urbana, e requer estudos e técnicas que auxiliem no planejamento de suas práticas para um manejo adequado das áreas públicas (SILVA et al., 2018). Inicialmente, os estudos necessários para direcionamento do melhor manejo, cita-se o levantamento florístico, além da formação de um banco de dados prático e aplicável às demais áreas públicas do município, especialmente na identificação das espécies presentes.

A dendrologia é uma ciência que trabalha com a identificação de plantas, basicamente apresentadas em forma de chaves dendrológicas que expressam as características da composição florística de uma área (PROCÓPIO; SECCO, 2008). São ferramentas editáveis e reaplicáveis em demais áreas próximas ao estudo, pois baseiam-se na escolha de duas

características que levam ao fechamento da espécie condizente com os caracteres de identificação (SAIBERT, 2021).

A utilidade da dendrologia na arborização urbana percorre um caminho inverso ao historicamente feito (ENOKIBARA et al., 2019). Primeiramente, ela identifica as características das espécies experimentalmente, e com isso, indica seu potencial para posterior introdução na arborização urbana.

Contudo, as espécies mais conhecidas da arborização urbana, foram introduzidas sob perspectivas não experimentadas, e a falta de conhecimento botânico das espécies, promove riscos econômicos, pelo tombamento em calçadas e ruas, o que leva à necessidade de substituição das árvores (PAGLIARI; DORIGON, 2013).

Por esta razão, atualmente, a partir da identificação das espécies observa-se a diversidade florística da área (MORAES; MACHADO, 2012), para análise das potencialidades socioambientais à comunidade.

A maior diversidade de espécies implica na diversificação de abrigo para a fauna, na proporção de camadas de raízes com maior absorção de água das chuvas, na atividade fotossintética para absorção de gases poluidores, além do menor risco de ataques de pragas e doenças. Portanto, a maior diversidade e a melhor distribuição das espécies, define uma boa arborização (SILVA; GONÇALVES; PAIVA, 2007).

Desse modo, o presente estudo objetivou fazer uma caracterização dendrológica e um levantamento florístico para a Praça da Cultura, em Imperatriz, MA, para contribuir no manejo da arborização existente e dos projetos futuros nas áreas públicas da cidade.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Praça da Cultura, reformada e modernizada no ano de 2018, localizada no município de Imperatriz – MA, nas coordenadas 5°31'48"S e 47°29'23"W, com área de 2.797,14 m², aproximadamente 0,3 ha.

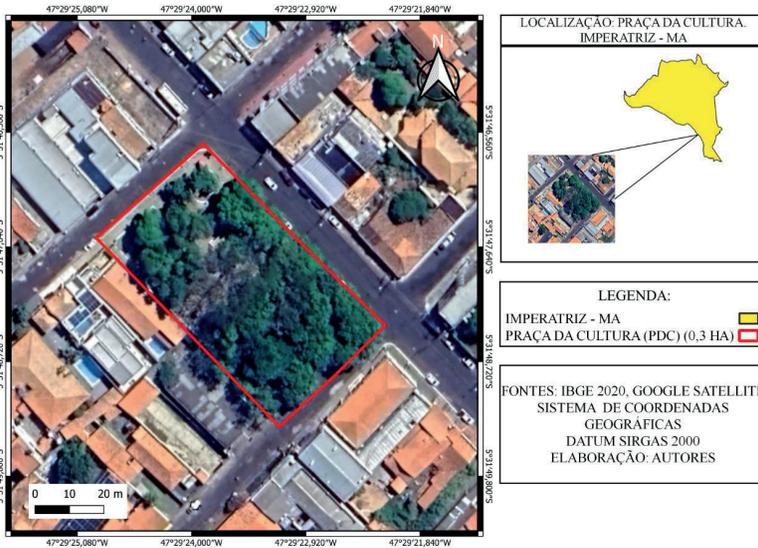


FIGURA 1 – Mapa de localização da Praça da Cultura, em Imperatriz, MA

Fonte: Autores (2022).

O levantamento quali-quantitativo das espécies arbóreas foi realizado por meio de um censo florestal do número de indivíduos e espécies. A caracterização dendrológica foi realizada por meio da coleta e análise de ramos e folhas das espécies, para elaborar chave dendrológica, separando e comparando-as, por tipos foliares, filotaxia, consistência, (RIZZINI, 1978), simultaneamente às pesquisas bibliográficas e herbários virtuais.

No processamento dos dados, foram obtidas informações sobre a frequência, diversidade e equabilidade das espécies das árvores amostradas. A frequência pela porcentagem de árvores por espécie e família em relação ao total de indivíduos, e para o agrupamento em nativas e exóticas (SILVA et al., 2019).

A diversidade e equabilidade das espécies foi calculada com base no índice de Shannon-Wiener e Pielou, respectivamente (SOUZA; SOARES, 2013) (Equação 1). Dentre os critérios de análise, o índice de diversidade considerou valores entre 1,5 e 3,5 nats/ind⁻¹, sendo 3,5 elevada diversidade de espécies, e para a equabilidade valores entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1, mais as espécies são igualmente abundantes (MAGURRAN, 1988; BIONDI; BOBROWSKI, 2014; ANGELO, 2017).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i \quad H'_{max} = \ln S \quad J = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Equação 1

Em que: H' = índice de diversidade proposto por Shannon-Wiener, p_i = abundância

relativa de cada espécie ($p_i = ni/N$) - ni = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie e N = número total de indivíduos amostrados -, e S = número total de espécies registradas; J = índice de equabilidade de Pielou; H' = índice de Shannon; $H'_{max} = \ln_s$, sendo S o número total de espécies amostradas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Frequência, Diversidade e Equabilidade

A Praça da Cultura apresenta 13 espécies distribuídas em 10 famílias botânicas, em um total de 41 árvores, dentre estas, 3 espécies são exóticas e 10 nativas, aproximadamente 23% e 77 %, respectivamente (Tabela 1).

Família	Espécie	O	N	FR (%)	H'	J
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Ex	21	51,22	0,34	0,13
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Na	1	2,44	0,09	0,04
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Na	2	4,88	0,15	0,06
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Na	1	2,44	0,09	0,04
Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	Na	1	2,44	0,09	0,04
Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Na	1	2,44	0,09	0,04
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Na	6	14,63	0,28	0,11
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Na	3	7,32	0,19	0,07
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Na	1	2,44	0,09	0,04
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Na	1	2,44	0,09	0,04
Myristicaceae	<i>Viola subsessilis</i> (Benth.) Warb.	Na	1	2,44	0,09	0,04
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.	Ex	1	2,44	0,09	0,04
Rosaceae	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	Ex	1	2,44	0,09	0,04

Em que: O = origem; Ex = exótica; Na = nativa; N = número de árvores; FR = frequência relativa; H' = Índice de diversidade de Shannon-Wiener; J = Índice de equabilidade de Pielou.

Tabela 1 – Identificação das espécies, frequência, e os índices ecológicos obtidos para a Praça da Cultura, Imperatriz – MA

A maior frequência de árvores observada da espécie exótica, *Mangifera indica* L., com um total de 21 árvores, que corresponde a 51,22% em relação às demais espécies (Tabela 1). Fato que corroborou à família botânica a qual pertence, também ser a de maior frequência em números de árvores, a Anacardiaceae, com 53,66%. Já para a família Fabaceae, sua representatividade é resultado não apenas do número de árvores amostradas (10 árv.), mas igualmente para o número de espécies identificadas (3 spp.) (Figura 2).

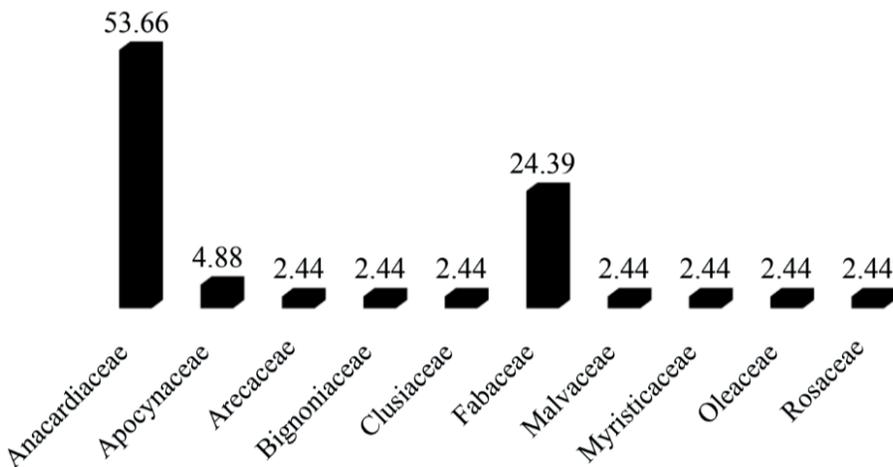


Figura 2 – Frequência de árvores por família.

Fonte: Autores (2022).

Dada a percentagem de árvores para a família Anacardiaceae, ressalta-se que uma boa arborização apresenta o número de árvores por família, não excedente a 30% em relação à população total (SANTAMOUR, 2002).

Em outros estudos realizados para o município de Imperatriz, como em outras cidades do estado, e da região norte do país, a maior representatividade da *M. indica* é citada pelo benefício de valor alimentício animal e humano (SILVA et al., 2018; MORAES; MACHADO, 2014).

Mangifera indica destaca-se historicamente, por exemplo, na arborização de Belém por criar um microclima agradável, a formação de túneis verdes de sombra, com rápido crescimento e folhagem densa, e elevada importância sociocultural, titulando a capital como “Cidade das mangueiras”, e inclui preferência de quase 90% dos moradores para o plantio da espécie (LOUREIRO; BARBOSA, 2010; PORTO et al. 2014; SILVA; BATISTA, 2015).

Entretanto, a utilização de espécies frutíferas, como *M. indica* ainda se trata de uma contrariedade entre cientistas da área da silvicultura urbana, devido a possibilidade iminente de acidentes, sujeira e odor fétido dos frutos quando em estado de putrefação, além de atrair pequenos animais que se alimentam dos seus frutos (ROPPA et al., 2007; SILVA; GONÇALVES; PAIVA, 2007; JORGE et al., 2017).

Ademais, recomenda-se que a frequência das espécies não deve ultrapassar os 10%, pois favorece o ataque de pragas específicas (SANTAMOUR, 2002). Neste sentido, para a Praça da Cultura, objeto de estudo desta pesquisa, não é recomendável o plantio de novas mangueiras, mas sim, a efetiva substituição gradual delas, de modo a evitar, alterações abruptas no conforto atual que a espécie fornece à comunidade.

Outro ponto relevante, é que o uso de espécies exóticas na arborização urbana é muito comum no cenário paisagístico, e as escolhas das espécies não considera sua origem e os possíveis danos que espécies exóticas causam à flora brasileira (SOUZA et al., 2011, NEVES et al., 2020), em especial pelo aumento da pressão ambiental dada pela dispersão de sementes, geralmente abundante, que ao chegar nos fragmentos florestais urbanos e rurais, proporciona um caráter invasor à espécie exótica, diminuindo a diversidade destes locais.

Outra espécie com elevada frequência na Praça da Cultura, é a *Bowdichia virgilioides*, que compõe 14,63% das árvores amostradas. Contrariamente à polêmica utilização da *M. indica*, *B. virgilioides*, representa uma das espécies mais indicadas à arborização urbana, principalmente pela sua característica de sombra e consequentes benefícios gerados à comunidade (CUPERTINO; EISENLOHR, 2013; ARANTES et al., 2014; SILVA et al., 2019).

Extremamente ornamental quando em flor, *B. virgilioides* é útil inclusive na arborização de ruas estreitas (LORENZI, 1992), circunstância muito comum no município de Imperatriz, e de cidades mais antigas do estado. Adicionalmente, a espécie é nativa e apresenta benefícios econômicos em seu plantio nas áreas urbanas, devido a morfologia que possui uma estrutura de reserva (túbero) para os períodos secos (CARVALHO, 2006), característica ambiental inerente ao do bioma Cerrado.

Por esta razão, dentre outras características, as espécies nativas são preferenciais à utilização na arborização urbana, devido à maior longevidade redução custos de manutenção por possuírem melhor adaptabilidade às diferenciações do clima, além de manter conservação dos recursos naturais e culturais regionais.

Sugere-se, portanto, que o cenário ideal de uma arborização é que a área seja composta por espécies nativas do próprio Bioma, e, no caso cerrado, são recomendadas, por exemplo, *Inga alba*, *Cassia ferruginea*, *Centrolobium tomentosum*, *Dimorphandra mollis*, *Pseudobombax longiflorum*, *Vochysia thyrsoidea*, por apresentar uma altura máxima de oito metros, copa densa sem necessidade de poda frequente, além de floração e frutificação restrita a poucos meses no ano (ARAÚJO; PIRES, 2009).

Porém, no que se refere aos benefícios inerentes à estrutura urbana, como a maior absorção da água da chuva, diversidade de animais, menor proliferação de insetos e doenças, e da absorção de gases poluentes, dependem da diversidade de espécies presentes na arborização de ruas e praças.

Os índices ecológicos da Praça da Cultura apresentaram valores de diversidade ($H' = 1,78$) e equabilidade ($J = 0,69$) (Tabela 1) relativamente baixos, contrariamente ao encontrado na avaliação da composição de espécies das praças de Gurupi – TO, com índices de diversidade e equabilidade elevados em torno de $H' = 2,33$ a $3,66$ e $J = 0,65$ e $0,96$. Todavia, o mesmo estudo identificou 2 praças com baixa diversidade e uniformidade de distribuição de espécies, uma média de $H' = 1,64$ e $J = 0,48$ (SILVA et al., 2019). Em um dos casos os autores justificaram a elevada abundância de árvores da mesma espécie, e

sugerem a substituição de novas espécies nativas do Cerrado.

Neste sentido, a Praça da Cultura fica muito abaixo em comparação a outras praças da região (SOUZA et al., 2011, NEVES et al., 2020). Mas a problemática não se limita ao município de Imperatriz e região. A arborização urbana de muitos outros municípios do país apresenta baixa diversidade de espécies, sumariamente justificadas por plantios com frequência excessivamente alta, a qual não é recomendada (AGUIRRE JUNIOR, 2008; PAGLIARI; DORIGON, 2013).

A baixa diversidade de espécies encontrada na arborização, apesar da variedade de Biomas e abundante flora existente, é uma questão recorrente nas pesquisas no Brasil e reflete, o descaso com meio ambiente, tão característico da contemporaneidade (SANTOS; ENOKIBARA; OLIVEIRA, 2019). Em Imperatriz, este fato pode ser comprovado pelo investimento de R\$ 404.010,92 na reforma e modernização da Praça da Cultura em 2018 sem a inserção de uma muda de árvore ou manutenção das existentes.

3.2 Chave dendrológica

O tipo da folha é um dos principais auxiliares para a classificação das chaves. A chave dendrológica desenvolvida a partir da caracterização morfológica, expressou a presença espécies de folhas simples (8) e folhas compostas (5), tendo 1 espécie com filotaxia alterna e oposta, e 4 espécies com alternas e 3 com opostas (Tabela 2).

1a - Folhas simples	2
1b - Folhas compostas	9
2a - Filotaxia Alterna e Oposta	<i>Hancornia speciosa</i>
2b - Filotaxia Alterna ou Oposta	3
3a - Folhas Alternas	4
3b - Folhas Opostas	7
4a - Textura Coriácea	5
4b - Textura Cartácea	<i>Virola subsessilis</i>
5a - Obovadas	<i>Anacardium occidentale</i>
5b - Ovadas, oblongo-lanceoladas ou largamente elípticas	6
6a - Oblongo-lanceoladas	<i>Mangifera indica</i>
6b - Margem crenada ou serrada	<i>Prunus dulcis</i>
7a - Textura Coriácea	8

7b - Textura Subcóriácea	<i>Platonia insignis</i>
8a - Tricomas ausentes	<i>Tabebuia cassinoides</i>
8b - Tricomas presentes na parte abaxial	<i>Olea europaea</i>
9a - Palmeira	<i>Acrocomia aculeata</i>
9b - Composta pinada, bipinada	10
10a - Composta bifoliolada	<i>Bauhinia forficata</i>
10b - Composta paripinadas ou imparipinadas	11
11a - Composta trifoliolada ou digitada, imparipinada	12
11b - Composta imparipinada com pilosidade abaxial.....	<i>Bowdichia virgilioides</i>
12a – De 5 a 7 folíolos membranosos, oblongos a lanceolados.	<i>Ceiba pentandra</i>
12b – Composta por 3 folíolos ovalados	<i>Clitoria fairchildiana</i>

Tabela 2 – Chave dendrológica para a identificação de espécies arbóreas da Praça da Cultura, Imperatriz – MA

Então, para distinguir entre alternas e opostas, considerando sua identidade, há 1 folha alternada e estrutura de substância branca (*V. subsessilis*), e 1 folha oposta e estrutura subcortical (*P. insignis*), outras espécies exibem uma consistência arenosa. Por sua vez, outras feições que a distinguem alternam-se das opostas, a forma das folhas é obovada, ovalada, oblongo-lanceolada ou essencialmente elíptica, com margens crenadas ou serrilhadas (LORENZI et al., 2003; LORENZI et al.,2006).

No entanto, à primeira vista, as espécies com folhas compostas eram as mais difíceis de diferenciar, por isso foram reduzidas a características específicas. As leguminosas são as mais difíceis de ver suas diferenças, foram encontradas 6 nesta família, uma de suas características são as folhas pequenas, que podem ser usadas para ajudar a distinguir, como a Sucupira-preto (*Bowdichia virgilioides*), parte da qual possui pelos abaxiais (tricomas), chamados pilosas, o que ajuda a diferenciá-los de outras pilosas. Esses folíolos também diferem na classificação da Pata de Vaca (*Bauhinia forficata*) como planta bífila, e também auxiliam no número, classificando-as como bipinadas ou duplo-pinadas. Outras características: folíolos membranosos, oblongos a lanceolados e elípticos, importantes para identificar as espécies mais semelhantes. (LORENZI et al., 2003; LORENZI et al.,2006).

CONCLUSÕES

A diversidade da Praça da Cultura é baixa, com elevada abundância da Mangueira (*Mangifera indica L.*), que dentre outras características, é uma espécie exótica e limita

sua utilização na arborização, com frutos grandes que podem causar acidentes e torna altamente recomendável a substituição gradual por mais árvores de outras espécies, nativas da região, e, portanto, adaptadas ao ecossistema regional.

A chave dendrológica desenvolvida, pode ser aplicada para identificação arbórea da Praça da Cultura e de outras praças do município Imperatriz.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE JUNIOR, J. H. **Arborização viária como patrimônio municipal de Campinas/SP: histórico, situação atual e potencialidades no Bairro Cambuí**. Dissertação. Universidade de São Paulo, 2008.
- ANGELO, D. H. Índices espaciais e de diversidade Florística das Zonas Central e Residencial Central de Imperatriz-MA. Dissertação de Mestrado, UFT, 2017.
- ARANTES, C.; RIBEIRO, T. A.; PATERNIANI, J. E.; TATEOKA, M. S.; SILVA, G. K. Uso de coagulantes naturais à base de Moringa oleifera e tanino como auxiliares da filtração em geotêxtil sintético não tecido. **Engenharia Agrícola**, v. 34, p. 780-788, 2014.
- ARAÚJO, R. C. R. de.; PIRES. L. L. Opções de frutíferas do cerrado para paisagismo urbano em bairros da periferia de Goiânia-GO. **Revista Caatinga**. v. 22 n. 4., 2009.
- BIONDI, D.; BOBROWSKI, R. Utilização de índices ecológicos para análise do tratamento paisagístico arbóreo dos parques urbanos de Curitiba-PR. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, 2014.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. **Embrapa**, vol. 2, p. 79-87. 2006.
- CARVALHO, J. A.; NUCCI, J.C.; VALASKI, S. Inventário das árvores presentes na arborização de calçadas da porção central do bairro Santa Felicidade–Curitiba/PR. **REVSBAU**, v. 5, n. 1, p. 126-143, 2010.
- COSTA, C.; FONSECA, R.; ALMEIDA, D.; OLIVEIRA, M.; OLIVEIRA, D.; BRAGA, J. Espécies utilizadas na arborização em praças do município de Caxias, Maranhão. **REVSBAU**, Piracicaba, v. 12, n. 1, p. 65-78, 2017.
- CUPERTINO, M. A.; EISENLOHR, P. V. Análise florística comparativa da arborização urbana nos campi universitários do Brasil. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 3, p. 739-750, 2013.
- ENOKIBARA, M.; DOS SANTOS, M. F. N.; ROMERO, L. B.; VELASCO, G. D. N. Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo: Reflexões sobre o ambiente construído e a paisagem. **ANAP**. Tupã/SP 2019. vol. 4, 1º ed., 2019.
- GOMES, E. M. C.; RODRIGUES, D. M. de S.; SANTOS, J. T.; BARBOSA, E. de J. Análise quali-quantitativa da arborização de uma praça urbana do Norte do Brasil Nativa. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**. Sinop, v.4, n.3, p.179-186, mai./jun. 2016.
- JORGE, V. C.; OESTREICH, E. F.; MAMEDE, J. S. S.; NASCIMENTO, D. A.; SOUZA, M. D.; SILVA, J. G. J.; DORVAL, A. Diagnóstico fitossanitário da arborização urbana no bairro Cidade Alta, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Espacios**, v. 38, n. 41, p. 1-9, 2017

LOBATO, L. J. T.; SOUZA, L. G. P. DE; COSTA, J. S.; BIAZATTI, L. D.; CALLEGARO, R. M. Levantamento dendrológico em ambiente urbano de Rive, distrito de Alegre – ES. **Caderno de Pesquisa. Santa Cruz do Sul**, v. 31, n. 3, p. 12-21, set./dez. 2020.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 1992.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. 1. Ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2003.

LORENZI, HARRI; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. 1. Ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2006.

LOUREIRO, V. R.; BARBOSA, E. J. S. Cidade de Belém e natureza: uma relação problemática? **Periódicos UFPA**, v.13, n.1, p. 105-134, mar./mai., 2010.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. 1. ed. Princeton: Princeton University, 1988.

MORAES, L. A.; MACHADO, R. R. B. Potencial florístico de espécies arbóreas-arbustivas da caatinga e cerrado piauienses para uso urbano. In: **XII Simpósio de Geografia da UESPI**, 2012, TERESINA-PI. XII Simpósio de Geografia da UESPI, 2012.

MORAES, L. A.; MACHADO, R. R. B. A arborização urbana do município de Timon/MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n.4, p. 80-98, 2014.

NEVES, J.; DE AQUINO, M. G. C.; MAESTRI, M. P.; DOS SANTOS, J. L.; ALVES, F.; FIGUEIRA, E. Florística e índices espaciais das praças do bairro Centro no Município de Santarém (PA). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá (PR), 2020.

PAGLIARI, S. C.; DORIGON, E. B. Arborização urbana: importância das espécies adequadas. **Unesc & Ciência**, v. 4, n. 2, p. 139-148, 2013.

PORTO, L. P. M.; BRASIL, H. M. S.; SILVA, A. C. P.; REIS, A. F. S.; OLIVEIRA, D. B. D.; FRAZÃO, D. A. C.; SHIMIZU, E. S. C.; ARAGÃO, I. L. G.; SOUSA, J. A. L.; SAITO, L. G. B.; CARVALHO, L. F. M.; LEÃO, N. V. M.; ROSAS, A. S. R.; BARBOSA, L. G. B.; SAMPAIO, M. R. G. **Manual de orientação técnica da arborização urbana de Belém**. Disponível em: <<http://ww3.belem.pa.gov.br/www/wp-content/uploads/Manual-deArboriza%C3%A7%C3%A3o-de-Bel%C3%A9m.pdf>> Acesso em:30 ago. 2022.

PROCÓPIO, L. C.; SECCO, R. S. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp. - *Lecythidaceae*) em duas áreas manejadas no estado do Pará. vol., 38. p. 32. **Acta Amazonica**. 2008.

ROPPA, C; FALKENBERG, J.R.; STANGERLIN, D.M.; BRUN, F.G.K; BRUN, E.J.; LONGHI, S.J. Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na Vila Estação Colônia – Bairro Camobi, Santa Maria – RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n.2, p. 11-30, 2007.

RIZZINI, C. T. Árvores e madeiras úteis do Brasil: Manual de dendrologia brasileira. Blucher. São paulo. 2 ed. p. 14 - 15, 1978.

SAIBERT, E. B. Taxonomia, Herborização e Análise fenológica de espécies lenhosas em um fragmento de floresta ombrófila mista aluvial em Guarapuava – PR. Tese de graduação – Ciências Biológicas. Guarapuava – PR. 05 de novembro de 2021.

SANTAMOUR, Frank S. JR. **Trees For Urban Planting: Diversity Uniformity, and Common Sense.** p. 396. 2002.

SANTOS, M. F. N.; ENOKIBARA, M.; OLIVEIRA, E. L. Projeto e avaliação de custos de um sistema compacto de wetlands construídos para habitação social no município de Bauru-SP. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 7, n. 52, 2019.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a Arborização Urbana.** Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2007. 346p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, Série Arborização Urbana, v. 5).

SILVA, J. B.; BATISTA, I. M. S. O 1º Plano Quinquenal de Valorização Econômica da Amazônia de 1955: educação para o desenvolvimento amazônico. **Revista HISTEDBR On-Line**, v. 15, n. 66, p. 56-72, 2015.

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). **REVSBAU**. Curitiba – PR, v.13, n.2, p. 47-61, 2018.

SILVA, A. D. P.; BATISTA, A. C.; GIONGO, M. V. G.; BIONDI, D.; DOS SANTOS, A. F.; DE OLIVEIRA, L. M.; CACHOEIRA, J. N. Arborização das Praças de Gurúpi – TO – Brasil: Composição e Diversidade de Espécies. **REVSBAU**, v. 14, n. 4, p. 1-12, 2019.

SOUZA, A. L. et al. Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização das praças de Aracaju, SE. **Revista Árvore**, v. 35, p. 1253-1263, 2011.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **FLORESTAS NATIVAS: Estrutura, dinâmica e manejo.** Viçosa, MG: EdUFV, v. 1. 2013, 322 p.