



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação



**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**

Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia - FAENG

**REBEKA JAKELINY MACIEL RABELLO MENEZES**

**Espécies nativas adequadas à arborização de uma cidade no  
ecótono Cerrado-Pantanal: seleção baseada em atributos  
morfológicos e serviços ecossistêmicos**

**P G R N**

**Campo Grande, MS**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
FACULDADE DE ENGENHARIAS E ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS**

**REBEKA JAKELINY MACIEL RABELLO MENEZES**

**Espécies nativas adequadas à arborização de uma cidade no  
ecótono Cerrado-Pantanal: seleção baseada em atributos  
morfológicos e serviços ecossistêmicos**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais. Seguindo a linha de pesquisa envolvendo estudos sobre a Arborização Urbana.

**Orientador: Prof. Dr. Arnildo Pott**

**Coorientadora: Prof. Dra. Camila Aoki**

Aprovada em:

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Arnildo Pott  
Orientador PGRN- UFMS

Prof. Dr. Roberto Macedo Gamarra  
Universidade Federal de Mato Grosso do  
Sul

Profa. Dra. Bruna Gardenal Fina Cicalise  
Universidade Federal de Mato Grosso do  
Sul

Prof. Dr. Flávio Alves Macedo  
Universidade Federal de Mato Grosso do  
Sul (Suplente interno)

Dr. Fernando Ibanez Martins  
Prefeitura Municipal de Aquidauana  
(Suplente externo)

**Campo Grande, MS  
2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me auxiliado em todos os momentos, principalmente a enfrentar os desafios impostos durante o tempo dedicado ao programa.

Aos meus pais, Otacilia e Neil, que sempre me proporcionaram apoio incondicional.

Ao meu esposo, Osmar, e a minha família por me encorajar a superar minhas limitações e dificuldades.

Aos amigos e colegas do PGRN, em especial a Jéssica dos Santos Silvério de Sá, por todo incentivo, troca de conhecimento e compartilhamento de informações sobre o curso.

Ao meu orientador Professor Dr. Arnildo Pott e em especial a minha coorientadora Professora Dra. Camila Aoki, pelo apoio, atenção, disponibilidade e paciência ao me orientar, além de me tranquilizar em todo esse período.

Ao PGRN, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (PPGRN), da Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo (FAENG) da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

A CAPES pelo incentivo a esta pesquisa através da concessão de bolsa de estudo. O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS/MEC – Brasil.

Obrigada!

### **Ficha Catalográfica**

RABELLO, R. J. M. Espécies nativas adequadas à arborização de uma cidade no ecótono Cerrado-Pantanal: seleção baseada em atributos morfológicos e serviços ecossistêmicos. 2023. 33p. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUÇÃO .....	3
OBJETIVO .....	5
ÁREA DE ESTUDO .....	5
METODOLOGIA .....	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
CONCLUSÃO .....	25
REFERÊNCIAS.....	26

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização da cidade de Aquidauana no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil  
..... 6
- Figura 2. Mapa da área urbana de Aquidauana (cores diferentes representando bairros).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Aquidauana (2022)..... 7

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies nativas sugeridas para uso em arborização urbana em Aquidauana, MS, com suas respectivas famílias, nomes populares e atributos analisados. Altura média (AM); Diâmetro na altura do peito (DAP); Densidade da madeira (DM); Raiz (R); Textura de folha (textf); Persistência das folhas (PF), Status de conservação (SC) e Adequada Adequação para plantio (AP) em calçada (C) ou espaço aberto (EA) ..... 21

## **Espécies nativas adequadas à arborização de uma cidade no ecótono Cerrado-Pantanal: seleção baseada em atributos morfológicos e serviços ecossistêmicos**

Rebeka Jakeliny Maciel Rabello Menezes<sup>1</sup>, Arnildo Pott<sup>1,2</sup> & Camila Aoki<sup>1,2,3</sup>

1. Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).
2. Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).
3. Curso de Ciências Biológicas, Campus de Aquidauana, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

### **RESUMO**

A arborização urbana proporciona diversos benefícios, tais como a estabilização e melhoria microclimática, redução da poluição atmosférica e sonora, melhoria estética, e atua sobre a saúde física e mental em ambiente urbano. O planejamento e gestão adequados do ambiente urbano são necessários para manutenção do equilíbrio desse ecossistema. Durante a seleção de espécies é necessário considerar sua adaptação ao clima local, à área disponível ao desenvolvimento da planta, o tamanho dos frutos, a perda de folhas, a morfologia das raízes e possíveis interferências em edificações e infraestrutura. Para que essas espécies possam otimizar suas funções e contribuir para a conservação e manutenção de variabilidade genética, é importante priorizar o plantio de espécies nativas da região. O objetivo deste estudo é apresentar uma lista aberta de espécies indicadas ao plantio na arborização urbana de Aquidauana (MS), considerando suas características morfológicas e serviços ecossistêmicos prestados de acordo com a necessidade do ambiente urbano. Esta lista foi elaborada a partir da revisão de artigos e dissertações sobre arborização urbana em Aquidauana (MS), consulta à sistema de herbários nacionais acrescida da lista de espécies nativas obtida no aplicativo *i-Tree Species*. Foram analisados os seguintes atributos: altura, diâmetro, densidade da madeira, textura foliar, persistência das folhas, arquitetura de copa e se a espécie e as raízes são adequadas para calçadas e/ou espaços abertos. Na presente listagem, constam 152 espécies vegetais nativas para arborização urbana viária ou espaços abertos públicos. Foram excluídas espécies que apresentam potencial alergênico, espinhos, frutos muito grandes/pesados ou potencial invasor. A lista contempla espécies com diferentes atributos, permitindo uso em diferentes situações e ofertando diversificados serviços ecossistêmicos.

**Palavras-chave:** Floresta urbana, Gestão ambiental, Planejamento urbano



## ABSTRACT

Urban forestry provides several benefits, such as stabilization and improvement of microclimate, reduction of atmospheric and noise pollution, aesthetic improvement, and acts on physical and mental health in an urban environment. Proper planning and management of the urban environment are necessary to maintain the equilibrium of this ecosystem. At selecting species, it is necessary to consider their adaptation to the local climate, the area available for plant development, fruit size, leaf loss, root morphology and possible interference in buildings and infrastructure. So that these species can optimize their functions and contribute to the conservation and maintenance of genetic variability, it is essential to prioritize the planting of species native to the region. This study aims to present an open list of species indicated for planting in the urban afforestation of Aquidauana (MS), considering their morphological characteristics and ecosystem services provided according to the needs of the urban environment. This list was prepared based on a review of articles and dissertations on urban forestry in Aquidauana (MS), consulting the national herbaria system, plus the list of native species obtained from the i-Tree Species application. The following attributes were analyzed: height, diameter, wood density, leaf texture, leaf persistence, crown architecture and whether the species and roots are suitable for sidewalks and or open spaces. Our list contains 152 native plant species for street tree planting or public open spaces. We excluded species with allergenic potential, thorns, big or heavy fruits, and potential invaders. The list includes species with different attributes, allowing use in different situations and offering diverse ecosystem services. Some species are already being used in urban forests and can have their adaptability studied, and others can be incorporated into experimental plantings to study their behavior in an urban environment.

**Keywords:** Environmental management, Urban forest, Urban planning

## INTRODUÇÃO

A arborização urbana é o conjunto de exemplares arbóreos que compõe a vegetação localizada em área urbana. Essa vegetação compreende as árvores que estão presentes no sistema viário, áreas públicas e privadas e demais áreas verdes (PDAU/CG, 2010). As florestas urbanas desempenham um papel importante na qualidade de vida da população e na redução dos impactos ambientais urbanos. Sua estrutura e função proporcionam uma variedade de benefícios, como a melhoria estética, manutenção da biodiversidade e regulação do microclima (DOBBS *et al.*, 2011), atuando sobre a saúde física e mental e sobre os aspectos sociais, econômicos e políticos nas cidades (MILANO & DALCIN, 2000; TURNER-SKOFF & CAVENDER, 2019).

A despeito de sua relevância, esse complexo vegetal tem sido afetado por inúmeros problemas causados pelo processo de urbanização, pela falta de planejamento e demais modificações antrópicas relacionadas. A introdução de espécies exóticas é uma consequência bem conhecida do processo de urbanização (MCKINNEY, 2006). A perda de espécies vegetais nativas e sua substituição por espécies não-nativas é abordada em múltiplos estudos (BERTIN, 2002; CHOCHOLOUSKOVA & PYSEK, 2003; STANDLEY, 2003; DECANDIDO *et al.*, 2004; TAIT *et al.*, 2005). Essa tendência de aumento da proporção de espécies não nativas em direção ao centro urbano também é encontrada em pássaros (MARZLUFF, 2001), mamíferos (MACKIN-ROGALSKA *et al.*, 1988) e insetos (MCINTYRE, 2000), ocasionando assim, a diminuição da diversidade global pela subsequente extinção de espécies locais únicas (MCKINNEY, 2006).

Na arborização urbana brasileira, há predomínio de espécies exóticas em riqueza e/ou abundância, sendo reflexo da influência da cultura europeia, pois os imigrantes,

desejando tornar o ambiente mais familiar, cultivavam plantas medicinais e ornamentais de seus países de origem (ROSSETTI *et al.*, 2010; ESTEVES & CORRÊA, 2018; ANTUNES *et al.*, 2020; GARCIA *et al.*, 2020; PEREIRA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020; FELIPPE *et al.*, 2022).

Alves e colaboradores (2023) apresentaram um panorama da arborização urbana no Brasil e concluíram que a arborização das cidades brasileiras apresenta alta diversidade de espécies, dispõe de um número elevado de espécies nativas, mas ainda predomina o uso de exóticas, levando a uma repetição das paisagens urbanas brasileiras. E essa situação não é diferente em Mato Grosso do Sul. Cerca de 62% das espécies utilizadas não tem ocorrência original no Estado (AOKI *et al.*, 2023). Em Campo Grande, capital do estado, 51% das espécies utilizadas na arborização viária do centro não são nativas do Brasil (PESTANA *et al.*, 2011). Um maior percentual de espécies exóticas também foi observado em Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica e Paranaíba (GUILHERME *et al.*, 2018), Aquidauana (AOKI *et al.*, 2020; SÁ *et al.*, 2021) e Anastácio (RABELLO *et al.*, 2020). Em vários municípios do estado há predomínio de *Moquilea tomentosa* Benth. (Oiti) acima do percentual máximo indicado (GREY & DENEKE 1978; MILANO, 1988; SANTAMOUR JÚNIOR, 2002).

Apesar de poder contribuir com alguns benefícios, a escolha de espécies não nativas na arborização urbana necessita de cuidados, uma vez que, diante de condições favoráveis, podem assumir um caráter invasor, competindo com espécies nativas, e constituir um dos mais expressivos impactos biológicos negativos, que afetam, por exemplo, os serviços ecossistêmicos como a regulação do microclima, redução da poluição atmosférica e sonora, conforto térmico, entre outros, dos quais as sociedades

humanas dependem (MOONEY, 2005; CHARLES & DUKES, 2007; BLUM *et al.*, 2008; MARTELLI, 2022).

Diante desse cenário, diversos estudos têm recomendado o plantio de espécies nativas em vez de exóticas no ambiente urbano, para garantir a integridade ecológica e o funcionamento adequado de seu ecossistema (ALVEY, 2006; RAUPP *et al.*, 2006; PDAU/CG 2010; OSAKO *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2020; BRASIL, 2021). O Programa Cidade + Verdes desenvolvido pelo Ministério de Meio Ambiente, que tem como objetivo aumentar e aprimorar as áreas verdes urbanas em todo território nacional, traz em suas diretrizes a “priorização do uso de espécies nativas na arborização urbana e na criação, recuperação, ampliação e manutenção de áreas verdes urbanas” (BRASIL, 2021).

## **OBJETIVO**

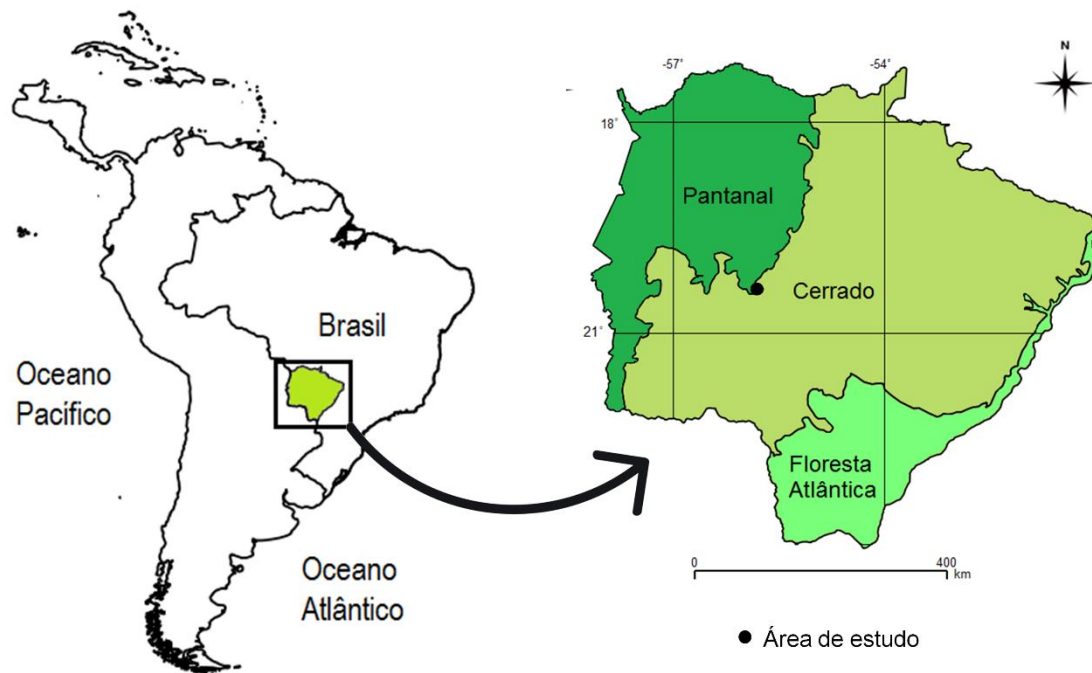
O objetivo desse trabalho foi elaborar uma lista aberta de espécies adequadas à arborização urbana de Aquidauana (MS), através da revisão de literatura, consulta a herbários virtuais e software (*iTree species*), considerando características morfológicas e serviços ecossistêmicos prestados pelas espécies.

## **ÁREA DE ESTUDO**

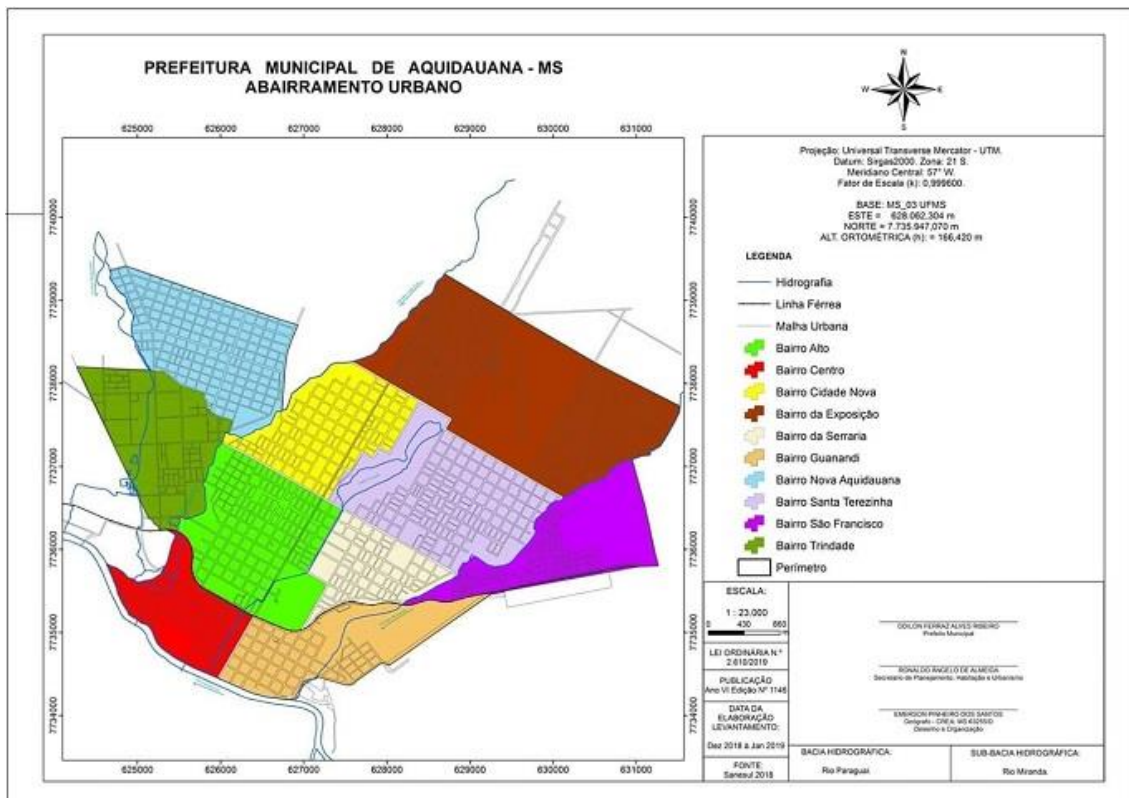
O município de Aquidauana está localizado no ecótono Cerrado-Pantanal, na porção central do estado de Mato Grosso do Sul (Figura 1). Apresenta área total de 16.958 km<sup>2</sup>, dos quais 20 km<sup>2</sup> constituem área urbana (Figura 2). Segundo o último censo, a população estimada é de 45.614 habitantes (densidade demográfica de 2,69 hab./km<sup>2</sup>), dos quais 79% vivem na cidade (IBGE, 2010). A taxa de urbanização de vias públicas,

isto é, domicílios urbanos em face de quadra com boca de lobo e pavimentação e meio-fio e calçada/domicílios urbanos totais é de 15,3%. O percentual de arborização de vias públicas, considerados como domicílios urbanos em face de quadra com arborização/domicílios urbanos totais é de 96% (IBGE, 2010).

O clima da região é classificado como tropical tipo Aw (PEEL *et al.*, 2007), com estação quente e chuvosa de outubro a abril, e estação seca de maio a setembro. A precipitação média anual é de 1.200 mm e as temperaturas máximas e mínimas de 33° e 19 °C, respectivamente (SCHIAVO *et al.*, 2010).



**Figura 1.** Mapa de localização de Mato Grosso do Sul (MS) na América do Sul e Brasil, e do município de Aquidauana em MS no ecótono Cerrado-Pantanal.



**Figura 2.** Mapa da área urbana de Aquidauana (cores diferentes representando bairros).

Fonte: Prefeitura Municipal de Aquidauana (2022).

## METODOLOGIA

Para confecção da listagem aberta de espécies adequadas ao plantio em Aquidauana, MS, foram conduzidas revisão de literatura e consulta a banco de dados de herbário e software (*iTree Species*). Para revisão da literatura utilizamos três bases de dados científicas: Web of Science (WoS), Scopus e Google Scholar. A busca foi realizada entre outubro e dezembro de 2022 (não estabelecemos data inicial) utilizando o conjunto de palavras “arborização urbana” e “Aquidauana” como descritores, em português, inglês e espanhol. Como campos de busca foram considerados título, resumo e palavras-chave.

Uma listagem de espécies ocorrentes em Aquidauana foi extraída em um sistema de informações que integra dados primários de herbários nacionais (<https://specieslink.net/>).

Adicionalmente, geramos uma listagem de espécies no *i-Tree Species* (<https://species.itreetools.org/>), que avalia benefícios e serviços ecossistêmicos das árvores em ambiente urbano. Este é um pacote de *software* de última geração, revisado por pares, do Serviço Florestal do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, que oferece ferramentas de análise e avaliação de benefícios florestais urbanos e comunitários ([www.itreetools.org](http://www.itreetools.org)). As ferramentas *i-Tree* ajudam comunidades de todos os tamanhos a fortalecer seus esforços de gestão e divulgação de florestas urbanas, quantificando os serviços ambientais fornecidos pelas árvores e avaliando a estrutura das florestas urbanas (NOWAK, 2021). Um número considerável de estudos comprovou sua confiabilidade e solidez (CIMBUROVA & BARTON, 2020; RIONDATO *et al.*, 2020; SONG *et al.*, 2020; TAN *et al.*, 2021; YAO *et al.*, 2022).

Entre os benefícios selecionados no *i-Tree Species*, foram incluídos remoção de poluentes, armazenamento de carbono, redução do vento, redução da temperatura, baixa emissão de compostos orgânicos voláteis biogênicos (COVs) (ozônio), redução da radiação ultravioleta, redução do uso de energia em edificações, redução do fluxo de água e baixa alergenicidade. As planilhas foram obtidas separadamente para cada serviço ecossistêmico, sendo selecionado o maior grau de importância 10 (dez).

As três listagens foram reunidas (3465 registros de espécies) e analisadas para exclusão de espécies exóticas, lianas, ervas, arbustos e subarbustos e exclusão das duplicidades. Para atualização e padronização, as famílias botânicas seguiram APG-IV (2016), enquanto os nomes científicos e autores seguiram Flora e Funga do Brasil (2020).

Para a seleção de espécies adequadas à arborização urbana, existem vários parâmetros que devem ser considerados. Neste estudo, as espécies foram analisadas quanto aos seus atributos morfológicos: altura média, diâmetro médio à altura do peito, densidade da madeira, se as raízes são apropriadas para plantio em calçadas (sistema radicular pivotante), textura foliar, persistência das folhas, arquitetura de copa e se a espécie é adequada para calçadas e/ou espaços abertos. Essas informações foram obtidas de livros, artigos e/ou sites especializados (LORENZI, 1992, 1998; ZANE *et al.*, 2009; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2020). Espécies que apresentavam potencial alergênico, espinhos, frutos muito grandes/pesados, ou potencial invasor foram removidas da listagem.

Foram consideradas como árvores de pequeno porte as com altura máxima de 6,0 m, médio porte entre 6,0 m e 12,0 m, e grande porte acima de 12,0 m (PDAU/CG, 2010). A flora nativa também foi analisada de acordo com a classificação da Lista Vermelha da IUCN (2022) como ameaçada (AM), vulnerável (VU) ou não ameaçada (NA).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Elaboramos uma listagem com 152 espécies nativas indicadas ao plantio na arborização viária e/ou espaços públicos abertos (Tabela 1). A listagem contempla 87 gêneros e 34 famílias botânicas, sendo as mais representativas em termos de riqueza Fabaceae (31 espécies), Myrtaceae (12), Malvaceae (9), Vochysiaceae (8), Lauraceae (7) e Meliaceae (7). Fabaceae é uma das famílias mais utilizadas na arborização urbana no Brasil (LORENZI, 1992), sendo estimada uma riqueza de mais de 3000 espécies para o



país (LIMA *et al.*, 2023) e 422 espécies com registro para o Mato Grosso do Sul (SARTORI *et al.*, 2018).

**Tabela 1.** Espécies nativas sugeridas para uso em arborização urbana em Aquidauana, MS, com suas respectivas famílias, nomes populares e atributos analisados. Altura média (AM); Diâmetro na altura do peito (DAP); Densidade da madeira (DM); Raiz (R); Textura de folha (textf); Persistência das folhas (PF), Status de conservação (SC) e Adequação para plantio (AP) em calçada (C) ou espaço aberto (EA). Espécies que atualmente já são utilizadas na arborização urbana de Aquidauana constam como “sim” na última coluna (AU/AQ). \* Espécies indicadas pelo *i-Tree Species*

Família	Espécie	Nome-popular	AM	DAP	AP	DM	TexF	PF	R	SC	AU/AQ
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	5-10	25-40	EA	Bx	L	D	NP	NA	Sim
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo Alves	08-15	40-80	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Sim
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guarita	15-25	40-60	EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Aroeira	06-14	20-40	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Sim
Anacardiaceae	<i>Schinus longifolia</i> (Lindl.) Speg. *	-	2-5	10-25	C, EA	Md	A	-	AP	NA	Não
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L. *	Caiá, Acaiá	6-15	30-60	EA	Bx	L	D	AP	NA	Não
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum	4-8	20-30	EA	Md	A/L	P	AP	NA	Sim
Annonaceae	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	Araticum-mirim	3-5	15-25	EA	Bx	A	D	AP	NA	Não
Annonaceae	<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Embira	8-16	20-30	C, EA	Bx	A/L	Sd	AP	NA	Não
Annonaceae	<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	Pindaiva-preta	4-7	30-40	C	Bx	A	P	AP	NA	Não
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	4-6	15-25	EA	Bx	A	Sd	AP	NA	Não
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	Guatambu-branco	4-7	15-25	C, EA	Al	A	Sd	AP	NA	Não
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.	Pereira	8-18	25-35	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Não
Apocynaceae	<i>Aspidosperma nobile</i> Müll.Arg.	Aracanga	4-10	10-20	C, EA	Al	A	Sd	AP	NA	Não
Apocynaceae	<i>Aspidosperma quirandy</i> Hassl.	Peroba	4-18	10-25	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Não
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	Guatambu-vermelho	15-20	40-50	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Não
Arecaceae	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Acuri, Bacuri	3-6	30-40	EA	Bx	L	P	AP	NA	Não
Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçu, aguaçu	6-30	30-50	EA	Bx	L	P	AP	NA	Não
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos *	Ipê-roxo	8-12	60-90	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Sim
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo-do-cerrado	07-14	30-50	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Sim
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose *	Ipê-amarelo	8-20	60-80	C, EA	Al	A	D	AP	AM	Não

Família	Espécie	Nome-popular	AM	DAP	AP	DM	TexF	PF	R	SC	AU/AQ
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Caroba	05-10	30-40	C, EA	Bx	L	D	AP	NA	Sim
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore *	Paratudo	04-20	30-40	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Sim
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	07-16	40-50	C, EA	Md	L	D	AP	NA	Sim
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi	20-30	40-60	EA	Md	L	P	AP	NA	Não
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Pau-santo	3-6	20-30	EA	Md	L	Sd	AP	NA	Sim
Chrysobalanaceae	<i>Couepia uiti</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.	Uiti	até 4	10-15	EA	Al	A/L	-	-	NA	Não
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	Capitão	8-16	40-50	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Sim
Combretaceae	<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Tarumarana	5-12	30-50	C, EA	Md	A/L	Sd	AP	NA	Não
Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Pau-de-rato	5-10	30-50	C, EA	Al	A	Sd	AP	NA	Não
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Capitão	8-16	40-50	C, EA	Al	A/L	D	AP	NA	Não
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Lourinho	6-15	30-50	C, EA	Al	A/L	Sd	AP	NA	Não
Cordiaceae	<i>Cordia sericicalyx</i> A.DC.	Louro	4-15	12-20	C, EA	Bx	A	Sd	AP	NA	Não
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	20-30	70-90	C, EA	Md	A	D	AP	NA	Não
Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.	Caqui-olho-de-boi	6-12	30-50	EA	Al	A	P	NP	NA	Não
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Urucurana	4-25	35-45	EA	Al	A/L	P	NP	NA	Não
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.	Fruta-de-pomba	3-5	10-20	C, EA	Al	L	P	AP	NA	Não
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Muxiba	3-5	10-20	C, EA	Al	L	P	AP	NA	Não
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Fruta-de-pomba	4-8	20-35	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Pimenteira	3-5	10-20	C, EA	Al	L	P	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W.Grimes	Canaffstula	5-8	30-50	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Farinha-seca	10-20	40-60	C, EA	Md	L	D	AP	NA	Sim
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	12-30	15-50	EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico-branco	14-22	30-50	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Andira cujabensis</i> Benth.	Morcegueira	4-6	20-30	C, EA	Al	A/L	D	AP	NA	Sim
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Angelim-doce	6-12	30-40	C, EA	Al	L	P	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC.	Morcegueira	5-20	40-70	C, EA	Md	L	P	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira-preta	8-16	30-50	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	10-15	50-80	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Sim
Fabaceae	<i>Copaifera martii</i> Hayne	Guaranzinho	3-10	20-30	C, EA	Md	A/L	Sd	AP	NA	Não

Família	Espécie	Nome-popular	AM	DAP	AP	DM	TexF	PF	R	SC	AU/AQ
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Jacarandá	8-16	30-50	C, EA	Md	L	Sd-P	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Cumbaru	15-25	40-60	C, EA	Al	L	P	AP	VU	Sim
Fabaceae	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	Carvão-vermelho	8-10	30-40	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong *	Timbaúva	20-35	80-160	EA	Bx	L	D	NP	NA	Não
Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Tamboril	4-6	15-25	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Abobreira	12-25	40-80	EA	Bx	L	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Erythrina mulungu</i> Benth.	Mulungu	4-15	25-50	EA	Bx	L	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá-mirim	15-20	70-100	C, EA	Al	A	Sd	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado	6-9	30-50	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Sim
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá	5-15	30-50	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Sim
Fabaceae	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	Ingá-banana	5-10	20-30	EA	Md	L	Sd	NP	NA	Não
Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	Amargozinho	4-6	20-30	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	Perobinha-do-campo	4-7	20-30	C, EA	Al	L	Sd	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd	Cabreúva	25	-	C, EA	Al	L	Sd	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafistula	5-25	50-70	C, EA	Md	A	D	AP	NA	Sim
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático	6-12	30-50	C, EA	Md	A	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	Mututí	até 25	-	C, EA	Bx	L	Sd	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira-branca	8-16	30-40	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Farinha-seca, Sete-cascas	4-17	25-45	C, EA	Al	A	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	4-5	20-30	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Fabaceae	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i> Mart.	Barbatimão-da-folha-miúda	4-5	20-30	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Espeteira, Espeteiro	12-25	50-90	C, EA	Md	L	D	AP	NA	Não
Lamiaceae	<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Tarumã	12-20	50-90	EA	Al	L	D	NP	NA	Não
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	5-20	40-60	C, EA	Al	A/L	D	AP	NA	Não
Lauraceae	<i>Mezilaurus vanderwerffii</i> F.M.Alves & Baitello	Canela-amarela	5-15	30-50	C, EA	Md	A	Sd	AP	NA	Não
Lauraceae	<i>Nectandra amazonum</i> Nees	Louro-do-igapó	-	-	C, EA	Md	A	Sd	AP	NA	Não
Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	Canela	12-20	30-60	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Não
Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart	Canela-amarela	10-15	40-70	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Não

Família	Espécie	Nome-popular	AM	DAP	AP	DM	TexF	PF	R	SC	AU/AQ
Lauraceae	<i>Nectandra hihua</i> (Ruiz & Pav.) Rohwer *	Canela	12-25	30-60	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Não
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb. *	Canela-branca	15-30	50-80	C, EA	Md	L	P	AP	NA	Não
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela-preta	5-13	25-50	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Não
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Dedaleira, dedal	12-18	30-60	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Malpighiaceae	<i>Bunchosia paraguariensis</i> Nied.	-	2-7	10-20	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Não
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Murici-do-cerrado	4-6	15-25	C, EA	Md	L	D	AP	NA	Não
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Canjicão	3-5	10-20	C, EA	Md	L	P	AP	NA	Não
Malpighiaceae	<i>Byrsonima cydoniifolia</i> A.Juss.	Canjiqueira	1-8	5-20	C, EA	Md	A	Sd	AP	NA	Não
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	Murici	até 10	30-40	C, EA	Md	A/L	P	AP	NA	Não
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau-jangada	12-15	40-50	EA	Bx	A	P	AP	NA	Não
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Embiruçu	4-17	30-40	C, EA	Bx	L	Sd	AP	NA	Não
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Chico-magro, Mutambo	08-16	30-50	C, EA	Bx	L	Sd	AP	NA	Não
Malvaceae	<i>Luehea candicans</i> Mart.	Açoita-cavalo	08-12	30-50	C, EA	Md	A	Sd	AP	NA	Não
Malvaceae	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	Embiruçu	5-15	30-40	C, EA	Bx	A	D	AP	NA	Não
Malvaceae	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart.) A.Robyns	Embiruçu	4-10	30-40	C, EA	Bx	A	D	AP	NA	Não
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.*	Manduvi, chichá	12-20	40-60	EA	Bx	L	P	NP	NA	Não
Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	Chichá-do-cerrado	8-14	40-50	C, EA	Bx	A/L	D	AP	NA	Não
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	15-30	60-90	C, EA	Bx	A	D	AP	VU	Sim
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Marinheiro, Camboatã	12-20	40-60	EA	Al	L	P	AP	NA	Não
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Canjambo	4-25	40-70	C, EA	Al	L	P	AP	NA	Não
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catiguá	3-6	15-20	C, EA	Al	L	P	AP	NA	Não
Meliaceae	<i>Trichilia claussoni</i> C.DC.	Catiguá-vermelho	6-12	20-30	C, EA	Md	L	P	AP	NA	Não
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Catiguá	4-25	15-25	C, EA	Al	L	P	AP	NA	Não
Meliaceae	<i>Trichilia stellato-tomentosa</i> Kuntze	Guaranazinho	3-8	10-20	C, EA	Md	A	P	AP	VU	Não
Moraceae	<i>Ficus calyptroceras</i> (Miq.) Miq.	Gameleira	8-12	80-120	EA	Bx	L	Sd	NP	NA	Não
Moraceae	<i>Ficus carautana</i> L.J.Neves & Emygdio	Figueira, Carautiana	5-10	30-40	EA	Bx	A/L	P	NP	AM	Não
Moraceae	<i>Ficus eximia</i> Schott	Figueira-brava	15-30	80-160	EA	Bx	L	D	NP	NA	Não
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	Gameleira	8-18	50-70	EA	Bx	A	Sd	NP	NA	Não
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Figueira-do-brejo	10-20	45-70	EA	Md	L	P	NP	NA	Não

Família	Espécie	Nome-popular	AM	DAP	AP	DM	TexF	PF	R	SC	AU/AQ
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth *	Apuí	10-20	40-50	EA	Bx	L	P	NP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	Cabeludinho	2-5	10-20	C, EA	-	A/L	Sd	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita	4-8	25-35	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Eugenia egensis</i> DC.	Cambuí	1-5	10-20	C, EA	-	L	P	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	Jamelão-do-campo	2-6	10-20	C, EA	Md	L	P	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Eugenia gracillima</i> Kiaersk.	Guajuraia	2-4	12-28	C, EA	-	A	Sd	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	Baicamim	1-3	5-10	C, EA	Md	L	P	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira	5-15	30-40	C, EA	Md	L	D	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	Mercurinho	1-3	5-10	C, EA	Bx	L	-	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira	Cambuizinho-vermelho	2-3	20-30	C, EA	-	A/L	P	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Murta	2-8	20-30	C, EA	Al	A/L	-	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá-mirim	1-3	5-15	C, EA	Md	A	P	AP	NA	Não
Myrtaceae	<i>Psidium kennedyanum</i> Morong	Araçá-bravo	1-6	5-30	C, EA	-	L	P	AP	NA	Não
Nyctaginaceae	<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	Maria-mole	3-7	20-60	C, EA	Al	A/L	Sd	AP	NA	Não
Nyctaginaceae	<i>Neea hermaphrodita</i> S.Moore	Pau-de-sal	2-4	10-30	C, EA	Bx-Md	A	P	AP	NA	Não
Ochnaceae	<i>Ouratea claudei</i> G.S. Salvador, E.P. dos Santos & A.C. Cervi	-	1-5	5-20	C, EA	Md	A	-	AP	NA	Não
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Tinge-cuia	8-15	15-25	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Cabriteiro	2-15	5-60	C, EA	Al	A	Sd	AP	NA	Não
Rubiaceae	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	Castelo	10-20	50-70	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Não
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	Falsa-quina	4-5	15-25	C, EA	Md	A	P	AP	NA	Não
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldl.	Veludo-branco	4-6	15-25	C, EA	Md	A	SD	AP	NA	Não
Rubiaceae	<i>Pogonopus tubulosus</i> (A.Rich. ex DC.) K.Schum.	-	2-10	5-30	C, EA	-	A/L	-	AP	NA	Não
Rutaceae	<i>Esenbeckia almawillia</i> Kaastra	Laranjinha-branca	1-10	5-20	C, EA	Al	A	-	AP	NA	Não
Salicaceae	<i>Casearia rupestris</i> Eichler	Pururuca	4-7	15-30	C, EA	Md	A	Sd	AP	NA	Não

Família	Espécie	Nome-popular	AM	DAP	AP	DM	TexF	PF	R	SC	AU/AQ
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Chá-de-bugre, Cafezinho	4-6	20-30	C, EA	Al	L	P	AP	NA	Não
Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	Cuiteleiro	3-12	15-40	C, EA	Bx	A/L	Sd	AP	NA	Não
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salgueiro	12-20	40-60	EA	Bx	L	D	AP	NA	Não
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá	10-22	50-70	C, EA	Md	A/L	Sd	AP	NA	Não
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Maria-pobre	5-10	30-50	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Não
Sapindaceae	<i>Melicoccus lepidopetalus</i> Radlk.	Água-pomba	8-18	50-80	EA	Al	L	Sd	NP	NA	Não
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboneteiro	5-9	30-40	C, EA	Al	L	Sd-P	AP	NA	Não
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Aguai	10-20	50-80	C, EA	Md	L	Sd	AP	NA	Não
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguai	5-10	20-40	C, EA	Al	A/L	Sd	AP	NA	Não
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Abiu	15-30	40-60	EA	Md	L	Sd	AP	NA	Sim
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Curioia	8-14	30-40	EA	Al	A/L	Sd	AP	NA	Sim
Simaroubaceae	<i>Homalolepis trichilioides</i> (A.St.-Hil.) Devecchi & Pirani	Cajarana-brava	1-4	5-15	C, EA	Bx	A	-	AP	NA	Não
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	4-6	15-25	EA	Bx	A	P	AP	NA	Sim
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Carvoeiro	6-18	40-60	C, EA	Md	A/L	D	AP	NA	Não
Vochysiaceae	<i>Callisthene major</i> Mart.	Carvoeiro	7-12	30-60	C, EA	Md	A/L	SD	AP	NA	Não
Vochysiaceae	<i>Callisthene minor</i> Mart.	Pau-terra	8-18	40-70	C, EA	Md	L	SD	AP	NA	Não
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-de-tucano	4-6	15-25	C, EA	Al	L	D	AP	NA	Sim
Vochysiaceae	<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	Quina-doce	4-6	15-25	C, EA	Md	A	D	AP	NA	Não
Vochysiaceae	<i>Vochysia divergens</i> Pohl	Cambará	7-17	30-50	C, EA	Bx	L	P	AP	NA	Sim
Vochysiaceae	<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	Pau-amarelo	8-20	40-60	C, EA	Md	L	SD	AP	NA	Não
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Pau-de-tucano	8-10	30-40	C, EA	Bx	L	P	AP	NA	Não

Bx: Baixa (< 0,550 g.cm<sup>-3</sup>); Me: Média (entre 0,550 e 0,720 g.cm<sup>-3</sup>) e Al: Alta (> 0,730 g.cm<sup>-3</sup>); A: Áspera; L: Lisa; P: perenifólia (folhas persistentes); D: Decídua (caducifólia); Sd: semidecídua (semi-caduca); AP: Raiz apropriada para plantio em calçadas; NP: não apropriada para plantio em calçadas; NA: Não ameaçada, AM: Ameaçada e VU: Vulnerável a extinção; \* espécies indicadas pelo *iTree Species*.

A disponibilidade de espécies arbóreas nativas adequadas para áreas urbanas depende da riqueza da flora arbórea regional, um contexto regional que deve ser considerado para subsidiar seleção de espécies. Algumas regiões da Europa do Norte e Central possuem o catálogo de espécies de árvores nativas muito limitado para contribuir com o ecossistema em ambientes urbanos, sendo necessário considerar o uso de espécies exóticas que podem ser mais bem adaptadas a ambientes urbanos em regiões com baixo número de espécies nativas (SJÖMAN *et al.*, 2016).

O bioma Cerrado é o mais abrangente do Estado de Mato Grosso do Sul, ocupa mais de 60% do território e abriga nas diversas fitofisionomias uma grande variedade de espécies, sendo reconhecido como a savana mais rica do mundo, com uma flora com mais de 11.000 espécies de plantas nativas, das quais 4.400 são endêmicas, e estima-se que compõe 1/3 da flora brasileira e cerca de 5% da fauna e flora mundial. Esse bioma abriga cerca de 546 espécies arbóreas distribuídas em 84 famílias botânicas e 255 gêneros (BUENO *et al.*, 2018). Além disso, no estado também são registradas 497 espécies lenhosas da Floresta Estacional (DAMASCENO-JUNIOR *et al.*, 2018). Devido ao vasto número de espécies nativas, é essencial a recomendação de priorizar o plantio de espécies nativas na arborização urbana para integrar a cidade as paisagens regionais e contribuir para a manutenção da biodiversidade do bioma local (ALVES *et al.*, 2023).

As árvores que compõem a presente listagem variaram de 1 a 35 metros de altura, incluindo espécies de pequeno, médio e grande porte e de variados diâmetros médios à altura do peito, deste modo, podem atender a diferentes situações ou condições, considerando elementos estruturais viários e prediais (Tabela 1). Segundo o Guia de Arborização Urbana da Prefeitura Municipal de Aquidauana (2021), para calçadas de 1,5m a mais de 3,4m sem recuo predial ou para calçadas mais estreitas com recuo predial,



são sugeridas espécies de pequeno porte. Atenderiam a esse requisito a pimenteira (*Erythroxylum suberosum* A.St.-Hil.), fruta-de-pomba (*E. anguifugum* Mart.), muxiba (*E. daphnites* Mart.), morcegueira (*Andira cujabensis* Benth.), amargozinho (*Leptolobium dasycarpum* Vogel), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville), barbatimão-de-folha-miúda (*S. rotundifolium* Mart.), murici-do-cerrado (*Byrsonima coccolobifolia* Kunth), canjição (*B. crassifolia* (L.) Kunth) e várias espécies de Myrtaceae dos gêneros *Eugenia*, *Myrcia* e *Psidium*.

No mesmo guia, para calçadas de 1,5 a 3,4 m com recuo (entre outros casos), são sugeridas espécies de médio porte para o plantio, nestes casos poder-se-ia recomendar o ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos), tarumarana (*Terminalia corrugata* (Ducke) Gere & Boatwr.), angelim-doce (*Andira fraxinifolia* Benth.), guaranazinho (*Copaifera martii* Hayne), vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth.), canjiqueira (*Byrsonima cydoniifolia* A.Juss.) e catiguá-vermelho (*Trichilia claussemi* C.D.C.), todas com madeira de média a alta densidade, com potencial ornamental (copa, flores e/ou frutos) e raízes apropriadas para plantio em calçadas.

Em calçadas com largura superior a 2,4m, que não estejam sob rede elétrica, ou acima de 3,4m, mesmo sob rede elétrica, o Guia de Arborização Urbana da Prefeitura Municipal de Aquidauana (2021) sugere o plantio de árvores de médio a grande porte. Entre as espécies de grande porte com atributos desejáveis à arborização urbana, estão o guatambu-vermelho (*Aspidosperma subincanum* Mart.), guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.), os angicos-brancos (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *A. peregrina* (L.) Speg.), cumbaru (*Dipteryx alata* Vogel) e a canela (*Nectandra cissiflora* Nees). Muitas espécies de grande porte listadas aqui (Tabela 1) são adequadas apenas para espaços abertos (como praças e parques).

Considerando características físicas da madeira, a maioria das espécies apresenta média (entre 0,550 e 0,720 g.cm<sup>-3</sup>) ou alta (> 0,730 g.cm<sup>-3</sup>) densidade, 34,6% e 38,5%, respectivamente. Quase 24% das espécies apresentam baixa densidade da madeira (< 0,550 g.cm<sup>-3</sup>) e para seis espécies não encontramos essa informação. A densidade da madeira depende das proporções de fibras e vasos e da espessura da parede celular da fibra em relação ao lúmen (BHAT, 1983), que afetam diretamente a resistência mecânica e a dureza (HERÄJÄRVI, 2004). Segundo Chave *et al.* (2009), existe relação entre a densidade da madeira e várias características em toda a planta, incluindo tamanho da folha, potencial mínimo de água na folha e talvez profundidade de enraizamento. A densidade é uma importante propriedade da madeira e expressa sua qualidade para fins tecnológicos e industriais, auxiliando na determinação do uso mais adequado para cada espécie (NOGUEIRA & VALE, 1997; MATTOS *et al.*, 2022). Além disso, a densidade da madeira afeta sua resistência a pragas e risco de apodrecimento, sendo uma característica importante para seleção de espécies a serem empregadas na arborização urbana. Por exemplo, madeiras que apresentam menor densidade costuma ser mais susceptíveis ao ataque de térmitas (BATISTA *et al.*, 2020; SOUZA *et al.*, 2022), mas é importante ressaltar que características químicas da madeira também impactam a resistência natural ao ataque de pragas (BATISTA *et al.*, 2020).

A maioria das espécies (61%) apresentou indumentação em uma ou ambas as faces da folha (consideradas folhas ásperas neste estudo). Folhas com superfícies ásperas, pilosas ou pegajosas com uma fina camada de cera e estômatos grandes e densos parecem ser mais eficazes na acumulação de material particulado do que folhas grandes, lisas e sem pelos e cobertas por uma espessa camada de cera (CORADA *et al.*, 2021). Entre as espécies que se destacam pela ação na remoção de poluentes (segundo resultados do i-

*Tree Species*), estão *Nectandra hihua* (Ruiz & Pav.) Rohwer e *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. As florestas urbanas podem desempenhar um papel importante na mitigação dos impactos das mudanças climáticas, reduzindo o CO<sub>2</sub> em áreas urbanas (MCPHERSON *et al.*, 1999; MCHALE *et al.*, 2007; LIU & LI, 2012). As florestas urbanas podem reduzir os níveis de CO<sub>2</sub> atmosférico por meio do sequestro e redução das emissões de CO<sub>2</sub> ao conservar a energia usada para aquecimento e resfriamento (MCPHERSON *et al.*, 1999, NOWAK & CRANE, 2003).

Dentre as espécies nativas sugeridas nesta listagem, a maioria é decídua (35,3%) ou semidecídua (32%). Embora a condição de persistência de folhas seja uma característica desejável para a arborização urbana, a deciduidade ou semideciduidade são características comuns da flora nativa da região considerando nossa revisão de literatura e os dados de herbários nacionais. Árvores que crescem em ambientes tropicais caracterizados por estações secas e úmidas bem pronunciadas precisam ajustar sazonalmente suas características morfofisiológicas para lidar com as mudanças na disponibilidade de água no solo (BUCCI *et al.*, 2008). Um desses ajustes compreende a queda das folhas para diminuir ainda mais a perda de água por evapotranspiração durante a estação seca, produzindo novas folhas no início da estação chuvosa (BUCCI *et al.*, 2008 e referências). Assim, áreas tropicais e subtropicais com estações secas pronunciadas, mas pouca sazonalidade térmica, são cobertas principalmente por florestas caducifólias e savanas sazonais (GIVNISH, 2002). Espécies caducifólias e perenes adotaram estratégias alternativas de sobrevivência. As espécies de folha caduca investem grandes quantidades de nitrogênio nas folhas para suportar uma taxa de assimilação muito grande a cada dia da estação chuvosa, quando a água do solo está disponível, assim suas folhas de vida curta fixam grandes quantidades de carbono por um curto período (EAMUS, 1999). As

espécies perenes não investem grandes quantidades de nitrogênio em suas folhas e, conseqüentemente, as taxas de assimilação são mais baixas, mas fixam carbono por 12 meses e, portanto, o retorno à árvore ocorre por mais tempo (EAMUS, 1999).

Outra característica analisada no presente estudo foram as estruturas radiculares. O crescimento radial das raízes das árvores muitas vezes provoca soerguimento e rachaduras em calçadas, criando “degraus” pelo deslocamento desigual de seções adjacentes das calçadas (BARKER & PEPER, 1995). Tais danos impedem o uso seguro das calçadas, resultando em acidentes com pedestres, comumente classificados como 'tropeço e queda', e pedidos de indenização por vítimas feridas (BARKER & PEPER, 1995). Árvores com raízes superficiais ou que apresentam acentuado potencial de danificar calçadas e redes de esgoto foram consideradas como “não apropriadas” para plantio em vias públicas. Quase 90% das espécies selecionadas apresentam raízes apropriadas para utilização na arborização de ruas e avenidas. Espécies incorporadas nessa listagem que não apresentam raízes apropriadas podem ser utilizadas em espaços abertos, como praças e parques, onde seu plantio bem planejado evitaria prejuízos e minimizaria conflito com estruturas urbanas.

Dentre as espécies presentes nessa listagem, destacamos a inclusão do ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose), ameaçado de extinção, e do cumbaru (*Dipteryx alata* Vogel), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e guaranazinho (*Trichilia stellatomentosa* Kuntze), vulneráveis à extinção. A inclusão dessas espécies na floresta urbana contribui para sua conservação uma vez que aumenta suas populações, além de formarem corredores para fluxo gênico entre ambientes florestais nativos. As cidades desempenham papéis importantes na conservação da biodiversidade global, principalmente por meio do planejamento e gestão de espaços verdes urbanos (ARONSON *et al.*, 2017). Espaços

verdes urbanos têm o potencial de fornecer habitats para proteger espécies ameaçadas de extinção (PAN *et al.*, 2019). Essa abordagem também contribuiria para aumentar a riqueza de espécies e diferenças filogenéticas, bem como promover serviços ecossistêmicos em áreas urbanas (PAN *et al.*, 2019).

Dentre as metodologias utilizadas para compor a presente listagem, a que mais contribuiu com espécies foi a consulta a dados de herbários nacionais (*Species Link*), seguido da busca em bases de dados científicos. O software *i-Tree Species* gerou uma listagem de mais de 500 espécies, mas após exclusão das espécies exóticas, apenas 10 permaneceram na lista sugerida (Tabela 1). Isso indica que o banco de dados do software precisa ser alimentado com espécies de Cerrado e Pantanal. O tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) e o caiá (*Spondias mombin* L.) foram indicados pelo software por sua capacidade de armazenamento de carbono.

Em Aquidauana, devido às altas temperaturas e enchentes ocasionadas pelas chuvas e extravasamento do Rio Aquidauana, é importante que as árvores sejam capazes de fornecer os seguintes serviços ecossistêmicos: redução da temperatura e redução do uso de energia em edificações, redução da radiação UV e a redução do fluxo de água das chuvas. Segundo o software, as espécies nativas que fornecem tais serviços ecossistêmicos são: *Nectandra hihua* (Redução do Fluxo de água), *Nectandra membranacea* (Redução do Fluxo de água), *Spondias mombin* (Redução do uso de energia de edificações), *Sterculia apetala* (Redução da Temperatura, Redução da radiação UV, Redução do uso de energia de edificações, Redução do Fluxo de água), e *Schinus longifolia* (Redução da radiação UV) (Tabela 1).

O planejamento estratégico da morfologia da vegetação pode proteger a radiação solar absorvida pelas paredes no verão e bloquear a penetração do vento frio como

quebra-ventos no inverno, assim economizando energia de resfriamento e aquecimento em grande medida (HEISLER, 1986; MEIER, 1990; ZHU *et al.* 2022). Como a intensidade de resfriamento da vegetação é afetada por seu tamanho, padrão espacial e tipo de dossel, sua eficiência de economia de energia é afetada por essas características (BALOGUN *et al.*, 2014, DU *et al.*, 2017).

Dentre as espécies indicadas pelo *i-tree Species* está *Ficus obtusifolia*, capaz de reduzir a temperatura, a radiação UV, o uso de energia de edificações, e o fluxo de água. Apesar de muitas vezes ser imprópria para uso na arborização urbana, essa espécie apresenta sistema radicular possante capaz de conter encostas em vias de desmoronamento (CARAUTA *et al.*, 1989), sendo importante para o ambiente urbano em estudo devido ao Rio Aquidauana que atravessa o município.

No sentido de baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, três espécies foram indicadas pelo *i-Tree Species*, *Handroanthus impetiginosus*, *H. serratifolius* e *Tabebuia aurea*. Além disso, *Schinus molle* foi indicada para redução dos raios ultravioletas, que podem causar danos à pele e aos olhos (JUCHEM, 1998).

O Código de Arborização do Município de Aquidauana/MS (Lei Ordinária nº 2.669/2020) traz diretrizes que visam a priorização das espécies nativas e a adoção de medidas de proteção de espécies de flora nativas ameaçadas de extinção no perímetro urbano. Contudo, o Guia de Arborização Urbana de Aquidauana traz uma lista de espécies que são indicadas para plantio na área urbana com espécies nativas para o Brasil, ou seja, sem priorizar e especificar espécies nativas regionais. Além disso, apresenta algumas espécies indicadas que são exóticas para o país.

Quando espécies nativas são substituídas por um conjunto de não-nativas ocorre um processo de homogeneização das comunidades bióticas (KÜHN *et al.*, 2004;

MCKINNEY, 2006; TRENTANOVI *et al.*, 2013). Essa homogeneização tem implicações sobre a fauna local (MARZLUFF, 2001). As ruas que contêm espécies de árvores predominantemente nativas parecem contribuir para o aumento da riqueza e abundância de espécies nativas da fauna e ainda para a adaptação às mudanças do clima (WANI & SAHOO, 2021). Assim, as comunidades passam a se assemelhar mais àquelas de habitats naturais do que em ruas que são compostas predominantemente por espécies de árvores exóticas (WHITE *et al.*, 2005).

Espécies nativas são as que reúnem melhores características para compor a floresta urbana, são adaptadas ao ecossistema local, possuem maior resistência a pragas e doenças, potencializando, assim, os benefícios proporcionados por elas (OSASKO *et al.*, 2016). Essas espécies apresentam peculiaridades importantes do ponto de vista da sustentabilidade ambiental, garantem maior valorização e identidade ao paisagismo das cidades e podem constituir uma oportunidade para práticas de educação ambiental, valorizando o ecossistema local (EMER *et al.*, 2011; OSAKO *et al.*, 2016). Além disso, podem promover benefícios adicionais em termos de cuidados com o manejo e biodiversidade. A fauna local evoluiu com essas plantas, portanto, utiliza plantas nativas para alimentação, abrigo e reprodução, sendo importantes na manutenção do equilíbrio e da beleza dos ecossistemas naturais (SLATTERY *et al.*, 2003).

Entretanto, a seleção de espécies nativas para arborização urbana esbarra na falta de conhecimento silvicultural, ecológico e morfológico das espécies. Dessa forma, os responsáveis pelo plantio optam por espécies tradicionalmente utilizadas na arborização de outros lugares, pela maior facilidade e menor custo de aquisição de mudas, maior disponibilidade de informações sobre suas características e cultivo, devido à dificuldade de encontrar informações sobre o comportamento adaptativo das espécies nativas no

ambiente urbano (GONÇALVES & PAIVA, 2004; EMER *et al.*, 2011; ALVES *et al.*, 2023).

É importante destacar que esta é não é uma listagem definitiva, e que muitas espécies nativas podem ser adicionadas por possuírem características que permitam seu emprego na arborização urbana para ornamentação, amenização climática, remoção de poluição do ar, armazenamento de carbono, redução do fluxo de água, entre outras. Mas a presente lista constitui uma ferramenta útil para gestores que atuam na arborização de vias públicas e espaços abertos de Aquidauana, uma vez que reúne uma série de características importantes para decisão sobre quais espécies seriam apropriadas para cada situação, ou mesmo, para planejar o crescimento da cidade, adequando os espaços para receber diferentes espécies nativas, contribuindo para manutenção da biodiversidade local e sentimento de identidade da população em relação à flora nativa da região.

## **CONCLUSÃO**

Neste estudo, apresentamos uma listagem de 152 espécies nativas adequadas para uso na arborização da cidade de Aquidauana (MS) e reunimos diversos atributos destas espécies para auxiliar os gestores na seleção das espécies mais apropriadas a diferentes situações encontradas atualmente na área urbana. A lista contempla espécies com diferentes alturas, diâmetros, densidades de madeira e texturas foliares, permitindo uso em diferentes situações e ofertando diversificados serviços ecossistêmicos.



## REFERÊNCIAS

- ALVES, L. P., COSTA, J. A. S., & COSTA, C. B. Arborização urbana dominada por espécies exóticas em um país megadiverso: falta de planejamento ou desconhecimento? *Revista Brasileira de Geografia Física* v.16, n.03, p 1304-1375, 2023.
- ALVEY, A. A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 5, n. 4, p. 195–201, 2006.
- ANTUNES, T. J., COSTA, C. B. N., SANTOS, V. C., COSTA, J. A. S. Plantas ornamentais no Jardim. *Botânico FLORAS*. Paubrasilia [online] 3. 2020.
- AOKI, C., SOUZA, A. S., POTT, A., ALVES, F. M. & GUARALDO, E. Arborização urbana em Mato Grosso do Sul: síntese do conhecimento *Rev. Gest. Amb. e Sust. – GeAS J. Environ. Manag. & Sust.* 12(1), p. 1-36, e23442, 2023.
- AOKI, C.; OLIVEIRA, K.R.; FIGUEIREDO, P. A. O.; SÁ, J. S. S.; OLIVEIRA, K.M.; CHAVES, J.R. Análise da arborização das praças de Aquidauana (MS, Brasil). *Brazilian Journal of Development*, v.6, n.12, p.100737-100750, 2020.
- APG-IV. COLE T. C. H.; HILGER, H. H.; CARVALHO F. A. Filogenia das angiospermas – sistemática das plantas com flores (Portuguese translation of: *Angiosperm Phylogeny Poster – Flowering Plant Systematics*), 2016.
- ARONSON, M. F. J.; LEPCZYK, C. A.; EVANS, K. L.; GODDARD, M. A.; LERMAN, S. B.; MACIVOR, J. S.; NILON, C. H.; VARGO, T. Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. *Frontiers in Ecology and Environmental*, v.15, n.4, p. 189-196, 2017.
- BALOGUN, A. A.; MORAKINYO, T.E.; ADEGUN O.B. Effect of tree-shading on energy demand of two similar buildings. *Energy and Buildings*. v. 81, p. 305-315, 2014.
- BARKER, P. A.; PEPER, P. J. Strategies to prevent damage to sidewalks by tree roots. *Arboricultural Journal*. v. 19, p. 295-309, 1995.
- BATISTA, F. G.; MELO, R. R.; CALEGARI, L.; MEDEIROS, D. T., & LOPES, P. J. G. Resistência natural da madeira de seis espécies à *Nasutitermes corniger* Motsch. em condição de campo. *Madera y Bosques*, v. 26, n. 2, e2622017, 2020.
- BERTIN, R. I. Losses of native plant species from Worcester, Massachusetts. *Rhodora* 104, 325–349, 2002.
- BHAT, K. M. A review of wood anatomy and selected properties of stems, branches and roots of birch species. *IAWA Bulletin*, v. 4, n.2–3, p. 70, 1983.

- BLUM, C. T., BORGIO, M., SAMPAIO, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v. 3, n. 2, p.78-97, jun. 2008.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa Cidades + Verdes. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/cidadesmaisverdes>.
- BUCCI, S. J.; SCHOLZ, F. G.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F. D.; FRANCO, A. C.; ZHANG, Y.; HAO, G. Water relations and hydraulic architecture in Cerrado trees: adjustments to seasonal changes in water availability and evaporative demand. *Braz. J. Plant Physiol.*, v. 20, n. 3, p. 233-245, 2008.
- BUENO, L. M.; FILHO, A. T. O.; PONTARA, V.; POTT, A.; DAMASCENO-JUNIOR, G. A. Flora arbórea do Cerrado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 73 (supl.): 53-64, 2018.
- CARAUTA, J. P. P. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. *Albertoa*, Rio de Janeiro, n. 2, p. 1-365, 1989.
- CHARLES, H.; DUKES, J. S. Impacts of invasive species on ecosystem services. In: Nentwig W (ed) *Biological invasions*. Springer, Berlin, pp 217–237, 2007.
- CHAVE, J.; COOMES, D.; JANSEN, S.; LEWIS, S.L.; SWENSON, N.G.; ZANNE, A. E. Towards a worldwide wood economics spectrum. *Ecology Letters*, 12:351–366, 2009.
- CHOCHOLOUSKOVA, Z.; PYSEK, P. Changes in composition and structure of urban flora over 120 years: a case study of the city of Plzen. *Flora*, v. 198, p. 366–376, 2003.
- CIMBUROVA, Z.; BARTON, D. N. The potential of geospatial analysis and Bayesian networks to enable i-Tree Eco assessment of existing tree inventories, *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 55, 126801, ISSN 1618-8667, 2020.
- CORADA, K., WOODWARD, H., ALARAJ, H., COLLINS, C.M., DE NAZELLE, A. A systematic review of the leaf traits considered to contribute to removal of airborne particulate matter pollution in urban areas. *Environmental Pollution*, v. 269, 116104, 2021.
- DAMASCENO-JUNIOR, G. A., POTT, A., NEVES, D. R. M., SCIAMARELLI, A., & FINA, B. G. Flora lenhosa de Florestas estacionais do estado de Mato Grosso do Sul: estado da arte. *Iheringia Série Botânica*, 73, 65–79, 2018.
- DECANDIDO, R.; MUIR, A. A.; GARGIULLO, M. B. A first approximation of the historical and extant vascular flora of New York City: implications for native plant species conservation. *Journal of the Torrey Botanical Society*, v. 131, p. 243–251, 2004.

- DOBBS, C.; ESCOBEDO, F. J.; ZIPPERER, W. C. A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. *Landscape and Urban Planning*, v. 99, n. 3–4, p. 196–206, 2011.
- DU, H.; CAI, W.; XU, Y.; WANG, Z.; WANG, Y.; CAI, Y. Quantifying the cool island effects of urban green spaces using remote sensing Data. *Urban Forestry & Urban Greening*. v. 27, p. 24-31, 2017.
- EAMUS, D. Ecophysiological traits of deciduous and evergreen woody species in the seasonally dry tropics. *Tree*, v. 14, n. 1, p. 0–16, 1999.
- EMER, A. A.; BORTOLINI, C. E.; ARRUDA, J. H.; ROCHA, K.F.; MELLO, N. A. Valorização da flora local e sua utilização na arborização das cidades. *Synergismus scyentifica*, v.1, n. 6, p. 1-7, 2011.
- ESTEVES, M. C.; CORRÊA, R. S. Natividade da flora usada na arborização de cidades brasileiras. *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, Paranoá* 22. P. 159-171. 2018.
- FELIPPE, B. M., BOLZAN, M. R., EUGENIO, F. C., BOBROWSKI, R. Análises diretas para o processo de gestão da arborização de calçadas em São Pedro do Sul, RS. *Ciência Florestal*. 2022.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 out. 2022.
- GARCIA, A. A.; RIBEIRO, G. C. D.; RAIOL, L. L.; MELO, D. M. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização das principais vias do município de Capanema, Pará. *REVSBAU*, v.15, n.2, p. 56-74, 2020.
- GIVNISH, T. J. Adaptive significance of evergreen vs. deciduous leaves: solving the triple paradox. *Silva Fennica*, v. 36, n. 3, p. 703–743, 2002.
- GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. Árvores para ambiente urbano. Viçosa: Editora UFV; Coleção Jardinagem e Paisagismo n. 2. 242 p. 2004.
- GREY, G.W.; DENEKE, F.J. *Urban forestry*. New York: John Wiley. 1978.
- GUILHERME, F. A. G; SILVA, M. C.; CARNEIRO, D. N. M.; NASCIMENTO, H. C. A.; RESSEL, K.; FERREIRA, W. C. Urban arborization in public pathways of four cities in east Mato Grosso do Sul (MS) Brazil. *Ornamental Horticulture*, v.24, n.2, p.174-181, 2018.
- HEISLER, G. M. Energy savings with trees. *Journal of Aboriculture*. v. 12, n. 5, p. 113-125, 1986.
- HERÄJÄRVI H. Static bending properties of Finnish birch wood. *Wood Science and Technology*, v. 37, n. 6, p. 523-530, 2004.

- IBGE. Censo demográfico 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em 01/02/2021.
- I-TREE, Tools for Assessing and Managing – Forests & Community Trees. USDA Forest Service, Davey Tree Expert Company, The Arbor Day Foundation, Society of Municipal Arborists, International Society of Arboriculture, Casey Trees e SUNY College of Environmental Science e Florestal. (<https://species.itreetools.org/>).
- JUCHEM P. P.; HOCHBERG, J.; WINOGRON, A.; ARDENGHY, M.; ENGLISH, R. Riscos à Saúde da Radiação Ultravioleta. Rev. Bras. Cir. Plást.;13(2): 31-60. 1998.
- KÜHN, I.; BRANDL, R.; KLOTZ, S. The flora of German cities is naturally species rich. Evolutionary Ecology Research, v. 6, p. 749–764, 2004.
- LIMA, H. C. DE; QUEIROZ, L. P.; MORIM, M. P.; SOUZA, V. C.; DUTRA, V. F.; BORTOLUZZI, R. L. C.; IGANCI, J. R. V.; FORTUNATO, R. H.; VAZ, A. M. S. F.; SOUZA, E. R. DE; FILARDI, F. L. R.; VALLS, J. F. M.; GARCIA, F. C. P.; FERNANDES, J. M.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; PEREZ, A. P. F.; MANSANO, V. F.; MIOTTO, S. T. S.; TOZZI, A. M. G. A.; MEIRELES, J. E.; LIMA, L. C. P.; OLIVEIRA, M. L. A. A.; FLORES, A. S.; TORKE, B. M.; PINTO, R. B.; LEWIS, G. P.; BARROS, M. J. F.; SCHÜTZ, R.; PENNINGTON, T.; KLITGAARD, B. B.; RANDO, J. G.; SCALON, V. R.; CARDOSO, D. B. O. S.; COSTA, L. C. DA; SILVA, M. J. DA; MOURA, T. M.; BARROS, L.A.V. DE; SILVA, M.C.R.; QUEIROZ, R. T.; SARTORI, A. L. B.; CAMARGO, R. A.; LIMA, I. B.; COSTA, J.; SOARES, M. V. B.; SNAK, C.; SÃO-MATEUS, W.; FALCÃO, M. J.; MARTINS, M. V.; REIS, I. P.; CORDULA, E. Fabaceae in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB115>>. Acesso em: 18 jul. 2023. 2023
- LIU, C.; LI, X. Carbon storage and sequestration by urban forests in Shenyang, China. v.11, n. 2, p. 121–128, 2012.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. volume 1, 368p. 1992,
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. volume 2, 368p. 1998.
- MACKIN-ROGALSKA, R., PINOWSKI, J., SOLON, J., WOJCIK, Z. Changes in vegetation, avifauna, and small mammals in a suburban habitat. Polish Ecological Studies, v. 14, p. 293–330, 1988.
- MARTELLI, A., 2022. Uma proposta de erradicação da espécie exótica invasora denominada *Leucena* em uma área do município de Itapira-SP e o favorecimento

- da biodiversidade local. *Revista Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade*. v. 4, n.2, p. 275-287, 2022.
- MARZLUFF, J. M. Worldwide urbanization and its effects on birds. In: Marzluff, J.M., Bowman, R., Donnelly, R. (eds) *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*. Springer, Boston, MA. 2001.
- MATTOS, B. D.; GATTO, D. A.; STANGERLIN, D. M.; CALEGARI, L.; MELO, R. R. DE; SANTINI, E. J. Variação axial da densidade básica da madeira de três espécies de gimnospermas. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 6(1), 121-126. 2022. <<https://doi.org/10.5039/agraria.v6i1a1080>>
- MCHALE, M. R.; MCPHERSON, E. G.; BURKE, I. C. The potential of urban tree plantings to be cost effective in carbon credit markets. *Urban Forestry and Urban Greening*. v. 6, p. 49–60, 2007.
- MCINTYRE, N. E. Ecology of urban arthropods: a review and a call to action. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 93, p. 825–835, 2000.
- MCKINNEY, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, v. 127, p. 247–260, 2006.
- MCPHERSON, E. G.; SIMPSON, J. R.; PEPER, P. J.; XIAO, Q. Benefit-cost analysis of Modesto's municipal urban forest. *Journal of Arboriculture*, v. 25, p. 235–248, 1999.
- MEIER, A. K. Strategic landscaping and air-conditioning savings: A literature review. *Energy and Buildings*. v. 15, n. 3, p. 479-486, 1990.
- MILANO, M. S. Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá – PR. 1988. 120f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1988.
- MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. *Arborização de vias públicas*. Rio de Janeiro: Light, 2000.
- MOONEY, H. A. Invasive alien species: the nature of the problem. In: MOONEY, H. A.; MACK, R. N.; MCNEELY, J. A.; NEVILLE, L. E.; SCHEI, P.J.; WAAGE, J. K. *Invasive Alien Species: a new synthesis*. Washington, DC: Island Press, 2005, p. 1-15.
- NOGUEIRA, M. V. P. & VALE, A. T. Densidade básica da madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* proveniente de cerrado: relação com a densidade básica média e variação radial e axial. *Rev. Árvore*, v.21, n.4, p. 547-554, 1997.
- NOWAK, D.J. *Understanding I-Tree: 2021 Summary of Programs and Methods; General Technical Report NRS-200-2021*; U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station: Madison, WI, USA, 2021.

- NOWAK, D.J.; CRANE, D.E.; STEVENS, J.C.; HOEHN, R.E. The Urban Forest Effects (UFORE) Model: Field Data Collection Manual. US Department of Agriculture Forest Service, Northeastern Research Station, Syracuse, NY. 2003.
- OSAKO, L.K.; TAKENAKA, E.M.M.; SILVA, P.A. Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. ANAP Brasil, v. 9, n. 14, p. 1-8, 2016.
- PAN, K.; LU, Y.; HE, S.; YANG, G.; CHEN, Y.; FAN, X.; REN, Y.; WANG, M.; ZHU, K.; SHEN, Q.; JIANG, Y.; SHI, Y.; MENG, P.; TANG, Y.; CHANG, J.; GE, Y. Urban green spaces as potential habitats for introducing a native endangered plant, *Calycanthus chinensis*. Urban Forestry & Urban Greening. v. 46, 126444, 2019.
- PDAU/CG - PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE CAMPO GRANDE. Prefeitura Municipal de Campo Grande, Mato Grosso do Sul: Campo Grande. p.158, 2010.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences, v.11, n.5, p.1633–1644, 2007.
- PEREIRA, G. A.; BARBOSA, A. C. M. C.; OLIVEIRA, A. F.; SILVA, E. M. G. C.; POMPEU, P. V.; CASTRO, M. B. Arborização viária de Lavras – MG: florística e uso de espécies nativas. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.15, n.1, p. 13-25, 2020.
- PESTANA, L.T.C.; ALVES, F.M.; SARTORI, A.L.B. Espécies arbóreas da arborização urbana do centro do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 6, n. 3, p. 1-21, 2011.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIDAUANA. Mapa de Aquidauana: Quadra e ruas. <http://aquidauana.ms.gov.br/?p=mapasindicadores>. 2022
- RABELLO, R.J.M.; SÁ, J.S.S.; AOKI, C. Análise da arborização de praças em Anastácio (MS, Brasil). Brazilian Journal of Development, v. 6, n.12, p.101982-101991, 2020.
- RAUPP, M.J.; CUMMING, A.B.; RAUPP, E.C. Street tree diversity in eastern North America and its potential for tree loss to exotic borers. Arboriculture & Urban Forestry, v. 32, n. 6, p. 297-303, 2006.
- RIONDATO, E; PILLA, F.; BASU, A; BASU, B. Investigating the effect of trees on urban quality in Dublin by combining air monitoring with i-Tree Eco Model. Sustainable Cities and Society. 61. 102356. 10.1016/j.scs.2020.102356, 2020.

- ROSSETTI, A.I.N.; PELLEGRINO, P.R.M.; TAVARES A.R. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v.5, n.1, p.1-24, 2010.
- SÁ, J.S.S.; RABELLO, R.J.M.; AOKI, C. Diagnóstico da arborização urbana do centro de Aquidauana, Mato Grosso do Sul. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.1, p.2659-2673, 2021.
- SANTAMOUR JÚNIOR, F.S. Trees for urban planting: diversity uniformity and common sense. Washington: U.S. national arboretum, agriculture research service. p.66. 2002.
- SARTORI, A. L.B.; PIRES LIMA, L. C.; POTT, V. J.; MONTENEGRO VALLS, J. F.; DE MEIRA CRISTALDO, A. C.; DO AMARAL POLIDO, C.; CARVALHO DA COSTA, L.; POTT, A.; FORTUNA PEREZ, A. P.; MIRIAM SILVA, G.; STUDART DA FONSECA VAZ, A. M.; LOPES DA COSTA BORTOLUZZI, R.; TJHIO CESAR PESTANA, L.; RODRIGUES SILVA, R.; SEMIDEI DE SOUZA-LIMA, E.; DE FREITAS MANSANO, V.; SCIAMARELLI, A. Check-list das Leguminosae do estado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Botânica.*, [S. l.], v. 73, p. 239–254, 2018.
- SCHIAVO, J. A., PEREIRA, M. G., MIRANDA, L. P. M., DIAS NETO, A. H., & FONTANA, A. Caracterização e classificação de solos desenvolvidos de arenitos da formação Aquidauana-MS. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.34, p.881–889, 2010.
- SILVA, J. L. S.; OLIVEIRA, M. T. P.; OLIVEIRA, W.; BORGES, L. A.; CRUZ-NETO, O.; LOPES A.V. High richness of exotic trees in tropical urban green spaces: Reproductive systems, fruiting and associated risks to native species. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 50, e126659, 2020.
- SJÖMAN, H.; MORGENROTH, J.; SJÖMAN, J. D., SÆBØ, A.; KOWARIK, I. Diversification of the urban forest - Can we afford to exclude exotic tree species? *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 18, p. 237-241. 2016.
- SLATTERY, B. E.; KATHRYN R.; ZWICKER S.M. Native plants for wildlife habitat and conservation landscaping: Chesapeake Bay Watershed. U.S. Fish & Wildlife Service, Chesapeake Bay Field Office, Annapolis, MD. P.82, 2003.
- SONG, P.; KIM, G.; MAYER, A.; HE, R.; TIAN, G. Assessing the Ecosystem Services of Various Types of Urban Green Spaces Based on i-Tree Eco. *Sustainability* 12, 1630. 2020.
- SOUZA, D. A. T.; VASCONCELOS, R. G.; MOURA NETO, L.; BUSTAMANTE, C.R. Resistência natural de três espécies de madeiras comerciais ao ataque de térmitas (Insecta, Blattodea) em fragmento florestal urbano de Manaus, Amazonas. *Research, Society and Development*, v. 11, n.11, e365111133602, 2022.

- STANDLEY, L.A. Flora of Needham, Massachusetts – 100 years of floristic change. *Rhodora*, 105, 354–378, 2003.
- TAIT, C.J.; DANIELS, C.B.; HILL, R.S. Changes in species assemblages within the Adelaide Metropolitan Area, Australia, 1836–2002. *Ecological Applications*, v. 15, p. 346–359, 2005.
- TAN, X.; HIRABAYASHI, S.; SHIBATA, S. Estimation of Ecosystem Services Provided by Street Trees in Kyoto, Japan. *Forests* 2021, 12, 311.
- TRENTANOVI, G., VON DER LIPPE, M., SITZIA, T., ZIECHMANN, U., KOWARIK, I. AND CIERJACKS, A. Biotic homogenization at the community scale: disentangling the roles of urbanization and plant invasion. *Diversity & Distributions*, 19: 738-748. 2013.
- TURNER-SKOFF, J.B.; CAVENDER, N. The benefits of trees for livable and sustainable communities. *Plants, People, Planet*, v. 1, n. 4, p. 323-335, 2019.
- UICN. Comitê de Padrões e Petições da UICN. Diretrizes para o Uso das Categorias e Critérios da Lista Vermelha da UICN. Versão 15.1. Preparada pelo Comitê de Padrões e Petições. 2022. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>.
- WANI, A. M.; SAHOO, G. Forest Ecosystem Services and Biodiversity. In: SHIT, P. K.; POURGHASEMI, H. R.; DAS, P.; BHUNIA, G. S. (eds) *Spatial Modeling in Forest Resources Management*. Environmental Science and Engineering. Springer, 2021.
- WHITE, J. G.; ANTOS, M. J.; FITZSIMONS, J. A.; PALMER, G. C. Non-uniform bird assemblages in urban environments: the influence of streetscape vegetation. *Landscape and Urban Planning*, v. 71, p.123-135, 2005.
- YAO, J; CHEN, N; GUO, F; LIU, M; CHEN, W.; HE, X. Variation in ecosystem services of street tree assemblages can guide sustainable urban development, *Journal of Plant Ecology*, Volume 15, Issue 6, p. 1241–1256, 2022.
- ZHU, S.; LI, Y.; WANG, C.; ZHANG, X.; SHI, X. The impact of the spatio-temporal morphology of urban green infrastructure on urban building energy consumption: A case study in the hot-summer-cold-winter climate. *Journal of Physics: Conference Series*, v. 2069, 012059, 2021.