ESPAÇO EM REVISTA
ISSN: 1519-7816

FLORÍSTICA E DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO DOS BAIRROS MORUMBI E CENTRO DE QUIRINÓPOLIS, GOIÁS, BRASIL

Isa Lucia de Morais
Bióloga, Mestre em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais e Doutora em Ciências Ambientais.
Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis, Goiás
E-mail: isamorais1@gmail.com

Gustavo da Silva Soares
Biólogo e Especialista em Cultura, Diversidade e Ambiente.
Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis, Goiás
E-mail: gus.soares.bio@gmail.com

Nilande Viana da Cruz
Bióloga e Especialista em Cultura, Diversidade e Ambiente.
Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis, Goiás
E-mail: nilandeviana@hotmail.com

Silaine Ferreira de Souza Chaves
Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis.
E-mail: silaine.fsouza@gmail.com

Marlon Lopes Costa
Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis.
E-mail: marlonbiologiaueg@gmail.com

Resumo:
A arborização urbana contribui com diversos benefícios de cunho ambiental, social e econômico. Esta pesquisa objetivou diagnosticar a arborização dos bairros Morumbi e Centro de Quirinópolis, Goiás. Os dados amostrados foram largura da rua e dos passeios, o nome científico e vulgar das espécies vegetais, a fitossanidade, problemas com a raiz, afastamento predial, situação da copa em relação à fiação, diâmetro na altura do peito, altura total, altura da primeira bifurcação e necessidade de poda. No total foram registrados 220 indivíduos, distribuídos em 20 famílias, 22 gêneros e 23 espécies. Quanto ao hábito 60,9% das espécies são árvores, 30,4% arbustos e 8,7% palmeiras. Chrysobalanaceae foi a mais abundante por causa do plantio exacerbado de *Licania tomentosa* que correspondeu a 50,5% dos indivíduos amostrados. Quanto à origem, a maioria das espécies amostradas (70%) é exótica. A maioria dos dados amostrados no diagnóstico da arborização dos bairros Morumbi e Centro apresentou aspectos positivos. Os indivíduos lenhosos e palmeiras apresentaram boas condições de fitossanidade e desenvolvimento, copas abaixo da fiação e pouco avanço das copas na rua e casas. Entre os aspectos negativos estão: a maioria das espécies amostradas é exótica; a homogeneização da vegetação no Centro com o alto número de indivíduos de *Licania tomentosa*, e o menor número de espécies arbóreas no Morumbi, o que compromete o melhor sombreamento local.
Palavras-chave: Áreas Verdes. Desenvolvimento urbano. Florestas urbanas. Planejamento Urbano.

FLORISTIC AND DIAGNOSIS OF URBAN AFFORESTATION OF THE MORUMBI AND CENTRO DISTRICTS IN QUIRINÓPOLIS, GOIÁS, BRAZIL

Abstract:
Urban afforestation contributes to several environmental, social, and economic benefits. In this research, we aimed to diagnose the afforestation of the Morumbi and Centro neighborhoods of Quirinópolis, Goiás. The data sampled were the width of the street and sidewalks, the scientific and common name of the plant species, plant health, root problems, building distance, situation of the crown about the wiring, diameter at breast height, total height, height of the first fork and need for pruning. In total, 220 individuals were recorded and distributed into 20 families, 22 genera, and 23 species. Regarding habit, 60.9% of the species are trees, 30.4% are shrubs, and 8.7% are palm trees. Chrysobalanaceae was the most abundant due to the excessive planting of *Licania tomentosa*, which corresponded to 50.5% of the individuals sampled. Regarding origin, most species sampled (70%) are exotic. Most of the data sampled in the diagnosis of afforestation in the Morumbi and Centro neighborhoods presented positive aspects. The woody individuals and palm trees presented good phytosanitary and development conditions, crowns below the wiring, and little advancement of the crowns into the street and houses. Among the negative aspects are: most of the species sampled are exotic; the homogenization of vegetation in the Center with the high number of *Licania tomentosa* individuals; and the smaller number of tree species in Morumbi, which compromises the best local shading.
Keywords: Green areas. Urban Development. Urban forests. Urban planning.

Introdução

A arborização urbana é de vital importância, provendo diversos benefícios de cunho ambiental, social e econômico. Ela abrange a vegetação de bosques, parques, praças e do alinhamento de ruas (Konijnendijk, 2005).

Uma cidade bem arborizada é capaz de melhorar a qualidade de vida de seus residentes, sendo fundamental para o desenvolvimento urbano (Batistel *et al*., 2009; Alves *et al*., 2019). A arborização cria um microclima mais agradável, diminui a poluição do ar, sonora e visual e serve de abrigo para a fauna (Basso; Corrêa, 2014). No entanto, quando feita sem planejamento gera problemas tais como sujeira, danos na fiação dos postes, quebra de calçada, entre outros (Almeida; Gêa; Siqueira, 2019).

No Brasil, a maioria da população não dá atenção à arborização urbana durante o planejamento das cidades, tendo as plantas apenas função ornamental (Brun *et al*., 2008). As espécies destinadas a compor a arborização devem ser escolhidas através de planejamento prévio, de modo que cada uma cumpra sua função (Batistel *et al*., 2009; Oliveira *et al*., 2017). No planejamento devem ser considerados os aspectos culturais e históricos da localidade, bem como as necessidades dos munícipes, pois eles são parte importante para o sucesso e manutenção da arborização (CEMIG, 2011).

Para fazer o planejamento, primeiro deve-se fazer um diagnóstico da situação da arborização da cidade. Inventário por amostragem é a solução mais rápida e barata para avaliar a arborização, servindo tanto para objetivos quantitativos e/ou qualitativos (Milano; Dalcin, 2000). No inventário deve constar informações sobre os indivíduos amostrados e o local onde estes se situam, bem como suas condições com a finalidade de avaliar a arborização e assegurar suas funções socioeconômicas, ambientais e estéticas (CEMIG, 2011).

Os diagnósticos sobre a arborização são necessários para identificar problemas e apontar soluções para os mesmos. Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi fazer o levantamento florístico e o diagnóstico da arborização dos bairros Morumbi e Centro de Quirinópolis, GO.

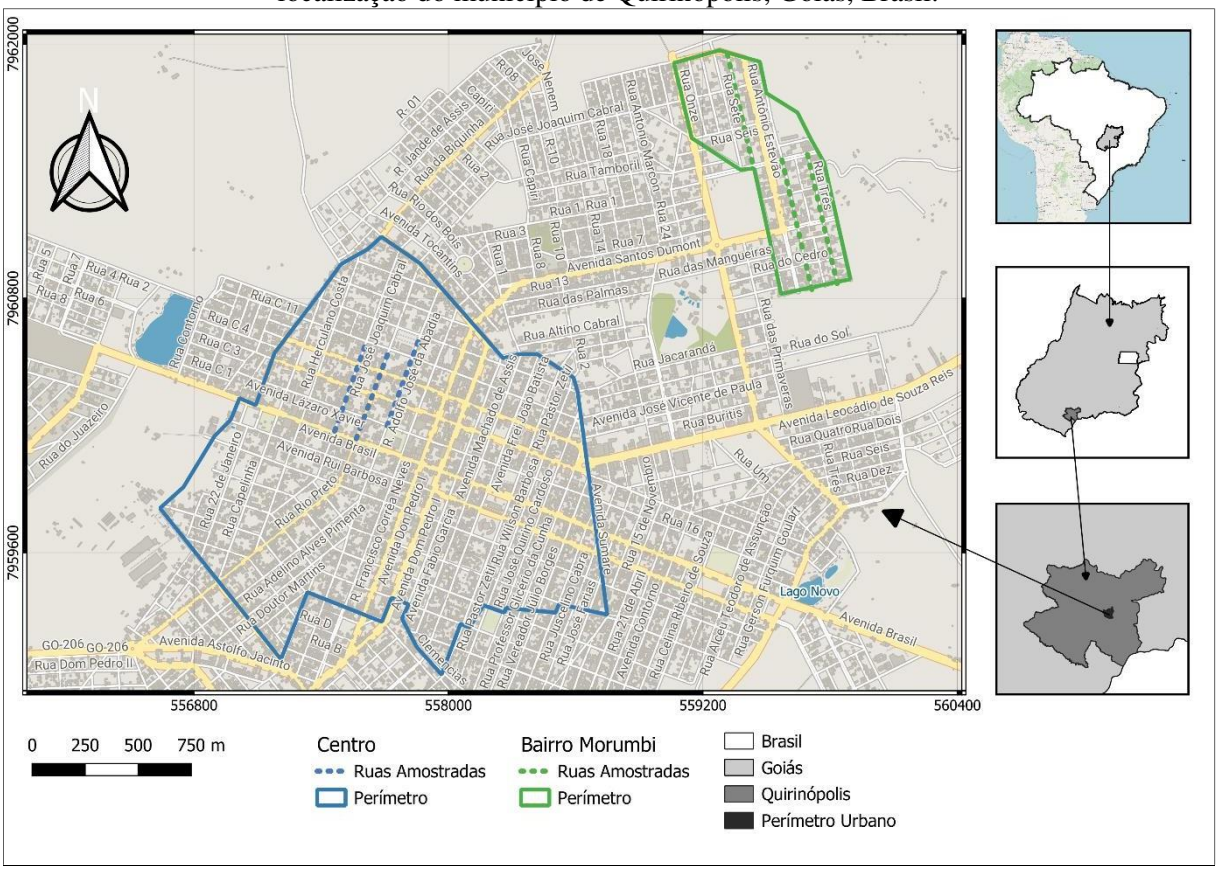
Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Quirinópolis, localizado na microrregião 18 de mesmo nome, ao sul do estado de Goiás e possui uma área com 3.786,026km² e população de 48.447 habitantes (IBGE, 2022). O clima é Aw de acordo com a classificação de Köpen e Geiger e possui duas estações bem definidas: inverno e verão, com chuvas mais acentuadas no verão (Mendonça; Danni-Oliveira, 2007).

Foram amostrados dois bairros com características diferentes: Morumbi e Centro (Figura 1). Morumbi (18°26'05.4"S; 50°26'18.6"O) é um bairro residencial e ainda está sendo urbanizado. Já o Centro (18°26'47.18"S; 50°27'14.90"O) é um bairro misto, sendo o bairro mais antigo da cidade. No Centro, além das residências, estão concentrados os bancos e as principais lojas de vestuário e eletrodomésticos.

Figura 1- Mapa de localização das quadras amostradas de cada rua nos bairros Morumbi e Centro e localização do município de Quirinópolis, Goiás, Brasil.



Fonte: Editado pelos autores (2024), utilizando o programa QGIS (QGIS Development Team, 2024) com auxílio de dados do IBGE (IBGE, 2024) e OpenStreetMap® (OpenStreetMap contributors, 2024).

Em cada bairro foram amostradas três ruas (Quadro 1). Em cada rua foram selecionadas quatro quadras contínuas, com passeio em ambos os lados da rua, com exceção da Rua Nilda Maia, do Bairro Morumbi, que apresentou apenas três quadras com tal característica. Essa metodologia foi utilizada para padronizar o comprimento da rua. Os transectos das ruas do Bairro Morumbi apresentaram média de 596 m de comprimento e os fragmentos das ruas do Centro apresentaram média de 448 m. O programa Google Earth (2015) foi usado para medir o comprimento da rua.

Quadro 1 - Ruas amostradas nos Bairros Morumbi e Centro, Quirinópolis, GO.

Morumbi	Centro
Rua Nilda Maia	Rua Adolfo José da Abadia
Rua Secundino Alves Pereira	Rua José Salomão Lemos da Silva
Rua 3	Rua José Joaquim Cabral

Fonte: os autores, 2024.

Coleta de dados

A coleta de dados foi feita em julho de 2019, utilizando o formulário criado por Melo, Filho e Júnior (2007). Os dados abrangeram: largura da rua e dos passeios, o nome científico (conferidos nos sites MOBOT (Stevens, 2019) e Flora e Funga do Brasil (2024)) e vulgar das espécies. As plantas encontradas em estádio reprodutivo foram fotografadas e coletadas.

O material coletado foi herborizado conforme os procedimentos usuais e as exsicatas incorporadas ao acervo do Herbário José Ângelo Rizzo (JAR), da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis. A identificação das espécies foi realizada mediante consulta à literatura específica e especialistas botânicos. A classificação adotada para gimnospermas foi de Christenhusz *et al.* (2011) e para angiospermas o APG IV (2016).

Quanto ao diagnóstico sobre as condições da arborização dos trechos das ruas amostrou-se: o diâmetro na altura do peito (DAP), altura total, altura da primeira bifurcação a fitossanidade, problemas com a raiz, afastamento predial, situação da copa em relação a fiação, e necessidade de poda.

Para medir a circunferência e a altura da primeira bifurcação usou-se uma fita métrica. Posteriormente, o diâmetro foi obtido através da formula: diâmetro = circunferência / π.

A medida da altura das árvores foi realizada usando como referência a altura da fiação nos postes. Para ruas e avenidas, a altura mínima da fiação de comunicação é de 5 m e para fiação de alta tensão é 6 m (ABNT, 2012).

A fitossanidade dos indivíduos foi avaliada em: 0 – morta; 1 – danos severos; 2 – danos leves; e 3 – boa, sem sinais de danos.

Os problemas com as raízes foram avaliados em: 0 – não há; 1 – aponta na superfície do solo; 2 – racha a calçada; e 3 – destrói a calçada.

O afastamento predial foi avaliado em: 0 – não há afastamento em relação ao muro frontal do lote; 1 – afastamento de até 1,5 m de distância do muro; 2 – afastamento de 1,5 a 3 m; e 3 – mais de 3 m de afastamento (Figura 2A).

A situação da copa em relação à fiação foi avaliada em: 0 = não há; 1 = abaixo da copa; 2 = entre a copa; e 3 = acima da copa (Figura 2B).

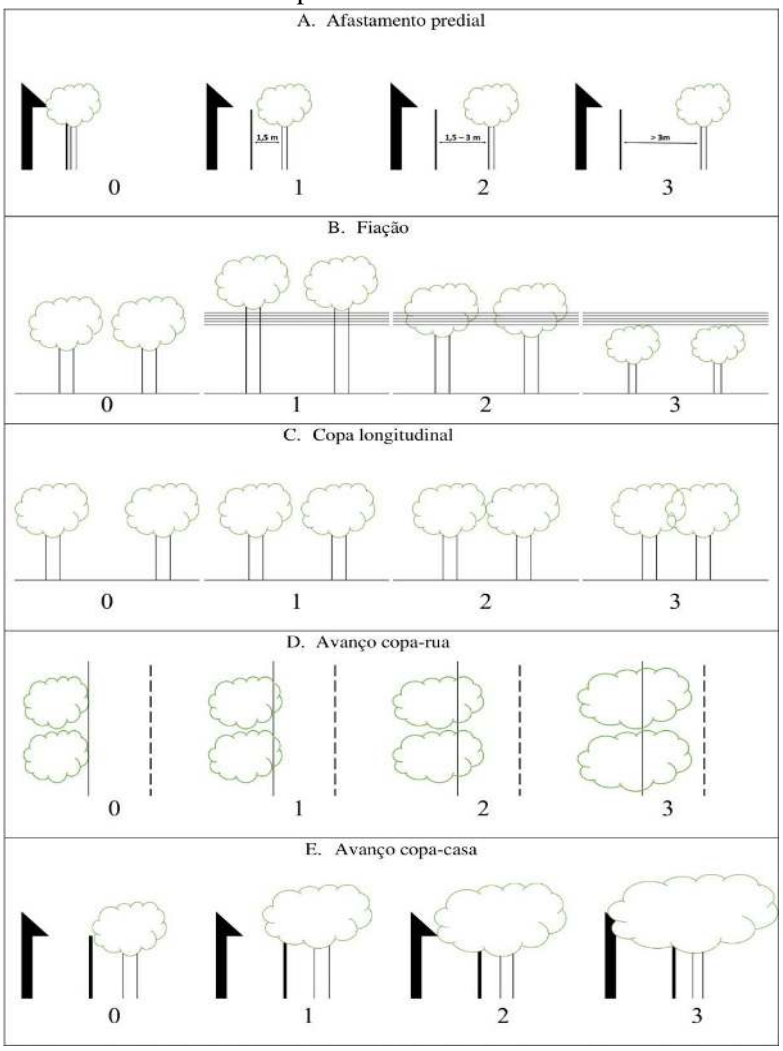
A necessidade de poda foi avaliada em: 0 – não tem necessidade; 1 – poda leve; 2 – poda pesada; e 3 – poda drástica.

Em relação à situação da copa considerou-se a copa longitudinal e seu avanço copa-rua e copa-casa.

A distância entre copas foi avaliada em: 0 – longe; 1 – próximas; 2 – encostam; e 3 – entrelaçam (Figura 2C).

O avanço da copa na rua foi avaliado em: 0 – não avança; 1 – avança até 0,5 m; 2 – avança até 1 m; e 3 – avança mais de 1 m (Figura 2D).

Figura 2 - Tipos de afastamento predial (A), tipos de fiação (B), distâncias entre a copa longitudinal das árvores (C), medidas do avanço copa-rua (D), e medidas do avanço copa-casa (E) considerados no presente estudo.



Fonte: Os autores, 2024.

O avanço da copa para dentro do lote foi avaliado em: 0 – não avança; 1 – avança pouco; 2 – toca o prédio dentro do lote; e 3 – se entrelaça com o prédio dentro do lote (Figura 2E).

Análise estatística

A similaridade florística entre os bairros do presente estudo e os amostrados por Batistel *et al*. (2009) foi investigada usando o índice de similaridade de Jaccard. A construção do dendrograma de agrupamento foi feita a partir dos coeficientes de Jaccard, com o uso do método de ligação UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) através do programa PAST (Hammer; Harper, 2019).

Resultados e Discussão

As ruas do Bairro Morumbi apresentaram 8,3 m de largura e as do Centro 10 m cada. A largura do passeio apresentou valores variados. Verificou-se a menor largura para a Rua Secundino Alves Pereira, do Bairro Morumbi, e a maior para a Rua Adolfo José da Abadia, no Centro. Todas as ruas amostradas são vias de mão dupla e largas (Tabela 1).

As ruas do Bairro Morumbi apresentaram 8,3 m de largura e as do Centro 10 m cada. A largura do passeio apresentou valores variados. Verificou-se a menor largura para a Rua Secundino Alves Pereira, do Bairro Morumbi, e a maior para a Rua Adolfo José da Abadia, no Centro. Todas as ruas amostradas são vias de mão dupla e largas (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de quadras, larguras das ruas e passeios e número de indivíduos lenhosos por ruas. 1. Rua Secundino Alves Pereira; 2. Rua 3; 3. Rua Nilda Maia; 4. Rua Adolfo José da Abadia; 5. Rua José Salomão Lemos da Silva; e 6. Rua José Joaquim Cabral.

Bairro	Rua	Nº de quadras amostradas	Largura da Rua (m)	$\bar{x}$ largura do passeio (m)	Nº de indivíduos lenhosos	%
Morumbi	1	4	8,3	1,9	36	16
	2	4	8,3	2,3	11	5
	3	3	8,3	2,1	45	20
Centro	4	4	10	3	67	31
	5	4	10	2	25	12
	6	4	10	2,2	36	16
$\bar{x}$ ± DP			9,2 ± 0,9	2.5 ± 0.7	36,7 ± 18,9	16,7 ± 8,7
TOTAL			-	-	220	100

Fonte: os autores, 2024.

A largura do passeio não é padronizada para todas as ruas de Quirinópolis. Alguns moradores ao construírem suas casas, deixam espaços maiores ou menores para a passagem dos pedestres e a arborização. No Brasil, a largura da calçada é menor se comparada com outros países. Isso se deve ao fato de que a administração das cidades não faz tal planejamento e deixa o tamanho das calçadas para ser determinado pelos moradores (Júnior, Côrreia, 2014). As especificidades do passeio são definidas, via de regra, pelas leis municipais, pois concerne à matéria do Plano Diretor, conforme ditames da Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), envolvendo também o Código de Obras, Código de Posturas e normas de uso e ocupação do solo, em cada cidade, tudo em consonância com as determinações do artigo 182, § 1º, da Constituição Federal.

O Plano Diretor do município de Quirinópolis em vigor (Lei Complementar nº 020/07, de 15 de maio de 2008) não estabelece nada acerca das calçadas. Mas, no Projeto de Lei Complementar do Plano Diretor de Ordenamento Territorial que está em elaboração e irá constituir o novo Plano Diretor já existem normas sobre as calçadas. Seu artigo 105 (itens IV, VI), estabelece como estratégia de mobilidade elaborar a Lei das Calçadas integrada ao Plano Municipal de Arborização, definidora, dentre outros aspectos, da Padronização Municipal de Calçadas; melhorar a qualidade das calçadas, exigindo a obediência à Padronização Municipal de Calçadas quando da implantação de novos parcelamentos. Ainda no referido documento, existe a Seção IV, que trata especificamente sobre a acessibilidade e qualificação de calçadas, mas, não faz menção sobre as medidas exigidas para assegurar o livre acesso dos pedestres.

Entretanto, esta seção trata sobre criar um Programa de Construção e Requalificação de Calçadas Públicas voltado para as áreas urbanas já consolidadas, assegurando a acessibilidade universal conforme estabelece a NBR 9050 (ABNT, 2020) e o Plano de Mobilidade Urbana. A largura mínima recomendada de passeio é 1,90 m, para que se tenha uma largura mínima de 1,20 m para a passagem de pedestres e capaz de comportar uma cadeira de rodas (ABNT, 2020). Dessa foram, os cadeirantes podem ter problemas na Rua Secundino Alves Pereira (Morumbi), a qual possui trechos do passeio com largura menores que 1,80 m.

No total foram registrados 220 indivíduos, distribuídos em 20 famílias, 22 gêneros e 23 espécies (Tabela 2). No Centro foram encontrados 36 indivíduos a mais que no Morumbi. Tal diferença deve ter sido, em parte, por causa da amostragem de uma quadra a mais no Centro.

No Morumbi foram amostradas 18 espécies e no Centro 12 espécies. A riqueza maior de espécies no Morumbi pode estar relacionada com o alto padrão de vida dos moradores, os quais se preocupam com a manutenção de uma beleza cênica proporcionada pelo paisagismo e arborização de suas residências. Esse fato é corroborado pelo alto número de indivíduos de *Licania tomentosa* no Centro (103, o que corresponde a 80,5 % do total de indivíduos nesse local) em comparação com o Morumbi (8). Essa espécie até poucos anos atrás era a principal espécie produzida no viveiro municipal e doada para arborização das residências dos quirinopolinos. Embora seja uma espécie frequentemente usada na arborização brasileira (Batistel *et al*., 2009), suas flores são cremes e inconspícuas, ficando escondidas em meio as folhas. Logo, esta arbórea não é bonita, sendo esta qualidade um dos principais critérios usados para uma espécie ser de grande uso no paisagismo e arborização, principalmente para as pessoas de maior poder aquisitivo.

Tabela 2 - Espécies encontradas nos seis fragmentos de ruas amostrados nos bairros Morumbi e Centro, em Quirinópolis, GO. palm = palmeira

					nº de indivíduos		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**	**Hábito**	**Origem**	**Morumbi**	**Centro**	**FR %**
Anacardiaceae	*Schinus molle* L.	aroeira-salsa	árvore	nativa	2	1	1,4
Apocynaceae	*Nerium oleander* L.	espirradeira	arbusto	exótica	1	-	0,5
Arecaceae	*Dypsis madagascariensis* (Becc.) Beentje & J. Dransf.	areca-de-locuba	palm	exótica	6	5	5
	Phoenix roebelenii O'Brien	palmeira-fênix	palm	exótica	12	-	5,5
Asparagaceae	*Dracaena marginata* Lam.	dracena-tricolor	arbusto	exótica	15	-	6,8
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	árvore	nativa	-	1	0,5
	Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	árvore	nativa	-	6	2,7
	Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	árvore	nativa	1	-	0,5
Caricaceae	*Carica papaya* L.	mamão	árvore	exótica	1	-	0,5
Chrysobalanaceae	*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch	oiti	árvore	nativa	8	103	50,5
Cupressaceae	*Juniperus chinensis* L. var. *kaizuka* Hort. ex Endl.	kaizuka	árvore	exótica	3	-	1,4
Cycadaceae	*Cycas revoluta* Thunb.	sagu-de-jardim	arbusto	exótica	7	-	3,2
Fabaceae	*Bauhinia variegata* var. *candida* Voigt	pata-de-vaca	árvore	exótica	-	2	0,9
Malvaceae	*Pachira aquatica* Aubl.	manguba	árvore	nativa	-	1	0,5
Moraceae	*Ficus benjamina* L.	figueira-benjamina	árvore	exótica	-	4	1,8
	Ficus benjamina L. "variegata"	figueira-benjamina	árvore	exótica	1	-	0,5
Myrtaceae	*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry	jambo-roxo	árvore	exótica	3	1	1,8
Pandanaceae	*Pandanus utilis* Bory	pândano	árvore	exótica	2	-	0,9
Podocarpaceae	*Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet	pinheiro-de-buda	arbusto	exótica	11	-	5
Rubiaceae	*Ixora coccinea* L.	ixora	arbusto	exótica	9	1	4,5
Rutaceae	*Citrus limonia* Osbeck	limão-china	árvore	exótica	1	2	1,4

					nº de indivíduos		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**	**Hábito**	**Origem**	**Morumbi**	**Centro**	**FR %**
Sapotaceae	*Labramia bojeri* A.DC.	abricó-de-praia	árvore	nativa	-	1	0,5
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens* (Berland.) I.M.Johnst.	chuva-de-prata	arbusto	exótica	2	-	0,9
Vitaceae	*Leea rubra* Blume	léia-rubra	arbusto	exótica	7	-	3,2
	Total				92	128	

Fonte: os autores, 2024.

Bignoniaceae (3 espécies) e Arecaceae (2) foram as famílias com o maior número de espécies. Dessa forma, quanto à riqueza de espécies nenhuma família se destacou neste estudo.

O bairro Morumbi pode ser considerado um bairro jovem, com cerca de 20 anos de idade. Grande parte da sua arborização é composta de arbustos exóticos, muito usados no paisagismo. O plantio é feito pelos próprios moradores, os quais compram as espécies que mais lhes agradam. Entretanto, foi observado que o bairro ainda é pouco arborizado. Já o Centro apresenta uma homogeneização na arborização oriunda do alto número de indivíduos de *Licania tomentosa*, o que se assemelha aos resultados obtidos por Batistel *et al.* (2009).

Das espécies amostradas em Quirinópolis, *Handroanthus chrysotrichus, Handroanthus impetiginosus, Tabebuia roseoalba, Licania tomentosa* e *Caesalpinia pulcherrima* (amostrada por Batistel *et al*., 2009) são bastante utilizados na arborização das cidades brasileiras (Lorenzi, 2002).

Chrysobalanaceae apresentou o maior número de indivíduos, sendo todos de *Licania tomentosa* (n = 111). Essa espécie correspondeu a 50,5% de todos os indivíduos amostrados. No bairro Morumbi corresponde a 8,7% e no Centro 80,5% dos indivíduos amostrados. O baixo número desta espécie no Morumbi já foi discutido anteriormente. Batistel *et al.* (2009) também encontrou valores acima de 80% para esta espécie em dois bairros amostrados em Quirinópolis.

Licania tomentosa também se destacou em outras pesquisas no país, e, em algumas, com uma porcentagem de indivíduos alta. Entre estas pesquisas podem ser citadas as realizadas em Jataí, GO, com 31% (Barros; Guilherme; Carvalho, 2010); São João Evangelista, MG, com 61,3% (Brandão *et al*., 2011); Cataguazes, MG, com 82,6% (De Paula *et al*., 2014); e em Jetibá, ES, com 63,9 % (Laurett; Ribeiro; Clemes, 2016).

O uso exagerado de uma mesma espécie na arborização não é recomendado, pois, eleva o risco de perda de vegetação e ataque de pragas (CEMIG, 2011). Recomenda-se o uso de até 15% de uma mesma espécie na arborização (Milano; Dalcin, 2000).

Embora o percentual de indivíduos de *Licania tomentosa* tenha sido similar entre o Centro e os dados de Batistel *et al.* (2009), houve dissimilaridade florística entre os bairros amostrados (Tabela 3 e Figura 3). A dissimilaridade entre os bairros amostrados pode ser explicada pelo fato que os bairros foram formados em épocas diferentes e por gestões municipais diferentes (Nascimento *et al*., 2014). Além disso, como foi discutido anteriormente, a arborização das calçadas é de responsabilidade dos moradores, o que interfere na alta ou baixa diversidade de espécies em cada bairro.

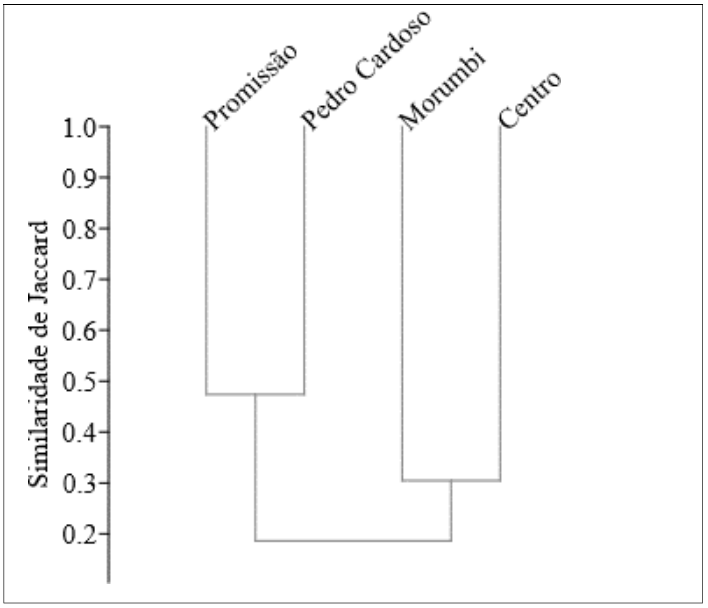
Quanto ao hábito 60,9% das espécies são árvores, 30,4 % arbustos e 8,7% palmeiras (Tabela 1). No bairro Morumbi 59,8% são arbustos, 21,7% árvores e 18,5% palmeiras. Já no Centro, 95,3% são árvores, 3,9% palmeiras e 0,8% arbustos. O predomínio de arbustivas em comparação com as arbóreas no Morumbi preocupa porque este último hábito contribui para um melhor sombreamento. Tal preocupação se deve ao fato de que o município de Quirinópolis está localizado em uma região de elevadas temperaturas.

Tabela 3. Índice de similaridade de Jaccard entre as espécies dos bairros amostrados por Batistel *et al.* (2009) (Promissão e Pedro Cardoso) e dos bairros do presente estudo (Morumbi e Centro), em Quirinópolis, GO

Bairros	Promissão	Pedro Cardoso	Morumbi	Centro
Promissão	1	0.473684	0.103448	0.238095
Pedro Cardoso	0.473684	1	0.103448	0.3
Morumbi	0.103448	0.103448	1	0.304348
Centro	0.238095	0.3	0.304348	1

Fonte: os autores, 2024.

Figura 3 - Dendrograma gerado a partir do Índice de similaridade de Jaccard entre os bairros amostrados por Batistel *et al.* (2009) (Promissão e Pedro Cardoso) e os do presente estudo (Morumbi e Centro), em Quirinópolis, GO



Fonte: os autores, 2024.

Quanto à origem, a maioria das espécies amostradas (70%) é exótica. Essas espécies foram trazidas historicamente por colonizadores portugueses e imigrantes para arborizar jardins, praças e ruas e, atualmente, são importadas e comercializadas em viveiros. Acredita-se que cerca de 80% das espécies utilizadas na arborização sejam exóticas. O uso de exóticas na arborização urbana se dá principalmente devido ao desconhecimento (Lorenzi, 2002; Lorenzi *et al*., 2003) e, consequentemente, à ausência de valoração das espécies nativas.

A distância entre copas (copa longitudinal) dos indivíduos de ambos os bairros foi adequada para o desenvolvimento da maioria dos espécimes. Somente o Centro apresentou indivíduos em que as copas se entrelaçavam (2,4%) (Tabela 4).

No tocante ao avanço da copa para a rua, 64,9% dos indivíduos do Morumbi e 19,3% do Centro não apresentaram avanço. Apenas o Centro apresentou indivíduos com mais de um metro de avanço da copa para rua (3,1%) (Tabela 4). Esse dado permite inferir se há problemas de trânsito decorrentes do tamanho da copa (Batistel *et al*., 2009). Nesse sentido, a arborização amostrada não gera problemas inerentes a este aspecto. Porém, é preciso atentar para os veículos de grande porte, os quais podem vir a ter problemas com as copas.

Quanto ao avanço da copa para dentro do lote (copa-casa), 86,5% dos indivíduos do Morumbi e 93,6% do Centro não apresentaram esse tipo de situação. Não houve casos em que a copa tocava ou se entrelaçava com o prédio dentro do lote no bairro Morumbi (Tabela 4).

Tabela 4. Situação das copas das árvores nos bairros Morumbi e Centro, em Quirinópolis, GO. n = número de indivíduos

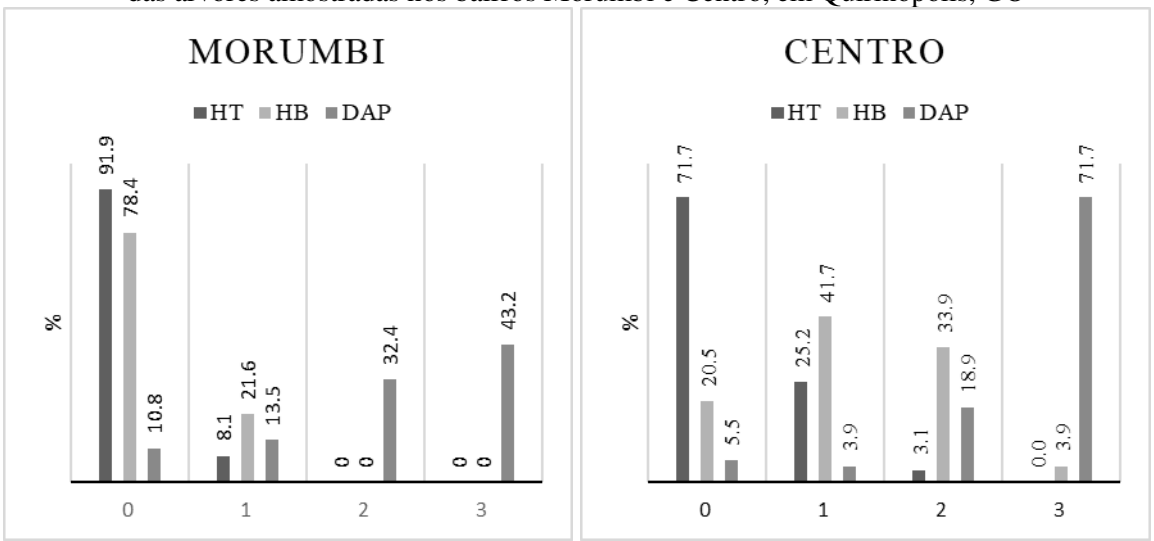
Classe	Copa Longitudinal		Copa-Rua		Copa-Casa	
	Morumbi % (n)	Centro % (n)	Morumbi % (n)	Centro % (n)	Morumbi % (n)	Centro % (n)
0	75,7 (28)	52 (66)	64,9 (24)	18,1 (23)	86,5 (32)	85,8 (109)
1	13,5 (5)	4,7 (6)	35,1 (13)	9,4 (12)	13,5 (5)	5,5 (7)
2	10,8 (4)	40,9 (52)	0 (0)	69,3 (88)	0 (0)	6,3 (8)
3	0 (0)	2,4 (3)	0 (0)	3,1 (4)	0 (0)	2,4 (3)

Fonte: os autores, 2024.

No Morumbi 91,9% dos indivíduos e 74,3% no Centro apresentaram altura menor que cinco metros. Para alturas de cinco a dez metros, o Morumbi apresentou 8,1% e o Centro 24,8%. As alturas de 10 a 15 metros foram registradas apenas para o Centro com 0,9%. Não houve registro de alturas acima de 15 metros (Figura 4).

Quanto à altura da primeira bifurcação, a maioria dos indivíduos de ambos os bairros está inadequada. Todos os indivíduos do Bairro Morumbi e 59,6% dos indivíduos do Centro apresentaram alturas de até 1,5 m. Bifurcações muito baixas devem ser evitadas, pois, além de atrapalharem a passagem dos pedestres (Batistel *et al*., 2009), elas são suscetíveis a problemas de poda (De Castro; Dias; Amanajás, 2016). Para evitar tais problemas, deve-se fazer o plantio adequado com atenção à profundidade da cova e fazer a poda dos ramos à medida que eles forem crescendo (De Castro; Dias; Amanajás, 2016).

Figura 4 - Altura total (HT); Altura da primeira bifurcação (HB); e Diâmetro a altura do peito (DAP) das árvores amostradas nos bairros Morumbi e Centro, em Quirinópolis, GO



Fonte: os autores, 2024.

Em relação ao DAP, destacaram-se as classes 2 e 3 com diâmetros acima de 15 cm (Figura 4). Pode-se inferir, com esses valores, que a maioria dos indivíduos encontra-se em estágio adulto (Batistel *et al*., 2009).

Quanto à fitossanidade nenhum indivíduo apresentou danos ou sinais de doenças.

Quanto aos problemas ocasionados pelas raízes apenas no Centro 22,8% (29 indivíduos) dos indivíduos danificaram a calçada. Todos os indivíduos de *Ficus benjamina* geraram danos graves na calçada. Já os de *Licania tomentosa* apenas ocasionaram rachaduras na calçada. No Morumbi 24,3% (9 indivíduos) e no Centro 3,1% (4) dos indivíduos apresentaram raízes aparentes (Tabela 5). Foi observado que tais problemas são causados pela falta de cuidado ao plantar as mudas, haja vista que a mesma espécie (*Licania tomentosa*) apresentou problema com a calçada em alguns locais e outros não. Os problemas com o sistema radicular das árvores podem ser contornados colocando um tubo de concreto de 40-60 cm de comprimento na parte superior da cova, evitando, assim, que as árvores desenvolvam raízes que danifiquem a calcada (Lorenzi, 2002).

Tabela 5. Problemas com as raízes, afastamento predial, relação copa-fiação e necessidade de poda das árvores e palmeiras amostradas nos bairros Morumbi e Centro, em Quirinópolis, GO

	Problema com a raiz % (n)		Afastamento Predial % (n)		Fiação % (n)		Necessidade de Poda % (n)	
	Morumbi	Centro	Morumbi	Centro	Morumbi	Centro	Morumbi	Centro
0	75,7 (28)	74 (94)	48,6 (18)	11 (14)	40,5 (15)	50,4 (64)	81,1 (30)	70,1 (89)
1	24,3 (9)	3,1 (4)	24,3 (9)	14,2 (18)	0 (0)	0 (0)	18,9 (7)	24,4 (31)
2	0 (0)	19,7 (25)	27 (10)	74,8 (95)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3,1 (4)
3	0 (0)	3,1 (4)	0 (0)	0 (0)	59,5 (22)	49,6 (63)	0 (0)	2,4 (3)

Fonte: os autores, 2024.

O Morumbi apresentou 48,6% dos indivíduos próximos ou encostados no muro, em sua maioria, palmeiras. Já o Centro apresentou 74,8% (95 indivíduos) dos indivíduos com afastamento entre 1,5 a 3 m do muro. Nenhum indivíduo apresentou afastamento de mais de 3 m, haja vista que nenhum passeio apresentou largura maior de 3 m (Tabela 5). O afastamento predial muito próximo ao muro e copas que avançam muito para dentro do lote devem ser observados com atenção. Além de quebrar o muro, podem servir de escada para invasores que desejam adentrar ao lote (Batistel *et al*., 2009)

Quanto à fiação, 59,5% dos indivíduos no Morumbi e 49,6% no Centro tinham a copa abaixo da fiação, o restante estava do outro lado da rua onde não havia fiação. Não houve indivíduos com a copa sobre ou entre a fiação (Tabela 5). Indivíduos de grande porte devem ser evitados onde há fiação, caso contrário, poderão existir problemas como

rompimento de cabos condutores, interrupção no fornecimento de energia, queima de eletrodomésticos e comprometimento da iluminação pública (CEMIG, 2011).

No Morumbi 81,1% dos indivíduos não necessitam de poda, 18,9% necessitam de poda leve e não houve indivíduos com necessidade de poda pesada ou drástica. Já no Centro 70,1% dos indivíduos não necessitavam de poda, 24,4% precisam de poda leve, 3,1% de poda pesada e 2,4% de poda drástica (Tabela 5). Os valores de copa longitudinal, altura total, fiação e necessidade de poda podem ter sido influenciados pelos funcionários da prefeitura, que estavam realizando poda nas árvores no período do estudo.

Considerações Finais

O bairro mais arborizado foi o Centro. No entanto, foi o que apresentou menor diversidade de espécies. O Morumbi foi o menos arborizado com mais da metade dos indivíduos sendo arbustos.

A maioria dos dados amostrados no diagnóstico da arborização dos bairros Morumbi e Centro apresentou aspectos positivos. Com as podas periódicas realizadas pela prefeitura, os indivíduos lenhosos e palmeiras apresentaram boas condições de fitossanidade e desenvolvimento, copas abaixo da fiação e pouco avanço das copas na rua e casa. No entanto, entre os aspectos negativos estão: a maioria das espécies amostradas é exótica; a homogeneização da vegetação no Centro com o alto número de indivíduos de *Licania tomentosa*, a qual é uma espécie nativa da Mata Atlântica; e o menor número de espécies arbóreas no Morumbi, o que compromete o melhor sombreamento local.

Diante dos dados aqui apresentados pode se inferir que a flora do Cerrado está sendo pouco aproveitada na arborização. O Cerrado apresenta uma alta diversidade florística e o seu uso deve ser estimulado na arborização urbana dos municípios localizados neste domínio fitogeográfico, pois, isso contribui para a ampliação do conhecimento dos moradores sobre as espécies nativas e, paralelamente, para a conservação das mesmas.

Cabe a gestão do município criar programas de educação ambiental afim de mostrar a importância da arborização urbana com nativas para os munícipes. Além disso, futuros estudos poderiam determinar quais nativas do Cerrado seriam adequadas para o uso na arborização.

REFERÊNCIAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 15688**: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus. Rio de Janeiro: ABNT Editora, 2012. 154 p.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT Editora, 2020. 147p.

ALMEIDA, C. G. De; GÊA, B. C. C.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Percepção ambiental da população sobre a arborização urbana do bairro Centro no município de Arealva, São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 3, p. 37, 2019.

ALVES, E. R. A.; GAVIÃO, R. N. M.; OLIVEIRA, G. L. de; NOGUEIRA, Y. S.; ABREU, L. P. de. Análise quali-quantitativa da arborização da Avenida Getúlio Vargas em Formosa do Rio Preto, Bahia. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 3, p. 68–80, 2019.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society.**, n. 181 p. 1-20, 2016.

BARROS, E. F. S.; GUILHERME, F. A. G.; CARVALHO, R. dos S. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 287–295, 2010.

BASSO, J. M.; CORRÊA, R. S. Arborização urbana e qualificação da paisagem. **Paisagem e Ambiente**, n. 34, p. 129, 2014.

BATISTEL, L. M.; DIAS, M. A. B.; MARTINS, A. S.; RESENDE, I. L. M. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana nos bairros Promissão e Pedro Cardoso, Quirinópolis, Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 3, p. 110-129, 2009.

BRANDÃO, I. M.; GOMES, L. B.; SILVA, N. C. A. R.; FERRARO, A. C.; SILVA, A. G. da; GONÇALVES, F. G. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do Município de São João Evangelista-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 4, p. 158-174, 2011.

BRASIL. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2010.

BRUN, F. G. K.; FUCHS, R. H.; BRUN, E. J.; ARAÚJO, L. E. B. de. Legislações Municipais do Rio Grande do Sul Referentes à Arborização Urbana – Estudo de Casos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 3, p. 44-64, 2008.

CHRISTENHUSZ, M. J. M.; REVEAL, J. L.; FARJON, A.; GARDNER, M. F.; MILL, R. R.; CHASE, M. W. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. **Phytotaxa**, v. 19, p. 55-70, 2011.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: CEMIG / Fundação Biodiversitas, 2011.

DE CASTRO, H. S.; DIAS, T. C. A. de C.; AMANAJÁS, V. V. V. A geotecnologia como ferramenta para o diagnóstico da arborização urbana: o caso de Macapá, Amapá. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 38, p. 146, 2016.

DE PAULA, L.; SILVA DUARTE, M. S.; TOSTES, R. B.; DE OLIVEIRA JÚNIOR, P. R.; DE SOUZA RUBACK, S. Arborização urbana do bairro Centro do município de Cataguases, MG. **Revista Agrogeoambiental**, v. 7, n. 2, 2014.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 19 jan. 2024.

GOOGLE. **Google Earth PRO**. Versão 7.1.4.1529. ONLINE. Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR_ALL/earth/versions/#earth-pro>. Acesso em: 03 out. 2019.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T. **Paleontological Statistics - PAST**. Version 3. ONLINE. Disponível em: <https://folk.uio.no/ohammer/past/>. Acesso em: 16 nov. 2019

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **IBGE Cidades:** Quirinópolis, GO. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/quirinopolis/panorama>. Acesso em: 23 mai. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. **Portal do IBGE**. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 23 mai. 2024.

JÚNIOR, L. S.; CÔRREA, R. F. M. Principais conflitos da arborização urbana em Mogi Guaçu, SP. In: XI CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 2014, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: IFSULDEMINAS, 2014. 8 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116048/1/2014AA06.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.

KONIJNENDIJK, C. C. **Urban Forests and Trees**. Berlin, Heidelberg, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005.

LAURETT, L.; RIBEIRO, J. R. D.; CLEMES, M. N. O. Diagnóstico da arborização urbana da área central de Santa Maria de Jetibá, ES. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 119, 2016.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 384p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no brasil:** madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 368 p.

MELO, R. R. de; FILHO, J. A. L.; JÚNIOR, F. R. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no Bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 64–80, 2007.

MILANO, M.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000. 226p.

NASCIMENTO, M. S.; RODRIGUES, E. D. R.; SOUZA, C. A. S.; FARIA, M. J. B. de; PEDERASSI, J.; LIMA, M. S. C. S. Análise quali-quantitativa da arborização das áreas públicas do bairro Centro de Resende, RJ. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 4, p. 113, 2015.

OLIVEIRA, L. M. de; SANTOS, A. F. dos; SOUZA, P. A. de; ALVES, K. C. C. L. F.; GIONGO, M. Diagnóstico da arborização nas calçadas de Gurupi, TO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, n. 1, p. 105, 2017.

OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS. **OpenStreetMap**. 2024. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org/copyright>. Acesso em: 23 mai. 2024.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**: open source geospatial foundation Project. 2024. Disponível em: < https://qgis.org/en/site>. Acesso em: 23 mai. 2024.

STEVENS, P. F. **Angiosperm Phylogeny Website**. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 07 nov. 2019.

Recebido em:20/01/2024
Aprovado em: 05/06/2024
Publicado em: 01/08/2024