

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AGRONOMIA

**ARBORIZAÇÃO NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO:  
BIODIVERSIDADE E QUALIDADE DE VIDA**

Maciel Godinho Batista



Maciel Godinho Batista

**ARBORIZAÇÃO NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO:  
BIODIVERSIDADE E QUALIDADE DE VIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para o grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Elka Fabiana Aparecida Almeida

Montes Claros-MG 2022

Maciel Godinho Batista

24/02/2022 17:04

SEI/UFMG - 1264592 - Ata de defesa de Monografia/TCC



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
SECRETARIA DO COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA / TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)**

Aos 16 dias do mês de fevereiro de 2022, às 14 h 00 min, o/a estudante Maciel Godinho Batista, matrícula 2017085191, defendeu o Trabalho intitulado “**ARBORIZAÇÃO NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO: BIODIVERSIDADE E QUALIDADE DE VIDA**” tendo obtido a média (90) noventa.

Participaram da banca examinadora os abaixo indicados, que, por nada mais terem a declarar; assinam eletronicamente a presente ata.

**Nota:** 90 (noventa)

**Orientador(a):** Elka Fabiana Aparecida Almeida

**Nota:** 90 (noventa)

**Examinador(a):** Carmélia Maia Silva

**Nota:** 90 (noventa)

**Examinador(a):** Claudineia Ferreira Nunes



Documento assinado eletronicamente por **Carmélia Maia Silva, Usuário Externo**, em 18/02/2022, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elka Fabiana Aparecida Almeida, Servidor(a)**, em 18/02/2022, às 14:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Claudineia Ferreira Nunes, Professora do Magistério Superior**, em 18/02/2022, às 15:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1264592** e o código CRC **65D14B7E**.

Montes Claros-MG, 16 de fevereiro de 2022

**RESUMO**

A expansão das cidades devastou a vegetação nativa, provocando alterações climáticas, aumentando a intensidade de radiação solar, da temperatura, e diminuindo a umidade atmosférica, a precipitação e a circulação do ar, entre outros. A arborização urbana, por meio de áreas verdes ou arborização viária, torna-se uma alternativa singular para reduzir as consequências da urbanização ao meio ambiente. Este estudo foi composto por meio de revisão de literatura, cuja metodologia baseou-se em informações de cunho científico. A pesquisa bibliográfica foi descritiva em que se exploraram conteúdos que envolveram planejamento ambiental urbano, arborização urbana, benefícios e qualidade de vida da população citadina e levantamento das espécies, características botânicas e seu uso na arborização. Nessa perspectiva, constatou-se que incluir arborização no meio urbano promove benefícios para a biodiversidade de ecossistemas e para o bem-estar do ser humano, pois as áreas verdes contribuem para amenizar a poluição atmosférica e acústica, melhorar o microclima, refrigerando as cidades; para proteger o solo, ao absorver a água das chuvas, mantendo sua umidade e evitando erosão; para a fauna, ao ofertar refúgio e alimento para as aves. Além disso, reduzem a velocidade do vento, oferecem sombreamento, fornecem proteção solar às casas, melhoram a estética de bairros e valorizam os imóveis. Indubitavelmente, a arborização urbana melhora a qualidade de vida dos cidadãos. É sensato afirmar que a árvore certa no lugar certo traz benefícios ambientais, sociais, estéticos, paisagístico e para a saúde física e mental dos utentes de uma cidade.

**Palavras-chave:** Planejamento ambiental. Arborização. Cidades. Bem-estar. Benefícios.

**ABSTRACT**

The expansion of cities devastated native vegetation, causing climate change, increasing the intensity of solar radiation, temperature, and decreasing atmospheric humidity, precipitation and air circulation, among others. Urban afforestation, through green areas or street afforestation, becomes a unique alternative to reduce the consequences of urbanization on the environment. This study was composed through a literature review, whose methodology was based on scientific information. The bibliographic research was descriptive in which contents were explored that involved urban environmental planning, urban afforestation, benefits and quality of life of the city population and survey of species, botanical characteristics and their use in afforestation. From this perspective, it was found that including afforestation in urban areas promotes benefits for the biodiversity of ecosystems and for the well-being of human beings, as green areas contribute to mitigating atmospheric and acoustic pollution, improving the microclimate, cooling cities; to protect the soil by absorbing rainwater, maintaining its moisture and preventing erosion; for the fauna, by offering refuge and food for the birds. In addition, they reduce wind speed, provide shading, provide solar protection to homes, improve the aesthetics of neighborhoods and add value to real estate. Undoubtedly, urban afforestation improves the quality of life of city dwellers. It is sensible to say that the right tree in the right place brings environmental, social, aesthetic, landscape benefits and for the physical and mental health of the users of a city.

**Keywords:** Environmental planning. Afforestation. Cities. Well-being. Benefits.

- Figura 1 – Parque Flamboyant Lourival Louza, Goiânia-GO12
- Figura 2 – Rua Gonçalo de Carvalho em Porto Alegre -RS13
- Tabela 1 – Afastamento mínimo entre as árvores e pontos urbanos14
- Figura 3 – Exemplo de distâncias mínimas dos diferentes equipamentos urbanos15
- Figura 4 – Plantio de árvore com distância inadequada15
- Figura 5 – Manutenção com poda direcional para desobstrução de rede elétrica16
- Figura 6 – Plantas exóticas com alta capacidade de invasão18
- Figura 7 – Parque da Cidade em Brasília -DF21
- Quadro 1 – Espécies nativas para a arborização urbana no Brasil, 2003-202024
- Figura 8 – Espécies nativas brasileiras: oiti (*Licania tomentosa*) e tipuana (*tipuana tipu*)28
- Figura 9 – Escumilha-resedá (*Lagerstroemia indica*)29
- Figura 10 – Aroeira-Salsa (*Schinus terebinthifolius*)30
- Figura 11 – Magnólia (*Michelia champaca*)30
- Figura 12 – Quaresmeira (*Tibouchina granulosa*)31
- Figura 13 – Sibipiruna (*Tibouchina granulosa*)32
- Quadro 2 – Espécies que não devem ser utilizadas na arborização urbana no Brasil, 2006-2022 34
- Figura 14 – Ipê Amarelo (*Tabebuia sp*)33
- Figura 15 – Falso-ipê-de-jardim (*Tecoma stans*)35
- Figura 16 – Searfófia (*Archontophoenix cunninghamii*)36

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	9
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	10
<b>3.1 Processo de constituição do espaço urbano</b> .....	10
<b>3.2 Planejamento ambiental urbano</b> .....	12
<b>3.3 Arborização urbana</b> .....	17
<b>3.4 Ilhas de calor urbanas</b> .....	19
<b>3.5 Benefícios da arborização urbana para a população</b> .....	20
<b>3.6 Levantamento das espécies, características botânicas e uso na arborização</b> .....	22
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	38
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

A ocupação do solo urbano é uma tendência que se iniciou na Revolução Industrial e tem se tornado uma prática em quase todo o mundo. No Brasil, as áreas citadinas ocupam 0,63% de seu território (GONÇALVES *et al.*, 2004; FARIAS *et al.*, 2017).

O crescimento urbano alterou a configuração do ambiente natural, reduzindo a cobertura vegetal, o que ocorreu, por vezes, sem planejamento ou infraestrutura adequada. Além disso, a pavimentação asfáltica, calçamento das ruas e edificações contribuíram para o “o aumento da poluição atmosférica, hídrica, visual e sonora” (GONÇALVES *et al.*, 2004). Conseqüentemente, essa urbanização afeta a saúde e a qualidade de vida da população (OSAKA, 2018, p. 14).

Sobre isso, faz-se necessário destacar que a Constituição Federal de 1988, art. 225, § 1º, inc. III, prevê como direito o bem-estar da população brasileira, incumbindo ao poder público, inclusive municipal, a proteção ao meio ambiente (BRASIL, 1988).

Infere-se, portanto, que a arborização urbana é um serviço público, mas também um patrimônio a ser conservado para as gerações vindouras que, além de cumprir uma função ecológica, melhora o ambiente urbano ao ofertar sombra aos pedestres e veículos, dar direção ao vento, atenuar o som, abrandar a poluição sonora, melhorar a qualidade do ar e preservar a fauna silvestre. Ademais, tem uma função estética, já que embeleza o ambiente citadino (XANXERÊ, 2009).

Observam-se também árvores plantadas pelos moradores em frente à sua residência, entretanto, nem todo brasileiro conhece as temeridades que uma árvore alocada sem o planejamento adequado pode acarretar, como intoxicação, irritação, acidentes pela queda de galhos, entupimento de bueiros pelas folhas e frutos grandes e formação de raízes que crescem sobre as calçadas, impedindo a passagem de pedestres.

O planejamento da arborização urbana se constitui em escolher a espécie arbórea adequada para o lugar certo sem se esquivar do escopo do planejador nem desprezar o papel desempenhado pela árvore no espaço urbano. É empregar critério técnico-científico para implantar a arborização com vistas ao seu desempenho de curto a longo prazo (TRICHEZ, 2008).

A arborização urbana, por meio de florestas urbanas ou jardins, torna-se uma alternativa singular para reduzir as conseqüências da urbanização ao meio ambiente (REZENDE, 1997), todavia, consoante Silva Filho *et al.* (2002), se não for uma ação



projetada apropriadamente, mesmo que seja um empreendimento de particulares, a iniciativa pode ser inadequada ou malsucedida.

Muitas cidades brasileiras com alta densidade populacional têm padrões ambientais abaixo do desejado e a maioria das médias e pequenas cidades não dispõe de políticas relativas ao aspecto paisagístico urbano, não realizando o seu planejamento ou não o fazendo de maneira adequada (CALIXTO JÚNIOR; SANTANA; LIRA FILHO, 2009).

Por vezes, elaboram alguns projetos baseando-se em métodos desprovidos de domínio técnico, por conseguinte, acarretam-se problemas nas redes de infraestrutura, como de energia elétrica, de telefonia, de abastecimento de água, de gás, de esgotamento, em calçadas; igualmente, problemas pertinentes à saúde pública (PROVENZI, 2008).

Nessa perspectiva, para realização desta pesquisa, parte-se da hipótese de que o planejamento da arborização urbana contribui para a melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida e saúde dos cidadãos visto que, biologicamente, o homem necessita conviver com um ambiente natural, com vegetação, em detrimento de um espaço de concreto e vidro, para sua sanidade física e psicológica (ALBUQUERQUE, 2018; CAOPMAHU, 2019).

Desse modo, conforme asseverou a Companhia Energética de Minas Gerais - Cemig (2011), pode ser difícil encontrar bibliografia sobre o uso de espécies na arborização urbana e reconhecer os benefícios do plantio dessas, por isso se propõe fazer uma revisão de literatura acerca desse tema. Assim, o registro dos benefícios ambientais e da importância do planejamento da arborização nas urbes para melhorar a qualidade de vida de sua população e a identificação das espécies mais adequadas servirão como base de consulta para a sociedade ou agentes públicos que se interessarem pela temática, evitando consequentes problemas pela arborização irregular.

Isso posto, o objetivo deste trabalho é descrever e comentar os benefícios ambientais e a importância do planejamento da arborização urbana na qualidade de vida da população.

## 2 METODOLOGIA

Para esta revisão de literatura, a metodologia baseou-se em informações de cunho científico. A pesquisa bibliográfica foi descritiva em que se exploraram conteúdos que envolveram planejamento ambiental urbano, arborização urbana, benefícios e qualidade de vida da população citadina e levantamento das espécies, características botânicas e seu uso na arborização.

As informações foram coletadas por meio eletrônico em *sites* como <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4398>, <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10324>, <https://www.archdaily.com.br/br/880359/20-especies-nativas-para-arborizacao-urbana>, [http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista\\_invasoras\\_PR\\_corrigida\\_set\\_2015.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista_invasoras_PR_corrigida_set_2015.pdf), [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2018/Lei/L13731.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/Lei/L13731.htm), além de artigos científicos, dissertações, anais de congresso, boletins e manuais sobre a temática, entre os quais se podem citar: Cemig (2011), Copel (2009), Gonçalves *et al.* (2004), Guzzo (2008), Pivetta e Silva Filho (2002), São Paulo (2015), Xanxerê (2009).

O levantamento das espécies, características botânicas e uso na arborização urbana contemplou publicações de 2003 a 2022 e a escolha das espécies privilegiou as nativas do Cerrado, seguidas pela Mata Atlântica e, por último, espécies exóticas adaptadas, por ser essa a ordem recomendada para adaptação da espécie ao bioma de origem (ARAÚJO, 2020).

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Processo de constituição do espaço urbano

Sob o ponto de vista de formação, é importante distinguir aldeia de cidade, já que as aldeias se formaram pelos agrupamentos humanos numerosos que desenvolviam as atividades de pecuária e agricultura e as cidades são aglomerados humanos organizados socialmente, ou seja, a formação da urbe<sup>1</sup> foi motivada pelo aspecto político, como lugar de produção e dominação. Dados históricos revelam que Uruk foi a primeira civilização que se transformou em cidade, em 3500 a.C., na Mesopotâmia (SPOSITO, 1997, SZKLARZ, 2011).

Por urbano entende-se a área caracterizada pelo ambiente típico de cidades, como “aglomeração de residências, loteamentos com arruamentos definidos e concentração de construções industriais” (FARIAS *et al.*, 2017, p. 2), contudo, Wirth (1968) adverte que o urbano é um modo de vida, algo abstrato que vai muito além do conceito de cidade.

Nesta pesquisa, importa o urbano como espaço o qual se constitui, fundamentalmente, pelo uso do solo para fins residencial, comercial, industrial, serviços, lazer, saúde, educação, entre outros; também de áreas para pessoas e veículos circularem e espaços livres, como praças, parques, cemitérios e quintais, podendo ser públicos ou privados (RODRIGUES *et al.*, 2002; NEVES, 2009).

No Brasil, as cidades coloniais portuguesas tinham um traçado irregular; o estilo da arquitetura e os materiais utilizados permitiram criar estilos ou tipos arquitetônicos diferentes, em razão das condições regionais do período. “Consolida-se, assim, a fisionomia de nossas cidades coloniais: uma sequência de ruas irregulares, constituídas, como num cenário, por fileiras de casas construídas sobre o alinhamento e sobre os limites laterais dos terrenos, formando superfícies contínuas. (CASTRIOTA, 2003, p. 189).

Esse estilo foi duramente criticado por Sérgio Buarque de Holanda, o qual considerou essas cidades desordenadas e depostas de beleza (PAES, 2015). Já no início do século XVIII, com a economia centrada na mineração, o comércio demandou uma regularidade das cidades em relação à ocupação territorial. Assim, a urbanização foi se instalando, principalmente, na zona litorânea, nas passagens e áreas de repouso dos tropeiros e na ocupação da região amazônica (PAES, 2015).

---

<sup>1</sup> Designação de um meio geográfico e social definido por uma grande concentração de população e uma enorme quantidade de serviços administrativos, comerciais, educacionais, profissionais, culturais, entre outros; o mesmo que cidade. Disponível em: <https://www.lexico.pt/urbe/>. Acesso em 16 fev. 2022.

A chegada da Corte Portuguesa, em 1808, promoveu mudanças no modo de viver na cidade do Rio de Janeiro, alterando as péssimas condições sanitárias, de higiene e conforto que até então eram uma realidade (PAES, 2015). Nos anos finais do século XIX, os engenheiros brasileiros propuseram modernizar e expandir as cidades, transformando a paisagem, mas com contenção de gastos e com uma proposta urbano-industrial (ABREU, 2014).

A contar de 1950, conforme Ficher (2009), o planejamento urbanístico previu quarteirões maiores para diminuir o número de cruzamentos a fim de promover melhor circulação dos automóveis, prática identificada como rodoviarismo. Todavia, as propostas urbanísticas pós-modernas buscam superar aquela prática por meio de um contorno urbano que favoreça o deslocamento a pé e a utilização do transporte público (GOULART, 2018).

Necessário se faz ressaltar que, ao longo do século XX, os novos projetos de urbanização foram substituindo os antigos centros urbanos, por vezes abandonados ou destruídos, dadas as novas opções econômicas e culturais que se instalaram na e após a modernidade (PAES, 2015).

Também surgiram, consoante Milano e Dalcin (2000), Marcolin (2005), EOS (2019), entre os projetos de urbanização, a luz elétrica, em 1879; serviços de abastecimento de água, de esgotamento, a partir de 1940; e as telecomunicações, em 1879, trazendo para o espaço urbano uma rede complexa de cabos, dutos e galerias, ocupando o espaço aéreo e do subsolo, restringindo a arborização de ruas, praças e parques.

Sob o prisma da vegetação, a expansão da malha urbana veio modificando o bioma, especialmente a cobertura vegetal, visto que essa é substituída por pavimentações, edificações com estruturas em vidros, concretos ou metálicas, as quais favorecem o absorvimento de radiação solar e conseqüente reflexão noturna, impactando e contribuindo para um clima quente e seco, gerando, assim, diferença térmica em relação a locais vegetados. Acresce-se a expansão urbana sem planejamento para ocupação do solo, a qual devastou a vegetação nativa e extinguiu algumas espécies. (GONÇALVES *et al.*, 2004; VELOSO *et al.*, 2014; OSAKA, 2018).

Nota-se, consoante Ellis *et al.* (2010), que até 1700, quase metade do ecossistema terrestre era selvagem, sem a exploração humana. A partir da Revolução Industrial, houve a transformação da biosfera, a expansão e intensificação do uso de terras selvagens que transformaram fortemente biomas e regiões. Nos anos 2000, já são maioria as áreas agrícolas e colonizadas, e apenas 25% da biosfera é ainda selvagem. Há uma estimativa de que haja 3 trilhões de árvores na Terra, assim, são 422 árvores por habitante (CROWTHER *et al.*, 2015).

Dada a irreversibilidade da ocupação urbana, aos gestores públicos cabe proporcionar à sua população qualidade de vida superior por meio de uma simbiose entre o espaço urbano e o ambiente natural, como asseguram Gonçalves *et al.* (2004).

### **3.2 Planejamento ambiental urbano**

Lombardo (1985) afirma que a qualidade de vida dos cidadãos pode ser comprometida caso não sejam planejados o uso do solo, a verticalização e ocupação com parâmetros apropriados. Consoante Cavalheiro e Del Picchia (1992), para o planejamento da arborização urbana, recomendam-se 12 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, contudo, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (1996) aconselha 15 m<sup>2</sup> por habitante.

Ressalva-se que o processo de verticalização dos espaços urbanos e a pavimentação dos solos já modificaram as formas das cidades, conseqüentemente, causando alterações na qualidade de vida dos seres e desenvolvendo um desequilíbrio na ecologia, clima e sociedade, em razão da ausência de espaços verdes no interior daquelas (GEISER *et al.* 1976; MOHR, 1985; LOMBARDO, 1990). No entanto, ainda é possível mitigar parte desse processo por meio de um planejamento de arboreto no qual, para que seja feito de forma eficiente, é imprescindível o acompanhamento de um profissional, seja agrônomo, engenheiro florestal ou biólogo, por exemplo.

A arborização possui dois componentes capitais: área verde e arborização viária, em que, para cada um desses elementos, o planejamento e o manejo precisam ser diferentes (CEMIG, 2011).

Na Figura 1, observa-se um parque urbano como exemplo de área verde.

**Figura 1 - Parque Flamboyant Lourival Louza, Goiânia-GO**



Fonte: Goiânia, 2008, p. 29

A área verde é definida como o espaço em que predomina a vegetação arbórea com função estética e ecológica; esses espaços são as praças, jardins públicos e os parques urbanos, canteiros centrais e trevos de vias públicas, mas se excluem as árvores que estejam nas demais vias que não constam nessas categorias (Lima *et al.*, 1994).

Para Moreiro *et al.* (2007, p. 20), as áreas verdes são locais com predominância de vegetação arbórea que devem beneficiar a toda a população, sem privilégios, satisfazendo seus anseios e necessidades de lazer. Guzzo (2006) complementa, afirmando que são áreas compostas, essencialmente, de vegetação e solo livre de construção ou cobertura impermeabilizante.

A arborização viária compreende os elementos vegetais de porte arbóreo no ambiente urbano, como os plantados em calçadas ou ao longo de ruas e avenidas e que está mais próximo da população urbana (Lima *et al.*, 1994; COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA - COPEL, 2009a).

Na Figura 2, ilustra-se uma arborização viária. A Rua Gonçalo de Carvalho em Porto Alegre -RS contém, em 500 metros, mais de 100 árvores da espécie Tipuana (*tipuana tipu*), por isso foi apelidada de “rua mais bonita e arborizada do mundo” (ECOOR BIODIVERSIDADE, 2018).

**Figura 2 - Rua Gonçalo de Carvalho em Porto Alegre -RS**



Fonte: Roberto Filho, 2018

No planejamento ambiental urbano das ruas e avenidas de uma cidade, devem-se considerar alguns fatores, como o conhecimento das condições ambientais daquela, visto que plantas têm seu desenvolvimento pleno se forem alocadas em clima apropriado, senão sofrerão alteração em seu porte; designar a espécie a ser plantada, por meio do conhecimento técnico-científico, assim se pode escolher a árvore pelas características particulares de cada espécie (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002). Resta claro que se deve escolher a árvore pela função que desempenha no meio urbano para a atual e próximas gerações (TRICHEZ, 2008).

Outra preocupação é a delimitação do porte de árvore a ser utilizada, definir o paisagismo, se o plantio será feito regularmente, optando por uma espécie por rua, ou intercalando espécies diferentes a cada determinado quarteirão, ou, ainda, se será misto, seguindo padrões de porte recomendável. Além disso, há que se observar a proporcionalidade de uso de cada espécie, por questões estéticas, que evita a monotonia e se criam pontos de interesse na malha urbana; por questões sanitárias, evitam-se problemas de pragas e doenças (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002; XANXERÊ, 2009). Desse modo, 10% de uma população arbórea urbana deve ser composta por qualquer espécie, não mais que 20% de qualquer gênero em particular e não mais que 30% de qualquer família, conforme a *International Society of Arboriculture –ISA* (SACRE, 2020).



É essencial considerar na arborização das vias públicas o afastamento mínimo entre as árvores e pontos urbanos, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1 - Afastamento mínimo entre as árvores e pontos urbanos**

PONTO URBANO	PORTE DA ÁRVORE		
	Pequeno	Médio	Grande
	Distância em metros (m)		
Bocas de lobo e caixas de inspeção	2		
Cruzamento com semáforo	5		
Canos de água, de esgoto e fiações subterrânea	1	1	2
Entradas e saídas de veículos	2		
Esquinas	5		
Hidrantes	1	2	3
Meios-fios	0,5		
Pontos de ônibus	entre 1 e 1,5		
Portas e portões de entrada	Entre 0,5 e 1		
Postes de iluminação pública e transformadores	2	3	3

Fonte: Magda (2018), São Paulo (2015)

**Figura 3 – Exemplo de distâncias mínimas dos diferentes equipamentos urbanos**

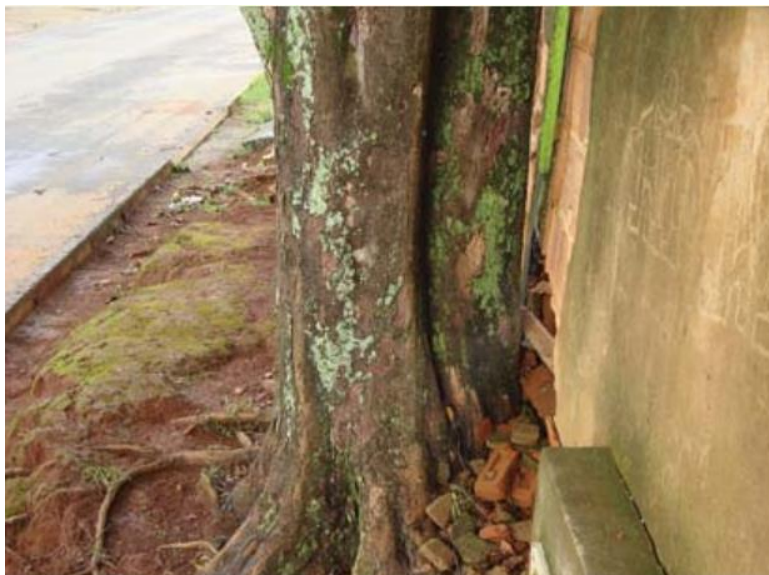


Fonte: Cemig, 2011, p. 54

Essas distâncias devem ser observadas para garantir a segurança dos usuários das vias públicas, também evitar danos aos patrimônios particulares e públicos. Nesse sentido, um planejamento ambiental urbano pode proporcionar benefícios ou prejuízos, uma vez que a utilização de espécies impróprias ou alocadas de maneira e locais inadequados podem oferecer riscos e prejuízos para a sociedade.

Na Figura 4, observa-se o plantio inadequado de árvore de grande porte, que se encontra muito perto do muro, originando rachaduras nele e problemas com o hidrômetro e na calçada em razão do crescimento de raízes superficiais.

**Figura 4 – Plantio de árvore com distância inadequada**



Fonte: Goiânia, 2008, p. 75

Desse modo, para um bom planejamento ambiental, é necessário observar o espaço físico de suporte e espaço disponível nas calçadas ou passeios, nos canteiros, nas vias públicas, nas construções, na malha urbana e nas redes de infraestrutura. Também devem ser previstas as manutenções periódicas a fim de que a vegetação não alcance a fiação elétrica (Figura 5), pois o toque ou a quebra de galhos nessa está entre as maiores causas de interrupção do fornecimento de energia elétrica nas cidades, além de representar perigo às pessoas que circulam nesses locais (CEMIG, 2011; CECCHETTO; CHRISTMANN; OLIVEIRA, 2014).

Em outros termos, é imperativo um bom planejamento, pois, ao se inserirem as espécies arbóreas escolhidas no espaço urbano, há que se evitem problemas que envolvam as redes elétrica, de água, de gás e a de esgoto, as calçadas e que se tornem obstáculos de circulação. Outra condicionante é que os municípios devem disponibilizar agentes ambientais que promovam a educação ambiental de seus cidadãos para planejarem a arborização de seus jardins particulares, considerando as condições ambientais e a adequação das espécies. (CECCHETTO; CHRISTMANN; OLIVEIRA, 2014).

**Figura 5 – Manutenção com poda direcional para desobstrução de rede elétrica**



Fonte: Cemig, 2011, p. 58

Adverte-se, ademais, que um planejamento ambiental de uma cidade deva ser orientativo na implantação e manutenção da vegetação, pois, como se trata de processo dinâmico, mesmo que já exista a arborização – ainda que planejada – a avaliação deve ser constante (COPEL, 2009b).

### **3.3 Arborização urbana**

Paris, em 1660, foi a primeira cidade a plantar árvores nas ruas, arborizando-as, com o fito de tornar o ambiente mais belo e proteger as ações militares, servindo, inclusive, de barricada para esses (GONÇALVES *et al.*, 2004).

Rodrigues *et al.* (2002) conceituam a arborização urbana como a vegetação de porte de árvores existentes em uma cidade; esse conjunto arbóreo deve ser de origem diversa, pois desempenha papéis diferentes (MELLO FILHO, 1985).

A vegetação arbórea e arbustiva de uma cidade pode ser classificada, conforme Pivetta e Silva Filho (2002), em arborização de parques e jardins, em que se podem plantar árvores de todos os portes; de áreas privadas, que correspondem a jardins particulares; nativa residual, espaços protegidos da ocupação; e de ruas e avenidas, componente essencial da arborização urbana.

Essa vegetação, que deve ser de qualidade, diversa e estruturadora, é basilar para apoio aos ecossistemas, mas, para que isso aconteça, é imperativa a distribuição por toda a urbe de árvores que interligarão as suas áreas livres vegetadas (BUSARELO, 1990; RODRIGUES *et al.*, 2002).

Nessa perspectiva, Pivetta e Silva Filho (2002) destacam como características desejáveis das árvores para correta arborização das vias públicas: resistência a pragas e doenças; velocidade de desenvolvimento de média para rápida a fim de evitar predadores ou poda drástica; não produzir frutos grandes ou de apreciação humana para não sofrer depredação; ter troncos e ramos resistentes e livres de espinhos; não podem conter toxicidade ou produzir reações alérgicas; conter efeito estético; flores de tamanho pequeno, que não exalem odores fortes, ser nativa ou exótica adaptada; folhagem de tamanho favorável; copas de forma e tamanho desproporcionais e sistema de raiz profunda.

Acresce-se que devem ser estimadas as diversidades da espécie, de idade das árvores, de forma e hábitos de crescimento das espécies e considerar as mudas, as quais deverão ser de qualidade (CEMIG, 2011).

Ao se arborizar uma cidade, deve ser observado que há benefícios em se usarem espécies nativas regionais, posto que sobrevivem, se adaptam melhor e, muitas vezes, não se opõem à coexistência com outras espécies, o que poderia ocorrer com as exóticas. Também há vantagens como melhor desenvolvimento metabólico, fornecimento de alimentos para animais nativos, impedimento de sua extinção e de doenças motivadas por plantas exóticas, possibilidade de produzirem flores saudáveis, conservação da fauna local e maior resistência a pragas (CECCHETTO; CHRISTMANN; OLIVEIRA, 2014).

**Figura 6 – Plantas exóticas com alta capacidade de invasão**



Fonte: Árvores de São Paulo, 2011

Na Figura 6, à esquerda, tem-se a cheflera-gigante (*Schefflera actinophylla*), de origem asiática; à direita, Leucena (*Leucaena leucocephala*), da América Central. Ambas têm capacidade de invasão agressiva e dominante, podendo ameaçar a biodiversidade brasileira.

Dado o vasto número de formações fitogeográficas brasileiras, é necessário certificar se a espécie é nativa de determinada região, ou se não está atribuindo as mesmas características ecológicas a plantas de regiões diferentes. Outro cuidado ao escolher espécies nativas para a arborização urbana é não optar por uma ampla variedade, visto que, entre tantas, podem existir espécies exóticas e nativas de outros ecossistemas. Também, às vezes, pode ser difícil encontrar diversidade de espécies nativas para arborização e de se reconhecerem os benefícios que essas espécies proporcionam à determinada cidade (ISERNHAGEN; LE BOURLEGAT; CARBONI, 2009; CEMIG, 2011).

Reitera-se que necessário se faz, segundo Ferreira (1985), conhecer as espécies e selecioná-las para não incorrer em falhas e incorreta implantação da arborização, mas garantir os benefícios esperados.

Outro aspecto a ser citado é que a arborização de áreas verdes urbanas deve ser avaliada frequentemente para se conhecer a adaptação ou possíveis problemas relativos ao plantio, que deve ser feito, preferivelmente, em período chuvoso ou em dia nublado, também pode, desde que seja irrigado, na época seca. É necessário identificar se as plantas precisam ser removidas ou se precisa realizar plantio de espécies mais adequadas (MILANO, 1987; BIONDI, 1990).

Outro giro, como serviço de utilidade pública, a arborização necessita de investimento, sobretudo no plantio, nas podas e na recuperação de áreas degradadas. Como mecanismos de financiamento para esses fins, em novembro de 2018, foi sancionada a Lei nº 13.731, a qual prevê que o dinheiro arrecado por “aplicação de multa por crime, infração penal ou infração administrativa, no caso de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, assim como da cobrança de taxas pela autorização de poda e de corte de árvores” (BRASIL, 2018), no município em que se incidir a multa, o recurso deve ser destinado às ações da arborização.

### **3.4 Ilhas de calor urbanas**

Ressalta-se, concernente à arborização, quanto à sensação térmica, uma vez que, conforme a Cemig (2011), as edificações contínuas das cidades e artificialidade da malha urbana alteram o clima, a intensidade de radiação solar, a umidade relativa do ar, a precipitação e a circulação do ar, a temperatura, provocando, por exemplo, as ilhas de calor, e



modificando, conseqüentemente, as sensações de conforto dos habitantes das urbes, também de seus utentes.

Em estudo realizado, Barros e Lombardo (2016) constataram que a baixa presença ou nenhuma vegetação no espaço urbano é a principal razão da distribuição no espaço e da intensidade da ilha de calor urbana. Também se certificaram de que o uso do solo contribui para propagar e armazenar o calor, pela utilização de materiais em abundância como o asfalto, o concreto e telhados de zinco, amianto e alumínio, os quais contribuíram para aumentar a diferença de temperatura da superfície em mais de 8 °C com relação aos ambientes adjacentes.

O clima urbano é formado pelas formas de uso e cobertura do solo, pelo calor lançado pelo escapamento dos automóveis e pelas chaminés das fábricas, uma vez que esses interferem na temperatura, umidade do ar, precipitação e direção dos ventos. Há também contribuição das edificações que, conforme o material com o qual são construídas, potencializam o ganho de calor, intensificando a formação das ilhas de calor e desconforto térmico no espaço urbano (BEZERRA; SANTOS; 2013; AGUIAR, HOUNG, 1998).

Lombardo (1985) define ilha de calor como uma anomalia térmica na qual a temperatura nos centros das grandes cidades é maior que nas áreas periféricas e rurais. De outra maneira, a ilha de calor urbana é referida como a majoração da temperatura do ar em ambientes urbanos em relação às suas adjacências.

Não obstante, visto que as áreas arborizadas aproximam das condições ambientais normais, aquelas passaram a ser vistas como o elemento natural capaz de reestruturar o espaço urbano, amenizando as temperaturas. Essa tese é corroborada por Barros e Lombardo (2016), quando afirmam que, nas urbes, o arboreto tem um papel preponderante na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, principalmente, concernente ao conforto ambiental que a vegetação proporciona, por amenizar as temperaturas da superfície dos espaços urbanos.

A queda de temperatura se dá em razão de as árvores, por meio das folhas, absorverem a radiação solar, também proporcionarem sombra, amortizarem ou acrescerem a velocidade dos ventos, majorarem a umidade, afrescando o ar das cidades (COPEL, 2009b).

A conclusão de um estudo realizado pela Universidade de São Paulo (USP) é que quanto maior a arborização da área urbana menor é a sensação de calor, mas para que isso aconteça o ideal é que 20% dessa área seja arborizada (EPTV, 2017).

Diante do exposto, é indubitável que as árvores no espaço urbano são elemento relevante na amenização climática de uma cidade.

### 3.5 Benefícios da arborização urbana para a população

Moura (2010) assegura que o conceito de qualidade de vida pode ser considerado subjetivo por estar contido na percepção humana. Quantificar esse termo também se torna infactível por se relacionar a variáveis de um ambiente, como diversidade de espécies, qualidade do ar, da água, do solo e condições climáticas. Assim, a qualidade de vida do ser humano abarca fatores culturais, sociais, ambientais e de biodiversidade da região em que habita.

Desse modo, é preciso estar atento ao ambiente em que se vive, com o qual se relaciona, que deve fornecer ar puro, principalmente, no meio urbano, marcado, entre tantos outros efeitos, pela poluição ambiental, conforme Sabadini Junior (2017). Infere-se disso que a arborização urbana pode interferir diretamente na qualidade de vida da população em vários âmbitos, além de amenizar as consequências negativas da urbanização (BARGOS; MATIAS, 2011).

A principal motivação para a arborização urbana, segundo Silva (2008), é a beleza proporcionada pelas árvores, que, por meio das cores e formatos diferentes, propiciam a quebra da monotonia da paisagem (CEMIG, 2011), assim, essa estética promove, sequentemente, o bem-estar humano e melhoria da qualidade de vida da população.

Do ponto de vista ecológico, as árvores conservam a flora nativa, protegendo os exemplares da região em que se insere; contribuem para manutenção da fauna silvestre ao equilibrar as cadeias alimentares, diminuir pragas e agentes vetores de doenças; mantêm a permeabilidade e fertilidade do solo e influenciam no balanço hídrico, mantendo as áreas para absorção das águas pluviais e reduzindo a velocidade de escoamento dessas águas.

Ressalta-se que as árvores, ao protegerem os corpos d'água e do solo, melhoram a infiltração da água no solo, desse modo, evitam em casos de chuvas torrenciais enchentes e deslizamentos de terra, ou seja, desastres socioambientais. Nota-se, nesse caso, que a arborização pode proporcionar, simultaneamente, benefícios sociais, ecológicos e econômicos.

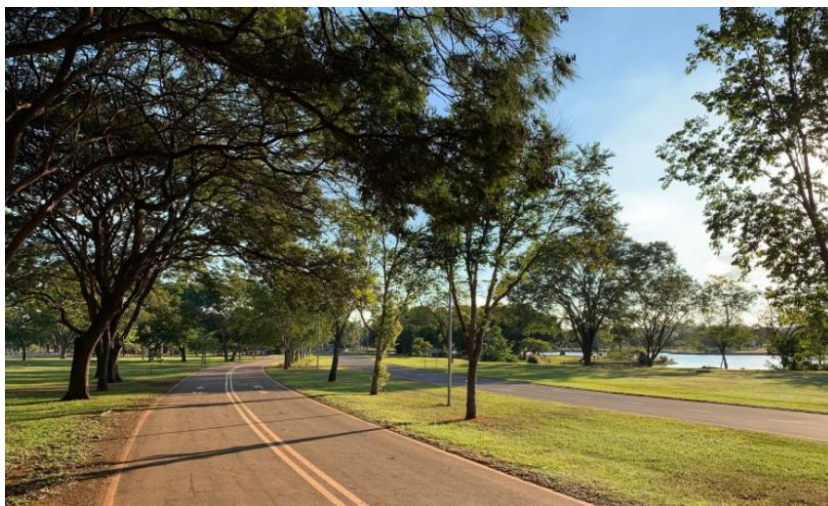
Observa-se, portanto, que a arborização planejada, do ponto de vista ecológico, pode salvar várias formas de vida, proporcionando, também, que a população se conecte com a sua história e cultura.

Manter áreas verdes urbanas é fundamental para equilíbrio da atmosfera e ruído nas cidades, visto que aquelas amenizam a temperatura, mantêm a umidade do ar e despoluem as cidades, pois absorvem gás carbônico e liberam oxigênio na atmosfera; proporcionam

também proteção visual e funcionam como obstáculos para que o barulho seja amenizado. Essas são algumas das funções da arborização urbana que proporcionam maior conforto ambiental da população.

As possibilidades de lazer, recreação, descanso, encontros e atividades físicas nas áreas verdes estão diretamente relacionadas à função social da arborização. Uma contribuição da arborização foi mencionada nos estudos de Ulrich (1984), o qual comprovou a importância das árvores na recuperação mais rápida de pacientes com estresse. Decorre disso a necessidade de manter as áreas verdes nos espaços urbanos, mas escolhendo a espécie de forma seletiva a fim de aproveitar melhor suas características e cuja finalidade ultrapassa a ornamentação.

**Figura 7 – Parque da Cidade em Brasília -DF**



Fonte: 6 Viajantes, 2021

O Parque da Cidade é considerado o terceiro maior parque urbano do mundo. Possui vasta área verde para o lazer; também possui ciclovias, pistas para caminhada, lago, quadras de esportes, parque de diversão, *playground* em vários locais, o que proporciona o bem-estar à população, assim, o planejamento ambiental cumpre o seu propósito.

Isso posto, os espaços públicos arborizados corretamente e bem equipados valorizam as áreas do seu entorno, constituindo-se um espaço procurado por garantir uma vida mais saudável (MOURA, 2010). Assim, a arborização deve estar conexas às áreas verdes e espaços livres, em equilíbrio com a preservação ambiental, com a estética, saúde e lazer dos cidadãos (CEMIG, 2011).

### **3.6 Levantamento das espécies, características botânicas e uso na arborização**



Conforme levantamento feito, foram apontadas, como amostragem, 21 espécies de árvores nativas que são as mais recomendadas para a arborização urbana no Brasil, variando entre pequeno, médio e grande porte. Porém, dadas as diferenças de clima nas cinco regiões brasileiras, há que se observarem as peculiaridades de cada cidade a qual se pretende arborizar; às vezes, é necessário utilizar uma planta exótica adaptada, por isso foram apontadas 3 espécies dessas. “Um ponto a ser observado é que para melhor adaptação da espécie ao bioma de origem, a ordem de escolha deve privilegiar sempre as ocorrentes do cerrado, seguidas pelas nativas do Brasil e, em último caso, as espécies exóticas adaptadas” (ARAÚJO, 2020, p. 181).

Para melhor visualização, no Quadro 1, apontam-se a família botânica, a espécie, o nome popular, a ocorrência natural e o bioma, as características botânicas e o uso na arborização de cada uma delas.

No levantamento realizado, nas publicações de Alves e Camillo (2016); Araújo (2020); Barros (2012); Campos Filho e Sartorelli (2015); Cemig (2011); Carvalho (2008); Citadin, Danner e Sasso (2010); Copel (2009); Felippi, Longhi e Araújo (2014); Fraife Filho, Leite, Ramos (2018); Franzão e Melo (2012); Gomes *et al.* (2013); Instituto Brasileiro de Florestas-IBF (2020); Lemos *et al.* (2020); Lima (2015); Lorenzi (2003); Machado (2016); Mansano e Tierno (2020); Meyer, Guimarães e Goldenberg (2010); Oliveira, Costa e Proença (2020); Patro (2013, 2015); Pedrotti (2021); Rosseto *et al.* (2014); Silva-Luz *et al.* (2020); Siqueira (2017); Soares (2020); Vieira *et al.* (2006); Wikler (2013), registrou-se um total de 10 famílias botânicas – a Anacardiaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Chrysobalanaceae, Fabaceae, Lythraceae, Magnoliaceae, Melastomataceae, Meliaceae e Myrtaceae – envolvendo 24 espécies – *Holocalyx balansae*, *Psidium cattleianum*, *Schinus molle*, *Schinus terebinthifolius*, *Campomanesia phaea Landrum*, *Senna spectabilis*, *Senna bicapsularis*, *Eugenia involucrata*, *Lagerstroemia speciosa*, *Lagerstroemia indica*, *Cordia superba*, *Tabebuia spp*, *Plinia grandifolia*, *Jacaranda mimosaeifolia*, *Michelia champaca*, *Tibouchina mutabilis*, *Trichilia catártica*, *Erythrina speciosa*, *Licania tomentosa*, *Campomanesia phaea var. leiostachya*, *Eugenia uniflora*, *Tibouchina granulosa*, *Caesalpinia pluviosa var. peltophoroides*, *tipuana tipu*.

Conforme Pedrotti (2021) e o Manual de Arborização da Cemig (2011), as espécies de árvores nativas, que não são necessariamente do Cerrado, ou seja, predominantes da Mesorregião Norte de Minas, mas do Brasil, mais recomendadas para a arborização urbana brasileira são: alecrim (*Holocalyx balansae*), araçá (*Psidium cattleianum*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), aroeira-salsa (*Schinus molle*), cambuci (*Campomanesia phaea*), canafístula

(*Senna spectabilis*), canudo-de-pito (*Senna bicapsularis*), cereja-do-mato (*Eugenia involucrata*), guanhumá (*Cordia superba*), ipê (*Tabebuia spp.*), jabuticabeira (*Plinia grandifolia*), jacarandá (*Jacaranda mimosaeifolia*), manacá-da-serra (*Tibouchina mutabilis*), marinheiro (*Trichilia cathartica*), mulungu (*Erythrina speciosa*), oiti (*Licania tomentosa*), pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), tipuana (*tipuana tipu*). Às vezes, é possível utilizar planta exótica não invasora num centro urbano, quando esse for pouco arborizado (LORENCETTI, 2018), por isso, citam-se a escumilha-africana (*Lagerstroemia speciosa*), a escumilha-resedá (*Lagerstroemia indica*) e a magnólia (*Michelia champaca*), por exemplo.

As características botânicas foram apontadas em razão da formação de abrigo e deslocamento da avifauna; se proporciona alimentação a essa que, ao fazê-la, poliniza as flores e dispersa as sementes de espécies vegetais; também pelo porte de árvore a ser utilizada, sua altura, copa, que são determinantes na escolha para determinado espaço.

**Quadro 1 - Espécies nativas para a arborização urbana no Brasil, 2003-2020**

Família botânica	Espécie	Nome popular	Ocorrência natural /Bioma	Características botânicas	Uso na arborização
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	alecrim, alecrim-branco, alecrim-bravo, pau-de-rego, ibirapepê, uirapepê, alecrim-de-campinas, pau-alecrim, alecrim-tóxico	Brasil/ Cerrado	A altura varia de 10 a 25 m; copa densa, arredondada, com até 10 m de diâmetro, de folhagem perene; tronco reto, curto, com sulcos profundos bem típicos o que lhe dá um perfil irregular na seção transversal, casca cinza-escura, quase lisa; sistema radicular profundo. Seus frutos são atrativos para vertebrados frugívoros, tornando a espécie importante para a fauna local.	Produção de sombra em estacionamentos, também pode ser empregada em parques e praças.
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	araçá, araçá-amarelo, araçá-comum, araçá-da-praia, araçá-de-comer, araçá-de-coroa, araçá-do-campo, araçá-rosa, araçá-vermelho	Brasil/ Cerrado	Árvore de pequeno porte, de 3 a 6 metros de altura, perenifolia. Possui pequenas flores brancas melíferas que dão origem a frutos de cor amarela ou vermelha, comestíveis e também muito apreciada pela fauna.	Por ser de pequeno porte é ideal para ser cultivada sob fiação elétrica e para recuperação de áreas degradadas.
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	aroeira-salsa	Brasil/ Mata Atlântica, Pampa	Árvore perene de pequeno porte que pode chegar a 10 metros de altura, em copa globosa e ramos pendentes. Apresenta pequenas flores melíferas de pétalas brancas e pequenos frutos com cheiro de pimenta, atrativo para a avifauna. É atribuída às folhas e caule propriedades medicinais.	Indicada para plantio sob rede elétrica. Por ser uma árvore ornamental e de pequeno porte, é amplamente empregada no paisagismo em geral.
	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira, aroeira-da-praia, aroeira-de-remédio, aroeira-mansa, aroeira-vermelha	Brasil/ Cerrado, Mata Atlântica, Pampa	Árvore rústica, perene e de caule tortuoso. Possui floração branca de pouca relevância ornamental, mas assim como seus pequenos frutos vermelhos, são muito atrativos para a fauna. De pequeno porte, pode atingir de 8 a 10 metros de altura.	Utilizada em reflorestamentos de áreas degradadas.
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea Landrum</i>	cambuci, ubucabuci, camocim, camuci, camoti	Brasil/ Mata Atlântica	É uma pequena árvore semidecídua ornamental, de copa alongada e ereta, com flores brancas melíferas e frutos comestíveis e também muito apreciados pela fauna. O curioso formato do fruto lembra um pequeno disco voador. Nativa	Empregada no paisagismo em geral.

				da Mata Atlântica e espontânea em maiores altitudes, pode chegar de 3 a 5 metros de altura.	
--	--	--	--	---	--

Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	canafístula, acássia, cássia-do-nordeste, acássia, tula-de-besouro, canafístula-de-besouro e pau-de-ovelha	Brasil/ Cerrado	Adapta bem aos diversos climas brasileiros. Possui florescimento ornamental intenso na cor amarela. De pequeno porte, sua copa frondosa e arredondada atinge de 6 a 9 m de altura.	Por ser de pequeno porte é ideal para ser cultivada sob fiação elétrica; empregada com sucesso no paisagismo em geral.
Fabaceae	<i>Cassia bicapsularis</i>	canudo-de-pito, aleluia, pau-de-cachimbo	Brasil/ Cerrado	Espécie de porte pequeno pode atingir até 5 metros de altura e copa arredondada e aberta. Exige pouca manutenção e tem crescimento rápido, com floração amarelo ouro marcante bastante atrativo para os insetos. Seu cultivo é muito interessante quando se deseja atrair borboletas, pois tanto a folhagem serve de alimento para as lagartas, quanto as flores para os adultos.	Espécie versátil que pode se encaixar em diversas funções no paisagismo. Devido ao pequeno porte, pode ser plantada em calçadas, canteiros centrais ou pequenos jardins.
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	cereja-do-mato, cereja-do- Rio Grande, cereja, cerejeira, cerejeira-da-terra, cerejeira-do- Rio Grande, guaibajaí, ibá rapiroca, ibajaí, ibárapiroca, ivaí ou ubajaí.	Brasil/ Mata Atlântica	A muda de cereja-do-mato mede em torno de 60 cm de altura. No entanto, esta espécie pode alcançar até 14 m de altura. Sua folhagem é verde. Já as flores são brancas e surgem entre os meses de setembro a novembro.	Árvore ornamental, utilizada em arborização urbana, por seu caráter nativo e grande atratividade de vida silvestre e em recuperação de áreas degradadas.
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	escumilha-africana, regina, extremosa, mimosa-dos-jardins, norma.	Sudeste Asiático, que compreende a região entre o leste da Índia, o sul da China, Camboja, Laos Filipinas, Vietnã e Mianmar.	Pode atingir até 15 m de altura; copa arredondada, densa, formada por galhos longos e ascendentes, com folhagem semicaduca; tronco reto, casca esbranquiçada, macia, que se desprende em lâminas alongadas de tamanhos irregulares; sistema radicular que causa poucos danos a pisos pavimentados.	Pode ser plantada em passeios largos, parques e praças.
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i>	escumilha-resedá, árvore-de-júpiter, extremosa, flor-de-merenda, suspiros	Índia e China	Atinge até 6 m de altura; possui copa arredondada, caducifolia, folhas elípticas, com bordas onduladas, tronco liso, de tons claros, marmorizado. Suas inflorescências são vistosas e as flores pequenas apresentam pétalas recortadas e delicadas, podendo ter cores branca, rosa-claro, rosa-forte e vermelha.	Perfeita para as calçadas e recomendada para cultivo sob redes aéreas de serviços, em virtude da rusticidade e porte.
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i>	guanhumá, jangada-do-campo, babosa branca	Brasil/ Caatinga, Cerrado	Possui de copa densa e porte considerado pequeno a médio, podendo atingir até 10 metros	Cultivada como ornamental e na arborização urbana ou em

			e Mata Atlântica	de altura.	estacionamentos.
Bignoniaceae	<i>Tabebuia spp</i>	ipê	Brasil/ Cerrado	De floração exuberante, ocorre frequentemente sem a presença das folhas desta árvore caduca, e em diversas cores: amarelo, branco, rosa e roxo. Dependendo da espécie, podem atingir de 8 até 35 metros de altura.	Adequado para calçadas sem fiação elétrica e para recuperação de áreas degradadas.
Myrtaceae	<i>Plinia grandifolia</i>	jaboticabeira, jaboticabeira-preta, jaboticabeira-rajada, jaboticabeira-rósea, jaboticabeira- vermelho-branca, jaboticaba-açu, jaboticaba-do-mato, jaboticaba-paulista,	Brasil/ Mata Atlântica	Alcança até 8 metros de altura de copa frondosa bastante ramificada composta de pequenas folhas. Tronco liso, de 30-40 cm de diâmetro, ramificado desde a base.	Ornamental, prestando-se ao uso paisagístico em geral, e amplamente difundida nos pomares domésticos de todo o país.
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	jacarandá	Brasil/ Mata Cerrado, Atlântica	Árvore decídua que pode chegar a 15 metros de altura, apresenta copa irregular, arejada e pouco rala.	Utilizada no paisagismo de avenidas e parques. São muito indicadas para ações de reflorestamento, preservação ambiental, arborização urbana, paisagismos ou plantios domésticos.
Magnoliaceae	<i>Michelia champaca</i>	magnólia, magnólia-amarela, magnólia-de- petrópolis, champá.	Índia e Himalaia	Pode atingir 15 m de altura e diâmetro do tronco de 50 cm; copa oval, com folhagem densa, semicaduca, formada por ramos novos pubescentes e mais velhos glabros, cinza-claros, rugosos, com várias cicatrizes de folhas; tronco reto, cilíndrico, curto, com casca clara bastante lenticelada; sistema radicular profundo.	Largamente utilizada em passeios onde não deve ficar sob rede de distribuição de energia elétrica. Também pode ser plantada em praças e parques.
Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i>	manacá-da-serra, cuipeúna, jacatirão, manacá-da-serra-anão	Brasil/ Mata Atlântica	Seu crescimento é rápido e além da árvore, encontra-se disponível no mercado uma variedade anã, o manacá-da-serra-anão. Esta variedade, conhecida como 'Nana', alcança de 2 a 3 m de altura e é mais precoce, iniciando a floração com menos de meio metro. Com seu porte arbustivo, ela é apropriada para o uso isolado ou em grupos e renques. Sua floração ocorre no inverno, ao contrário da forma arbórea típica.	É uma excelente opção para o paisagismo urbano, pois não apresenta raízes agressivas, permitindo seu plantio em diversos espaços, desde isolado em calçadas até em pequenos bosques em grandes parques públicos.
Meliaceae	<i>Trichilia cathartica</i>	marinheiro	Brasil/ Cerrado	Possui folhas perenes em copa de forma elíptica, com floração branca que surge entre os meses de	Pode ser plantada sob rede elétrica.

				maio e junho. De pequeno porte, tem altura média entre 4 e 6 m. Fornece alimento para a fauna silvestre.	
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa</i>	mulungu, eritrina-candelabro, corticeira, eritrina-vermelha, suinã-canivete, suinã-vermelho e eritrina.	Brasil/ Cerrado	Possui floração exuberante em forma de candelabro que cresce para o alto na cor vermelho intenso e muito atrativa para beija-flores e fauna em geral. Quando floresce no inverno, a árvore permanece destituída de folhagem enaltecendo sua beleza ornamental. Também nativa da mata atlântica, se adapta bem à climas de cerrado. É considerada de pequeno porte, atingindo de 4 a 6 m de altura.	Tem excelente efeito paisagístico, pois além da beleza singular, produz boa sombra no verão e permite a passagem de luz no inverno.
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i>	oiti, oiti-da-praia, guaili, oiti-cagão, oiti-mirim, oitizeiro.	Brasil/ Mata Atlântica	Altura de até 20 m, com tronco de 30 a 50 cm de diâmetro; copa arredondada, densa, de folhagem semicaduca; tronco reto, normalmente curto, ramificado a baixa altura.	A árvore fornece ótima sombra, sendo por isso ideal para estacionamentos. Pode ser plantada em praças, parques, e mesmo em passeios e canteiros separadores de pistas.
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i>	pau-ferro, jucá.	Brasil/ Caatinga, Mata Atlântica e matas ciliares do Cerrado	Árvore de grande porte pode atingir até 30 metros de altura, com copa arredondada e ampla que pode chegar a 12 metros de diâmetro proporcionando boa sombra. Possui tronco ereto e ramificado de coloração clara e manchada, o que lhe confere caráter altamente ornamental.	Adequado para plantio em áreas urbanas, principalmente em grandes áreas abertas e longe de fiação elétrica.
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Brasil/ Cerrado	Árvore frutífera e ornamental nativa brasileira, de pequeno porte com altura de 2 a 5 metros como ocorre mais comumente, mas pode chegar a 10 m. A árvore produz pequenos frutos e flores brancas, ideais para alimentar abelhas.	São muito indicadas para ações de reflorestamento, preservação ambiental, arborização urbana, paisagismos ou plantios domésticos.
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	quaresmeira	Brasil/ Mata Atlântica	Espécie nativa da Mata Atlântica brasileira, com altura média de 8 a 12 metros, com uma copa arredondada bem distribuída. Possui floração de caráter ornamental intensa e marcante, nas cores roxas ou rosadas.	Utilizada na arborização urbana no Brasil, podendo ornamentar calçadas, avenidas, praças, parques e jardins em geral.
Fabaceae	<i>Caesalpinia pluviosa</i> var. <i>peltophoroides</i>	sibipiruna	Brasil/ Mata Atlântica	Árvore de até 20 m de altura e diâmetro do tronco em torno de 50 cm; copa densa, umbeliforme, semicaduca; troncos com forte tendência de multiplicação, com casca que se desprende em tiras de tamanhos variados; sistema radicular pouco superficial.	Utilizada na arborização de ruas e estacionamentos por possuir uma floração exuberante e fornecer boa sombra. Pode ser usada também de forma isolada em parques e grandes jardins.

Fabaceae	<i>tipuana tipu</i>	tipuana, tipa, amendoim-acácia.	Brasil/ Cerrado, Mata Atlântica	Árvore com até 30 m de altura e 80 cm de diâmetro do tronco; copa ampla, arredondada, pouco densa, pendente, folhagem semicaduca; tronco reto, com casca rugosa, escura; sistema radicular pouco superficial.	Pode ornamentar passeios, parques e praças.
----------	---------------------	---------------------------------	------------------------------------	---	---

Fonte: Alves e Camillo (2016); Araújo (2020); Barros (2012); Campos Filho e Sartorelli (2015); Cemig (2011); Carvalho (2008); Citadin,, Danner e Sasso (2010); COPEL (2009b); Felippi, Longhi e Araújo (2014); Fraife Filho, Leite, Ramos (2018); Franzão e Melo (2012); Gomes *et al.* (2013); Instituto Brasileiro de Florestas-IBF (2020); Lemos *et al.* (2020); Lima (2015); Lorenzi (2003); Machado (2016); Mansano e Tierno (2020); Meyer, Guimarães e Goldenberg (2010); Oliveira, Costa e Proença (2020); Patro (2013, 2015); Pedrotti (2021); Rosseto *et al.* (2014); Silva-Luz *et al.* (2020); Siqueira (2017); Soares (2020); Vieira *et al.* (2006); Wikler (2013).

**Figura 8 – Espécies nativas brasileiras: oiti (*Licania tomentosa*) e tipuana (*tipuana tipu*)**



Fonte: Goiânia, 2008, p. 67; Arbresmediterrani; 2017



Pivetta e Silva Filho (2002) destacam que não é recomendável arborizar ruas estreitas (menos de 7 m de largura) e, se essas forem largas, é preciso ter em conta a largura das calçadas e se existe recuo das casas para definir o porte da árvore a ser utilizada. Conforme a largura do canteiro central, pode-se arborizá-lo; se for menor que 1,50 m, recomendam-se palmeiras ou arbustos; e os mais largos, espécies de porte médio a grande.

Os autores destacam, ainda, que é importante observar a fiação aérea ou subterrânea no planejamento da arborização das vias públicas. As árvores devem ser alocadas do lado contrário à fiação, e, caso sejam plantadas no lado da fiação, devem ser árvores de pequeno porte, com distância dos postes de iluminação de 3 a 4 m.

Nessa perspectiva, em razão de serem de pequeno porte, com altura de até 6 m, raio da copa até 2,5 metros, sendo ideais para serem cultivadas sob fiação elétrica baixa, em passeio, canteiro central e canteiro central largo, por não bloquearem a iluminação pública, têm-se as espécies arroladas no Quadro 1: o araçá, o cambuci, o canudo-de-pito, a escumilha-resedá, o manacá-da-serra, o marinheiro e o mulungu.

**Figura 9 - Escumilha-resedá (*Lagerstroemia indica*)**



Fonte: Plantei, 2016

De médio porte, de até 10 metros de altura, registraram-se a aroeira-salsa, a aroeira, a canafístula, a guanhumá, a jabuticabeira, a pitangueira e a quaresmeira. Dado o seu porte, podem ser plantadas sob fiação elétrica alta, fiação aérea alta, em passeio largo, canteiro central largo, também estreito. Relativo à aroeira-salsa, os pesquisadores Gonçalves *et al.* (2018) ressaltam a necessidade de que seja observada a quantidade de indivíduos dessa incluída em planejamentos ambientais urbanos, pois muitos indivíduos podem acarretar a minoração do desenvolvimento de espécies nativas locais.

**Figura 10 – Aroeira-Salsa (*Schinus terebinthifolius*)**



Fonte: Goiânia, 2008, p. 36

Sobre as espécies de grande porte, com altura acima 10 m, anotaram-se o alecrim, a cereja-do-mato, a escumilha-africana, os ipês, o jacarandá, a magnólia, o oiti, o pau-ferro, a sibipiruna e a tipuana. Em razão de serem árvores muito altas, apenas podem ser cultivadas em canteiros centrais, sob fiação aérea alta ou sem fiação.

**Figura 11 - Magnólia (*Michelia champaca*)**



Fonte: Plantei, 2016

Entre os grupos da fauna atraídos pela arborização urbana está o das aves que têm como principal recurso alimentar a vegetação. As aves embelezam o ambiente, dados o seu canto e beleza das plumagens, e, ainda, cumprem papel importante na ecologia, pois polinizam as flores, dispersam as sementes de espécies vegetais variadas e contribuem no controle de pragas.

Há também outras espécies vegetais que são atrativas de insetos os quais são consumidos pelas aves. Ressalta-se que existem outros benefícios ofertados pela arborização urbana para as aves, como abrigo e locais para nidificação, no entanto, a maior parte das espécies vegetais alocadas nas vias públicas não oferece alimentos satisfatórios para a manutenção de toda a avifauna; somente as de caráter generalista (PEREIRA *et al.*, 2005; SAMBUGARO-SANTOS; ROSA, 2014).

Pela importância dos frutos e néctar fornecidos para a avifauna, como, entre outras, sanhaços, periquitos, tuins, beija-flores, cambacicas, saís, saíras e sabiás (SAMBUGARO-SANTOS; ROSA, 2014) e insetos, arrolam-se do levantamento realizado, o araçá, aroeira-salsa, aroeira, cambuci, canudo-de-pito, jabuticabeira, manacá-da-serra, mulungu, pitangueira e quaresmeira. Acresce-se que a sibipiruna é pouco atrativa para as aves quanto aos recursos tróficos, mas é extraordinária para fornecer refúgio, abrigo e locais de nidificação. Desse modo, são essenciais para ampliar e fixar a fauna como também manter o equilíbrio biológico.

**Figura 12 - Quaresmeira (*Tibouchina granulosa*)**



Fonte: Plantei, 2016



Avulta-se que plantar espécies frutíferas no espaço urbano não tem como escopo apetercer ao ser humano, recomenda-se para a arborização “apenas o uso de espécies vegetais com frutos de tamanho reduzido, não-carnosos e de frutificação pouco expressiva, com fins de atração e alimentação da fauna silvestre.” (MILANO,1996, p. 03). Ademais, frutos grandes sujam a malha urbana e contribuem para aumentar o número de vetores de doenças.

É necessário preservar as áreas de parque e unidades de conservação, uma vez que amenizam as temperaturas do espaço. Também é essencial ampliar a arborização urbana e áreas verdes, pois essas concorrem para a existência de ilhas de frescor (BARROS; LOMBARDO, 2016).

No levantamento realizado, entre as espécies recomendadas para fazer sombreamento, devido à sua copa, estão o alecrim, a guanhumá, o mulungu, o oiti, o pau-ferro e a sibipiruna, que possuem importante papel no equilíbrio térmico, assim, como outras do levantamento, que detêm enorme potencial para mitigar parte dos efeitos negativos decorrentes da urbanização.

**Figura 13 - Sibipiruna (*Tibouchina granulosa*)**



Fonte: Goiânia, 2008, p. 34

Outra demanda urbana corresponde à preservação e reflorestamento de áreas as quais favorecem, entre outras, a preservação de corredores ecológicos, cujo fito é facilitar “o fluxo gênico de flora e da fauna entre áreas verdes situadas no perímetro urbano ou nas suas proximidades” (BRASIL, 2021).

A manutenção da vegetação das Áreas de Preservação Permanente (APP) transforma as cidades em um ambiente aprazível, a partir da diversificação da paisagem, com a inserção de elementos naturais no cenário urbano, garantindo o direito da população a cidades sustentáveis, conclamado pelo Estatuto da Cidade (BRASIL, 2021). As APP urbanas também contribuem para evitar enxurradas, inundações, enchentes e deslizamentos de terra, posto que proporcionam a drenagem das águas da chuva, colaborando para a segurança das populações urbanas.

Boa parte das espécies citadas são muito indicadas para ações de reflorestamento e preservação ambiental, como o araçá, a aroeira, os ipês, o jacarandá, a pitangueira. É inegável o quanto a arborização deve ser considerada como prioridade no planejamento urbano, uma vez que proporciona incontáveis benefícios quanto à estabilidade do solo, climática, ao conforto ambiental, melhoria da qualidade do ar e auxilia para conservar o ambiente equilibrado ecologicamente.

**Figura 14 - Ipê Amarelo (*Tabebuia sp*)**



Fonte: Sacramento, 2020

Há, no entanto, impactos negativos referentes à presença da arborização pela implantação inadequada de espécies no espaço urbano. Decorrente disso, fez-se um levantamento de espécies que são plantadas nas vias urbanas, mas que não são recomendadas, com a devida exposição de motivo, conforme o Quadro 2.

Nesse levantamento, em publicações de Horto Botânico (2022); Instituto Ambiental do Paraná - IAP (2015); Lorenzi *et al.* (2011); Registro (2017); São Paulo (2015); Siqueira (2006); Sistema Nacional de Informações Toxicofarmacológicas (SINOTOX, 2009); Teixeira *et al.* (2013); Xanxerê (2009); Zanchetta e Diniz (2006), registraram-se 12 famílias botânicas – Apocynaceae, Aceraceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae, Oleaceae, Pinaceae, Rhamnaceae, Rosaceae – e 19 espécies – *Prunus cerasifera*, *Leucaena leucocephala*, *Pinus spp.*, *Tecoma stans*, *Archontophoenix cunninghamii*, *Euphorbia pulcherrima Willd. Ex Klotzsch*; *Acacia mearnsi*, *Thevetia peruviana*, *Cedrela fissilis*, *Melia azedarach*, *Ficus elástica*, *Plumeria rubra*, *Spathodea campanulata*, *Euphorbia cotinifolia*, *Ligustrum japonicum*, *Nerium oleander*, *Chorisia speciosa*, *Brachycton populneum*, *Hovenia dulcis*; ocorrendo 3 espécies da família Apocynaceae, 2 da Meliaceae, 2 da Malvaceae e 2 da Bignoniaceae.

**Quadro 2 - Espécies que não devem ser utilizadas na arborização urbana no Brasil, 2006-2022**

Família botânica	Espécie	Nome popular	Motivo
Fabaceae	<i>Acacia mearnsi</i>	acácia negra	Espécie exótica invasora
Rosaceae	<i>Prunus cerasifera</i>	ameixeira-vermelha, ameixeira-de-jardim	Altamente tóxica
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima Willd. Ex Klotzsch</i>	bico-de-papagaio	Planta tóxica
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Hemiparasitas (susceptível à broca)
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i>	chapéu-de-napoleão	Sementes e folhas tóxicas
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	cinamomo, árvore-santa, bombal, bombolo-de-portugal, cedro-do-ceilão, conteira, jasmim-azul, jasmim-de-cachorro, jasmim-de-soldado,	Frutos tóxicos
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	falsa-seringueira, árvore-da-borracha, planta da borracha	Entupimento de calhas e bueiros.
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	falso-ipê-de-jardim	Espécie exótica invasora
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	jasmim-manga, árvore-pagode, frangipane, jasmim-de-caiena, jasmim-de-são-josé, jasmim-do-pará, plumélia	Entupimento de bueiros por folhas
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	lanterna-japonesa, mijinho, mijadeira, bisnagueira, tulipeira-dogabão ou chama-da-floresta	Pólen tóxico
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	leiteiro, açacuí, aiapana, leiteiro-vermelho, barrabás, caracasana, figueirinha-roxa, maleiteira	Látex tóxico
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Espécie exótica invasora

Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i>	ligustro, alfena, santoninhas, santantoninhas, ligustro-japonês, alfeneiro	Reações alérgicas
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	oleandro, loendro, loandro, aloandro, loandro-da-índia, alandro, loureiro, entre outros	Folhas e flores tóxicas
Malvaceae	<i>Chorisia speciosa</i>	paineira, ravena, árvore-de-paina	Reações alérgicas, queda dos frutos
Malvaceae	<i>Brachychyton populneum</i>	perna-de-moça, branquiquito, kurrajong	Raízes agressivas para tubulações
Pinaceae	<i>Pinus spp.</i>	pinus	Espécie exótica invasora
Aceraceae	<i>Archontophoenix cunninghamii</i>	searfótia	Espécie exótica invasora
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	uva-do-japão, banana-do-japão, bananinha-do-japão, caju-do-japão, caju-japonês, chico-magro, gomari, mata-fome, passa-do-japão, entre outros	Hemiparasitas

Fonte: Horto Botânico (2022); Instituto Ambiental do Paraná - IAP (2015); Lorenzi et al. (2011); Registro (2017); São Paulo (2015); Siqueira (2006); Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINOTOX, 2009); Teixeira *et al.* (2013); Xanxerê (2009); Zanchetta e Diniz (2006).

As razões para não se plantarem as espécies descritas acima podem ser sintetizadas em: plantas parasitas: cedro e uva-do-japão; possuírem toxicidade: ameixeira-vermelha, bico-de-papagaio, cinamomo, chapéu-de-napoleão, lanterna-japonesa, leiteiro, oleandro; entopem calhas e bueiros: falsa-seringueira e jasmim-manga; promovem reações alérgicas: ligustro e paineira; e possui raízes superficiais: perna-de-moça; são espécies exóticas invasoras: leucena, pinus, falso-ipê-de-jardim, searfótia e acácia negra.

**Figura 15 - Falso-ipê-de-jardim (*Tecoma stans*)**





Fonte: Horto Botânico, 2022

**Figura 16 - Searfótia (*Archontophoenix cunninghamii*)**



Fonte: Árvores de São Paulo, 2011

Observa-se que as espécies citadas, salvo a *Chorisia speciosa* que é nativa, são plantas exóticas. Essas, além das características citadas, têm a capacidade de realizar invasão biológica por sua ocupação agressiva dos espaços urbanos (BLUM; BORGIO; SAMPAIO, 2008); em outros termos, por não pertencerem ao ecossistema natural, provocam mudanças no funcionamento desse.

Ziller (2000) destaca que as plantas exóticas invasoras são o segundo maior motivo que extingue espécies no planeta, com consequências inevitáveis para biodiversidade, a saúde do ser humano e para a economia.

Destaca-se que, de modo geral, as espécies levantadas no Quadro 1 para arborização urbana não possuem raízes superficiais, frutos grandes, espinhos, madeira frágil, não são tóxicas nem invasoras, corroborando, portanto, a premissa proposta que é de enumerar as espécies mais adequadas para a arborização urbana.

Assim, essa revisão de literatura mostra que, desde que o homem trocou o meio rural pelo urbano, provocou problemas ambientais adversos os quais interferem na sua qualidade de vida. Uma de suas ações na construção das cidades foi a substituição gradativa da vegetação



natural para dar lugar à paisagem artificial construída. Como consequência, houve alterações climáticas, aumentando a intensidade de radiação do sol, a temperatura, e diminuindo a umidade atmosférica, a precipitação e a circulação do ar, entre outros, que provocam a sensação de desconforto nas pessoas.

A partir da pesquisa, constatou-se que um bom planejamento ambiental que considera aspectos como a escolha correta das espécies arbóreas, o clima, a temperatura, o espaço, a manutenção e a conservação da paisagem, por exemplo, promove beleza estética ao local, estabilidade climática, conforto ambiental, melhor qualidade do ar, redução da poluição sonora e conservação ecossistema, por consequência, a saúde física e mental da população, traduzida em significativa qualidade de vida.

É sensato afirmar que a árvore certa no lugar certo traz benefícios ambientais, sociais, estéticos, paisagístico e para a saúde física e mental dos utentes de uma cidade.

#### **4 CONCLUSÃO**

Conclui-se que incluir arborização no meio urbano promove benefícios para a biodiversidade de ecossistemas e para o bem-estar do ser humano, pois as áreas verdes contribuem para amenizar a poluição atmosférica e acústica, melhorar o microclima, refrigerando as cidades; para proteger o solo, ao absorver a água das chuvas, mantendo sua umidade e evitando erosão; para a fauna, ao ofertar refúgio e alimento para as aves. Além disso, reduzem a velocidade do vento, oferecem sombreamento, fornecem proteção solar às casas, melhoram a estética de bairros e valorizam os imóveis. Indubitavelmente, a arborização urbana melhora a qualidade de vida dos cidadãos.

## REFERÊNCIAS

6 VIAJANTES. **15 passeios gratuitos em Brasília**. 15 fevereiro 2021. Disponível em: <https://6viajantes.com.br/15-passeios-gratuitos-em-brasilia>. Acesso em: 22 fev. 2022.

ABREU, M. de A. Pensando a cidade do Brasil no passado. *In*: FRIDMAN, F.; HAESBAERT, R. (Orgs.) **Escritos sobre espaço e história**. Rio de Janeiro: Garamond Universitária/FAPERJ. pp.231-263, 2014.

ALBUQUERQUE, Marina Macêdo Gomes. **A arborização urbana como uma política pública sustentável: um estudo do plano de arborização de Fortaleza**. 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

ALVES, R.B.N.; CAMILLO, J. *Erythrina speciosa*. *Erythrina verna*. Mulungu. *In*: VIEIRA, R.F. *et al.* (ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro**: Região Centro-Oeste. Brasília: Embrapa, 2016.

ARAÚJO, Eduardo Cardoso de. **Arborização urbana**: relação entre as espécies arbóreas e o sistema viário – uma análise em Patos de Minas, MG. 2020. 199 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia-MG, 2020.

ARBRESMEDITERRANI. **Tipuana Tipu**. 13 juliol 2017. Disponível em: <https://arbresmediterrani.wordpress.com/2017/07/13/tipuana-tipu/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

ÁRVORES DE SÃO PAULO. **Lista de plantas invasoras**. 14 dezembro 2011. Disponível em: <https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/plantas-invasoras-lista/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

BARGOS, D.C.; MATIAS, L.F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.172-188, 2011.

BARROS, H. R. LOMBARDO, M. A. A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo em São Paulo - SP. **Geosp – Espaço e Tempo (Online)**, v. 20, n. 1, p. 160-177, 2016. ISSN 2179-0892.

BARROS, W. C. de. **Avaliação do desenvolvimento de quatro espécies utilizadas na arborização urbana no município do Rio de Janeiro**. 2012. 42 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2012.

BEZERRA, M.I.L.; SANTOS, J.S. dos; AGUIAR, A.P. Ilhas de Calor: Importância da Vegetação na Amenização Climática em João Pessoa|PB. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 6, n. 5, p. 1499-1516, dez. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233120/27035>. Acesso em: 12 dez. 2021.

BIONDI, D. Situação da arborização urbana e das áreas verdes da cidade de Recife - PE. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1990, Curitiba, PR. **Anais ...** Curitiba; FUPEF, 1990. 368 p. p. 27-33.

BLUM, C.T.; BORGIO, M.; SAMPAIO, A.C.F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista SBAU**, Piracicaba, v. 3, n. 2, jun. 2008, p. 78-97.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 13.731, de 8 de novembro de 2018**. Dispõe sobre mecanismos de financiamento para a arborização urbana e a recuperação de áreas degradadas. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/Lei/L13731.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Lei/L13731.htm). Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **FAQs - Cidades Sustentáveis: Área de Preservação Permanente (APP) Urbana**. Brasília: MMA, 2021.

BUSARELLO, O. Planejamento urbano e arborização. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1990, Curitiba, PR. **Anais ...** Curitiba: FUPEF, 1990. 368 p. p. 54-59.

CALIXTO JÚNIOR, J. T.; SANTANA, G. M.; LIRA FILHO, J. A. Análise quantitativa da arborização urbana de Lavras da Mangabeira, CE, Nordeste do Brasil. **Revista SBAU**, Piracicaba, v. 4, n. 3, p.99-109, 2009.

CAMPOS FILHO, E.M.; SARTORELLI, P. A. R. **Guia de árvores com valor econômico**. São Paulo: Agroicone, 2015. “Iniciativa INPUT.”

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. v. 3.

CASTRIOTA, L. B. Nas encruzilhadas do desenvolvimento: a trajetória da preservação do patrimônio em Ouro Preto. In: CASTRIOTA, L. B. (Org.) **Urbanização brasileira: redescobertas**. Belo Horizonte, MG: Editora C/Arte, pp. 186-206, 2003.

CAVALHERO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos, diretrizes para o planejamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1., E ENCONTRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4. Vitória, 13 a 18 de setembro, 1992. **Anais**, Vitória, 1992. p.29-38.

CECCHETTO, C.T.; CHRISTMANN, S.S.; OLIVEIRA, T.D. Arborização urbana: importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. In: XVI SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO NO MERCOSUL, Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta- RS, 1-13, 2014.

CENTRO DE APOIO OPERACIONAL DAS PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE E DE HABITAÇÃO E URBANISMO - CAOPMAHU. **Nota Técnica Nº 01/2019** – CAOPMAHU. Curitiba, 2019.

CITADIN, I.; DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z. Jaboticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 1-3, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452010000200001>

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG. **Manual de Arborização**. Belo Horizonte: Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA – COPEL. **A arborização urbana**. Curitiba: COPEL, 2009a. Disponível em: [https://www.copel.com/hpcopel/guia\\_arb/a\\_arborizacao\\_urbana2.html](https://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/a_arborizacao_urbana2.html). Acesso em: 12 dez. 2021.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA – COPEL. **Características importantes para uma boa integração das árvores com o meio ambiente urbano**. Curitiba, 2009b.

CROWTHER, T.W.; GLICK, H.B.; COVEY, K.R.; BETTIGOLE, C.; MAYNARD, D.S.; THOMAS, S.M.; SMITH, J.R.; HINTLER, G.; DUGUID, M.C.; AMATULLI, G.; TUANMU, M.N.; JETZ, W.; SALAS, C.; STAM, C.; PIOTTO, D.; TAVANI, R.; GREEN, S.; BRUCE, G.; WILLIAMS, S.J.; WISER, S.K.; HUBER, M.O.; HENGEVELD, G.M.; NABUURS, G.J.; TIKHONOVA, E.; BORCHARDT, P.; LI, C.F.; POWRIE, L.W.; FISCHER, M.; HEMP, A.; HOMEIER, J.; CHO, P.; VIBRANS, A.C.; UMUNAY, P.M.; PIAO, S.L.; ROWE, C.W.; ASHTON, M.S.; CRANE, P.R.; BRADFORD, M.A. Mapping tree density at a global scale. **Nature**, Berlin, v. 525, p. 201-205, 2015.

ECOAR BIODIVERSIDADE. **A rua mais bonita e arborizada do mundo fica no Brasil**. 16 de novembro de 2018. Disponível em: <https://blog.ecoar.com/rua-mais-arborizada-do-mundo/>. Acesso em 22 fev. 2022.

ELLIS, E.C.; GOLDEWIJK, K.K.; SIEBERT, S.; LIGHTMAN, D.; RAMANKUTTY, N. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. **Global Ecol Biogeogr.** n.19, p. 589-606, 2010.

EOS Organização e Sistemas. **Conheça a história do saneamento básico e tratamento de água e esgoto**. 01 fev. 2019.

EPTV. Jornal 1ª Edição. **Pesquisa da USP mostra relação entre temperatura e arborização em áreas urbanas**. Sorocaba: G1, 03/06/2017.

FARIAS, A.R.; MINGOTI, R.; VALLE, L.B.; SPADOTTO, C.A.; LOVISI FILHO, E. **Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil**. Campinas, SP: Embrapa Gestão Territorial, 2017, 5 p. (Embrapa Gestão Territorial. Comunicado Técnico n. 4, maio, 2017).

FELIPPI, M.; LONGHI, S. J.; ARAÚJO, M. M. *Holocalyx balansae*: aspectos fenológicos, morfológicos e germinação de sementes. **FLORESTA**, [S.l.], v. 44, n. 4, p. 677-686, dez. 2014. ISSN 1982-4688. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/30999>. Acesso em: 19 jan. 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v44i4.30999>.

FERREIRA, L Usos da vegetação. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1985, Porto Alegre, RS, **Contribuições técnico-científicas ...** Porto Alegre: PMPA/SMMA, 1985. 255 p. p. 89-95.

FICHER, S. Paradigmas Urbanísticos de Brasília. **Revista da Biblioteca Mário de Andrade**, n. 65, pp. 86-112, 2009.

FRAIFE FILHO, G. A.; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. V. **Pitanga**. CEPLAC – Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. Brasil: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2018.

FRANZÃO, A.A.; MELO, B. **Cultura da pitangueira**. 2012. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/pitangueira.html>. Acesso em: 19 jan. 2022.

GEISER, R.R., OLIVEIRA, M.C. de; BRUCK, E.G, et al. Implantação de áreas verdes em grandes cidades. **SILVICULTURA**, São Paulo, v. 1, p. 9-16, maio/jun. 1976.

GOIÂNIA. Prefeitura Municipal. **Arborização: Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia**. Goiânia-GO, 10 de fev. de 2008. Disponível em: [https://www.goiania.go.gov.br/download/amma/relatorio\\_Plano\\_Diretor.pdf](https://www.goiania.go.gov.br/download/amma/relatorio_Plano_Diretor.pdf). Acesso em 22 fev. 2022.

GOMES, L.J. *et al.* **Pensando a biodiversidade: aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.)** São Cristóvão: Editora UFS, 2013.

GONÇALVES, A. K.; SANTOS, L.L.; AUGUSTO, H. dos A.; BRITO, G. de S. Arborização urbana em Montes Claros, MG: aspectos sociais, econômicos e ecológicos. In: VI CONGRESSO EM DESENVOLVIMENTO SOCIAL, “Desafios à Democracia, Desenvolvimento e Bens Comuns”, 14, 15 e 16 de agosto de 2018, Universidade Estadual de Montes Claros, Minas Gerais (Brasil). **Anais...** Montes Claros, 2018.

GONÇALVES, E. O.; PAIVA, H.N; GONÇALVES, W.; JACOVINE, L.A. G. Avaliação qualitativa de mudas destinadas à arborização urbana no Estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4. p. 479-486, 2004.

GOULART, F.M. **Contribuição da Arborização Urbana para a Mobilidade Ativa**. 2018. 142 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações) - Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília. Brasília, 2018.

GUZZO, P. Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos de Ribeirão Preto (SP): Acesso Público, Índices e Base para Novos Instrumentos e Mecanismos de Gestão. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n.1, 2006.

HORTO BOTÂNICO. **Tecoma stans**. 2022. Disponível em: <https://www.museunacional.ufrj.br/hortobotanico/arvoresearbustos/Tecoma%C2%A0stans.html>. Acesso em: 20 jan. 2022.

HOUN, M. **Natureza y ciudad**. Barcelona: Gili, 1998.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP (2015). **Portaria IAP nº 059**, de 15 de abril de 2015 - reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná. Curitiba, 2015. Disponível em: [http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista\\_invasoras\\_PR\\_corrigida\\_set\\_2015.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista_invasoras_PR_corrigida_set_2015.pdf) . Acesso em: 20 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS-IBF. **Jacarandá Mimoso**. 2020. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/jacaranda-mimoso>. Acesso em: 2 dez. 2021.

ISERNHAGEN, I.; LE BOURLEGAT, J. M.G.; CARBONI, M. Trazendo a Riqueza Arbórea Regional para Dentro das Cidades: Possibilidades, Limitações e Benefícios. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.4, n.2, p.26-46, 2009. Disponível em [http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos\\_cientificos/artigo73-versao\\_publicacao.pdf](http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo73-versao_publicacao.pdf) . Acesso em: 23 jan. 2022.

LEMONS, R.; BARBOSA DOLIVEIRA, C.; SCHRODER SARZI, D.; MARCOS STEFENON, V. Padrões na Distribuição de *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) no Pampa Brasileiro stricto sensu. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 4, 14 fev. 2020.

LIMA, A. M. L.P; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUSA, M.A.L.B.; FIALHO, N. DEL PICCHIA, P.C.D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: **Anais... II Congresso de Arborização Urbana**. São Luis, MA, 1994. p. 539-553.

LIMA, H.C. Tipuana. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23207>. Acesso em 19 jan. 2022.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, 1985.

LOMBARDO, M.A. Vegetação e Clima. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1990, Curitiba, PR. **Anais ... Curitiba: FUPEF**, 1990. 368 p. p. 1-13.

LORENCETTI, G.A.T. **Plano Municipal de Arborização Urbana: Bom Sucesso do Sul**. Julho de 2015 (revisão – junho de 2018). Disponível em: [https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Plano\\_de\\_Arborizacao\\_Urbana\\_de\\_Bom\\_Sucesso\\_do\\_Sul.pdf](https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Plano_de_Arborizacao_Urbana_de_Bom_Sucesso_do_Sul.pdf). Acesso em: 18 jan. 2022.

LORENZI, H. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003.

LORENZI, H. *et al.* **Plantas Tóxicas: Estudo de Fitotoxicologia Química de Plantas Brasileiras**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2011.

MACHADO, R.M. **Distribuição geográfica e análise cariotípica de citótipos de *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae)**. 2016. 91 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/321157>. Acesso em: 19 jan. 2022.

MAGDA. Prefeitura Municipal. **Arborização Urbana**. Março de 2018.

MANSANO, V.F.; TIERNO, L.R. *Holocalyx*. In: **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB31005> . Acesso em: 19 jan. 2022.

MARCOLIN, Neldson. Rotas da Eletricidade. **Revista Pesquisa FAPESP**, ed. 118, dez. 2005.

MELLO FILHO, L.E. de. Arborização urbana. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1985, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p.51-56.

MEYER, F.S., GUIMARÃES, P.J.F.; GOLDENBERG, R. *Tibouchina* (Melastomataceae) do estado do Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 4, pp. 615-638. 2010.

MILANO, S.C. Arborização urbana no Brasil: mitos e realidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, III, 1996, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1996. p. 03.

MOHR, U. A cidade, os espaços públicos e a vegetação. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1985, Porto Alegre, RS. **Contribuição técnico-científicas**. Porto Alegre: PMPA/SMMA, 1985. 255 p, p. 31-35.

MORERO, A.M.; SANTOS, R.F.; FIDALGO, E.C.C. Planejamento ambiental de áreas verdes: estudo de caso de Campinas-SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 19, n. 1, p. 19-30, jun. 2007.

MOURA, I. R. de. **Arborização urbana**: estudo das praças do bairro centro de Teresina. 2010. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro. Rio Claro, SP, 2010. Disponível em: [http://repositorio.unesp.br/bitstream/am/handle/11449/95665/moura\\_ir\\_me\\_rcla.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/am/handle/11449/95665/moura_ir_me_rcla.pdf?sequence=1). Acesso em: 20 jan. 2022.

NEVES, P.C. A formação do espaço urbano. In: II SEMINÁRIO DE PESQUISA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA, 2009, Goiânia. **Anais...** Goiânia, GO: UFG/UCG, 2009.

OLIVEIRA, M.I.U.; COSTA, I.R.; PROENÇA, C.E.B. Campomanesia. In: **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10324>. Acesso em: 19 jan. 2022.

OSAKA, L.K. **Planejamento Ambiental Urbano**: análise da arborização urbana em Presidente Prudente. 2018. 81 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2018.

PAES, T. As cidades coloniais brasileiras – Ideologias espaciais, valores histórico, urbanístico e cultural. **GEOgraphia**, v. 17, n. 33, p. 41-68, 16 jul. 2015.

PATRO, R. **Araçá** – *Psidium cattleianum*. Jardineiro.net, 15 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/plantas/araca-psidium-cattleianum.html>. Acesso em: 23 nov. 2021.



PATRO, R. **Jabuticaba** – Myrciaria cauliflora. Jardineiro.net, 12 de agosto de 2013. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/plantas/jabuticaba-myrciaria-cauliflora.html>. Acesso em: 23 nov. 2021.

PEDROTTI, G. **20 Espécies nativas para arborização urbana**. ArchDaily Brasil, 20 jan 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/880359/20-especies-nativas-para-arborizacao-urbana>. Acesso em: 26 jul. 2021.

PEREIRA, G.A.; MONTEIRO, C.S.; CAMPELO, M.A.; MEDEIROS, C. O uso de espécies vegetais, como instrumento de biodiversidade da avifauna silvestre, na arborização pública: o caso do Recife. **Atualidades Ornitológicas**, v. 1, p. 10-18. 2005.

PIVETTA, K.F.L.; SILVA FILHO, D. F. da. **Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico - Série Arborização Urbana, UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, SP, 2002. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod\\_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf) . Acesso em: 15 jan. 2022.

PLANTEI. **25 sugestões de árvores para plantar sem destruir a calçada e a rede elétrica**. 24 novembro 2016. Disponível em: <https://blog.plantei.com.br/25-arvores-que-voce-pode-plantar-sem-medo-de-destruir-sua-calçada-e-a-rede-eletrica/> . Acesso em: 22 fev. 2022.

PROVENZI, G. **Áreas verdes urbanas em Xaxim, um processo de revisão**. 2008. 110 p. Monografia (Especialização em Arquitetura de Interiores) - Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, 2008.

REGISTRO. Prefeitura Municipal. **Guia de Arborização Urbana**. 2017.

REZENDE, A. P. S. O programa de compatibilização da arborização urbana com redes de energia elétrica da CEMIG. In: ENCONTRO PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA, 1., 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: CMCN/DEF/UFV, 1997.

ROBERTO FILHO. Rua Gonçalo de Carvalho em Porto Alegre. In: ECOOAR BIODIVERSIDADE. **A rua mais bonita e arborizada do mundo fica no Brasil**. 16 de novembro de 2018. Disponível em: <https://blog.ecooar.com/rua-mais-arborizada-do-mundo/>. Acesso em 22 fev. 2022.

RODRIGUES, C. A. G.; BEZERRA, B. C.; ISHII, I. H.; CARDOSO, E. L.; SORIANO, B. M. A.; OLIVEIRA, H. **Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 26p.

ROSSETO, V.; SAMPAIO, T. M.; OLIVEIRA, R.; GRALA, K. A. **Canafístula**. 2014. Disponível em: <https://sites.unipampa.edu.br/programaarborizacao/canafistula/>. Acesso em: 19 jan. 2022.

SABADINI JUNIOR., J.C.S. Arborização urbana e a sua importância à qualidade de vida. **Revista Jus Navigandi**, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 22, n. 5069, 18 maio 2017. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/57680>. Acesso em: 18 fev. 2022.

SACRAMENTO, T. **Árvores para Calçada: 25 Espécies + 50 Imagens para se inspirar.** 9 dezembro 2020. Disponível em: <https://arkpad.com.br/arvores-para-calçada/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

SACRE, K. **Diversity in urban tree populations.** 31 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www.trees.org.uk/News-Blog/Latest-News/Diversity-in-urban-tree-populations>. Acesso em 19 jan. 2022.

SAMBUGARO-SANTOS, P. de T.; ROSA, T.A. de O. A arborização urbana como complemento de fontes alimentares para as aves. **Arquivos do Mudi**, v. 17, n. 1, p. 9-10, 12 mar. 2014.

SÃO PAULO. **Manual Técnico de Arborização Urbana.** São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2015. 126p.

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

SILVA-LUZ, C.L.; PIRANI, J.R.; PELL, S.K.; MITCHELL, J.D. 2020. Anacardiaceae. In: **Flora do Brasil 2020.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4398>. Acesso em: 19 jan. 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TOXICO-FARMACOLÓGICAS – SINOTOX. Plantas tóxicas. 2009. Disponível: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/plantas-toxicas>. Acesso em: 20 jan. 2022.

SIQUEIRA, J.C.S. Bioinvasão vegetal: dispersão e propagação de espécies nativas e invasoras exóticas no campus da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). **Pesquisas, Botânica**, v. 57, pp. 319-330, 2006.

SIQUEIRA, J. C. S. Dispersão de espécies nativas na arborização urbana. **Pesquisas, Botânica**, v. 70, p. 183-191, 2017.

SOARES, C.B. da V. Floração. In: **Caminhada da Floração.** Associação de Amigos do Jardim Botânico: fevereiro, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. Carta a Londrina e Ibiporã. **Boletim Informativo**, v.3, n.5, p.3, 1996.

SPOSITO, M.E.B. **Capitalismo e urbanização.** 8. ed. São Paulo: Contexto, 1997.

SZKLARZ, E. Uruk: a primeira cidade. **Revista Superinteressante** [on-line], 18 fev. 2011. Disponível em: <https://super.abril.com.br/historia/uruk-a-primeira-cidade/>. Acesso em: 10 jul. 2021.

TEIXEIRA, L.A. de J. *et al.* Aspectos toxicológicos de *Thevetia peruviana* e perfil dos usuários em Gurupi-TO. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v.6, n.4, Pub.4, outubro 2013.

TRICHEZ, F. **Programa de planejamento ambiental para melhoria das áreas verdes públicas e centrais da cidade de Quilombo, SC.** 2008. 68 p. Monografia (Especialização em Arquitetura de Interiores) – Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, 2008.

ULRICH, R.S. View through a windows may influence recovery from surgery. **Science**, v. 224, n. 4647, p. 420-42, 1984.

VELOSO, M.D.M.; BRAGA, L.L.; RODRIGUES, P.M.S.; SANTOS, M.R.; MIRANDA, W.O.; BRANDÃO, D.O.; NUNES, Y.R.F. Caracterização da arborização urbana em três ambientes na cidade de Montes Claros, MG. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.9, n.2, p 118-133, 2014.

VIEIRA, R.F. *et al.* (Ed.) **Frutas nativas da região Centro-Oeste.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 320 p.

WIKLER, C. **Distribuição geográfica mundial de *Psidium cattleianum* Sabine e um cecidógeno com possibilidades de utilização em controle biológico.** 1999. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) -Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

WIRTH, L. O Urbanismo como modo de vida. *In*: PIERSON, D. (ed.) **Estudos de Organização Social.** São Paulo: Martins, 1970.

XANXERÊ. Secretaria de Políticas Ambientais. **Manual da Arborização Urbana de Xanxerê.** Xanxerê: Secretaria Municipal, 2009.

ZILLER, S. R. **A Estepe Gramíneo-Lenhosa no segundo planalto do Paraná:** diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica. 2000. 268 p. Tese. (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

ZANCHETTA, D.; DINIZ, F. V. Estudo da contaminação biológica por *Pinus spp.* em três diferentes áreas na Estação Ecológica de Itirapina (SP, Brasil). **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v.