

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

THAMYRES CRISTINE PERES MAZIERO

**LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO
MUNICÍPIO DE BARBOSA FERRAZ, PARANÁ**

CAMPO MOURÃO

2022

THAMYRES CRISTINE PERES MAZIERO

**LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO
MUNICÍPIO DE BARBOSA FERRAZ, PARANÁ**

**Quali-quantitative survey of urban afforestation in the municipality of Barbosa
Ferraz, Paraná State**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Marcelo Galeazzi Caxambú.

CAMPO MOURÃO

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

THAMYRES CRISTINE PERES MAZIERO

**LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO
MUNICÍPIO DE BARBOSA FERRAZ, PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Ambiental da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 13/JUNHO/2022

Marcelo Galeazzi Caxambú
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Vanessa Medeiros Corneli
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Greta Aline Dettke
Doutorado
Universidade Estadual de Maringá

CAMPO MOURÃO

2022

Dedico este trabalho à minha família, por toda ajuda e compreensão nestes anos de graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná por todos os conhecimentos e experiências adquiridos na graduação, sempre proporcionando uma formação pública e de qualidade.

Ao meu orientador Marcelo Galeazzi Caxambú pela orientação na realização deste trabalho, por sempre apoiar e incentivar nos momentos difíceis, por toda dedicação e amizade.

A minha vó, meu pai, minha mãe e meus irmãos que são os pilares da minha vida e que foram fundamentais na minha formação. Por toda educação, amor e carinho que me proporcionaram.

A minha amiga Adrielly Vasques que sempre me apoiou, ajudou e que compartilhei experiências incríveis na graduação.

Ao meu namorado Wilson de Souza Junior, pela paciência e companheirismo, principalmente nesta reta final onde muitas vezes abduquei de momentos juntos.

Agradeço a cada um que cruzou meu caminho nessa graduação, a todos com quem aprendi, ensinei e vivi momentos inesquecíveis.

E agradeço a mim, por toda força e resiliência na conclusão desta graduação. Por tantos momentos difíceis, noites sem dormir, horas diárias de estudo e muita dedicação.

RESUMO

Este trabalho apresenta o levantamento quali-quantitativo da arborização urbana de vias públicas no município de Barbosa Ferraz - PR. Foi realizado o inventário da arborização através de coletas de campo onde foi verificado a localização do indivíduo arbóreo, sua condição em relação a fiação elétrica, sua altura, necessidade de manejo/poda, condição em que se encontrava a raiz, tamanho da área permeável disponível e se ocorria pragas ou doenças. Foram identificadas as famílias botânicas utilizando a classificação proposta por The Angiosperm Phylogeny Group – APG IV (2016), para os epítetos específicos e seus respectivos autores Flora do Brasil 2020, The International Plant Names Index –IPNI (2020) e a base de dados do Missouri Botanical Garden (2022). As espécies foram classificadas em nativas, exóticas e exóticas invasoras de acordo com a portaria do Instituto Ambiental do Paraná 59/2015 e Flora do Brasil 2020. Foram registrados 4.641 indivíduos arbóreos, pertencentes a 36 famílias e 90 espécies. Dentre as espécies levantadas, 46,7% são nativas, 36,6% são exóticas e 16,7% são exóticas invasoras. As famílias com maior diversidade de espécies foram Fabaceae (15), Arecaceae (09), Myrtaceae (07) e Bignoniaceae (06). A espécie com maior amostragem foi *Ligustrum lucidum* com 729 indivíduos amostrados. O tipo mais frequente de poda encontrado foi o de condução com 89% de ocorrência. Recomenda-se expressamente a retirada das 15 espécies exóticas invasoras encontradas neste estudo, priorizando sua substituição, preferencialmente, por espécies nativas da região.

Palavras-chave: urbe; plano de arborização; exóticas invasoras; poda.

ABSTRACT

This work presents a qualitative-quantitative survey of urban afforestation of public roads in the municipality of Barbosa Ferraz – PR. An afforestation inventory was carried out through field collections, where the location of the tree individual was verified, its condition in relation to electrical wiring, its height, need for management/pruning, condition in which the root was found, size of the available permeable area. And whether pests or diseases occurred. The botanical families were identified using the classification proposed by The Angiosperm Phylogeny Group - APG IV (2016), for the specific epithets and their respective authors Flora do Brazil 2020, The International Plant Names Index -IPNI (2020) and the database of the Missouri Botanical Garden (2022). The species were classified as native, exotic and invasive exotic according to the decree of the Environmental Institute of Paraná 59/2015 and Flora do Brazil 2020. A total of 4641 arboreal individuals were recorded, belonging to 36 families and 90 species. Of the species surveyed, 46.7% are native, 36.6% are exotic and 16.7% are invasive exotic. The families with the greatest diversity of species were Fabaceae (15), Arecaceae (09), Myrtaceae (07) and Bignoniaceae (06). The species with the largest sampling was *Ligustrum lucidum* with 729 individuals sampled. The most frequent type of pruning found was the conduction with 89% of occurrence. It is expressly recommended to remove the 15 invasive exotic species found in this study, prioritizing their replacement, preferably, by species native to the region.

Keywords: city; afforestation plan; invasive exotics; pruning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	9
2.1	Objetivo Geral	9
2.2	Objetivos Específicos	9
3	JUSTIFICATIVA.....	10
4	REVISÃO DE LITERATURA	11
4.1	Plano diretor da arborização urbana	11
4.2	Levantamento qualitativo e quantitativo da arborização urbana	13
4.3	Espécies nativas, exóticas e exóticas invasoras	14
4.4	Podas.....	15
5	MATERIAL E MÉTODOS	17
5.1	Área de estudo.....	17
5.2	Coleta e análise de dados.....	18
5.3	Parâmetros quali-quantitativos avaliados.....	19
5.3.1	Localização da árvore	19
5.3.2	Características da árvore	20
5.3.3	Condições fitossanitárias.....	20
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6.1	Inventário florístico	21
6.2	Avaliação legal, normativa e fitossanitária	26
6.3	Principais problemas encontrados.....	28
7	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana é de extrema importância quando se almeja qualidade de vida, pois atua diretamente no clima local, além de oferecer ao município aspectos paisagísticos e estéticos.

A presença de árvores atua como elemento fundamental na paisagem urbana, podendo proporcionar diversos benefícios, tais como: diminuição da poluição sonora, sombreamentos, melhoria da saúde física e mental da população em geral, proteção contra ventos, fornece abrigo e alimento à fauna e absorção dos raios solares (FIGUEREDO, 2010). Ainda, de acordo com Rossatto, Tsuboy e Frei (2019), cidades mais arborizadas apresentam menores temperaturas do que cidades menos arborizadas.

Ao mesmo tempo que a arborização é benéfica ao município, se não houver a manutenção e o planejamento adequados, pode se tornar problemática, trazendo diversos prejuízos, dentre eles: perda de biodiversidade, atritos com a fiação elétrica e sistemas de água e rede de esgoto, arrebentamentos de calçadas e muros, acidentes envolvendo carros e população, dentre outros efeitos negativos. Esses problemas causam ainda mais despesas para o poder público e prejuízos para a sociedade.

Como consequência do crescimento da população urbana, houve um maior interesse em prol da adequada arborização de cidades pelas administrações públicas e pela própria comunidade, também influenciado pelo atual discurso ecológico (BONAMETTI, 2020). Desta forma, planejar a arborização é inevitável para o desenvolvimento urbano correto e requer um inventário quali-quantitativo a fim de se obter conhecimento da situação e das características das árvores que poderão ser utilizadas (COLETTI; MULLER; WOLSKI, 2019).

Segundo Melo, Lira Filho e Rodolfo Júnior (2019), o inventário da arborização tem por objeto conhecer o patrimônio arbóreo do município, e é fundamental para o planejamento e o correto manejo das árvores, fornecendo informações como: necessidade de poda, características fitossanitárias e necessidades de manejo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar o levantamento quali-quantitativo da arborização urbana no município de Barbosa Ferraz, Paraná.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar e quantificar as espécies arbóreas presentes nas vias públicas do município;
- Classificar as espécies quanto a origem (nativas, exóticas e exóticas invasoras).
- Avaliar o enquadramento quanto aos requisitos legais, normativos e fitossanitários dos indivíduos arbóreos encontrados.
- Elaborar uma lista de espécies sugeridas para plantio em locais sob fiação elétrica e sem fiação elétrica.

3 JUSTIFICATIVA

Levando-se em consideração que o município de Barbosa Ferraz ainda não possui um Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) e que há uma pressão crescente do Ministério Público Estadual para a elaboração de um Plano criterioso de arborização no município, sob o risco de que ações de manejo da arborização urbana poderem gerar passivos ambientais, torna-se fundamental o inventário da arborização urbana, que irá fornecer os elementos básicos para a elaboração futura do PDAU.

Havendo por outro lado, a possibilidade do Poder Público Municipal obter recursos junto ao governo federal, os quais estão atrelados a existência de PDAU, para aplicação em infraestrutura no município, torna-se também urgente a elaboração do Plano, baseado em parâmetros quali-quantitativos bem como na legislação ambiental vigente, contemplando as normas técnicas existentes, tendo como objetivo minimizar os conflitos de interesse entre a população, os equipamentos públicos e a arborização.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Plano diretor da arborização urbana

Para Pires *et al.*, (2010), um dos problemas da deterioração das condições de saúde e desajustes psicossociais na população é a destruição descontrolada do meio ambiente, que também provocam consequências como a poluição. A vegetação urbana, se corretamente implantada, pode minimizar o impacto ambiental causado pelo efeito da expansão das cidades.

As árvores urbanas desempenham variadas funções que trazem diversos benefícios para as cidades, como: redução da poluição do ar, interceptação das águas pluviais, controle da temperatura, redução da poluição sonora e aumento no bem-estar psicológico e físico da população (KAPLAN, 1995; MCPHERSON *et al.*, 1997).

Segundo Nespolo *et al.*, (2020), as cidades possuem cada vez mais espaços limitados e compactos e, dessa forma, a arborização urbana é considerada uma temática fundamental no planejamento urbano. As árvores possuem serviços ecossistêmicos que podem contribuir com as futuras gerações, diminuindo também problemas futuros ao meio ambiente.

De acordo com Gaudereto *et al.*, (2018), existem três funções ecossistêmicas, função de regulação, função de habitat e função de produção. Na função de regulação, os serviços ecossistêmicos são retenção do solo, criação de solo, controle biológico, filtro de poluição e tratamento de resíduos, regulação climática e do ciclo da água. Os serviços para a função de habitat é basicamente função de refúgio e de berçário, e a função de produção serve como alimentação, matéria-prima, recursos genéticos, medicinais e ornamentais.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 182, parágrafo primeiro, determina que o Plano Diretor é uma lei municipal e um instrumento da política de desenvolvimento e de expansão urbana (ARAÚJO JUNIOR, 2006). Para se ter um Plano Diretor completo é necessário realizar o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU).

O PDAU é um documento oficial pertencente ao município que legitima e descreve os atos referentes à implantação, plantio, manutenção e gestão das

árvores, podendo ser implantado para intervir na arborização já existente, ou em áreas que não possuem arborização (PARANÁ, 2018). Entretanto, são poucos municípios que possuem o PDAU, e dentre os que possuem, poucos implantaram ou completaram sua efetivação.

4.2 Levantamento qualitativo e quantitativo da arborização urbana

O levantamento qualitativo e quantitativo da arborização urbana é realizado por meio de um inventário das árvores existentes no local determinado. De acordo com Scaramussa (2013), o inventário é uma coleta de informações sobre as espécies arbóreas encontradas e o lugar onde estão situadas, tendo por objetivo avaliar suas condições, garantindo seus benefícios estéticos, ambientais, sociais e econômicos.

O inventário é o primeiro passo para se conhecer a arborização urbana do município, tanto em aspectos biológicos quanto físicos, para então ocorrer o planejamento da arborização a ser implantada e poder nortear novos projetos de pesquisa (MILLER, 1996). O segundo passo é o poder público municipal ter acesso a esses dados e, assim, contribuir para a elaboração do PDAU, tanto em sua implantação, manutenção e manejo (PAIVA *et al.*, 2019).

De acordo com Milano (1988), esses inventários podem ser quali-quantitativos, ou somente quantitativos ou qualitativos. Também, quanto mais complexos, maior será o seu custo de execução.

Para cidades com pequena malha urbana é indicado que ocorra o censo de todas as árvores existentes, e para municípios com grande malha e grande quantidade de árvores recomenda-se o inventário por amostragem, podendo-se ter estimativas gerais utilizando amostras e cálculos estatísticos (PARANÁ, 2018).

Para Silva Filho *et al.*, (2002), devem constar no inventário a identificação da árvore e o número de espécies que ocorrem, altura e diâmetro da planta, condição geral e fitossanitária, tipo de raiz, distância da árvore ao meio fio e às construções. Porém, as informações que precisarão ser coletadas, dependem dos objetivos e da disponibilidade de recursos de quem realiza o levantamento.

No Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana (2018), é recomendado coletar os dados relacionados as características do meio físico e das árvores, como: data de coleta e nome dos responsáveis, localização da árvore (nome da rua, número da árvore e coordenadas), características da árvore (identificação da espécie, diâmetro do tronco, altura, condição fitossanitária,

necessidade de manejo), e as características do meio (largura da calçada, largura do passeio de pedestres, presença de redes de serviço, presença de marquises).

É sugerido realizar considerações sobre a atual situação da arborização do município, elencando pontos críticos, como: espécies exóticas invasoras, fitossanidade, árvores não adequadas ao local, árvores de risco, defeitos estruturais presentes e tipos de podas realizadas, acessibilidade e bairros pouco arborizados.

4.3 Espécies nativas, exóticas e exóticas invasoras

Quando se deseja conservar, utilizar e manejar árvores, é necessário primeiro conhecê-las, como elas são e como podem se diferenciar de outras espécies. Para que isso ocorra, deve-se conhecer suas características botânicas, como: folhas, madeira, flores e frutos (SAMBUICHI, MIELKE, PEREIRA, 2009).

Espécie nativa é uma espécie que ocorre no território brasileiro, apresentando suas populações naturais dentro dos limites, que participa de ecossistemas onde apresenta níveis de interação e controle demográficos (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2015).

Uma espécie exótica não ocorre naturalmente em uma região sem o transporte humano. Boa parte das espécies que são introduzidas em uma nova região, não causam qualquer impacto ecológico, porém algumas se reproduzem e abrangem diferentes graus de naturalização, desde plantas que se tornam apenas exóticas quanto invasoras agressivas (RICHADSON *et al.*, 2000).

Espécies exóticas invasoras são aquelas que conseguem dispersar para áreas distantes do local original da introdução e se estabelecer, podem causar influência negativa sobre a vegetação nativa, seja como melhor competidora ou inibindo a ocupação dessas (MORO *et al.*, 2012).

As espécies nativas possuem diversas características que são favoráveis em relação às exóticas, como: adaptabilidade garantida ao clima e solo; maiores possibilidades de produção de flores e frutos saudáveis; evitam o aumento das espécies exóticas invasoras, doenças e pragas; propiciam alimentação para animais nativos, conservando a fauna local, e dessa forma, evitando sua extinção local (BLUM; BORGIO; SAMPAIO, 2008).

O plantio de espécies de árvores nativas em vias públicas, parques e praças das cidades é uma prática incomum. Isso ocorre por desconhecimento da maioria nossas espécies. De acordo com Lorenzi *et al.*, (2003), desde o início de nossa colonização foram trazidas espécies de outros países para arborizar ruas e praças, e este hábito se manteve ao longo do tempo e na fundação das novas cidades.

4.4 Podas

Apesar dos grandes benefícios ofertados, existem inúmeros conflitos ocasionados pela presença de árvores nas ruas e calçadas. As árvores possuem o potencial para diminuir a degradação ambiental ocasionado pelo processo de urbanização, mas existe uma incerteza dos benefícios se comparados aos custos como, por exemplo, a excessiva manutenção e quedas provocadas por ação do vento (ROY *et al.*, 2012).

Quando as árvores são utilizadas em matas, parques ou jardins, as mesmas devem ser deixadas crescer sem intervenções. Quando utilizadas no meio urbano, ocorre a necessidade de podas em virtude de limitação de raízes, mudanças de nível do solo, fiação elétrica, poluição, entre outros (FABIÃO, 2006). Existem três tipos de podas principais na arborização urbana: poda em “V”, poda drástica, poda de condução e poda de contenção.

A poda em “V” é caracterizada por remover partes da árvore que ameaçam a segurança de instalações das redes elétricas, devendo ser realizadas em situações de emergência. A copa deve manter uma distância mínima de um metro da rede elétrica, se não for possível, deve-se substituir a árvore por outra espécie mais adequada (PIVETTA E SILVA FILHO, 2002).

A poda de condução é realizada normalmente em viveiros ou quando a muda é menor do que o necessário e já está plantada em um local definitivo. Os ramos laterais são podados até a altura de 1,80 m, para que dessa forma não prejudique o trânsito de pedestres e veículos sob a copa (PIVETTA E SILVA FILHO, 2002).

A poda de contenção visa adequar a copa da árvore ao espaço físico disponível em função de um plantio inadequado, sendo recomendado manter 30% de copa no mínimo (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002).

De acordo com Marek (2008) poda drástica é aquela que apresenta remoção total da copa deixando os ramos principais, remoção total de um ou mais ramos principais ou remoção total da copa, restando apenas o tronco. As podas drásticas podem fornecer inúmeros problemas, como perda do valor decorativo e fornecimento de sombra. E se mal realizadas podem ocasionar ferimentos com danos que podem gerar o apodrecimento do lenho e a morte de planta (VELASCO, 2003).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Área de estudo

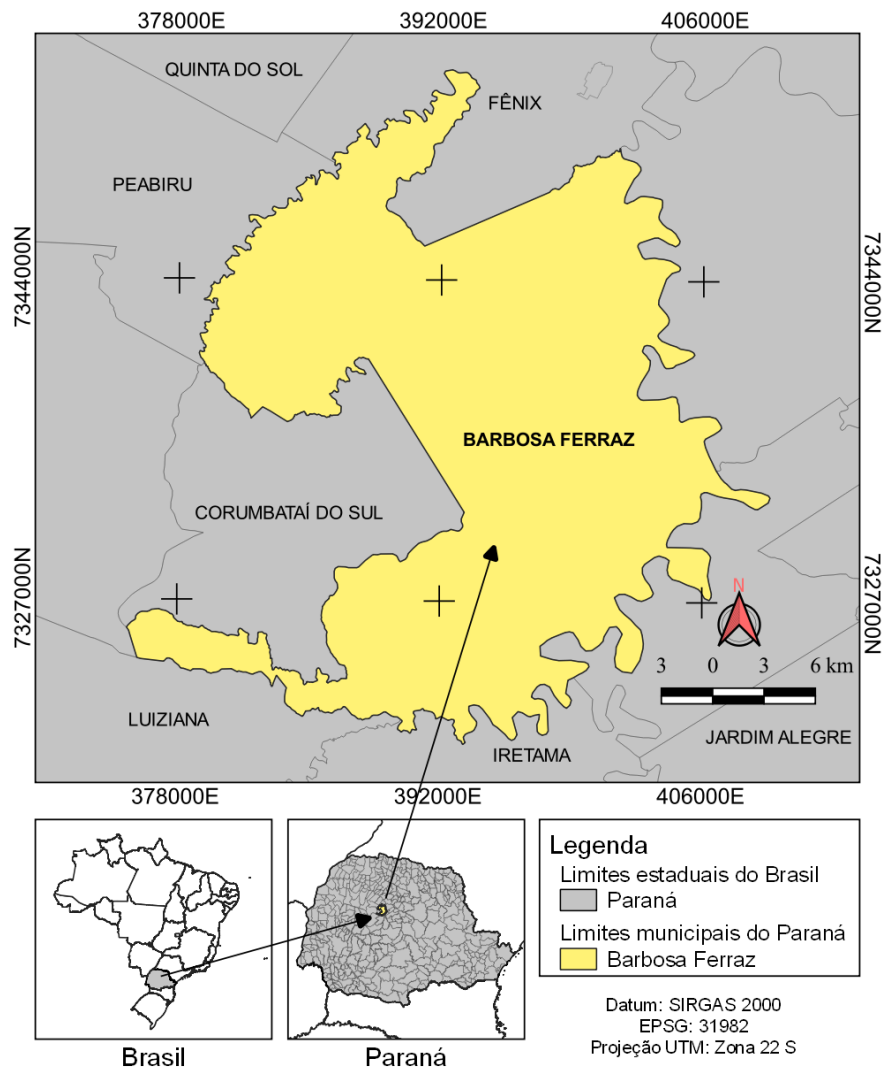
O município de Barbosa Ferraz – PR (Figura 1) originou-se de um loteamento realizado no interior do município de Campo Mourão. Por possuir solo fértil, atraiu muita gente para se estabelecer no local, tornando-se distrito em 1955. Através da Lei Estadual n.º 4.245, de 25 de julho de 1960, o distrito de Barbosa Ferraz foi elevado à categoria de município em 25 de julho de 1960 pelo governador Moysés Willi Lupion de Tróia (BARBOSA FERRAZ, 2022).

Barbosa Ferraz é localizado no noroeste do Paraná fazendo limite com os municípios de Corumbataí do Sul, Peabiru, Luiziania, Iretama, Godoy Moreira, São João do Ivaí e Fênix, possuindo de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021) área territorial de 538,636 km², população estimada em 12.656 habitantes e apresenta 41% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização.

Conforme a classificação climática de Köppen (1978) apresenta clima subtropical úmido mesotérmico (Cfa), caracterizando-se por verões quentes com tendência de concentração de chuvas, e invernos rigorosos. A temperatura média varia de 22 °C no verão e 18 °C no inverno.

A vegetação original de Barbosa Ferraz, de acordo com a classificação proposta por Roderjan *et al.*, (2002) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012), é constituída por Floresta Estacional Semidecidual, com duas subformações: a Submontana, que varia de 180 a 700 m de altitude e a Aluvial, que se distribui ao longo dos solos de influência hidromórfica nas beiras de rios (Gleissolos e Organossolos), além da ocorrência de ambientes com Formação Pioneira com Influência Fluvio-Lacustre, denominados popularmente de várzeas ou brejos.

Figura 1 - Localização do Município de Barbosa Ferraz, Paraná.



Fonte: Autoria própria (2022).

5.2 Coleta e análise de dados

Foi realizado durante os anos de 2018 e 2019 o inventário da arborização urbana presente nas ruas e avenidas da cidade de Barbosa Ferraz, Paraná, desconsiderando praças e parques municipais. Foram consideradas árvores, arvoretas, arbustos conduzidos para porte arbóreo e palmeiras, desde que presentes no alinhamento urbano.

Para a identificação das espécies presentes na arborização urbana de Barbosa Ferraz, foram coletadas amostras em triplicatas das espécies e herborizadas de acordo com as técnicas usuais em levantamentos florísticos

(FIDALGO; BONONI, 1989 e INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012). Todas as espécies foram georreferenciadas utilizando GPS marca Garmim modelo 62-c.

Para a classificação das famílias botânicas foi utilizada a classificação proposta por The Angiosperm Phylogeny Group – APG IV (2016) e para os epítetos específicos e seus respectivos autores a Flora do Brasil (2022), The International Plant Names Index – IPNI (2020) e a base de dados do Missouri Botanical Garden (2022).

Para a identificação, o material coletado foi enviado as dependências do Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Campo Mourão (HCF), onde ocorreu comparação com acervo existente e bibliografia específica. As espécies arbóreas foram classificadas em nativas, exóticas e exóticas invasoras, de acordo com a portaria do Instituto Ambiental do Paraná 59/2015 e a Flora do Brasil 2020 (2022).

A verificação de conformidade normativa da arborização em relação aos equipamentos públicos (calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres) ocorreu utilizando a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9050/2015 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

Elaborado uma lista onde são sugeridas 10 espécies para plantio sob fiação elétrica e 10 espécies para plantio sem fiação elétrica, possuindo os seguintes critérios: Espécies nativas com potencial paisagístico, sem toxicidade, espinhos e potencial alergênico, que possuem interações avifauna e que apresentem menor risco de atritos com fiação elétrica.

5.3 Parâmetros quali-quantitativos avaliados

Foi utilizado o método de inventário, através de ficha de campo com características quali-quantitativas, utilizado por Brito (2018). As informações foram divididas em tópicos e distribuídas da seguinte forma:

5.3.1 Localização da árvore

Considerou-se para cada árvore um número de amostra, anotado em qual rua o indivíduo se encontra, o número da casa, o bairro e suas coordenadas geográficas.

5.3.2 Características da árvore

Nome científico, família e nome popular fazem parte das características das árvores, se a espécie está prejudicial ou ideal em relação a redes de distribuição de energia aérea e também a circunferência do tronco a altura do peito (CAP) e altura aproximada.

5.3.3 Condições fitossanitárias

Foram avaliados os aspectos fitossanitários de cada indivíduo, quanto a necessidade de manejo/poda e ocorrências de podas, levando-se em consideração poda drástica, poda em “V”, poda de condução e de contenção. Também foram avaliados a condição em que a raiz se encontra, tamanho da área permeável disponível para cada indivíduo, e por fim, se ocorrem pragas ou doenças.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Inventário florístico

Foram amostrados, no alinhamento urbano do município de Barbosa Ferraz 4.641 indivíduos, classificados em 36 famílias e 90 espécies (Tabela 1).

As espécies com maiores ocorrências de indivíduos foram: *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton (729 indivíduos), *Moquilea tomentosa* Benth. (562), *Cenostigma pluviosum* (DC.) Gagnon & G.P.Lewis (538) e *Mangifera indica* L. (281). Os indivíduos destas espécies representaram 45,4% do total de árvores encontradas no município.

Dentre as famílias, as que registraram maior diversidade de espécies foram Fabaceae (15 espécies), Arecaceae (9), Myrtaceae (7) e Bignoniaceae (6). As espécies destas famílias representaram 40,2% do total de espécies presentes no município.

Ligustrum lucidum foi a espécie com maior frequência no município, sendo muito utilizada na arborização urbana, mas com histórico de diversos problemas em relação a mesma, tais como conflitos com a rede elétrica, arrebentamento de calçadas e toxicidade. A espécie foi introduzida na arborização na região Sul do Brasil nos anos de 1960 e 1970, devido sua resistência as baixas temperaturas e seu rápido desenvolvimento. Porém, seu uso foi repensado já que a utilização da espécie ocasionou uma invasão biológica (GUILHERMETTI *et al.*, 2013) e é capaz de produzir pólen alergênico (SOUZA *et al.*, 2011). Assim, atualmente não é permitido a produção de mudas nos viveiros do IAP e nos viveiros conveniados com o IAP conforme a Portaria IAP Nº 59 de 15/04/2015.

Já o oiti, *Moquilea tomentosa*, segunda espécie com maior frequência no município (562 indivíduos), possui copa frondosa e tem sido muito utilizado para fornecer sombra na arborização urbana, principalmente em lugares com presença de fiação elétrica, devido seu porte mediano. Entretanto, deve ser evitado seu uso na arborização urbana em grandes escalas, devido a uma doença causada por fungo que tem sido encontrado nesta espécie (FERREIRA *et al.*, 2001). Foram

registrados 260 indivíduos sem atrito com a fiação elétrica, 281 sem ocorrência de fiação elétrica e 21 prejudiciais à fiação.

A sibipiruna, *Cenostigma pluviosum*, é ornamental e com grande potencial madeireiro, possuindo ocorrência em diversos estados. É utilizada em plantios para recuperação de áreas degradadas e, principalmente, no paisagismo (PONTES *et al.*, 2006). Seu porte pode chegar a até 20 metros de altura, podendo causar prejuízos a arborização se não planejada. Em Barbosa Ferraz, foram encontrados 538 indivíduos, onde 469 estavam com mais de 5 m de altura, 155 prejudiciais em relação a fiação elétrica e 138 com raízes em atrito com equipamentos públicos.

A mangueira, *Mangifera indica*, é uma planta frutífera exótica, bastante utilizada na arborização urbana. Lima Neto; Melo e Souza (2011) ressaltam a problemática do sistema radicular da planta que em solo urbano compactado não se adapta bem, podendo por vezes levantar construções com suas raízes. De modo geral, a mangueira não é muito empregada e recomendada para a arborização urbana pela literatura. Um dos motivos, são seus frutos de grande porte que podem causar acidentes com veículos e pedestres, estando em desacordo com a ABNT NBR (9050:2015). Foram amostrados 281 indivíduos, destes, 38 apresentaram atritos da raiz em muros e calçadas e 53 estavam prejudiciais em relação a fiação elétrica.

Tabela 1 - Famílias e espécies presentes no alinhamento urbano do município de Barbosa Ferraz, Paraná, seguidos pelo nome popular, número de indivíduos (N), frequência em porcentagem (%) e origem (nativa, exótica e exótica invasora),

Família/Espécie	Nome popular	N°	(%)	Origem
ANACARDIACEAE				
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	281	6.05	EI
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira salsa	171	3.68	N
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira pimenteira	7	0.15	N
<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	17	0.37	E
APOCYNACEAE				
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	16	0.34	E
<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim manga	2	0.04	E
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Chapéu de napoleão	34	0.73	N
ARECACEAE				
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude	Palmeira Real	2	0.04	E

<i>Caryota urens</i> L.	Palmeira toddy	11	0.24	E
<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira triângulo	6	0.13	E
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira areca	3	0.06	E
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmitheiro	2	0.04	N
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Tamareira	5	0.11	E
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Palmeira fêmox	36	0.78	E
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Palmeira imperial	36	0.78	E
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	75	1.62	N
BIGNONIACEAE				
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Ipê amarelo	85	1.83	N
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê rosa	219	4.72	N
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Ipê roxo	11	0.24	N
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Tulipeira	149	3.21	EI
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê branco	55	1.19	N
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Amarelinho	5	0.11	EI
BIXACEAE				
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	2	0.04	N
BORAGINACEAE				
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Guajuvira	14	0.30	N
CANNABACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Trema	1	0.02	N
CARICACEAE				
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	4	0.09	N
CHRYSOBALANACEAE				
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	562	12.11	N
COMBRETACEAE				
<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete copas	230	4.96	EI
CUPRESSACEAE				
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedrinho	53	1.14	E
DILLENIAEAE				
<i>Dillenia indica</i> L.	Árvore do dinheiro	11	0.24	E
EBENACEAE				
<i>Diospyros kaki</i> L.f.	Caquizeiro	1	0.02	E
ERICACEAE				
<i>Rhododendron indicum</i> var. <i>simsii</i> (Planch.) Maxim	Azaléia	1	0.02	E

EUPHORBIACEAE				
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pinhão-roxo	1	0.02	N
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	3	0.06	EI
FABACEAE				
<i>Bauhinia forficata</i> subsp. <i>pruinosa</i> (Vogel) Fortunato & Wunderlin	Pata de vaca	16	0.34	N
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyant mirim	14	0.30	E
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Andu	4	0.09	N
<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	Esponjinha	1	0.02	N
<i>Cassia fistula</i> L.	Cássia imperial	52	1.12	E
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Sibipiruna	538	11.59	N
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Óleo de copaíba	1	0.02	N
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	Guaianã	1	0.02	N
<i>Delonix regia</i> (Boger ex Hook.) Raf.	Flamboyant	45	0.97	E
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim	103	2.22	N
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-branco	1	0.02	N
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	5	0.11	EI
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafistula	1	0.02	N
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarim	1	0.02	E
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipuana	36	0.78	E
JUGLANDACEAE				
<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) K.Koch	Noz-pecã	1	0.02	E
LAURACEAE				
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Canela	16	0.34	E
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá	1	0.02	N
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	22	0.47	N
LYTHRACEAE				
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Extremosa	18	0.39	E
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Dedaleiro	12	0.26	N
<i>Punica granatum</i> L.	Romã	58	1.25	E
MAGNOLIACEAE				
<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. Ex Pierre	Magnólia	6	0.13	EI
MALPHIGIACEAE				
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	21	0.45	E
MALVACEAE				
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil) Ravenna	Paineira	1	0.02	N
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	331	7.13	E
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo	2	0.04	N
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Munguba	1	0.02	N
MELASTOMATACEAE				

<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	Quaresmeira	52	1.12	N
<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	Manacá da serra	14	0.30	N
MELIACEAE				
<i>Azadirachtica indica</i> A.Juss.	Nim	1	0.02	E
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	11	0.24	N
<i>Melia azedarach</i> L.	Santa bárbara	23	0.50	EI
MORACEAE				
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	2	0.04	N
<i>Ficus auriculata</i> Loureiro	Figueira de jardim	1	0.02	E
<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira	29	0.62	E
<i>Morus alba</i> L.	Amora	6	0.13	E
MYRTACEAE				
<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. Ex Gaertn.) G. Don	Escova de garrafa	25	0.54	E
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Gabiroba	1	0.02	N
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	34	0.73	N
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Jaboticaba	8	0.17	N
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	Guabiju	3	0.06	N
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	65	1.40	EI
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	3	0.06	EI
NICTAGINAECEAE				
<i>Bougainvillea glaba</i> Choisy	Primavera	9	0.19	N
OLEACEAE				
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Ligustro	729	15.71	EI
PROTEACEAE				
<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. Ex R.Br.	Grevilha	32	0.69	EI
RHAMNACEAE				
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva do japão	2	0.04	EI
ROSACEAE				
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Ameixa	34	0.73	EI
<i>Prunus serotina</i>	Cerejeira negra	5	0.11	
<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	Cerejeira	52	1.12	E
RUTACEAE				
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Pocã	1	0.02	E
<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	Limão	45	0.97	EI
SAPINDACEAE				
<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm	Árvore da china	12	0.26	
<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Lichia	2	0.04	E
SAPOTACEAE				
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. &	Aguaí	1	0.02	N

Eichler ex Miq.) Engl.				
SOLANACEAE				
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D.Don	Manacá de jardim	5	0.11	N
VERBENACEAE				
<i>Duranta vestita</i> Cham.	Pingo de ouro	14	0.30	N

Fonte: Autoria própria (2022).

6.2 Avaliação legal, normativa e fitossanitária

Foram constatados, no levantamento, que 84% dos indivíduos não precisam da realização de podas, 11% necessitam que seja realizada a poda para liberação de rede de fiação elétrica, 3% precisam ser afastados de construção e 2% que seja levantado a copa do indivíduo. O levantamento de necessidade de poda de Barbosa Ferraz corrobora ao encontrado em Garça - SP por Nunes *et al.*, (2019), onde 70,2% dos indivíduos não necessitam de podas e 16% necessitam de podas por motivos de interferência na rede elétrica.

A alta porcentagem de indivíduos que não precisam de poda (84%) indicam que há ocorrência de podas realizadas tanto pelo governo municipal, e principalmente pela população em geral, pois durante o levantamento foi possível observar o cuidado tomado pelos moradores com as árvores que se encontravam em frente às suas casas. É importante ressaltar que todo o processo de manutenção da arborização seja realizado e acompanhado por técnicos habilitados (PARANÁ, 2012).

Em relação a ocorrência de podas, foram avaliadas podas drásticas, de condução, poda em V e poda de contenção. O tipo mais frequente de poda foi o de condução, com 89% de ocorrência, seguido por poda drástica com 7%, poda em V e de contenção com 2% cada.

A posição das árvores em relação a rede de fiação elétrica é um dos principais problemas na arborização urbana, sendo uma das consequências a realização de poda inadequada. Porém, é indispensável a realização da poda quando se tem o conflito com a fiação elétrica. Nesse estudo, foram encontrados 52% dos indivíduos com ausência de rede de fiação elétrica, 37% que estavam ideais para a fiação presente e 11% que necessitam de poda por ocorrência de

conflito com a rede. Moreira *et al.*, (2018) não encontrou indivíduos inventariados em conflitos com a fiação, já Pereira *et al.*, (2019) encontrou 14,15% dos indivíduos com necessidade de poda, principalmente por conflitos com fiação elétrica.

A baixa porcentagem de indivíduos conflitantes com a rede de fiação elétrica está relacionada com a altura dos mesmos. Neste estudo foram encontrados 57% de indivíduos arbóreos abaixo de 5 m de altura, 38% entre 5 e 10 m de altura e apenas 5% entre 10 e 15 m de altura.

O Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana (2018) define que os locais de plantio devem ser adequados ao porte do indivíduo arbóreo e a tipologia encontrada nas ruas. A Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9050:2015 propõe que calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres devem incorporar faixa livre mínima recomendável de 1,50 m de largura sendo admissíveis 1,20 m de largura. No município de Barbosa Ferraz, 52% dos indivíduos arbóreos não estão situados em locais com calçada de passeio, incluindo indivíduos presentes em canteiros. 14% estão presentes em locais com calçada de passeio com 0 a 1,5 m de largura, 30% com calçada de passeio entre 1,5 e 3 m de largura, e apenas 4% com largura maior que 3 m.

O Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana (2018) também recomenda que a área permeável na base da árvore deve ser proporcional ao seu porte, possuindo um tamanho mínimo de 1 m². Em Barbosa Ferraz, 69% dos indivíduos possuem mais de 1 m² de área permeável, 6% possuem 1 m² de área permeável e 19% possuem menos que 1 m².

Quanto a avaliação da fitossanidade não foi possível observar sinais claros de ocorrência de pragas e doenças. Foram encontradas algumas incidências de cortes nos troncos, objetos aderidos de forma inadequada nas árvores e podas realizadas incorretamente.

6.3 Principais problemas encontrados

Das 90 espécies encontradas no município, 36,6% são exóticas (33 espécies), 16,7% exóticas invasoras (15 espécies) e 46,7% são nativas (42 espécies). As espécies exóticas e as exóticas invasoras juntas, somam 53,3% de toda arborização presente no município. Para Blum, Borgo e Sampaio (2008), 75,9% da arborização urbana de Maringá-PR é exótica, e 5,5% é considerada exótica invasora. Já em Guarapuava-PR, o número de espécies exóticas oriundas de outros países em relação a arborização urbana chega a 92% (KRAMER E KRUIPEK, 2012).

O grande número de espécies exóticas também é um problema em Barbosa Ferraz, pois existem 15 espécies que constam na Lista oficial de espécies exóticas invasoras para o estado do Paraná (2015). Entre as espécies presentes na lista e que estão presentes no município, estão: *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Mangifera indica* L., *Spathodea campanulata* P. Beauv., *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth, *Terminalia catappa* L., *Magnolia champaca* (L.) Baill. Ex Pierre, *Melia azedarach* L., *Psidium guajava* L., *Ricinus communis* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeels, *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton, *Citrus x limon* (L.) Osbeck, *Grevillea robusta* A.Cunn. Ex R.Br., *Hovenia dulcis* Thunb, e *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. Estas espécies juntas somam 16,7% dos indivíduos arbóreos do município.

Segundo ZILLER (2001), hoje as espécies exóticas são a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade devido seu potencial de alterar sistemas naturais, causando perda de biodiversidade, modificação dos ciclos e das características naturais dos ecossistemas. Espécies exóticas invasoras não só afetam a diversidade biológica como também possuem impactos na economia, na agricultura, na saúde humana e animal e nos valores culturais (ZILLER, ZENNI, DECHOUM, 2007).

Os estudos e problemas encontrados na utilização de espécies exóticas invasoras são relativamente recentes, sendo praticamente desconhecidos da sociedade em geral. Dessa forma, é muito comum a população dos municípios utilizarem espécies consideradas exóticas invasoras na arborização urbana.

Afim de discutir a substituição de espécies não adequadas, elaboramos uma lista onde são sugeridas 10 espécies para plantio sob fiação elétrica (Tabela 2) e 10 espécies para plantio sem fiação elétrica (Tabela 3). Para essa lista foram levados em consideração espécies nativas, com potencial paisagístico, sem toxicidade,

espinhos, e potencial alergênico, que possuem interações avifauna e que apresentem o menor risco de causar atritos com fiação elétrica.

Tabela 2. Espécies sugeridas para ruas e avenidas sob fiação elétrica do município de Barbosa Ferraz, Paraná

Família/Espécie	Nome popular	Altura (m)	DAP (cm)
Fabaceae			
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca	4-7	10-25
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	Caliandra	Até 5	-
<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	Esponjinha vermelha	2-7	15-20
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barne	Fedegoso	6-8	20-30
Meliaceae			
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catiguá	3-6	15-20
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	Catiguá-branco	4-10	30-40
Myrtaceae			
<i>Eugenia involucrata</i> DC	Cerejeira	5-8	5-130
Rutaceae			
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	Carrapateira	4-5	20-30
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	Jaborandi	3-9	10-20
Verbenaceae			
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Lixa	4-6	15-25

Fonte: Autoria própria (2022).

Para a lista de espécies recomendadas para lugares sem fiação elétrica foram utilizados os mesmos critérios da tabela acima, exceto pelo critério de altura.

Tabela 3. Espécies sugeridas para ruas e avenidas sem fiação elétrica do município de Barbosa Ferraz, Paraná.

Família/Espécie	Nome popular	Altura (m)	DAP (cm)
Fabaceae			
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá-bananinha	12-20	20-40
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Sapuvinha	10-20	40-50
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	20-30	60-110

<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	15-25	50-70
Lauraceae			
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canelinha	15-25	40-60
Malvaceae			
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo	15-25	50-60
Myrtaceae			
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	6-12	1,5-5
Salicaceae			
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Cafezeiro do mato	4-20	15-40
Sapindaceae			
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá	6-14	30-50
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Aguai	10-20	50-80

Fonte: Autoria própria (2022).

No levantamento arbóreo realizado no município de Barbosa Ferraz foram encontrados alguns pontos críticos, sendo eles a baixa equidade, o grande número de espécies exóticas e exóticas invasoras, e a alta diversidade de espécies no alinhamento urbano.

Embora a riqueza de espécies tenha apresentado valor relativamente elevado, comparado a outras cidades brasileiras, a equidade foi baixa, de modo que dentre as espécies levantadas, 19 são representadas por um único exemplar, entre eles: *Inga laurina* (Sw.) Willd, *Ocotea puberula* (Rich.) Nees e *Trema micrantha* (L.) Blume.

De acordo com Milano e Dalcin (2000), cada espécie deve possuir entre 10 a 15 % da frequência total, para assim evitar ou minimizar o aparecimento de pragas e doenças. Em Barbosa Ferraz, apenas as espécies *Moquilea tomentosa* e *Cenostigma pluviosum* possuem frequência entre 10 e 15 %. A única espécie com frequência maior que 15 % é *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton, contendo 729 indivíduos presentes no alinhamento urbano.

No levantamento quali-quantitativo foram encontradas árvores com frutos grandes, tóxicas, com raízes aparentes e com espinhos, conseqüentemente não adequadas ao local. Para Matos *et al.*, (2018) algumas espécies que são

tóxicas/alérgicas, não recomendadas para a arborização, e que foram encontradas no município são: *Ligustrum lucidum* (729), *Schinus molle* (171), *Melia azedarach* (23), *Nerium oleander* (16) e *Schinus terebinthifolia* (7).

Foram encontrados 299 indivíduos arbóreos com raízes aparentes no município. Entre esses indivíduos estavam as espécies *Cenostigma pluviosum* (138), *Ligustrum lucidum* (72), *Mangifera indica* (38), *Terminalia catappa* (20), *Handroanthus heptaphyllus* (14), *Spathodea campanulata* (9) e *Ficus benjamina* (8).

Volpe-Filik, Silva e Lima (2007) em seu estudo verificaram que todas as Sibipirunas (100%) encontradas no bairro São Dimas em Piracicaba - SP estão com afloramento de raízes nas calçadas, o que vai de encontro com esse estudo, onde a espécie que mais possui raízes aparentes é *Cenostigma pluviosum*.

Os danos que raízes de árvores podem causar em calçadas e esgotos são, em média, 25% do custo de manutenção anual com arborização urbana, devendo possuir melhores estudos para redução desse custo (MCPHERSON & PEPER, 1996).

7 CONCLUSÃO

O município de Barbosa Ferraz apresentou em sua arborização presente no alinhamento urbano uma grande variedade de espécie. Porém, possui uma baixa equidade, o que tende a demonstrar um plantio de forma irregular, muitas vezes realizado por parte da população e não pelo poder público.

É sugerível ao município criar campanhas de conscientização para a população, demonstrando a importância de se ter uma arborização planejada, podendo dessa forma contratar técnicos habilitados que possam criar planos de ação para corrigir os presentes problemas que os indivíduos arbóreos provocam atualmente.

É necessário retirar todas as espécies exóticas invasoras que estão presentes na lista oficial. Sugere-se dar enfoque principalmente nas que são tóxicas e que podem causar grandes prejuízos a população e a prefeitura municipal. Essa retirada deve ser coordenada com o Ministério Público Estadual para que ocorra obedecendo os critérios definidos, utilizando a técnica necessária e respaldado pela lei.

É recomendado a retirada de todos os indivíduos das seguintes espécies: *Ligustrum lucidum* por estar na lista de espécies exóticas do Paraná, além da sua alta frequência, potencial alergênico e inúmeros indivíduos com raízes aparentes. A espécie *Mangifera indica* por ser uma espécie de alto porte arbóreo apresentando atritos com fiação elétrica, problemas com raízes aparentes no município e frutos grandes que ao cair podem resultar em acidentes. Ambas espécies devem ser substituídas gradativamente por espécies nativas sugeridas.

Diante dos problemas encontrados, é importante definir critérios para arborizar uma cidade, no ambiente urbano devem-se priorizar sempre as nativas da região e seguir uma padronização da largura de ruas e calçadas, para diminuir os prejuízos com custos e manutenção desses indivíduos.

Os problemas encontrados com redes elétricas, calçamento, espécies invasoras, tóxicas devem ser priorizados. A grande densidade de uma única espécie, como a encontrada em *Moquilea tomentosa* também deve ser vista com

preocupação, visto que esta condição pode propiciar o aparecimento de pragas e doenças na arborização urbana.

A população deve ser orientada por meio de educação ambiental sobre os benefícios de uma arborização planejada e a importância de se manter os indivíduos com podas realizadas corretamente, introdução de calçada verde para benefício da população e das árvores, e espécies adequadas para plantio.

REFERÊNCIAS

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

ARAUJO JUNIOR, M. E. Algumas considerações sobre o plano diretor dos municípios e sua importância no processo de construção da cidadania e da democracia. **Revista do Direito Público da Universidade Estadual de Londrina**, Londrina, v.1, n.1, 2006, p. 1-20. Disponível em: <https://egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/buscalegis24.pdf>. Acesso em: 26 maio 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamento urbanos. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.mdh.gov.br/biblioteca/pessoa-com-deficiencia/acessibilidade-a-edificacoes-mobiliario-espacos-e-equipamentos-urbanos/>. Acesso em: 08 abr. 2021.

BARBOSA FERRAZ. **História do município de Barbosa Ferraz**. Barbosa Ferraz, 2022. Disponível em: <http://www.barbosaferraz.pr.gov.br/index.php?sessao=b054603368kcb0&id=170>. Acesso em: 07 abr. 2022.

BLUM, C. T.; BORGIO, M.; SAMPAIO, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.2, p.78-97, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66347/38197>. Acesso em: 07 abr. 2022.

BONAMETTI, J. H. Arborização urbana. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, Curitiba v. 19, n. 36, p. 51-55, 2020. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistatest/article/view/1412>. Acesso em: 10 maio 2022.

BRITO, L. F. **Caracterização quali-quantitativa da arborização urbana do município de Peabiru, Paraná**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2018.

COLETTI, E. P.; MULLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Sete de Setembro - RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba, v. 3, n. 2, p. 110, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66353>. Acesso em: 07 abr. 2022.

FABIÃO, A. **As podas em árvores ornamentais: como e porquê**. Lisboa: C.M.O., 2006. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1269>. Acesso em: 10 abr. 2022.

FERREIRA, F.A., GASPAROTTO, L., LIMA, M.I.P.M. Uma ferrugem, causada por *Phakopsora tomentosae* sp. nov., em oiti, em Manaus-AM. **Fitopatologia brasileira**, v.26, n.2, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fb/a/3GpdqFZSc6nDnwLkyn6Z6zc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2022.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 61,1989.

FIGUEREDO, T. E. **Levantamento florístico e análise quali-quantitativa da arborização urbana do bairro Inocoop localizado em Cruz das Almas-Bahia**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

GAUDERETO, G. L.; GALLARDO, A. L. C. F.; FERREIRA, M. L.; NASCIMENTO, A. P. B. do; MANTOVANI, W. Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes urbanas: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 21, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/6sLQhL5xGvJr87QKKHH5TVp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 abr. 2022.

GUILHERMETTI, P. G. C.; VOGEL, G. F.; MARTINKOSKI, L.; FILEMOM, M. M. Aspectos da distribuição de *Ligustrum lucidum* WT Ainton em diferentes ecossistemas: Revisão bibliográfica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 171-176, 2013. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2666>. Acesso em 02 maio 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA DO PARANÁ. **Conceitos gerais sobre espécies exóticas invasoras**. Curitiba, 2015. Disponível em: http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=2921. Acesso em: 08 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Barbosa Ferraz**. Barbosa Ferraz. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/barbosa-ferraz/panorama>. Acesso em: 08 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manuais Técnicos em Geociências**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 10 abr. de 2022.

KAPLAN, S. The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. **Journal of Environmental Psychology**, v. 15, p. 169-182, 1995.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. Com um estúdio de los climas de la tierra. Buenos Aires, Fondo de Cultura econômica, 1978.

KRAMER, J. A.; KRUPEK, R. A. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, v. 36, n. 4, p. 647-658, ago. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/ywTTq37RDRtMNDNwW6vCt7M/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 08 abr. 2022.

LIMA NETO, E. M; MELO E SOUZA, R. Comportamento e características das espécies arbóreas nas áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, Aracaju, v.7, n.1, p.1 - 10, 2011. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/91>. Acesso em: 10 abr. 2022.

LORENZI, H; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. **Instituto Plantarum**, Nova Odessa - SP, p. 385, 2003.

MAREK, C. F. **Os Impactos da arborização viária sobre a rede de distribuição de energia elétrica: estudo de caso da Zona 7 de Maringá/ PR**. 2008. 89p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2008.

MATOS, A. F. J.; LORENZI, H.; SANTOS, L. E. L.; MATOS, M. E. O.; SILVA, M. G. V.; SOUZA, M. P. **Plantas tóxicas: Estudos de Fitotoxicologia Química de Plantas Brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011.

MCPHERSON, E. G.; PEPPER, P. P. Costs of street tree damage to infrastructures. **Arboricultural Journal**, v. 20, p. 143 – 160, 1996.

MCPHERSON, G.; NOWAK, D; HEISLER, G.; GRIMMOND, S.; SOUCH, C.; GRANT, R.; ROWNTREE, R. Quantifying urban forest structure, function, and value: the Chicago Urban Forest Climate Project. **Urban Ecosystems**, v. 1, p. 49-61, 1997.

MELO, R. R.; LIRA FILHO, J. A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro bivar olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 64, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66241>. Acesso em: 22 maio 2022.

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

MILANO, M.S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá-PR**. 1988. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Paraná.

MILLER, R. W. **Urban Forestry: planning and managing urban greenspaces**. Upper Saddle River, New Jersey, USA: Prentice Hall, p. 502, 1996.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Tropicos.org. Saint Louis, 2022. Disponível em: <http://www.tropicos.org>. Acesso em: 09 maio 2022.

MOREIRA, G. L.; DE LIMA, M. C. D.; ROCHA, M. B.; DA CUNHA, D. V. P.; FERRAZ, F. T. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização de praças públicas na cidade de Planalto, BA. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 14, n. 2, p. 168-174, abr. 2018. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/1019>. Acesso em 09 maio 2022.

MORO, M. F.; SOUSA, V. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; QUEIROZ, L. P.; FRAGA, C. N.; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 26, n.4, p. 991-999, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/cBhXmyfPG33XPdfRxFWnyh/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 maio 2022.

NESPOLO, C. C. C.; ABREU, E. L.; VICENTE, C. P.; PERES, R. B. Planos diretores de arborização urbana: necessidade de incorporação na legislação brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Curitiba, v. 15, n. 2, p. 42, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/70466#:~:text=A%20incorpora%C3%A7%C3%A3o%20do%20Plano%20Diretor,Federal%20n%C2%B0%2010.257%2F2001>. Acesso em: 05 abr. 2022.

NUNES, R. L.; MARMONTEL, C. V. F.; RODRIGUES, J. P.; MELO, A. G. C. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana do bairro Ferrarópolis na cidade de Garça-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 1, p. 65, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66352>. Acesso em: 02 maio 2022.

PAIVA, A. V.; LIMA, A. B. M.; CARVALHO, A.; JUNIOR, A. M.; GOMES, A.; MELO, C. S.; FARIAS, C. O.; REIS, C.; BEZERRA, C.; JUNIOR, E. A. S.; MACEDO, E.; LIMA, E. S.; SOBRINHO, F.; SILVA, F. M.; BONFIM, J. C.; JUNIOR, L. S.; CORREA, M.; DUMONT, M. L.; JUNIOR, M.; A. I.; PANTOJA, N. V.; DAVILA, R. M.; GABRIEL, R.; SILVA, R. A.; CUNHA, R. M.; OLIVEIRA, R. S.; DIAS, R.; NICHELI, S. P.; COSTA, S.; SOUZA, T. C.; PEREIRA, T. F.; CASTELO, Z.; FERRARI, Z. S. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 144, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66256>. Acesso em: 01 maio 2022.

PARANÁ. **Lista oficial de espécies exóticas invasoras para o estado do Paraná**. Curitiba: Secretaria do Estado do Meio Ambiente, 2015.

PARANÁ. **Manual para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Ministério Público do Estado do Paraná, 2012.

PARANÁ. **Manual para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Ministério Público do Estado do Paraná, Curitiba- PR, ed.2, 2018.

PIRES, N. A. M. T.; MELO, M. S.; OLIVEIRA, D. E.; SANTOS, S. X. A arborização urbana do município de Goiandira/GO: caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, p. 185-205, 2010. Disponível em:
<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66312#:~:text=A%20cidade%20de%20Goiandira%20DGO,de%20volunt%C3%A1rios%2C%20sem%20acompanhamento%20t%C3%A9cnico>. Acesso em: 22 maio 2022.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. Arborização Urbana. **Boletim Acadêmico. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP**, 2002. 74p

PONTES, C. A.; CORTE, V. B.; BORGES, E. E. de L.; SILVA, A. G. da; BORGES, R. de C. G. Influência da temperatura de armazenamento na qualidade das sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (sibipiruna). **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 43-48, fev. 2006. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rarv/a/kggt6K7SCCKyGzVPyzJPspq/?lang=pt>. Acesso em: 07 abr. 2022.

RICHARDSON, D.M.; PYSEK, P.; REJMANEK, M.; BARBOUR, M.G.; PANETTA, F.D. & WEST, C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, v. 6, p. 93-107, 2000.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S. HATCSHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, jan/jun, 2002. n.24, p.75-92. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/285892213_As_unidades_fitogeograficas_do_Estado_do_Parana. Acesso em: 07 abr. 2022.

ROSSATTO, D. R.; TSUBOY, M. S. F.; FREI, F. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 1, 2019. Disponível em:
<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66359>. Acesso em: 22 maio 2022.

ROY, S; BYRNE, J.; PICKERING, C. A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones. **Urban Forestry & Urban Greening**, Davis, v. 11, p.351–363, 2012.

SAMBUICHI, R.H.R; MIELKE, M. S.; PEREIRA, C. E. **Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia**. Ilhéus: Editus, 2009, p. 29-44.

SCARAMUSSA, L. **Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana e percepção dos moradores da cidade de Vargem Alta - ES**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2013.

SILVA FILHO, D. F. S.; 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.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rarv/a/KtDyJNtBmFLkfPCxjGjfhPR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2022.

SOUSA, L. A.; CAJAIBA, R. L.; MARTINS, J. da S. C.; COLÁCIO, D. da S.; SOUSA, E. S. de; PEREIRA, K. S. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana no município de Buriticupu, MA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 1, p. 42, 2019. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/65372>. Acesso em: 02 maio 2022.

SOUZA, A. R. C.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; FERRAZ, R. C.; SCHWAB, N. T.; SOUZA, G. R. C.; PINTO, L. M. Identificação das Espécies Nocivas na Arborização Urbana de Santiago/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 2, p. 44 - 56, 2011. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66394/38237>. Acesso em: 20 maio 2022.

The International Plant Names Index - IPNI. 2021. Disponível em:

<https://www.ipni.org/>. Acesso em: 08 abr. 2022.

VELASCO, G. D. N. Arborização viária X sistemas de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos. Dissertação de Mestrado, **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, p. 94, 2003. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-10092003-152108/publico/giuliana.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2022.

VOLPE-FILIK, A., DA SILVA, L. F., LIMA, A. M. L. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba/SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 65, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66234/38111>. Acesso em: 15 abr. 2022.

ZILLER, S. R, ZENNI, R. D., DECHOUM, M. de S. Espécies exóticas invasoras na arborização urbana: problemas e soluções. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Arborização Urbana**, Vitória, 2007.

ZILLER, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Ciência hoje**, Curitiba, v. 30 n. 178, p. 77-79, 2001.