



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DA VIDA E NATUREZA (ILACVN)**

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA E
BIODIVERSIDADE**

**ÁREAS VERDES URBANAS: LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS ÁRVORES DO
HORTO MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU**

HELENA TEREZINHA PIMENTEL VIEIRA

Foz do Iguaçu
2022

**ÁREAS VERDES URBANAS: LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS ÁRVORES DO
HORTO MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU**

HELENA TEREZINHA PIMENTEL VIEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade.

Orientadora: Prof. Dra. Laura Cristina Pires Lima

Foz do Iguaçu
2022

HELENA TEREZINHA PIMENTEL VIEIRA

**ÁREAS VERDES URBANAS: LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS ÁRVORES DO
HORTO MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e
da Natureza da Universidade Federal da
Integração Latino-Americana, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof. Dra. Laura Cristina Pires Lima
UNILA

Prof. Dra. Livia Godinho Temponi
UNIOESTE

Msc. André Hipólito Xavier
PMFI

Foz do Iguaçu, 13 de dezembro de 2022.

TERMO DE SUBMISSÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Nome completo do autor(a): Helena Terezinha Pimentel Vieira

Curso: Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade

Tipo de Documento	
(X) graduação	(.....) artigo
(.....) especialização	(X) trabalho de conclusão de curso
(.....) mestrado	(.....) monografia
(.....) doutorado	(.....) dissertação
	(.....) tese
	(.....) CD/DVD – obras audiovisuais
	(.....) _____

Título do trabalho acadêmico: Áreas Verdes Urbanas: Levantamento Florístico das Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu.

Nome do orientador(a): Laura Cristina Pires Lima

Data da Defesa: 13/12/2022

Licença não-exclusiva de Distribuição

O referido autor(a):

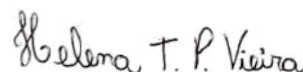
a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que o detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.

b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à UNILA – Universidade Federal da Integração Latino-Americana os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, declara que cumpriu quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

Na qualidade de titular dos direitos do conteúdo supracitado, o autor autoriza a Biblioteca Latino-Americana – BIUNILA a disponibilizar a obra, gratuitamente e de acordo com a licença pública *Creative Commons* **Licença 3.0 Unported**.

Foz do Iguaçu, 13 de dezembro de 2022



Assinatura do Responsável

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço ao Eterno por ter me guiado e me capacitado dia após dia até o momento presente, e pela certeza de que posso continuar confiando e descansando nEle no que há de vir, estando certa de que seu amor e sua misericórdia continuam me acompanhando por todos os dias da minha vida. Também porque foi Ele quem criou toda a magnífica diversidade da vida, em seus mais variados graus e aspectos evolutivos, dando graça e capacidade para a humanidade estudá-la por meio da ciência, bem como nos convida a conhecê-lo através desta criação.

Agradeço aos meus pais, minha base, fonte de amor e apoio constante, responsáveis pela minha educação e pela formação da pessoa que sou hoje, sempre me incentivando a estudar e a escolher por profissão aquilo que me agradasse. Eles não mediram esforços para que isso pudesse acontecer, e não existem palavras que eu possa utilizar para expressar minha gratidão e amor por eles.

Agradeço também ao meu irmãozinho, que quando ingressei na Unila era ainda um menininho e hoje já é um projeto de homem em formação, e que, nesse meio tempo, desenvolveu muita paciência para me ouvir desabafar sobre os altos e baixos da vida acadêmica. Apesar da implicância constante dele comigo, é ele quem consegue me suportar nos meus piores momentos e que tira as minhas melhores gargalhadas sempre, mesmo quando passamos por situações estressantes e tensas.

Agradeço aos meus avós, Elena, Nolar (*in memorian*) e Fausto (*in memorian*), e demais familiares que comemoraram comigo a minha entrada na universidade, que me acompanharam e torceram por mim em todo momento durante o processo de formação acadêmica. Especialmente, agradeço aos meus tios, Silvana e Oseias, e as minhas primas, Isabella, Anna Julia e Beatriz, por terem me recebido em sua casa e família no decorrer do ano mais intenso do curso, me proporcionando o conforto de estar mais próxima da universidade quando precisei.

Agradeço a Laura, minha querida professora, orientadora e “mãe botânica” que desde a Iniciação Científica me acolheu, incentivou e direcionou, sempre com muita paciência e zelo, me proporcionando diversas oportunidades incríveis ao longo da graduação. Com ela aprendi muito, não só sobre o extraordinário universo das plantas, mas sobre o que é ser uma mulher, mãe, professora, pesquisadora e líder admirável.

Agradeço a equipe do Herbário EVB, Betânia, Carol, Heloisa, Viviana e a Sônia, por todo apoio desde a Iniciação Científica até a conclusão deste trabalho, no decorrer das

atividades de campo e na preparação do material coletado. Agradeço a Adela e Elmar por todo conhecimento botânico compartilhado durante os campos no Parque Nacional do Iguaçu, bem como na visita ao Herbário de Corrientes. Agradeço também a equipe do Herbário UNOP, particularmente ao Lázaro, Cristiane, Julia e Vitória, com quem tive o prazer de aprender muito em alguns campos.

Agradeço aos servidores da Diretoria de Arborização que administram o Horto Municipal, por terem gentilmente aberto as portas para a realização da minha pesquisa na área remanescente do local e por terem prestado apoio sempre que solicitado.

Agradeço aos meus auxiliares de campo, Josué Vieira, Luis Philipe, André Lopes e Josué Henrique, que não só tiveram que aprender a manusear o podão mas também tiveram que enfrentar corajosamente o sol escaldante de Foz do Iguaçu e os ataques infundáveis dos cruéis mosquitos sugadores de sangue para que eu pudesse coletar o meu material de estudo.

Agradeço aos participantes da banca por ter aceitado o convite para avaliar o meu trabalho. Agradeço a Professora Livia pela colaboração desde a Iniciação Científica com o projeto do Parque Nacional do Iguaçu, pela recepção no Herbário da UNOP e por todo ensinamento compartilhado em campo ao longo da IC. Agradeço ao biólogo André, por todo conhecimento profissional partilhado, bem como por todas as recomendações e conversas ricas que tivemos durante o meu estágio na Diretoria de Arborização, além do incentivo quanto ao desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a cada professor e professora de Ciências Biológicas da Unila, que desde o início da graduação, mesmo com as limitações do período remoto consequente da pandemia, foram além do esperado para que nossa formação pudesse continuar com qualidade. Agradeço, em particular ao Cleto e a Laura, que foram os principais “culpados” pelo meu interesse em botânica crescer mais a cada dia.

Agradeço pela oportunidade de ter conhecido e partilhado amizade com pessoas maravilhosas ao longo do curso, dentre as quais estão Izabele, Gabriela Naomi, Gabriela Alves, Allan, Stephanie, Denis, Celeste e Alicia. Agradeço sobretudo a Mariana e ao Felipe, amigos formidáveis que me apoiaram e auxiliaram mais do que eles mesmo imaginam, por quem tenho imenso carinho e admiração. Trarei sempre comigo os vários momentos e aprendizados divididos com eles ao longo da graduação, seja nas salas de aula, nos corredores da Unila, no percurso interminável do transporte público de volta para casa, ou nas aventuras (e desventuras) das viagens de campo.

Por fim, agradeço com muita ternura as minhas amigas fora do ambiente acadêmico, em especial a Karine, Isabella, Ana Caroline, Izadora, Raquel, Beatriz e Luis

Philippe, que suportaram com muito amor me ouvir falar incansavelmente sobre plantas e demais curiosidades biológicas, bem como me apoiaram muito ao longo do processo e dos desafios da graduação e da vida em geral, sempre me dando ânimo para continuar, essencialmente nesta etapa final.

*Todas as coisas foram feitas por intermédio dEle, e, sem
Ele, nada do que foi feito se fez.*
João 1:3

VIEIRA, Helena Terezinha Pimentel. **Áreas Verdes Urbanas: Levantamento Florístico das Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu**. 2022. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2022.

RESUMO

A existência de áreas verdes no perímetro urbano conectadas entre si por meio da arborização das vias é substancial para a conservação da biodiversidade local, como também para a manutenção da qualidade de vida dos cidadãos. O Horto Municipal de Foz do Iguaçu é um espaço de preservação e valorização do meio ambiente no município, visto que está situado em um fragmento urbano de Mata Atlântica qualificado como área prioritária para a conservação no Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA). Apesar de sua relevância, são inexistentes pesquisas realizadas com a flora deste remanescente florestal. Logo, o presente estudo teve como objetivo conhecer as espécies de árvores que compõem a vegetação do Horto Municipal de Foz do Iguaçu por meio de um levantamento florístico, bem como investigar o potencial de utilização das espécies nativas encontradas para a arborização urbana do município paranaense. Para tanto, foram realizadas expedições quinzenais na área de estudo entre dezembro de 2021 e novembro de 2022, onde foram fotografados e coletados exemplares em fase reprodutiva. O material coletado foi identificado por meio de consultas à bibliografia especializada, herborizado e incluído no acervo do Herbário Evaldo Buttura (EVB). Foram também consultados em literatura os dados de grupo sucessional, altura, diâmetro a altura do peito (DAP), serviço ecossistêmico prestado, presença de espinhos e toxicidade de cada espécie nativa. Dessa forma, foram registradas 89 espécies arbóreas distribuídas em 31 famílias para a área do Horto Municipal. As famílias mais representativas em termos de riqueza de espécies foram Fabaceae (20 *spp.*), Myrtaceae (9 *spp.*), Euphorbiaceae (5 *spp.*) e Meliaceae (5 *spp.*), padrão esperado para fragmentos de Mata Atlântica. Das espécies levantadas, 22 são exóticas (10 delas invasoras) e 67 são nativas do Brasil, sendo que destas 26 são pioneiras e 41 não pioneiras. Além disso, *Balfourodendron riedelianum*, *Cedrela fissilis* e *Paubrasilia echinata* são espécies nativas coletadas que estão ameaçadas de extinção segundo a IUCN, além de *Ilex paraguariensis* e *Pterogyne nitens* classificadas como quase ameaçadas. Por fim, conforme a bibliografia pesquisada, 49 das espécies de árvores nativas detêm potencial para utilização na arborização de distintos ambientes do município de acordo com seu porte. Foram listadas 12 espécies de porte pequeno, 19 de porte médio e 18 de porte grande. Estas espécies prestam serviços ecossistêmicos de provisão, regulação, culturais e de suporte no meio urbano, dentre os quais estão a atração da avifauna local, disponibilização de flores melíferas, oferta de frutos comestíveis para o ser humano e valorização estética das ruas. Logo, este trabalho contribui com conhecimento inédito a respeito da Flora Arbórea do Horto Municipal, dispondo de informações imprescindíveis para a avaliação do estado de conservação e de integridade biótica da área estudada, servindo assim de base para implementação do Plano Municipal para Conservação da Mata Atlântica, como também para desenvolvimento do Plano de Arborização Urbana no município.

Palavras-chave: Árvores Nativas, Floresta Estacional Semidecidual, Fragmentos Urbanos, Floresta Urbana, Planejamento Urbano.

VIEIRA, Helena Terezinha Pimentel. **Urban Green Areas: Floristic Survey of Trees in the Municipal Garden of Foz do Iguaçu**. 2022. 56 p. Completion of Course Work (Graduation in Biological Sciences – Ecology and Biodiversity) – Federal University of Latin-American Integration, Foz do Iguaçu, 2022.

ABSTRACT

The existence of green areas in the urban perimeter connected to each other through tree planting on the roads is substantial for the conservation of local biodiversity, as well as for maintaining the quality of life of citizens. The Municipal Garden of Foz do Iguaçu is a space for the preservation and enhancement of the environment in the municipality, as it is located in an urban fragment of the Atlantic Forest qualified as a priority area for conservation in the Municipal Plan for the Conservation and Recovery of the Atlantic Forest (PMMA). Despite of its relevance, there are no studies carried out with the flora of this forest remnant. Therefore, the present study aimed to know the species of trees that make up the vegetation of the Municipal Garden of Foz do Iguaçu through a floristic survey, as well as to investigate the potential use of native species found for urban afforestation in the municipality of Paraná state. For this purpose, fortnightly expeditions were carried out in the study area between December 2021 and November 2022, where specimens in the reproductive phase were photographed and collected. The material collected was identified through consultations with the specialized bibliography, herborized and included in the Herbarium Evaldo Buttura (EVB) collection. Also, data on successional group, height, diameter at breast height (DBH), ecosystem service provided, presence of thorns and toxicity of each native species were consulted in the literature. Thus, 89 tree species distributed in 31 families were registered for the Municipal Garden area. The most representative families in terms of species richness were Fabaceae (20 spp.), Myrtaceae (9 spp.), Euphorbiaceae (5 spp.) and Meliaceae (5 spp.) an expected pattern for fragments of the Atlantic Forest. Of the species surveyed, 22 are exotic (10 of them invasive) and 67 are native to Brazil, of which 26 are pioneers and 41 are non-pioneers. In addition, *Balfourodendron riedelianum*, *Cedrela fissilis* and *Paubrasilia echinata* are collected native species that are threatened with extinction according to the IUCN, in addition to *Ilex paraguariensis* and *Pterogyne nitens* that are classified as near threatened. Finally, according to the researched bibliography, 49 of the native tree species have potential for use in afforestation of different environments in the municipality, according to their size. There were listed 12 small-sized, 19 medium-sized and 18 large-sized species. These species provide ecosystem provision, regulation, cultural and support services in the urban environment, among which are the attraction of local avifauna, availability of honey flowers, offer of edible fruits for humans and aesthetic appreciation of the streets. Therefore, this work contributes with unprecedented knowledge about the Arboreal Flora of the Municipal Garden, providing essential information for the evaluation of the state of conservation and biotic integrity of the studied area, thus serving as a basis for the implementation of the Municipal Plan for the Conservation and Recovery of the Atlantic Forest, as well as for the development of the Urban Afforestation Plan in the municipality.

Keywords: Native Trees; Semideciduous Forest; Urban Fragments; Urban Forest; Urban Planning.

VIEIRA, Helena Terezinha Pimentel. **Áreas Verdes Urbanas: Levantamiento Florístico de los Árboles del Jardín Municipal de Foz do Iguaçu**. 2022. 56 h. Trabajo de Conclusión de Curso (Graduación en Ciencias Biológicas – Ecología y Biodiversidad) – Universidad Federal de Integración Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2022.

RESUMEN

La existencia de áreas verdes en el perímetro urbano conectadas entre sí mediante la arborización de las vías es sustancial para la conservación de la biodiversidad local, así como para el mantenimiento de la calidad de vida de los ciudadanos. El Jardín Municipal de Foz do Iguaçu es un espacio para la preservación y valorización del medio ambiente en el municipio, ya que se encuentra en uno de los fragmentos de la Mata Atlántica ubicada en el perímetro urbano de la ciudad y está calificado como uno de los áreas prioritarias para la conservación en el Plan Municipal de Conservación y Recuperación de la Mata Atlántica (PMMA). A pesar de su relevancia, no existen estudios realizados con la flora de este remanente de bosque. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo conocer las especies de árboles que componen la vegetación del Jardín Municipal de Foz do Iguaçu a través de un levantamiento florístico, así como investigar el uso potencial de las especies nativas encontradas para la forestación urbana en el municipio de Paraná. Para esto, se realizaron expediciones quincenales en el área de estudio entre diciembre de 2021 y noviembre de 2022, donde fueron recogidos y fotografiados ejemplares en etapa reproductiva. El material colectado fue identificado a través de consultas con la bibliografía especializada, herborizado e incluido en la colección Herbario Evaldo Buttura (EVB). También se consultaron en la literatura datos de grupo sucesional, altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), servicio ecosistémico prestado, presencia de espinas y toxicidad de cada especie nativa. Así, se registraron 89 especies arbóreas distribuidas en 31 familias para el Jardín Municipal. Las familias más representativas en términos de riqueza de especies fueron Fabaceae (20 *spp.*), Myrtaceae (9 *spp.*), Euphorbiaceae (5 *spp.*) y Meliaceae (5 *spp.*), un patrón esperado para fragmentos del Bosque Atlántico. De las especies encuestadas, 22 son exóticas (10 de ellas invasivas) y 67 son nativas de Brasil, de las cuales 26 son pioneras y 41 no pioneras. Además, *Balfourodendron riedelianum*, *Cedrela fissilis* y *Paubrasilia echinata* son especies nativas colectadas que están amenazadas de extinción según la UICN, además de *Ilex paraguariensis* y *Pterogyne nitens* que se clasifican como casi amenazadas. Finalmente, de acuerdo con la bibliografía investigada, 49 de las especies arbóreas nativas tienen potencial para ser utilizadas en la forestación de diferentes ambientes del municipio, de acuerdo a su tamaño. Se listaron 12 especies de tamaño pequeño, 19 de tamaño mediano y 18 de tamaño grande. Estas especies brindan servicios ecosistémicos de provisión, regulación, culturales y de apoyo en el medio urbano, entre los que se encuentran la atracción de avifauna local, disponibilidad de flores melíferas, oferta de frutos comestibles para el ser humano y apreciación estética de las calles. Por tanto, este trabajo aporta un conocimiento sin precedentes sobre la Flora Arbórea del Jardín Municipal, aportando información esencial para la evaluación del estado de conservación e integridad biótica del área de estudio, sirviendo así de base para la implementación del Plan Municipal de Conservación y Recuperación de la Mata Atlántica, así como para el desarrollo del Plan de Forestación Urbana en el municipio.

Palabras Clave: Árboles Nativos; Bosque Semideciduo; Fragmentos Urbanos; Bosque Urbano; Planeamiento Urbanístico.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 O HORTO MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU	16
2.2 ARBORIZAÇÃO URBANA	16
3 METODOLOGIA	19
3.1 ÁREA DE ESTUDO	19
3.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO	20
3.4 ESPÉCIES NATIVAS RECOMENDADAS PARA ARBORIZAÇÃO	21
4 RESULTADOS	22
5 DISCUSSÃO	42
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	49
ANEXOS	56
ANEXO A - Dimensões de passeio, canteiro e diâmetro de tronco	56
ANEXO B - Porte da árvore de acordo com o tipo de rede elétrica	56

1 INTRODUÇÃO

O Brasil abriga em sua extensão uma vasta biodiversidade, sendo o país com a maior riqueza de espécies vegetais do mundo, bem como é um dos países continentais com o maior nível de endemismo de plantas (FORZZA et al., 2012; BFG, 2015: 2021; 2022). Grande parte destas espécies se encontra na Mata Atlântica, um dos domínios mais biodiversos do planeta e que contém mais de 20 mil espécies vegetais, das quais cerca de 8 mil são endêmicas (FLORES et al., 2015; BFG, 2022).

Atualmente restam apenas 12,4% da cobertura vegetal original da Mata Atlântica, que alcançava 17 estados brasileiros (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2022). O desenvolvimento do agronegócio e o intenso processo de urbanização que ocorreu nos últimos séculos foram os principais motivos para a retirada da vegetação do domínio, que perdeu cerca de 91% a 96% do seu capital natural, restando somente remanescentes florestais extremamente fragmentados e que continuam sofrendo com a pressão antrópica (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005; FLORES et al., 2015).

O Estado do Paraná, originalmente possuía 83% de sua superfície coberta por fitofisionomias florestais da Mata Atlântica, sendo elas a Floresta Ombrófila Densa - FOD, a Floresta Ombrófila Mista - FOM e a Floresta Estacional Semidecidual - FES (RODERJAN et al., 2002). Todavia, atualmente a cobertura florestal nativa do Estado foi reduzida para cerca de 13,1% da original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2022).

A destruição, fragmentação e descaracterização de habitats são as principais causas atuais de perda de biodiversidade (MYERS et al., 2000), portanto, percebida a importância da Mata Atlântica, há uma urgência em implantar ações de conservação do que restou dela, como também em recuperar parte do que já foi perdido (CAMPANILI & SCHAFFER, 2010a). Neste sentido, em 2006 foi sancionada a Lei Federal nº 11.428 que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, instituindo o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA), um instrumento que orienta a atuação dos municípios para a efetivação da Política Nacional de Proteção da Mata Atlântica (BRASIL, 2006).

O município de Foz do Iguaçu, localizado em uma área de 618,057km² no estado do Paraná (IBGE, 2020), abriga remanescentes de Mata Atlântica em seu território, e publicou em 2020 seu Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (FOZ DO IGUAÇU, 2020b). Segundo este documento, Foz do Iguaçu possui aproximadamente

194,120km² de cobertura vegetal, com formação predominante da Floresta Estacional Semidecidual.

O município contempla em seus limites uma parte da vegetação do Parque Nacional do Iguaçu, um importante remanescente florestal de Mata Atlântica que vem sofrendo com o efeito de borda resultante do isolamento territorial consequente da fragmentação causada pelas ações antrópicas na região (DI BITETTI et al., 2003; SILVA et al., 2014). O restante da vegetação de Foz do Iguaçu está contida em fragmentos menores, distribuídos nas margens do Lago de Itaipu, em propriedades rurais ou em áreas verdes, como é o caso da área do Horto Municipal de Foz do Iguaçu (FOZ DO IGUAÇU, 2020b).

O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Foz do Iguaçu foi aprovado há apenas dois anos, encontra-se em fase de implementação (PMFI, 2021b), e carece de informações científicas sobre a flora e integridade biótica dos fragmentos florestais urbanos.

Estas áreas verdes urbanas apresentam uma importância considerável para a conservação ambiental na cidade, uma vez que áreas de floresta em perímetros urbanos conectadas por meio da arborização com outros fragmentos florestais próximos formam uma rede ecológica que permite a circulação da fauna local, bem como mitigam os impactos da expansão urbana sobre a biodiversidade (VERGNES et al., 2013; SVMA, 2015). Ademais, a formação desta rede ecológica expande os serviços ecossistêmicos fornecidos pelas árvores no meio urbano, dentre os quais estão a filtragem de ar, a redução de ruído, a drenagem de águas pluviais, e a microrregulação climática (BOLUND & HUNHAMMAR, 1999).

Os serviços ecossistêmicos são benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas, e são subdivididos em serviços de regulação, de provisão, culturais e de suporte (MEA, 2005). Preservar os remanescentes de vegetação nativa é fundamental para manter estes benefícios recebidos por meio dos serviços ecossistêmicos, e neste aspecto as áreas verdes e a arborização urbana são muito importantes (CAMPANILI & SCHAFFER, 2010b).

Porém, no que tange a vegetação do ambiente citadino, historicamente nas cidades brasileiras a arborização urbana vem sendo realizada de forma meramente ornamental e sem função ambiental relevante (BRUN et al., 2008). Assim, é comum que espécies inadequadas sejam utilizadas para arborização das vias públicas, como plantas tóxicas, exóticas invasoras e espécies de grande porte que geram prejuízos quando entram em conflito com calçadas ou com a fiação elétrica (EMER et al., 2011; SOUZA et al., 2011; SANTOS et al., 2016). Este é o cenário observado em Foz do Iguaçu, que não apresenta um Plano de Arborização Urbana.

A falta de um planejamento urbano que considere a dinâmica dos ecossistemas representa um agravante para a fragmentação dos habitats naturais, o que leva a uma perda de resiliência ambiental (DOBBERT & VIANA, 2012). Logo, tendo em vista a urgência em preservar os remanescentes e a biodiversidade da Mata Atlântica, é indispensável realizar a arborização adequada das vias urbanas, utilizando espécies nativas para criar conexões entre os fragmentos florestais existentes, incluindo os inseridos em perímetros urbanos (VERGNES et al., 2013; SVMA, 2015), como o remanescente onde se encontra o Horto Municipal.

O Horto Municipal de Foz do Iguaçu é um espaço destinado para produção de mudas e armazenamento temporário de espécies arbóreas provenientes de compensações ambientais e que são utilizadas para plantio na cidade ou doação aos municípios (FOZ DO IGUAÇU, 2019; PMFI, 2022). Além disso, o local também é reservado para atividades voltadas à conservação, educação ambiental e sustentabilidade, dispondo de atributos para estudos, geração de dados científicos e recepção de entidades de pesquisas voltadas à flora como um todo (PMFI, 2020a).

Apesar da sua importante função para a arborização do município de Foz do Iguaçu e do potencial existente na área do remanescente florestal ao seu redor, desde sua criação o Horto Municipal foi bastante esquecido e pouco valorizado pela gestão pública e pelos moradores da cidade (PMFI, 2020b). O espaço foi reformado e reinaugurado em 2021, e é considerado um espaço simbólico da preservação e da valorização do meio ambiente em Foz do Iguaçu (PMFI, 2021a).

Todavia, são inexistentes trabalhos ou pesquisas realizados com a flora arbórea neste fragmento florestal, que forneceriam dados imprescindíveis para avaliar a qualidade ambiental da vegetação. Ainda não foi realizada, por exemplo, a listagem das espécies arbóreas ocorrentes nos remanescentes florestais urbanos em Foz do Iguaçu, com informações sobre cada uma destas (se exótica ou ameaçada, grupo sucessional, diâmetro a altura do peito e altura). Estes dados são relevantes porque são elementos indicadores passíveis de análise por meio do Índice de Integridade Biótica, uma das ferramentas desenvolvidas para avaliar o estado de conservação de um ambiente, incluindo fragmentos florestais urbanos (KARR, 1981; GRACIANO-SILVA et al., 2018).

Em geral, são poucos os trabalhos publicados referente a Flora Urbana de Foz do Iguaçu, sendo alguns deles: o inventário da arborização da Avenida Juscelino Kubitschek, na região central do município (SANTOS et al., 2016); o inventário e análise da arborização da Vila Yolanda (TOSCAN et al., 2010); o levantamento das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) ocorrentes na região da Vila A (HUERGO et al., 2020); e o

levantamento das fanerógamas utilizadas na arborização da Avenida Araucária na Vila A (MUNARO et al., 2021).

Dado o exposto, o objetivo deste trabalho foi de conhecer as espécies arbóreas ocorrentes no remanescente florestal do Horto Municipal de Foz do Iguaçu por meio de um levantamento florístico, além de investigar a sua distribuição em habitat natural, o grupo sucessional e o estado de conservação das mesmas, de forma a fornecer informações que possam reforçar a implementação da conservação da área. Ademais, foi verificado o potencial de utilização das espécies nativas encontradas para arborização urbana, atentando para os serviços ecossistêmicos prestados por estas, pretendendo assim apresentar uma lista de espécies recomendadas para a arborização de vias e espaços públicos do município.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O HORTO MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU

O Horto Municipal de Foz do Iguaçu foi inaugurado em 1978 (PMFI, 2020a) e, conforme o decreto 29.402 de 29 de julho de 2021, é administrado pela Divisão de Paisagismo e Serviços Urbanos da Diretoria de Arborização da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Foz do Iguaçu (FOZ DO IGUAÇU, 2021).

O Horto Municipal está situado nas proximidades do Parque Nacional do Iguaçu, em uma área verde com cerca de 13 hectares e que possui vegetação típica da Mata Atlântica (PMFI, 2021a; 2022). Em 2015, um trecho de cerca de 800 m da vegetação remanescente do Horto Municipal foi suprimido para dar lugar à duplicação da Av. Safira, fragmentando a área para fazer a ligação do “corredor turístico” da Av. Cataratas com a região do bairro Porto Meira, situada ao sul do município de Foz do Iguaçu (ACIFI, 2015).

Essa área, conforme consta no Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) de Foz do Iguaçu, instituído pelo Decreto Municipal nº 28.348 de 27 de julho de 2020 (FOZ DO IGUAÇU, 2020a), encontra-se, pelo menos em alguns trechos, em estágio avançado de sucessão, além de apresentar um corpo hídrico que a atravessa, o que levou a integração da mesma como área prioritária para conservação. Segundo o PMMA, essa integração irá favorecer a ampliação de mancha verde em área urbana consolidada e contribuir para a melhoria da qualidade ambiental do entorno.

Apesar da importância do documento PMMA (FOZ DO IGUAÇU, 2020b), que apresenta uma breve lista da flora característica do município de Foz do Iguaçu baseada em dados de terceiros, ainda não houve uma revisão nas áreas prioritárias propostas, bem como ainda não foi produzida uma listagem preliminar das espécies arbóreas ocorrentes no Horto Municipal ou nos demais fragmentos florestais urbanos indicados.

2.2 ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana pode ser definida como a vegetação existente nas cidades, incluindo os diversos espaços no tecido urbano passíveis de serem trabalhados com o elemento árvore (CTIAPMAU-PR, 2012; 2018). Segundo o Instituto Água e Terra [s.d.], de maneira técnica a arborização urbana é dividida em arborização de ruas (vias públicas) e áreas verdes (praças, parques urbanos e fluviais, parque balneário e esportivo, jardim botânico,

jardim zoológico, alguns tipos de cemitérios e faixas de ligação entre áreas verdes).

A arborização urbana, por vezes, também pode ser chamada de floresta urbana (MAGALHÃES, 2017). Contudo este conceito é bem mais amplo, englobando toda a cobertura vegetal situada dentro do perímetro urbano e não somente as árvores, além de considerar a relação entre a biota e desta com o meio abiótico (GRISE et al. 2016; IAT, [s.d.]). O conceito de “Floresta Urbana” surgiu no Canadá e foi criado por Eric Jorgensen em 1970, abarcando quaisquer formas de vegetação localizadas nos espaços livres urbanos que se conectam com os fragmentos florestais próximos (GRISE et al. 2016; SVMA, 2015).

A preocupação com a arborização das cidades surgiu como resposta aos efeitos desastrosos do processo acelerado e desordenado de urbanização iniciado a partir do século XIX (LOPES, 2008; JATOBÁ, 2011). De acordo com o último censo demográfico realizado pelo IBGE (2010), cerca de 84% da população brasileira vive em meio urbano. Esse valor possivelmente aumentou dado o tempo decorrido da pesquisa, que está sendo realizada novamente e já recenseou cerca de 168 milhões de brasileiros, tendo previsão de conclusão em 2022 (IBGE, c2022).

Conforme Grise et al. (2016), o superpovoamento das cidades desencadeia uma demanda gigantesca por espaço e recursos sem que haja planejamento ou estrutura para suportá-la, impactando os elementos do ambiente, como a água, o solo, o ar e as áreas verdes. A qualidade de vida urbana é dependente da infra-estrutura, do desenvolvimento econômico-social e da condição ambiental, sendo as áreas verdes elementos cruciais que influenciam diretamente a saúde física e mental da população (LOBODA & DE ANGELIS, 2005).

As áreas verdes são espaços fundamentais para garantir o equilíbrio da paisagem urbana e para a manutenção da qualidade do ar, além de proporcionarem opções de lazer, recreação para a população e locais para estudos e pesquisas sobre a biodiversidade (CAMPANILI & SCHAFFER, 2010a), bem como espaços de ensino não formais. De acordo com o Instituto Água e Terra [s.d.], alguns dos benefícios que as áreas verdes urbanas fornecem são:

Controle da poluição do ar e acústica; Aumento do conforto ambiental; Estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas; Interceptação das águas da chuva no subsolo reduzindo o escoamento superficial; Abrigo à fauna; Equilíbrio do índice de umidade no ar; Proteção das nascentes e dos mananciais; Organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas Valorização visual e ornamental do ambiente; Recreação; Diversificação da paisagem construída.

Neste sentido, ressalta-se a relevância da arborização urbana, uma vez que a mesma desempenha diversas funções importantes nas cidades, relacionados a aspectos ecológicos, estéticos e sociais (CTIAPMAU-PR, 2012). Dentre estas funções está a manutenção e ampliação das áreas verdes urbanas, a proteção de espécies da fauna, como também a tutela do bem-estar e da qualidade de vida das presentes e futuras gerações de populações das cidades (CTIAPMAU-PR, 2018).

Além disso, retomando o conceito de “floresta urbana”, como é frisado no Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo, a interconexão entre as áreas verdes e a arborização das vias forma uma rede ecológica com funções ecológicas deveras significativas, especialmente para a conservação da avifauna local e para a reduzir a ocorrência de “ilhas de calor” (SVMA, 2015).

Entretanto, para assegurar os benefícios da arborização urbana como um todo, é preciso escolher o local e a espécie de árvore adequados para cada ambiente urbano, de forma a favorecer o desenvolvimento da árvore, minimizar os riscos de acidentes e reduzir a necessidade de podas, bem como garantir a acessibilidade do passeio público (SVMA, 2015). Ademais, na arborização das cidades não deve-se utilizar espécies exóticas invasoras, dando sempre preferência para espécies nativas da região do município, assim como é sugerido evitar a utilização de espécies tóxicas ou com princípios alergênicos ou espécies cujos troncos tenham espinhos (CTIAPMAU-PR, 2018).

Desta maneira, é necessário que cada município desenvolva seu Plano Municipal de Arborização com as normas e regulamentações técnicas para o planejamento, implantação e manutenção da arborização urbana, além de abordar aspectos característicos do município, histórico da arborização do mesmo, lista de espécies arbóreas indicadas para plantio na região, formas de manejo em caso de poda ou remoção, dentre outras práticas (ZABOTTO, 2021).

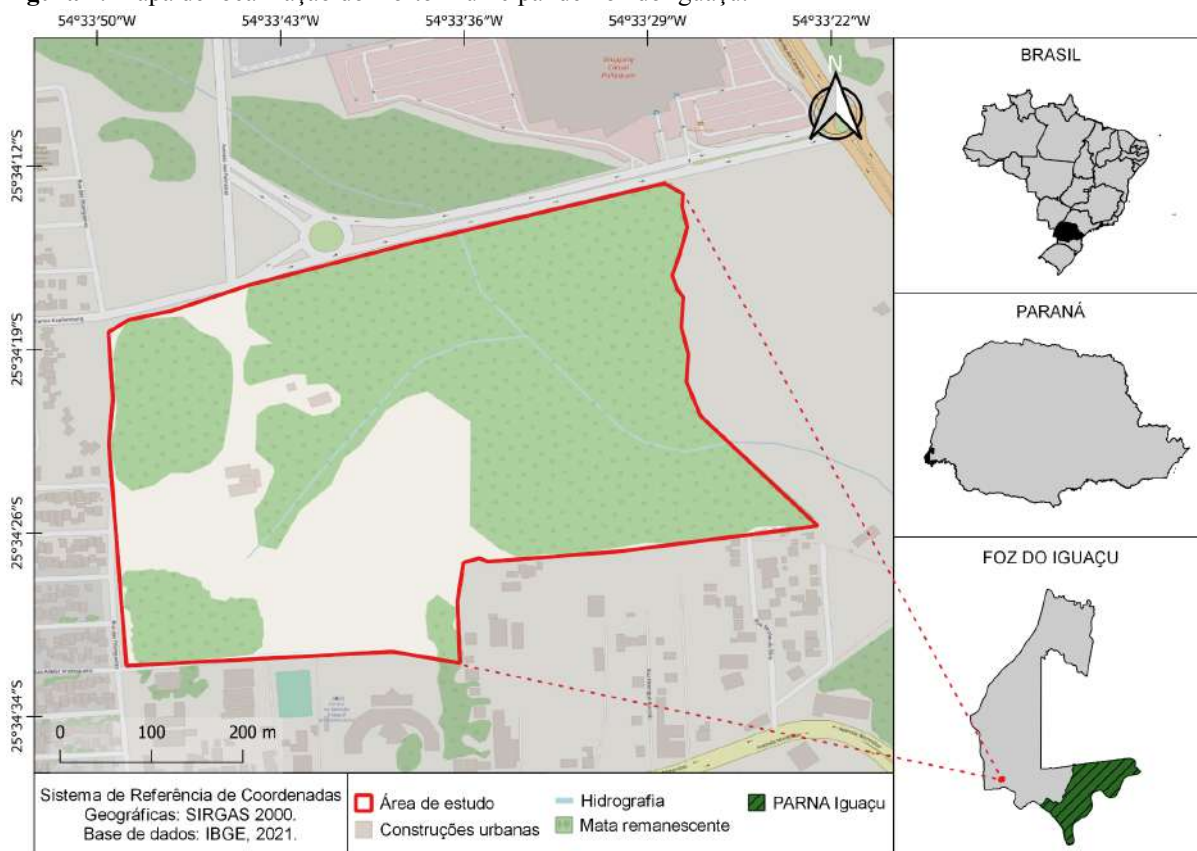
Nesta perspectiva, para o estado do Paraná existe o Manual para Elaboração do Plano de Arborização Urbana elaborado pelo Comitê de Trabalho Interinstitucional para Análise dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado do Paraná (CTIAPMAU-PR, 2018), que tem como objetivo apresentar subsídios às Prefeituras Municipais do Estado quanto aos requisitos, tópicos e etapas que devem estar contemplados no seu Plano Municipal de Arborização Urbana.

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Horto Municipal (Figura 1) possui uma área de cerca de 13 hectares e se encontra na região sul do município de Foz do Iguaçu, localizado no extremo oeste do estado do Paraná (PMFI, 2020a). Foz do Iguaçu tem 61.805,7 hectares, e faz fronteira a oeste com o Paraguai e a sul com a Argentina, configurando a chamada tríplice fronteira (FOZ DO IGUAÇU, 2020b).

Figura 1. Mapa de localização do Horto Municipal de Foz do Iguaçu.



Fonte: AUTORA, 2022.

O clima em Foz do Iguaçu, conforme o sistema de Köppen é Cfa (NITSCHKE et al., 2019), sendo classificado como subtropical úmido, com verões quentes, geadas poucos frequentes e chuvas em todos os meses do ano (SMA, 2011). Segundo Salamuni et al. (2002), o município contempla temperatura máxima e mínima de cerca de 40°C e 3°C, respectivamente, com pluviosidade média anual de 1712 mm e umidade relativa do ar de até 80%, sem estações secas definidas.

A vegetação de Foz do Iguaçu é marcada pela presença de fragmentos de Mata Atlântica com fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual (ITCG 2009; FOZ DO IGUAÇU, 2020b). O conceito ecológico deste tipo florestal é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal, que usualmente apresenta cerca de 20% a 50% de árvores caducifólias (IBGE, 2012).

A maior parte da área estudada se encontra em propriedade pública e o restante localiza-se em imóveis privados de diferentes proprietários (FOZ DO IGUAÇU, 2020b).

3.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Entre dezembro de 2021 e novembro de 2022 foram realizadas coletas, quinzenalmente, na área florestal onde está situado o Horto Municipal de Foz do Iguaçu, percorrendo a trilha interna e as bordas do remanescente, com base no Método de Caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994).

Os indivíduos em fase reprodutiva foram coletados, fotografados e herborizados, assim como proposto por Fidalgo & Bononi (1984), e posteriormente foram incluídos na coleção do Herbário Evaldo Buttura (EVB), acrônimo de acordo com Thiers (2022).

As fotografias foram realizadas em campo com uma máquina do modelo Nikon Coolpix l810, utilizando sempre que possível um tecido preto como fundo.

Para identificação das espécies, foi feito uso de chaves de identificação, literatura taxonômica especializada (LORENZI, 2003; RAMOS et al., 2007; FLORES et al., 2015; SOUZA et al., 2019; BFG, 2021) e as plataformas digitais REFLORA e SpeciesLink.

Foi averiguada a origem (nativa ou exótica do Brasil) de todas as espécies levantadas conforme as informações disponibilizadas no Flora e Funga do Brasil (2022), além do estado de conservação, obtido na Lista Vermelha da IUCN (2022). A determinação das espécies em nativas, exóticas e exóticas invasoras foi realizada conforme a definição de Moro et al. (2012) e do Instituto Água e Terra (PARANÁ, 2015).

Em campo foi também aferida a circunferência a altura do peito (CAP), para obtenção do diâmetro a altura do peito (DAP), e a altura aproximada de todas as espécies nativas do Brasil coletadas na área de estudo. Foi medido apenas um indivíduo por espécie.

Por fim, a classe sucessional das espécies nativas foi consultada no material de Oliveira Filho et al. (2008), Gris et al. (2012), e Barbosa et al. (2017). Optou-se por atender a categorização das espécies em Pioneira (pioneiras e secundárias iniciais) e Não Pioneira

(secundárias tardias e clímax), conforme Barbosa et al. (2017). Considerou-se a definição de espécie pioneira, secundária tardia, secundária inicial e clímax de Renner et al. (2010).

3.4 ESPÉCIES NATIVAS RECOMENDADAS PARA ARBORIZAÇÃO

Dentre as espécies reconhecidas, foi investigado quais das ocorrentes de forma natural na fitofisionomia da região de Foz do Iguaçu (Floresta Estacional Semidecidual) são adequadas para a arborização urbana do município. Para tanto, foram considerados os dados de ocorrência disponíveis no Flora e Funga do Brasil (2022) e em literatura complementar (STEHMANN et al., 2008; LORENZI, 2008; 2013; 2016).

Assim, utilizando bibliografia especializada (CALIL et al., 2007; LORENZI, 2008; 2013; CARVALHO, 2014; LORENZI, 2016, CORADIN et al., 2018), foram buscadas informações quanto a altura (H), diâmetro a altura do peito (DAP), porte, serviço ecossistêmico prestado, presença de espinhos e toxicidade de cada espécie arbórea nativa encontrada, atentando para aquelas apontadas com potencial para arborização e paisagismo urbano. Os serviços ecossistêmicos foram tratados de acordo com a definição proposta no relatório da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005).

A partir disso, foram desconsideradas as espécies com potencial tóxico ou alergênico, bem como as que apresentam espinhos no caule ou nos ramos, características inadequadas para o ambiente urbano segundo o CTIAPMAU-PR (2018).

O porte das árvores foi determinado com relação à altura aproximada da rede elétrica aérea, sendo que, de acordo com as normas técnicas da Companhia Paranaense de Energia (COPEL, 1999), no estado do Paraná os postes de concreto armado têm altura entre 10,5 e 13,5m . Dessa forma, dependendo de sua altura, as árvores foram classificadas em porte: pequeno (até 9,0 m), médio (9,0 a 16,0 m) e grande (mais que 16,0 m).

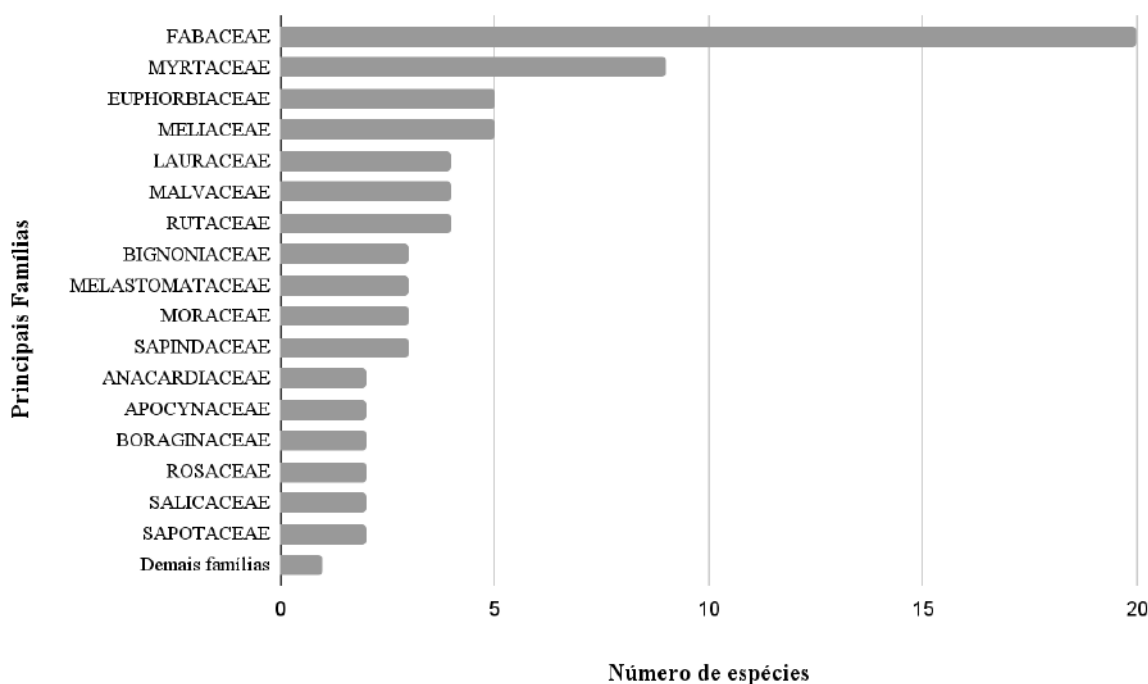
Com base nisto, foi consultado o local de plantio mais adequado para cada espécie, que deve ser proporcional ao porte das árvores e à tipologia das ruas (CTIAPMAU-PR, 2018). Assim, foram seguidas as recomendações de “dimensões de passeio, canteiro e diâmetro de tronco” (Anexo A) e de “porte da árvore de acordo com o tipo de rede elétrica” (Anexo B) do Manual Técnico de Arborização de São Paulo (SVMA, 2015).

Outrossim, atendeu-se as recomendações da NBR 9050/2015 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2015) referente a acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, que define como dimensões para calçadas a largura mínima de 0,70m para a faixa de serviço (canteiro) e 1,20m para o passeio público.

4 RESULTADOS

Foram identificadas no remanescente florestal do Horto Municipal de Foz do Iguaçu 89 espécies arbóreas distribuídas em 31 famílias (Tabela 1) que podem ser reconhecidas por meio das figuras 3 até 12. As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (20 spp) e Myrtaceae (9 spp) (Figura 2). Euphorbiaceae e Meliaceae foram representadas, cada uma, por 5 espécies, seguidas de Lauraceae, Malvaceae e Rutaceae, com 4 espécies cada. Logo após, Bignoniaceae, Melastomataceae, Moraceae e Sapindaceae apresentaram, cada uma, 3 espécies, enquanto Anacardiaceae, Apocynaceae, Boraginaceae, Rosaceae, Salicaceae e Sapotaceae, por sua vez, apresentaram 2 espécies cada. As demais 14 famílias denotaram apenas 1 espécie cada.

Figura 2. Riqueza de espécies por família para o Horto Municipal de Foz do Iguaçu, Paraná.



Fonte: AUTORA, 2022.

Do total de espécies arbóreas amostradas, 67 são nativas do Brasil e 22 são exóticas no país. Das espécies exóticas, 10 (*Eriobotrya japonica*, *Hovenia dulcis*, *Leucaena leucocephala*, *Ligustrum lucidum*, *Magnolia champaca*, *Mangifera indica*, *Morus nigra*, *Psidium guajava*, *Spathodea campanulata* e *Syzygium cumini*) são invasoras conforme a Portaria IAP N° 59 (IAP, 2015) que determina a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná. Dentre as espécies nativas, 26 são “pioneiras” e 41 “não pioneiras”.

No que se refere à conservação das espécies coletadas, na Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2022), a maioria delas foi apontada com estado “pouco preocupante” (LC), bem como algumas não foram avaliadas pela organização (NE) ou não apresentam quantidade de dados suficiente para a avaliação (DD). Contudo, três espécies se destacaram como ameaçadas: *Paubrasilia echinata* (cultivada) e *Balfourodendron riedelianum*, que se encontram “em perigo” (EN); e *Cedrela fissilis*, que está em estado “vulnerável” (VU). Além destas, *Eucalyptus grandis* (exótica no Brasil), *Ilex paraguariensis* e *Pterogyne nitens* são espécies avaliadas como “quase ameaçadas” (NT).

Tabela 1. Lista de espécies arbóreas ocorrentes no remanescente florestal do Horto Municipal de Foz do Iguaçu, Paraná, e seus respectivos nomes populares, origem, classe sucessional, estado de conservação e voucher de identificação do Herbário Evaldo Buttura (EVB).

FAMÍLIA Espécies	Nome Popular	Classe Suces.* ^A	Estado de Cons.* ^B	Voucher (EVB)
ANACARDIACEAE				
<i>Mangifera indica</i> L. ^{E/I}	mangueira	-	DD	4951
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi ^N	aroeira-vermelha	P	NE	4889
APOCYNACEAE				
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC. ^N	jasmim-catavento	P	LC	4931
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum. ^E	chapéu-de-napoleão	-	LC	4883
AQUIFOLIACEAE				
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil. ^N	erva-mate	NP	NT	4982
ARALIACEAE				
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch. ^N	maria-mole	P	LC	4957
BIGNONIACEAE				
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos ^N	ipê-amarelo	NP	NE	4952
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos ^N	ipê-roxo	NP	LC	4953
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv. ^{E/I}	espatódea	-	LC	4901
BORAGINACEAE				
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell. ^N	café-de-bugre	NP	NE	4926
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud. ^N	louro-pardo	NP	LC	4928
CANNABACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume ^N	pau-pólvora	P	LC	4916
CARICACEAE				
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC. ^N	jacaratia	NP	LC	4899
EUPHORBIACEAE				
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg. ^N	tanheiro	P	LC	4941
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg. ^N	branquinho	P	LC	4970

<i>Manihot grahamii</i> Hook. ^N	mandioca-brava	P	NE	4913
<i>Sapium haemospermum</i> Müll.Arg. ^N	leiteiro-chorão	P	LC	4917
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng. ^N	branquilho	P	LC	4915
FABACEAE				
<i>Bauhinia forficata</i> Link. ^N	pata-de-vaca	P	LC	4886
<i>Bauhinia variegata</i> L. ^E	pata-de-vaca-rosa	-	LC	4968
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth. ^N	esponjinha	P	NE	4971
<i>Calliandra haematocephala</i> Hassk. ^E	caliandra	-	NE	4881
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth. ^N	araribá-amarelo	NP	NE	4900
<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose ^E	brinco-de-índio	-	LC	4921
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf. ^E	flamboyant	-	LC	4890
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong ^N	timbaúva	P	LC	4905
<i>Hymenaea courbaril</i> L. ^N	jatobá	NP	LC	4967
<i>Inga marginata</i> Willd. ^N	ingá-feijão	NP	LC	4904
<i>Inga vera</i> Willd. ^N	ingá-cipó	P	LC	4933
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit ^{E/I}	leucena	-	NE	4912
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl. ^N	sapuvão	NP	LC	4930
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel ^N	sapuva	NP	NE	4983
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan ^N	angico	NP	LC	4873
<i>Paubrasil echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis ^N	pau-brasil	NP	EN	4980
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. ^N	canafistula	P	LC	4927
<i>Pterogyne nitens</i> Tul. ^N	amendoim-bravo	NP	NT	4919
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake ^N	guapuruvu	P	LC	4925
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze ^E	tipuana	-	LC	4929
LAMIACEAE				
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke. ^N	azeitona-do-mato	NP	LC	4891
LAURACEAE				
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl ^E	canela-verdadeira	-	NE	4902
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees ^N	canelinha	NP	LC	4872
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez ^N	canela-preta	NP	LC	4942
<i>Persea americana</i> Mill. ^E	abacateiro	-	LC	4965
LECYTHIDACEAE				
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze ^N	jequitibá	NP	NE	4955
LYTHRACEAE				
<i>Lagerstroemia indica</i> L. ^E	resedá	-	LC	4894
MAGNOLIACEAE				
<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre ^E	magnólia	-	LC	4884
MALVACEAE				
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna ^N	paineira	NP	LC	4906
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. ^N	mutambo	P	LC	4892

<i>Luehea divaricata</i> Mart. ^N	açoita-cavalo	P/NP	DD	4910
<i>Pachira glabra</i> Pasq. ^N	castanheira do maranhão	P	NE	4945
MELASTOMATACEAE				
<i>Miconia cinerascens</i> Miq. ^N	pixirica	P	NE	4978
<i>Pleroma mutabile</i> (Vell.) Triana ^N	manacá-da-serra	P	LC	4878
<i>Pleroma granulatum</i> (Desr.) D. Don ^N	quaresmeira	P	NE	4885
MELIACEAE				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. ^N	canjerana	NP	LC	4960
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. ^N	cedro	NP	VU	4975
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss. ^N	marinheiro	NP	LC	4962
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl ^N	saco-de-gambá	NP	LC	4944
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss. ^N	catiguá	NP	NE	4958
MORACEAE				
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. ^E	jaqueira	-	NE	4974
<i>Morus nigra</i> L. ^{E/1}	amora	-	NE	4977
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al. ^N	falsa-espinaheira-santa	NP	NE	4959
MYRTACEAE				
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg ^N	guabiroba	NP	NE	4947
<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill ^E	eucalipto	NP	NT	4895
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess. ^N	guamirim	NP	NE	4940
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess. ^N	uvaia	NP	LC	4939
<i>Eugenia uniflora</i> L. ^N	pitanga	NP	LC	4898
<i>Myrcia glomerata</i> (Cambess.) G.P.Burton & E.Lucas ^N	guamirim facho	NP	LC	4938
<i>Psidium guajava</i> L. ^E	goiaba	-	LC	4896
<i>Psidium guineense</i> Sw. ^N	araçá-do-mato	NP	LC	4918
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels ^E	jambolão	-	LC	4888
OLEACEAE				
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton ^E	alfeneiro	-	LC	4887
RHAMNACEAE				
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb. ^E	uva-japonesa	-	LC	4882
ROSACEAE				
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. ^E	ameixa-amarela	-	NE	4903
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb. ^N	pessegueiro-bravo	NP	NE	4964
RUBIACEAE				
<i>Genipa americana</i> L. ^N	jenipapo	NP	LC	4966
RUTACEAE				
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl. ^N	pau-marfim	NP	EN	4972
<i>Citrus reticulata</i> Blanco ^E	tangerina	-	NT	4973

<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart. ^N	pau-marfim-miúdo	NP	NE	4932
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl. ^N	mamica-de-porca	NP	LC	4979
SALICACEAE				
<i>Banara tomentosa</i> Clos ^N	cambroé	P	LC	4934
<i>Casearia sylvestris</i> Sw. ^N	guaçatonga	P	LC	4954
SAPINDACEAE				
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl. ^N	vacum	P	LC	4920
<i>Cupania vernalis</i> Cambess. ^N	cuvatã	NP	LC	4937
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk. ^N	miguel-pintado	NP	LC	4949
SAPOTACEAE				
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl. ^N	aguaí	NP	LC	4950
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk. ^N	aguaí-vermelho	NP	LC	4935
SOLANACEAE				
<i>Solanum mauritianum</i> Scop. ^N	fumo bravo	P	NE	4868
SYMPLOCACEAE				
<i>Symplocos tetrandra</i> Mart.. ^N	sete-sangrias	P	LC	4943
VERBENACEAE				
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham. ^N	tucaneiro	P	NE	4981

Fonte: Autora, 2022.

Notas:

N: Espécie nativa do Brasil

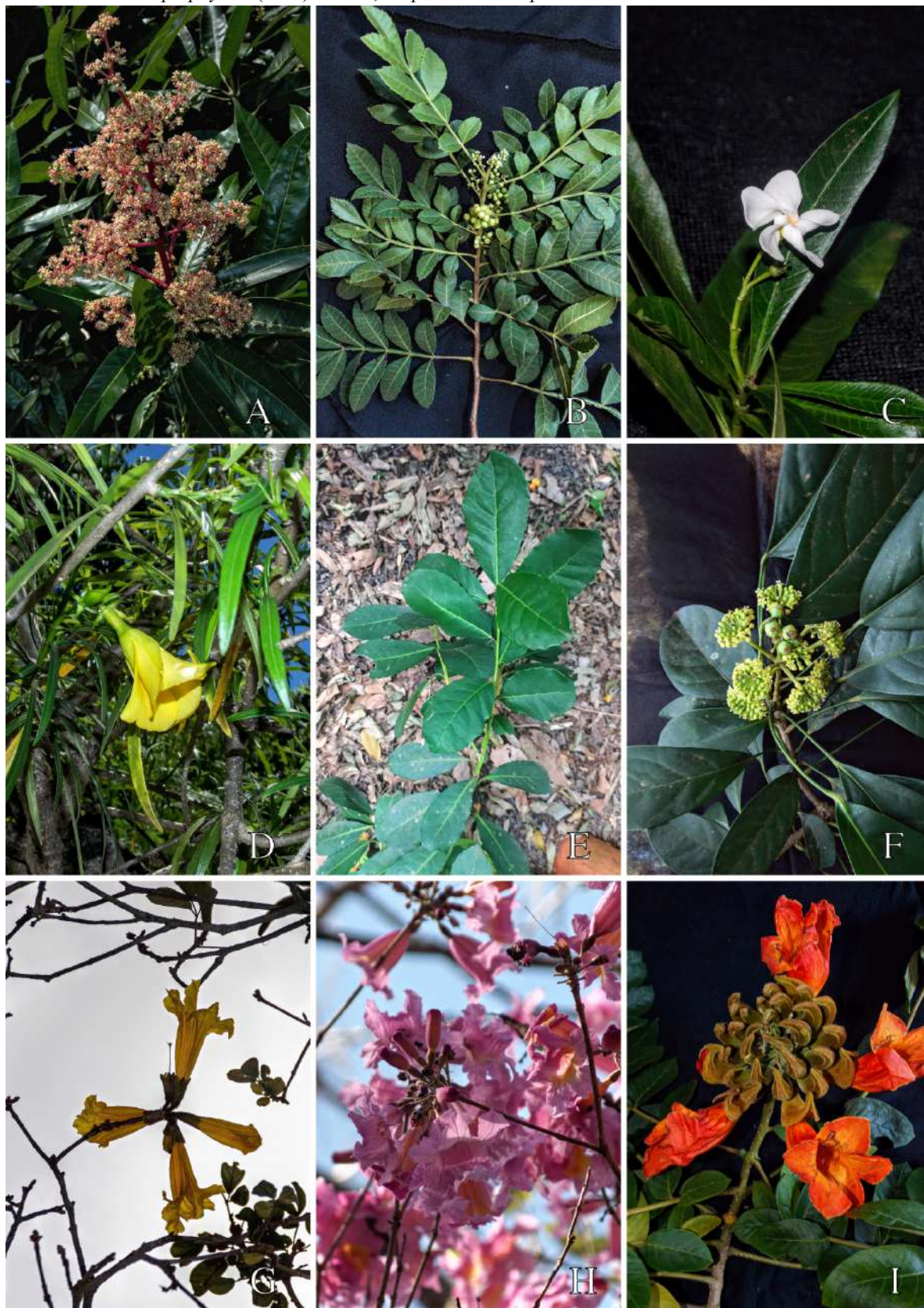
E: Espécie exótica do Brasil;

E/I: Espécie Exótica Invasora;

*A: Classe sucessional (P - Pioneira; NP - Não-pioneira).

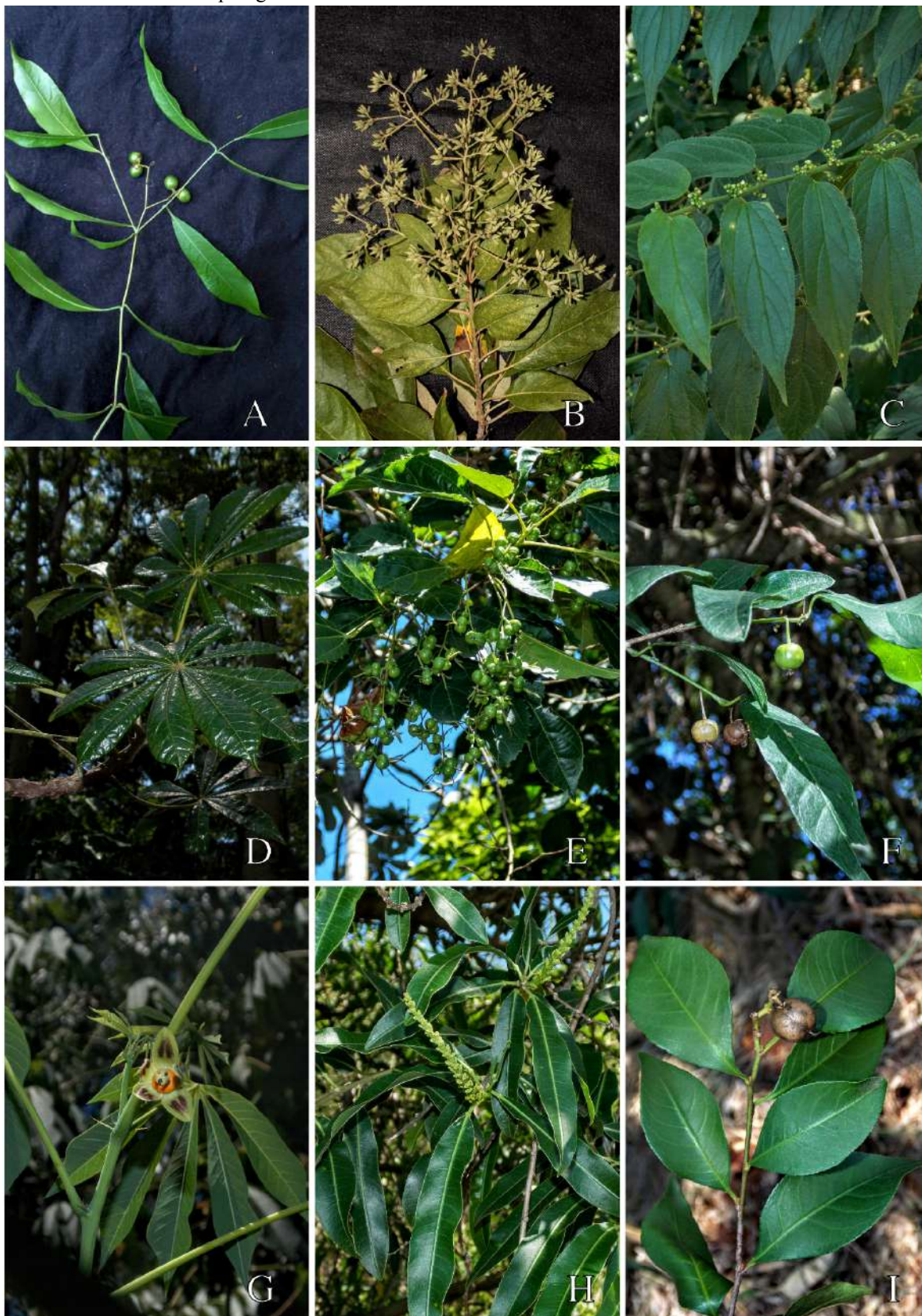
*B: Estado de Conservação (NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça; DD - Dados insuficientes; LC - Menos preocupante; NT - Quase ameaçada; EN - Em perigo)

Figura 3. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A-B.** Anacardiaceae: **A.** *Mangifera indica* L., **B.** *Schinus terebinthifolia* Raddi.; **C-D.** Apocynaceae: **C.** *Tabernaemontana catharinensis* A.DC., **D.** *Thevetia peruviana* (Pers.) K.Schum.; **E.** Aquifoliaceae: *Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.; **F.** Araliaceae: *Dendropanax cuneatus* (DC.) Decne. & Planch.; **G-I.** Bignoniaceae: **G.** *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, **H.** *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos, **I.** *Spathodea campanulata* P. Beauv.



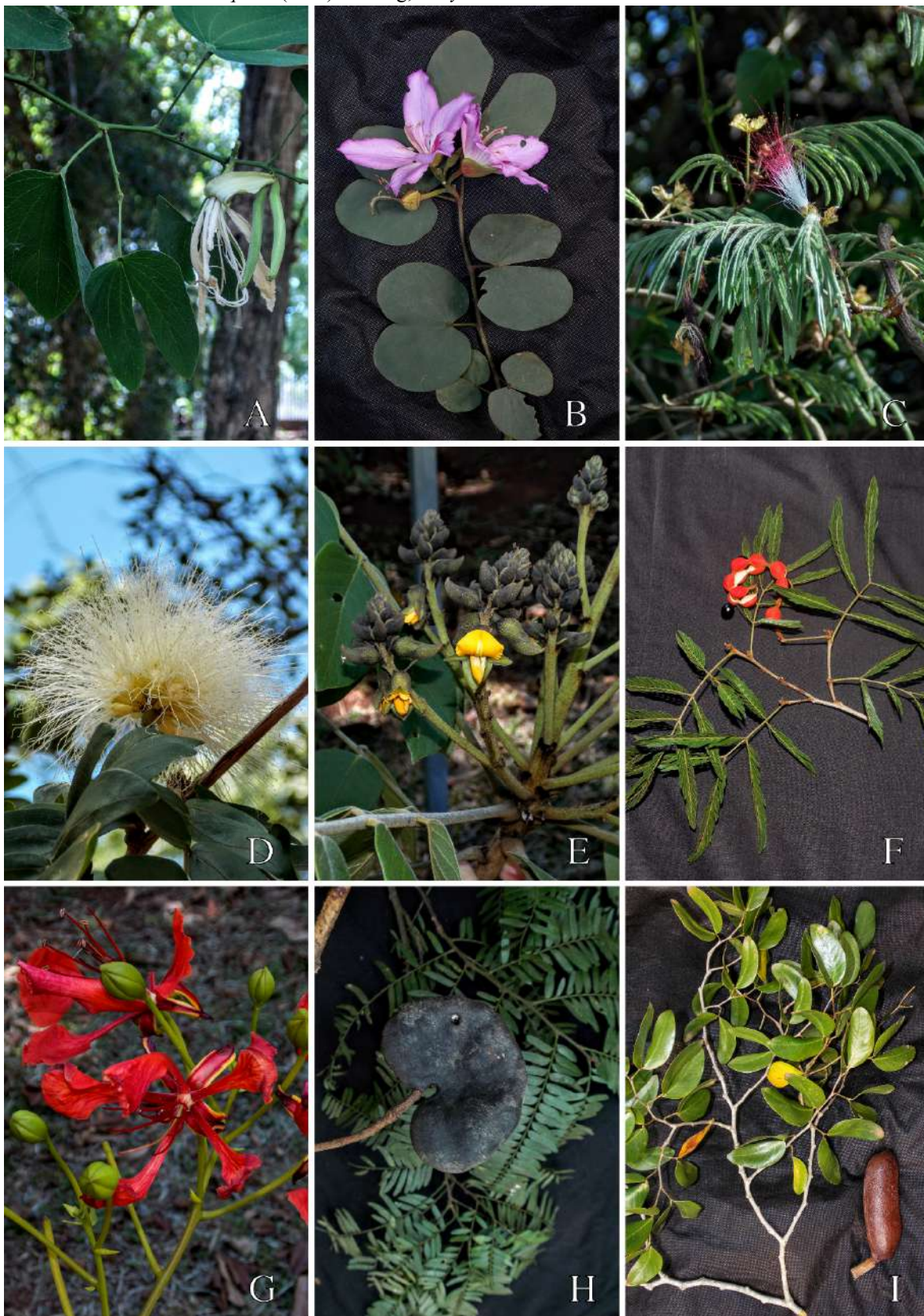
Fonte: AUTORA, 2022.

Figura 4. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A-B.** Boraginaceae: **A.** *Cordia ecalyculata* Vell., **B.** *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.; **C.** Cannabaceae: *Trema micrantha* (L.) Blume; **D.** Caricaceae: *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC.; **E-I.** Euphorbiaceae: **E.** *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg., **F.** *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg., **G.** *Manihot grahamii* Hook., **H.** *Sapium haematospermum* Müll.Arg., **I.** *Sebastiania brasiliensis* Spreng.



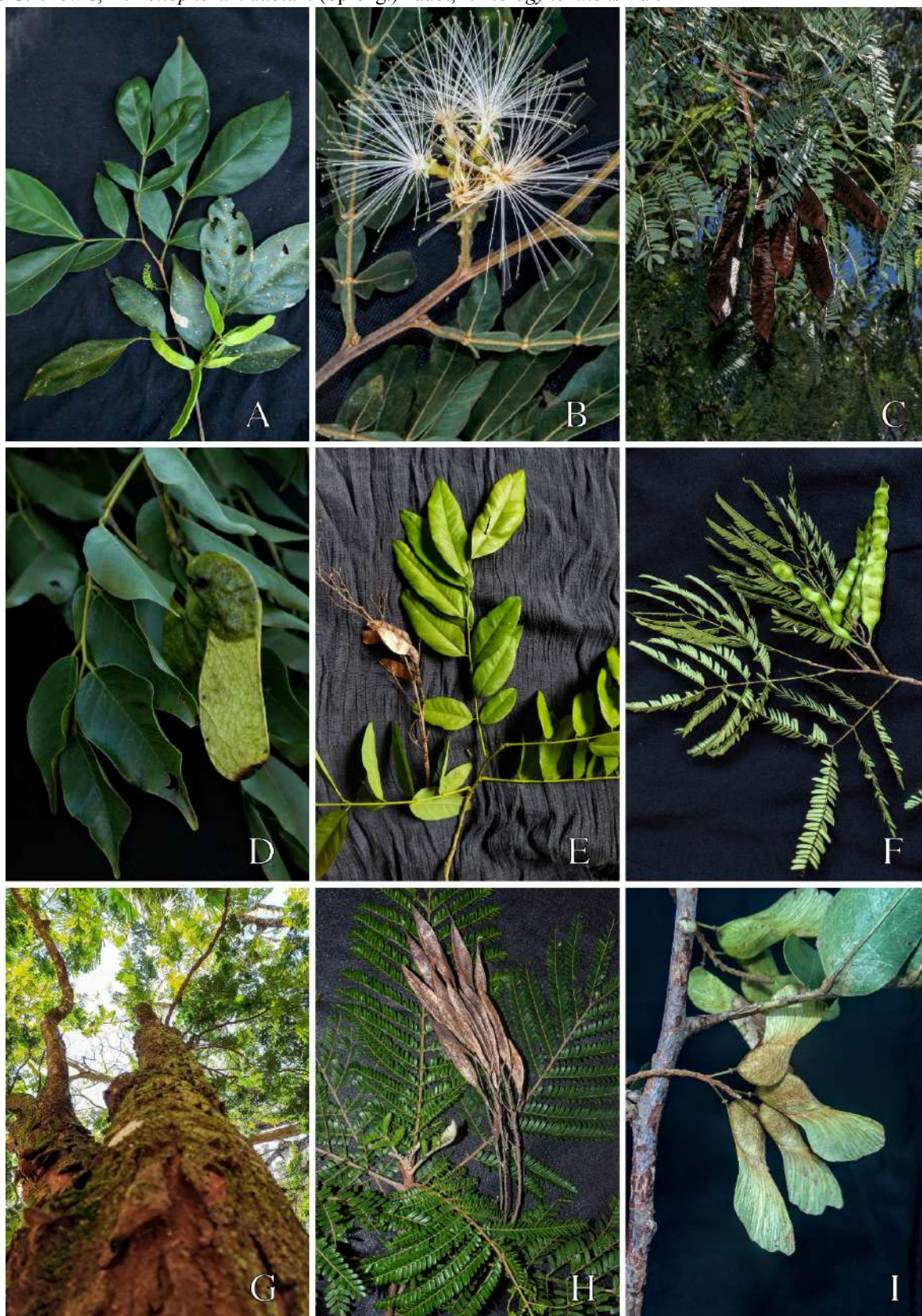
Fonte: AUTORA, 2022.

Figura 5. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A-I.** Fabaceae: **A.** *Bauhinia forficata* Link., **B.** *Bauhinia variegata* L., **C.** *Calliandra foliolosa* Benth., **D.** *Calliandra haematocephala* Hassk., **E.** *Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth., **F.** *Cojoba arborea* (L.) Britton & Rose, **G.** *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf., **H.** *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, **I.** *Hymenaea courbaril* L.



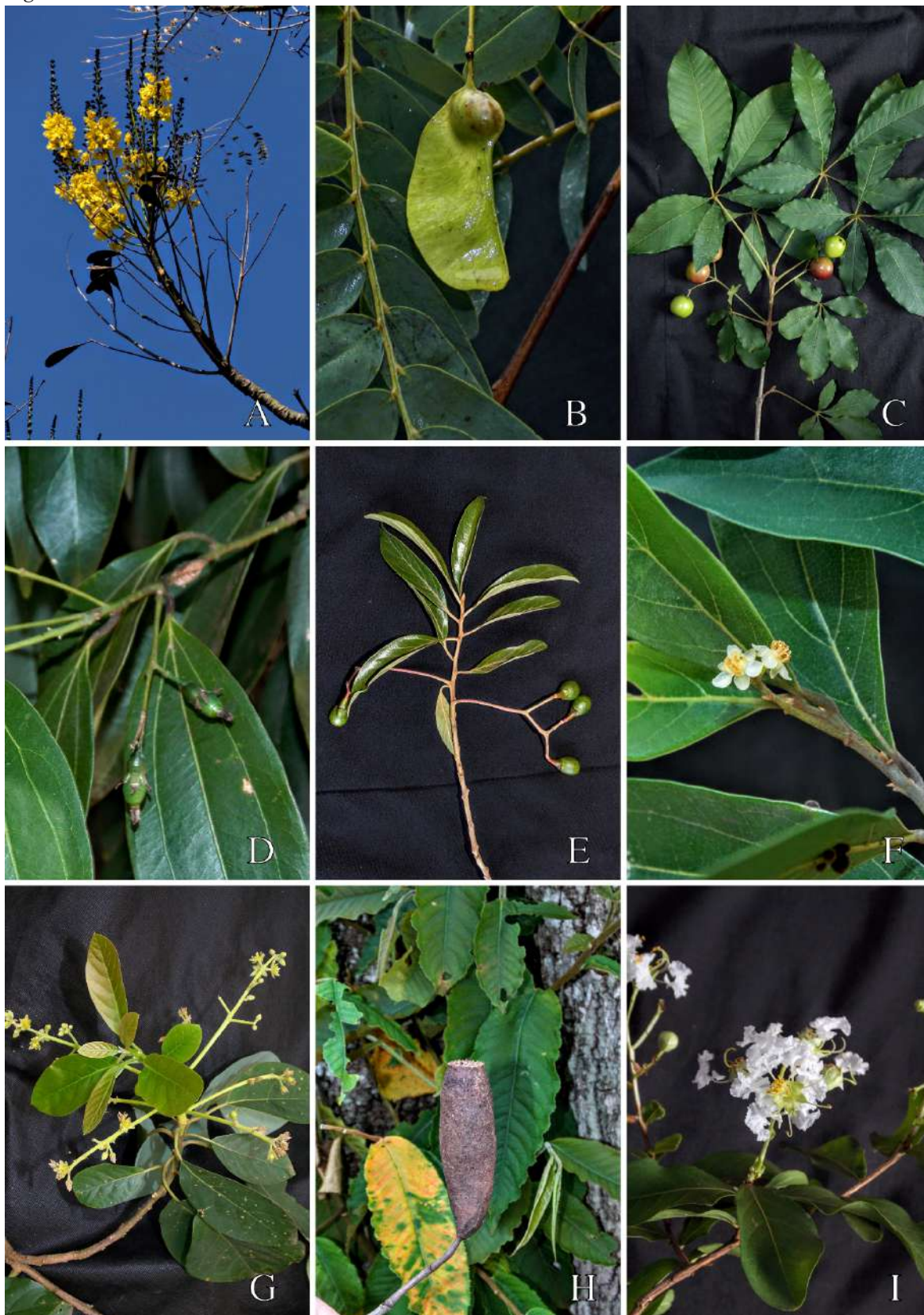
Fonte: AUTORA, 2022.

Figura 6. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A-I.** Fabaceae: **A.** *Inga marginata* Willd., **B.** *Inga vera* Willd., **C.** *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, **D.** *Machaerium paraguariense* Hassl., **E.** *Machaerium stipitatum* Vogel, **F.** *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan, **G.** *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis, **H.** *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., **I.** *Pterogyne nitens* Tul.



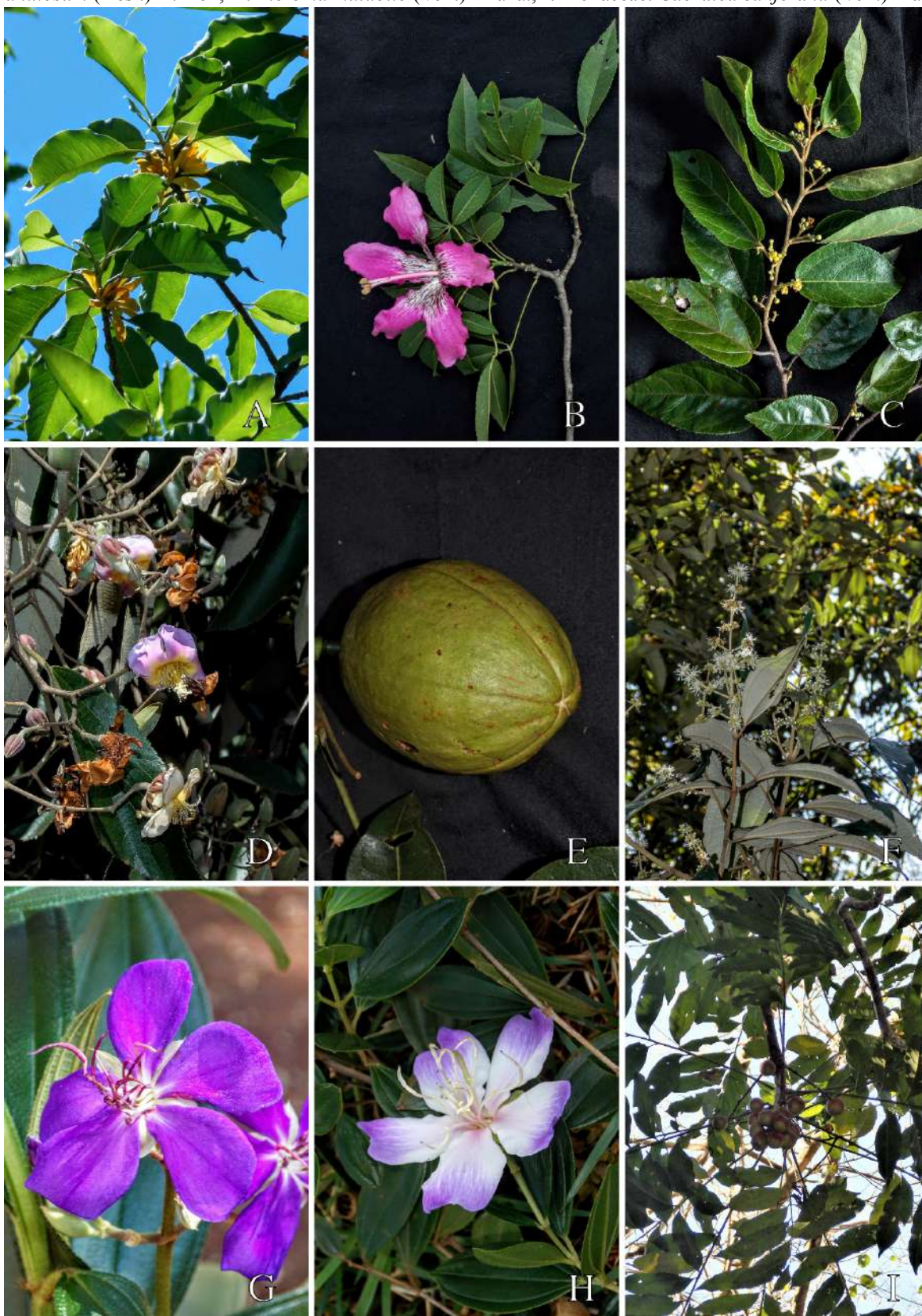
Fonte: AUTORA, 2022.

Figura 7. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A-B.** Fabaceae: **A.** *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake, **B.** *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze.; **C.** Lamiaceae: *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke; **D-G.** Lauraceae: **D.** *Cinnamomum verum* J.Presl, **E.** *Nectandra lanceolata* Nees, **F.** *Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez, **G.** *Persea americana* Mill.; **H.** Lecythidaceae: *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze; **I.** Lythraceae: *Lagerstroemia indica* L.



Fonte: AUTORA, 2022.

Figura 8. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A.** Magnoliaceae: *Magnolia champaca* (L.) Baill. ex Pierre; **B-E.** Malvaceae: **B.** *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna., **C.** *Guazuma ulmifolia* Lam., **D.** *Luehea divaricata* Mart., **E.** *Pachira glabra* Pasq.. **F-H.** Melastomataceae: **F.** *Miconia cinerascens* Miq., **G.** *Pleroma granulosum* (Desr.) D. Don, **H.** *Pleroma mutabile* (Vell.) Triana., **I.** Meliaceae: *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.



Fonte: AUTORA, 2022.

Figura 9. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A-D.** Meliaceae: **A.** *Cedrela fissilis* Vell., **B.** *Guarea macrophylla* Vahl., **C.** *Guarea kunthiana* A.Juss., **D.** *Trichilia catigua* A.Juss.; **E-G.** Moraceae: **E.** *Artocarpus heterophyllus* Lam., **F.** *Morus nigra* L.; **G.** *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.; **H-I.** Myrtaceae: **H.** *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg, **I.** *Eucalyptus grandis* W.Hill.



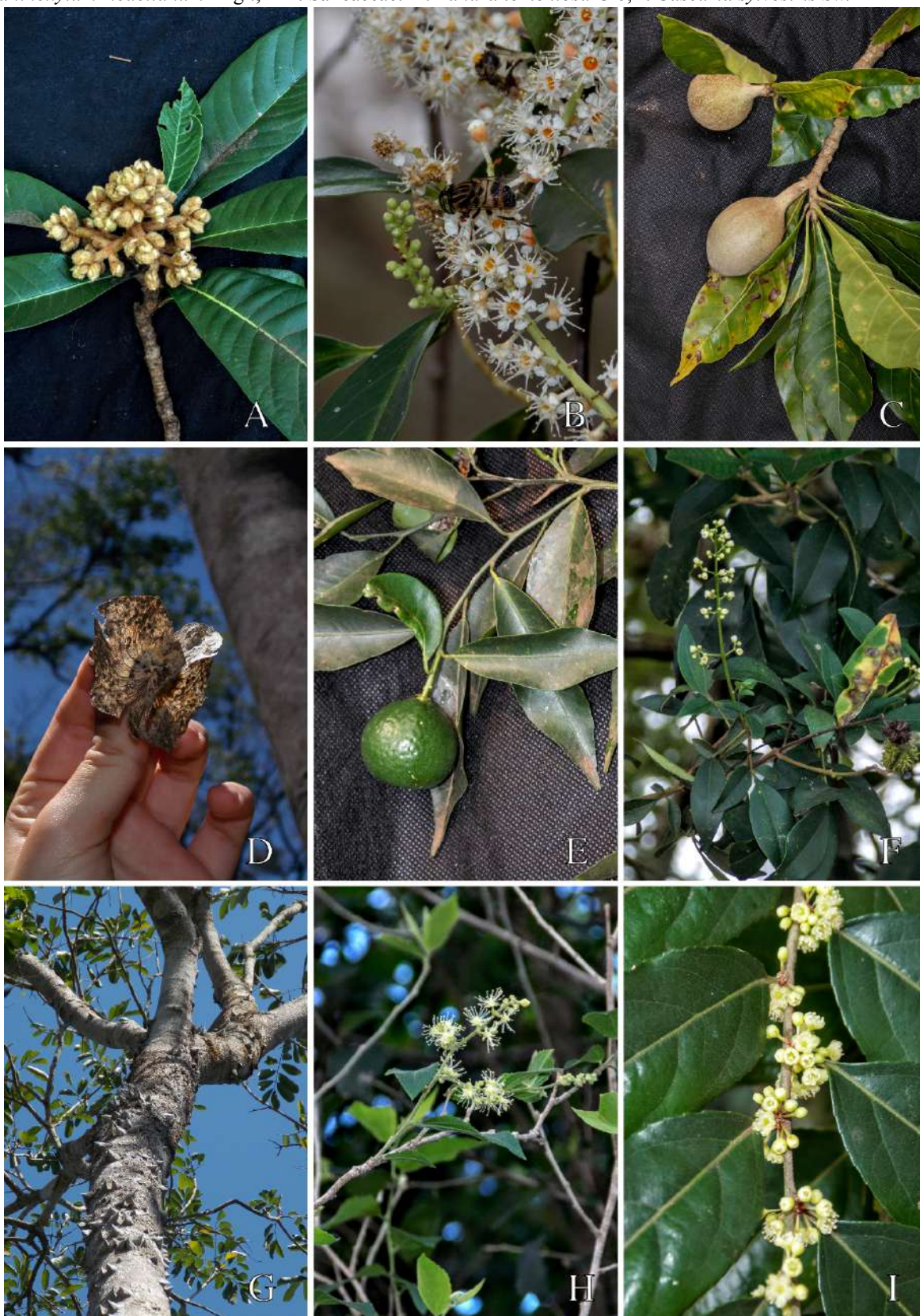
Fonte: AUTORA, 2022.

Figura 10. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A-G.** Myrtaceae: **A.** *Eugenia hiemalis* Cambess., **B.** *Eugenia pyriformis* Cambess., **C.** *Eugenia uniflora* L., **D.** *Myrcia glomerata* (Cambess.) G.P.Burton & E.Lucas, **E.** *Psidium guajava* L., **F.** *Psidium guineense* Sw., **G.** *Syzygium cumini* (L.) Skeels; **H.** Oleaceae: *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton; **I.** Rhamnaceae: *Hovenia dulcis* Thunb.



Fonte: AUTORA, 2022.

Figura 11. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A-B.** Rosaceae: **A.** *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., **B.** *Prunus myrtifolia* (L.) Urb.; **C.** Rubiaceae: *Genipa americana* L.; **D-G.** Rutaceae: **D.** *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl., **E.** *Citrus reticulata* Blanco, **F.** *Esenbeckia febrifuga* (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart., **G.** *Zanthoxylum riedelianum* Engl.; **H-I.** Salicaceae: **H.** *Banara tomentosa* Clo, **I.** *Casearia sylvestris* Sw.



Fonte: AUTORA, 2022.

Figura 12. Árvores do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. **A-C.** Sapindaceae: **A.** *Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl., **B.** *Cupania vernalis* Cambess, **C.** *Matayba elaeagnoides* Radlk.; **D-E.** Sapotaceae: **D.** *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl., **E.** *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.; **F.** Solanaceae: *Solanum mauritianum* Scop.; **G.** Symplocaceae: *Symplocos tetrandra* Mart.; **H.** Verbenaceae: *Citharexylum myrianthum* Cham.



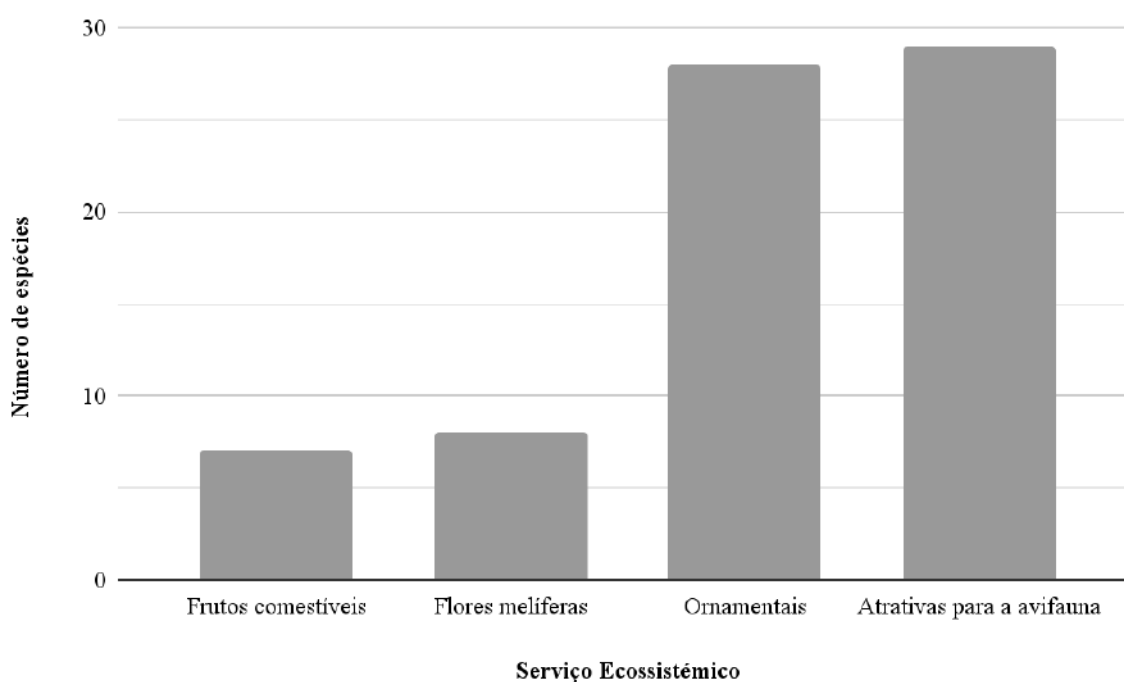
Fonte: AUTORA, 2022.

Dentre as 67 espécies arbóreas nativas ocorrentes no remanescente florestal do Horto Municipal de Foz do Iguaçu, conforme os dados bibliográficos consultados, foram listadas 49 que apresentam potencial para utilização na arborização urbana do município. Destas espécies, 12 são de porte pequeno (Tabela 2), 19 são de porte médio (Tabela 3) e 18 são de porte grande (Tabela 4).

Quanto aos serviços ecossistêmicos prestados pelas árvores indicadas para arborização, foi encontrado na literatura que 8 das espécies apresentam flores melíferas e 29 são atrativas para a avifauna, especialmente por causa de seus frutos. Ainda neste sentido, 7 espécies têm frutos que podem ser consumidos pelo ser humano. Por fim, 28 espécies detêm potencial ornamental, distribuídas nos diferentes portes (Tabelas 2-4). Para algumas espécies não foram encontradas informações a respeito de seus serviços ecossistêmicos específicos.

Na Tabela 5 estão destacadas as espécies que são nativas no Brasil mas que não foram incluídas na listagem de espécies recomendadas para arborização pelo fato de: apresentarem características inadequadas para o ambiente urbano (acúleos ou espinhos e potencial alergênico ou tóxico); não serem naturais da fitofisionomia local (foram cultivadas na área de estudo); não terem sido encontradas informações na bibliografia consultada a respeito de seu potencial de utilização na arborização.

Figura 13. Relação de espécies por serviço ecossistêmico especificado na literatura consultada.



Fonte: AUTORA, 2022

As árvores de pequeno porte são recomendadas para locais com calçadas de largura maior que 1,90m (largura mínima do canteiro: 0,60m) em ruas com rede elétrica convencional, compacta (isolada ou não) ou sem rede elétrica. As árvores de médio porte são indicadas para locais com calçadas de largura maior que 2,10m (largura mínima do canteiro: 0,80m) em ruas com rede elétrica ausente ou rede compacta isolada. Já as árvores de grande porte são sugeridas para locais com calçadas de largura maior que 2,80m (largura mínima do canteiro: 1,40m) em ruas largas sem fiação elétrica. Todos os portes são adequados para a arborização de praças, parques e jardins públicos.

Tabela 2. Espécies nativas de pequeno porte com potencial para a arborização urbana na região de Foz do Iguaçu.

Porte Pequeno						
Espécies	Nome Popular	H (m)* ^A	DAP (cm)* ^B	H (m)* ^C	DAP (cm)* ^D	Serviço Ecos.
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	vacum	6-8	15-30	6	21	Ornamental; Atrai avifauna
<i>Banara tomentosa</i> Clos	cambroé	4-9	15-25	5	6	Atrai avifauna
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	esponjinha	7	12	6	8	Ornamental
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	4-6	20-30	4	4	Ornamental; Atrai avifauna
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	pau-marfim-miúdo	5-6	20-40	6	8	Ornamental
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	guamirim	2-7	20-40	6	11	Atrai avifauna Flor melífera Ornamental
<i>Myrcia glomerata</i> (Cambess.) G.P.Burton & E.Lucas	guamirim facho	4-8	20-30	6	12	Atrai avifauna
<i>Pachira glabra</i> Pasq.	castanheira-do-maranhão	4-6	30-40	9	19	Ornamental Fruto comestível
<i>Psidium guineense</i> Sw.	araçá-do-mato	6	-	5	12	Atrai avifauna Fruto comestível
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	branquilha	4-5	10-20	4	5	Ornamental
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	jasmim-catavento	3-8	25-35	7	22	Ornamental
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	catiguá	3-6	15-20	7	4	Atrai avifauna Ornamental
Local recomendado para o plantio: Calçadas com largura maior que 1,90 m em ruas com rede elétrica convencional, compacta (isolada ou não) ou ausente; parques e jardins públicos.						

Fonte: AUTORA, 2022

Notas:

*A: Altura descrita na literatura consultada.

*B: DAP (Diâmetro à Altura do Peito) descrito na literatura consultada.

*C: Altura do indivíduo coletado no estudo.

*D: DAP (Diâmetro à Altura do Peito) do indivíduo coletado no estudo.

Tabela 3. Espécies nativas de médio porte com potencial para a arborização urbana na região de Foz do Iguaçu.

Porte Médio						
Espécies	Nome Popular	H (m)* ^A	DAP (cm)* ^B	H (m)* ^C	DAP (cm)* ^D	Serviço Ecos.
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk	aguaí vermelho	5-10	20-40	5	23	Atrai avifauna
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre	8-16	30-40	7	6	Atrai avifauna Flores melíferas
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole	6-14	25-35	10	30	Flores melíferas Ornamental Atrai avifauna
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uvaia	6-15	30-50	15	43	Atrai avifauna Ornamental
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	6-12	30-50	7	20	Ornamental Atrai avifauna
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	8-14	40-60	9	22	Fruto comestível
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutambo	8-16	30-50	10	30	Atrai avifauna Ornamental
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	saco-de-gambá	4-10	15-25	9	7	Atrai avifauna
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate	5-10	30-40	9	15	Atrai avifauna Ornamental
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	5-15	30-50	4	5	Fruto comestível Ornamental
<i>Inga vera</i> Willd.	ingá-cipó	5-10	20-30	7	20	Atrai avifauna Flores Melíferas Fruto comestível
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	sapuvão	8-14	40-60	10	46	Ornamental
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado	6-14	30-50	7	14	Atrai avifauna Ornamental
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-preta	6-15	50-80	6	13	Atrai avifauna Ornamental
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	8-15	30-40	7	14	Atrai avifauna
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	10-15	40-60	11	25	-
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo bravo	12	30	8	15	Atrai avifauna
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora	7-12	20-40	7	8	Atrai avifauna Flores melíferas
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke.	azeitona-domato	6-12	40-60	6	14	Atrai avifauna Fruto comestível Ornamental

Local recomendado para o plantio: Calçadas com largura maior que 2,10m (largura mínima do canteiro: 0,80m) em ruas ou praças, parques e jardins públicos sem rede elétrica aérea ou com rede compacta isolada;

Fonte: AUTORA, 2022

Notas:

*A: Altura descrita na literatura consultada.

*B: DAP (Diâmetro à Altura do Peito) descrito na literatura consultada.

*C: Altura do indivíduo coletado no estudo.

*D: DAP (Diâmetro à Altura do Peito) do indivíduo coletado no estudo.

Tabela 4. Espécies nativas de grande porte com potencial para a arborização urbana na região de Foz do Iguaçu.

Porte Grande						
Espécies	Nome Popular	H (m)* ^A	DAP (cm)* ^B	H (m)* ^C	DAP (cm)* ^D	Serviço Ecos.
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	tanheiro	15-30	40-100	16	42	Atrai avifauna
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	20-30	40-90	14	25	-
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	20-30	70-120	9	51	Atrai avifauna
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	guabirola	10-20	30-50	12	64	Fruto comestível
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá	35-45	90-120	19	76	Ornamental
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	8-35	60-90	12	30	-
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	aguaí	10-20	50-80	10	17	Atrai avifauna
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-pardo	20-30	70-90	11	28	Ornamental
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	cuvatã	10-22	50-70	7	21	Atrai avifauna Flores melíferas Ornamental
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	tucaneiro	8-20	40-50	9	27	Atrai avifauna Flores melíferas
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	timbaúva	20-35	80-160	18	60	-
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	marinheiro	4-25	40-70	9	9	Atrai avifauna
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo	10-20	40-80	17	39	Ornamental
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo	5-25	50-60	14	42	Ornamental
<i>Machaerium stiptatum</i> Vogel	sapuva	10-20	40-50	7	21	Ornamental
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canelinha	15-25	40-80	10	31	Atrai avifauna Ornamental
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico	20-30	60-110	10	26	Flores melíferas Ornamental
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafistula	15-25	50-70	12	43	Ornamental
Local recomendado para o plantio: Calçadas com largura maior que 2,80m (largura mínima do canteiro: 1,40m) em ruas largas ou praças, parques e jardins públicos sem fiação elétrica aérea.						

Fonte: AUTORA, 2022

Notas:

*A: Altura descrita na literatura consultada.

*B: DAP (Diâmetro à Altura do Peito) descrito na literatura consultada.

*C: Altura do indivíduo coletado no estudo.

*D: DAP (Diâmetro à Altura do Peito) do indivíduo coletado no estudo.

Tabela 5. Espécies nativas não recomendadas para arborização urbana em Foz do Iguaçu.

Espécies	Nome Popular	H (m)* ^A	DAP (cm)* ^B	H (m)* ^C	DAP (cm)* ^D	Motivo
<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	5-9	30-40	7	15	Espinescente
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	paineira	15-30	80-120	13	54	Aculeada
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	araribá-amarelo	10-22	30-60	15	44	Cultivada
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	branquinho	5-12	30-50	11	33	Espinescente
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	4-10	30-40	10	20	Cultivada
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	15-20	100	18	60	Cultivada
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	jacaratiá	10-20	70-90	14	39	Espinescente
<i>Manihot grahamii</i> Hook.	mandioca-brava	7	-	4	9	S/Info.
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	pixirica	2-5	-	4	8	S/Info.
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	pau-brasil	8-12	40-70	10	26	Cultivada/ Espinescente
<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	quaresmeira	8-12	30-40	8	34	Cultivada
<i>Pleroma mutabile</i> (Vell.) Triana	manacá-da-serra	7-12	20-30	6	21	Cultivada
<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.	leiteiro-chorão	6-12	40-80	6	34	Tóxica
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-vermelha	5-10	30-60	4	5	Alergênica
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	guapuruvu	20-30	60-80	26	75	Cultivada/ Invasora
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	falsa-espinheira-santa	6-12	15-25	5	5	Espinescente
<i>Symplocos tetrandra</i> Mart.	sete-sangrias	15	-	8	24	S/Info.
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	mamica-de-porca	8-18	40-60	17	57	Aculeada

Fonte: AUTORA, 2022

Notas:

*A: Altura descrita na literatura consultada.

*B: DAP (Diâmetro à Altura do Peito) descrito na literatura consultada.

*C: Altura do indivíduo coletado no estudo.

*D: DAP (Diâmetro à Altura do Peito) do indivíduo coletado no estudo.

5 DISCUSSÃO

O padrão observado quanto a riqueza de espécies das famílias corrobora com diversos outros estudos realizados em fragmentos de fitofisionomias da Mata Atlântica (ROLIM et al., 2006; JACOMASSA, 2010; ESTEVAN et al., 2016; BALD et al., 2021). A decorrência de Fabaceae ser a família mais bem representada já era esperada, dado que a mesma é a maior em número de espécies da flora brasileira, detendo a maior riqueza de espécies em quase todas as formações vegetacionais, inclusive nas Florestas Estacionais (BFG, 2015, 2021; SOUZA et al., 2019).

Com exceção de *Centrolobium tomentosum* (araribá-amarelo), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Paubrasilia echinata* (pau-brasil) e *Pterogyne nitens* (amendoim-bravo), todas as leguminosas (Fabaceae) nativas reconhecidas neste estudo têm ocorrência confirmada no Parque Nacional do Iguaçu (RAUBER et al., 2021). O mesmo é constatado no Corredor de Biodiversidade Santa Maria - Paraná, onde a maioria destas espécies, incluindo *P. nitens*, ocorre, com restrição de *C. tomentosum*, *H. courbaril*, *I. vera* e *P. echinata* (MARCON et al., 2013).

Com isso, fora o *I. vera* que não aparece no último estudo citado mas ocorre naturalmente no ParNa Iguaçu, é provável que o araribá-amarelo, o jatobá e o pau-brasil tenham sido cultivadas no local, já que, apesar de todas serem ocorrentes em FES (RAMOS et al., 2008; STEHMANN et al., 2009), não existem dados de ocorrência natural para as mesmas na região oeste do Paraná. Além disso, estes indivíduos foram encontrados em uma área cultivada e mais antropizada do remanescente próxima a recepção do edifício da Diretoria de Arborização, e apesar do araribá-amarelo e do jatobá terem sido coletados em período reprodutivo, o pau-brasil nem mesmo floresceu durante o intervalo da pesquisa.

Ainda neste sentido, todas as espécies nativas de Myrtaceae ocorrentes no Horto Municipal também foram registradas no Parque Nacional do Iguaçu (CONCEIÇÃO et al., 2021) o que demonstra que as mesmas são naturais desta região. Myrtaceae é uma das principais famílias da flora brasileira e está dentre as famílias que apresenta o maior número de espécies arbóreas na Mata Atlântica (BFG, 2015; SOUZA et al., 2019). Isto possivelmente se deve ao fato da família abranger uma vasta diversidade de espécies frugívoras atrativas para a fauna, que por sua vez atua dispersando as sementes e garantindo a propagação das espécies (GRESSLER et al., 2006; STAGGEMEIER et al. 2017).

Com relação a espécies arbóreas alimentícias atrativas para a fauna, Gonçalves et al. (2021) realizou um estudo sobre a dieta de macacos-prego (*Sapajus* sp.) em um fragmento

florestal urbano de Mata Atlântica situado na região norte de Foz do Iguaçu. Como resultado, os autores registraram 37 famílias e 58 espécies de plantas das quais os macacos se alimentam, e destas, 9 famílias e 18 espécies arbóreas também foram encontradas no remanescente do Horto Municipal. Dentre estas espécies, algumas são frugívoras nativas atrativas para aves, como *Allophylus edulis*, *Chrysophyllum gonocarpum* e *Cordia ecalyculata*, como também para alimentação humana, como *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia uniflora* e *Inga marginata*, e segundo Lorenzi (2003; 2008) são ótimas opções para a arborização urbana.

Ao analisar os trabalhos já realizados com a arborização das vias urbanas em Foz do Iguaçu, observa-se que existe uma proporção maior de espécies exóticas em relação às nativas. Esse é o caso observado no estudo de Toscan et al. (2010), onde de 73 espécies reconhecidas, apenas 27 eram nativas (37%). Já no estudo realizado por Munaro et al. (2021), a proporção de espécies exóticas (47%) é um pouco menor que a de espécies nativas (53%), resultados que superestimam a porcentagem de espécies nativas, já que a área urbana estudada inclui um remanescente florestal. Deste modo, pode-se enfatizar a importância dos fragmentos florestais urbanos como fonte de propagação de espécies nativas, bem como do critério ao se utilizar espécies exóticas para arborizar as ruas da cidade, priorizando sempre as nativas.

É neste sentido que, quando comparado a outros estudos realizados em fragmentos de Mata Atlântica (JACOMASSA, 2010; BALD et al., 2021) um número maior de espécies exóticas foi neste trabalho verificado. O remanescente florestal estudado abriga em sua área a sede da Diretoria de Arborização e do Centro de Bem-Estar Animal de Foz do Iguaçu. Desta forma no paisagismo local existem algumas árvores cultivadas, dentre as quais estão a maioria das espécies exóticas coletadas nesse estudo. Isto também elucida o registro na área de espécies nativas do Brasil, porém que são características de outras fitofisionomias ou regiões, como o caso já mencionado do araribá-amarelo, do jatobá e do pau-brasil, mas também de outras espécies como: o guapuruvu, o ipê-amarelo, o manacá-da-serra e a quaresmeira (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022).

O guapuruvu é, inclusive, uma espécie invasora em Floresta Estacional Semidecidual (RAMOS et al., 2007), e portanto, conforme a Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras do Instituto Hórus (Hórus, 2022), não deve ser utilizada em projetos de paisagismo, recuperação ou restauração de áreas degradadas fora da área de distribuição natural, restrita à Floresta Ombrófila Densa.

Neste contexto, dentre as exóticas invasoras encontradas na área, algumas - alfeneiro, espatódea, leucena e uva-japonesa - são de categoria I, o que significa que são

espécies que têm proibido seu transporte, criação, soltura ou translocação, cultivo, propagação, comércio, doação ou aquisição intencional sob qualquer forma (IAP, 2015). As demais espécies são invasoras de categoria II e, segundo o IAT, até podem ser utilizadas em condições controladas, sujeitas à regulamentação específica. No entanto, considerando o interesse em conservar a área estudada, em concordância com o PMMA (2020), é importante que essas espécies sejam retiradas do local e substituídas por espécies nativas.

Acerca das espécies nativas ameaçadas de acordo com a IUCN, tanto o amendoim-bravo quanto o cedro-rosa, o pau-brasil e o pau-marfim são espécies madeireiras bastante populares, enquanto as folhas da erva-mate são matéria-prima para o chá mais consumido no Brasil (LORENZI, 2008), o que provavelmente levou a intensa exploração econômica das mesmas e explica o estado de conservação indicado. Contudo, na listagem da organização apenas o cedro-rosa apresenta dados recentes, referentes a 2017, as outras três espécies tiveram seus dados publicados em 1998 e precisam de atualização.

Em contraste com os dados da IUCN, a Lista Vermelha do CNCFlora (2012), contém o cedro-rosa (VU), o pau-brasil (EN) e o pau-marfim (NT), enquanto na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção publicada (BRASIL, 2022), o pau-marfim não aparece e as outras duas espécies estão com o mesmo estado do CNCFlora e da IUCN. Dessa forma, reforça-se a importância de realizar estudos florísticos em fragmentos florestais, para assim conhecer a ocorrência e distribuição de espécies ameaçadas, bem como atuar conservando as suas populações e seus locais de ocorrência.

Já com relação a classe sucessional das espécies nativas identificadas nesse estudo, observa-se a predominância de espécies “não pioneiras”, que são aquelas que se instalam mais tardiamente no processo de sucessão (BARBOSA et al., 2017), característica que pode indicar estágio avançado de regeneração na área, pois, ao contrário dos estágios inicial e médio, não há predominância de árvores pioneiras (CAMPANILI & SCHAFFER, 2010a). Tal como a quantidade de espécies exóticas e de espécies ameaçadas, a quantidade de espécies arbóreas tardias em um fragmento é um indicador importante da integridade biótica do mesmo, sendo que quanto maior a riqueza destas espécies em um local, maior a integridade da área (GRACIANO-SILVA et al., 2018).

No Paraná, a caracterização dos níveis de sucessão ecológica dos fragmentos é feita com base nos critérios estabelecidos na Resolução CONAMA n.º 2 de 18 de março de 1994 (CONAMA, 1994). Algumas das espécies registradas no remanescente do Horto Municipal aparecem nesta Resolução como indicadoras de estágio avançado (*Peltophorum dubium* e *Parapiptadenia rigida*), de estágio médio (*Cedrela fissilis*) e de estágio inicial de

regeneração (*Schinus terebinthifolius*). Enquanto isto, das espécies levantadas, o Instituto Água e Terra (IAT, s.d.) cita *Ilex paraguariensis*, *Matayba elaeagnoides*, *Campomanesia spp.*, *Prunus spp.* e *Zanthoxylum spp.* como espécies indicadoras de estágio médio de regeneração.

Assim, a partir dos conhecimentos obtidos nesta pesquisa fica evidente a necessidade de realizar estudos fitossociológicos e de integridade biótica incluindo os demais parâmetros necessários para comprovar o estágio sucessional e o estado de conservação da área verde do Horto Municipal de Foz do Iguaçu. Dessa forma, esse trabalho fornece não só informações básicas para que tais estudos sejam realizados, a fim de que haja a revisão e cumprimento do PMMA (FOZ DO IGUAÇU, 2020b), como também exhibe dados pertinentes para a produção do Plano Municipal de Arborização do município de Foz do Iguaçu.

Neste último aspecto, ao analisar árvores nativas identificadas nessa pesquisa com potencial para arborização, nota-se que existe um número muito maior de espécies de médio e grande porte do que de pequeno porte. Entretanto, dentre as opções apresentadas algumas espécies ornamentais, de pequeno porte como *Allophylus edulis* (vacum), *Esenbeckia febrifuga* (pau-marfim-miúdo), *Eugenia hiemalis* (guamirim), *Tabernaemontana catharinensis* (jasmim-catavento) e *Trichilia catigua* (catiguá), já podem substituir espécies de pequeno porte exóticas do Brasil, como *Lagerstroemia indica* (extremosa) e *Thevetia peruviana* (chapéu-de-napoleão), que são amplamente utilizadas na arborização de Foz do Iguaçu, especialmente na região da Vila A (MUNARO et al., 2021).

Na listagem não foram incluídas espécies que, apesar de serem nativas do Brasil e de apresentarem potencial para arborização, não são naturais da Floresta Estacional Semidecidual regional, como: o araribá-amarelo, o ipê-amarelo, o jatobá, o pau-brasil, a quaresmeira e o manacá-da-serra. Apesar de, segundo o CTIAPMAU-PR (2018), não haver problema na utilização moderada de espécies exóticas na arborização do município, este trabalho tem como intenção destacar as espécies da formação florestal local aptas para arborizar as vias urbanas, pois, dessa forma, espera-se incentivar a transformação da cidade em uma espécie de corredor ecológico entre as áreas remanescentes florestais em seu interior e no seu entorno (CAMPANILI & SCHAFFER, 2010a; SVMA, 2015; KANIESKI, 2021).

Outrossim, não foram encontradas informações sobre potencial para arborização de *Manihot grahamii* (mandioca-brava), *Miconia cinerascens* (pixirica) e *Symplocos tetrandra* (sete-sangrias). No entanto, conforme o Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Estado do Paraná (CTIAPMAU-PR, 2018) sugere, é possível fazer plantios experimentais com estas espécies para averiguar se as mesmas podem ser utilizadas na arborização urbana.

Ademais, *Sapium haematospermum* (leiteiro-chorão) e *Schinus terebinthifolia* (aroeira-vermelha) não foram incluídas por apresentarem potencial tóxico ou alergênico de acordo com Lorenzi (2008; 2013). Da mesma forma, *Bauhinia forficata* (pata-de-vaca), *Ceiba speciosa* (paineira), *Gymnanthes klotzschiana* (branquinho), *Jacaratia spinosa* (jaracatiá), *Sorocea bonplandii* (falsa-espinheira-santa) e *Zanthoxylum riedelianum* (Mamica-de-porca) não foram incluídas por serem espinescentes/aculeadas. Árvores com estas características não são indicadas para a arborização urbana (CTIAPMAU-PR, 2018), mas, conforme recomendado pela bibliografia citada, podem ser utilizadas na restauração de áreas florestais degradadas presentes no perímetro urbano.

Em relação aos serviços ecossistêmicos prestados pelas espécies arbóreas destacadas, a literatura consultada (LORENZI, 2008; 2013; 2016) trouxe informações pontuais sobre alguns serviços de provisão (espécies com frutos comestíveis), de suporte (espécies com flores melíferas e atrativas à avifauna) e culturais (espécies com potencial ornamental/estético) (MEA, 2005; CAMPANILI & SCHAFFER, 2010b; RIBEIRO et al., 2021). Não obstante, é importante frisar que todas as espécies arbóreas exercem diversos serviços ecossistêmicos fora estes, como: elevar a permeabilidade do solo e controlar a temperatura e a umidade do ar, interceptar a água da chuva, proporcionar sombra, purificar a água e o ar, sequestrar e armazenar carbono (SVMA, 2015; FERREIRA et al., 2021).

As sugestões de local indicado para plantio das espécies segundo o seu porte feitas neste trabalho seguiram as especificações dadas no Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo (SVMA, 2015), uma vez que o município de Foz do Iguaçu ainda carece de um Plano de Arborização Urbana próprio. Todavia, ressalta-se a indispensabilidade em desenvolver tal plano, dado que cada município tem suas particularidades quanto a infraestrutura, clima, vegetação, cultura local e demais fatores que influenciam na forma como a arborização deve ser feita.

É neste sentido que, apesar do Manual referido no parágrafo anterior indicar a possibilidade de utilizar árvores de grande porte na arborização de ruas com rede elétrica, neste estudo não foi seguida esta colocação, sugerindo a utilização desta categoria de espécies arbóreas apenas em ruas largas e sem rede elétrica aérea ou em parques e jardins públicos. Isto porque foi levado em conta o histórico de precipitações intensas e tempestades severas na região oeste do Paraná (RIQUETTI et al., 2018; BALICKI et al., 2020), o que aumenta a chance de queda de árvores de grande porte, de forma a causar dano ao patrimônio público e particular, bem como oferece risco à vida dos cidadãos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área verde do Horto Municipal de Foz do Iguaçu é um remanescente florestal de Mata Atlântica importante do perímetro urbano deste município, incluída como prioritária no Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica, e que, portanto, necessita de investimento e esforços voltados para seu manejo e conservação, para assim continuar exercendo suas funções ecológicas.

Como esperado, foram encontradas diversas espécies arbóreas nativas pertencentes a gêneros característicos de Floresta Estacional Semidecidual ocorrendo na área, assim como a maior parte destas espécies é “não pioneira” e algumas são indicadoras de estágio médio/avançado de regeneração. Além disso, *Balfourodendron riedelianum* e *Cedrela fissilis* são espécies nativas na região ameaçadas de extinção presentes neste fragmento urbano, o que aumenta a pertinência em conservá-lo.

Ainda neste sentido, considerando o número de espécies exóticas que foram encontradas no remanescente, especialmente invasoras, ressalta-se a necessidade de realizar uma avaliação ambiental da área, através do índice de integridade biótica como o adaptado por Graciano-Silva et al. (2018) e assim propor um plano de manejo para o fragmento florestal do Horto Municipal.

Outrossim, dentre as espécies nativas levantadas, a maioria apresenta potencial para ser utilizada na arborização urbana de ruas com diferentes características, assim como todas podem ser utilizadas na composição de praças, parques ou jardins no município, expandindo os serviços ecossistêmicos de provisão, regulação, culturais e de suporte no meio urbano, dentre os quais estão a atração da avifauna local, disponibilização de flores melíferas, oferta de frutos comestíveis para o ser humano e valorização estética das ruas.

Dessa forma, este trabalho contribuiu com conhecimento científico inédito a respeito da Flora Arbórea do Horto Municipal, dispondo de informações imprescindíveis não só para robustecer a implementação do Plano Municipal para Conservação da Mata Atlântica, como também para embasar o desenvolvimento do Plano de Arborização Urbana no município.

A expectativa é de continuem sendo desenvolvidos estudos com a flora urbana de Foz do Iguaçu e de que em breve o município tenha o seu próprio Plano de Arborização Urbana, podendo utilizar as espécies nativas destacadas para arborizar as vias públicas. Por conseguinte, serão criadas interconexões entre os fragmentos de Mata Atlântica do perímetro urbano, tal como a área do Horto Municipal, com os fragmentos do entorno, incluindo o

Parque Nacional do Iguaçu, aumentando a resiliência ambiental dos mesmos e fortalecendo a conservação da biodiversidade local por meio do estabelecimento de uma floresta urbana.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2015. Disponível em: <http://acessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf>. Acesso em: 19 out. 2022.
- ACIFI - Associação Comercial e Empresarial de Foz do Iguaçu. Investimento em Foz. **Revista ACIFI**, Foz do Iguaçu, v. 7, p. 38-39. 2015. Disponível em: <<http://www.revistaacifi.com.br/edicoes/edicao-7/>>. Acesso em: 17 nov. 2022.
- BALD, J. L.; PETRY, C. A.; CORDEIRO, J. Aspectos estruturais e diversidade arbórea em fragmento florestal urbano no oeste paranaense. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 1006-1023, 2021.
- BALICKI, M.; ANDRADE, A. R. de; HORNES, K. L. Gênese e impacto de tempestades severas no Estado do Paraná (Brasil). **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 26, p. 479-498, 2020.
- BARBOSA, L. M. et al. **Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 7-344, 2017.
- BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. **Ecological Economics**, v. 29, n. 2, p. 293-301, 1999.
- BFG - The Brazil Flora Group. Growing knowledge: an overview of seed fo plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**. v. 66, n. 4, p. 1085-113. 2015.
- BFG - The Brazil Flora Group. **Flora do Brasil 2020**. 1-28 pp. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: <<http://doi.org/10.47871/jbrj2021001>>. Acesso em: 20/03/2022.
- BFG - The Brazil Flora Group. Brazilian Flora 2020: Leveraging the power of a collaborative scientific network. **TAXON**, v. 71, n. 1, p. 178-198, 2022.
- BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2006.
- BRASIL. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 2022.
- BRUN, F. G. K et al.. Legislações municipais do Rio Grande do Sul referentes à arborização urbana – estudo de casos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 3, p. 44-64, 2008.
- CALIL, A.vC. et al. Influência do armazenamento em câmara fria sobre a viabilidade de sementes de *Calliandra foliolosa* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). **Revista Brasileira de Biociências**. v.5, supl.1, p.774-776, 2007.
- CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W. B. **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos**

brasileiros. MMA, Brasília. 2010a.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W. B. **Mata Atlântica: manual de adequação ambiental**. 2010b.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Florestas, v.5, 2014.

CNCFLORA - Centro Nacional de Conservação da Flora. Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>>. Acesso em: 19 out. 2022.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária no Estado do Paraná. Resolução nº 2 de 18 de março de 1994. **Diário Oficial da União**, Ministério do Meio Ambiente, 1994.

CONCEIÇÃO, L. H. S. **Sinopse de Myrtaceae e Flora de Salicaceae do Parque Nacional do Iguaçu**. 2021. 108 p. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos Naturais) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2021.

COPEL - Companhia Paranaense de Energia. **Projeto de Rede de Distribuição Urbana: Norma Técnica Copel 841001**. 3a. ed., 1999. Disponível em: <[https://www.copel.com/hpcopel/root/pagcopel2.nsf/0/B05A45D6BDFCF556032574FD006D2F15/\\$FILE/Ntc%20RDU%20-%20Dez99.pdf](https://www.copel.com/hpcopel/root/pagcopel2.nsf/0/B05A45D6BDFCF556032574FD006D2F15/$FILE/Ntc%20RDU%20-%20Dez99.pdf)>. Acesso em: 19 out. 2022.

CORADIN, L.; CAMILO, J.; PAREYN, F. G. C. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - região Nordeste**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade. – Brasília, DF: MMA, 2018.

CTIAPMAU-PR - Comitê de Trabalho Interinstitucional para Análise dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado do Paraná. **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Curitiba: MPPR, 2012.

CTIAPMAU-PR - Comitê de Trabalho Interinstitucional para Análise dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado do Paraná. **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Curitiba: MPPR, 2018.

SILVA, L. G. da; SANTOS, S. dos; MORAES, F. Fragmentação da mata atlântica de interior: análise de paisagem do corredor verde sul-americano e florestas do alto Paraná. **Boletim de Geografia**, v. 32, n. 3, p. 61-68, 2014.

DI BITETTI, M. S; PLACCI, G.; E DIETZ, L.A. **Uma visão de Biodiversidade para a Ecorregião Florestas do Alto Paraná – Bioma Mata Atlântica**: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação. Washington, D.C.: World Wildlife Fund, 2003.

DOBBERT, L. Y.; VIANA, S. M. Análise da cobertura arbórea, fragmentos e conexões no distrito São Domingos (São Paulo, Brasil). **Revista Labverde**, n. 4, p. 12-29, 2012.

EMER, A. A. et al. Valorização da flora local e sua utilização na arborização das cidades. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 6, n. 1, 2011.

ESTEVAN, D. A.; VIEIRA, A. O. S.; GORENSTEIN, M. R. Estrutura e relações florísticas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Londrina, Paraná, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 26, p. 713-725, 2016.

FERREIRA, M. L.; ZABOTTO, A.; PERIOTTO, F. **Verde Urbano**. Engenheiro Coelho, SP: Editora Universitária Adventista, 2021.

FIDALGO, O.; BONONI, V. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Manual Nº 4. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984.

FILGUEIRAS, T. S. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, p. 39-43, 1994.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 19 out. 2022.

FLORES, T. B. **Guia ilustrado para identificação das plantas da Mata Atlântica**: Legado das Águas-Reserva Votorantim. Editora Oficina de Textos, 2015.

FORZZA, R. C. et al. New Brazilian floristic list highlights conservation challenges. **BioScience**, v. 62, n. 1, p. 39-45, 2012.

FOZ DO IGUAÇU. Decreto Municipal nº 27.460, de 14 de agosto de 2019. Estabelece Procedimentos Administrativos para o Requerimento de corte e poda de árvores no Município de Foz do Iguaçu. **Diário Oficial do Município**, 2019.

FOZ DO IGUAÇU. Decreto Municipal nº 28.348, de 27 de julho de 2020. Institui o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA no âmbito do Município de Foz do Iguaçu. **Diário Oficial do Município**, 2020a.

FOZ DO IGUAÇU. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Foz do Iguaçu: PMFI, 2020b.

FOZ DO IGUAÇU. Decreto Municipal nº 29.402, de 29 de julho de 2021. Altera o Decreto nº 28.981, de 19 de fevereiro de 2021, que Dispõe sobre a Estrutura Administrativa relativa às unidades de terceiro nível hierárquico, subordinadas às Diretorias. **Diário Oficial do Município**, 2021.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica - Período 2020-2021**. Relatório Técnico. São Paulo, 2022.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. de. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica, 2005.

GONÇALVES, B. A.; LIMA, L. C. P.; AGUIAR, L. M. Diet diversity and seasonality of robust capuchins (*Sapajus* sp.) in a tiny urban forest. **American Journal of Primatology**, p. e23396, 2022.

GRACIANO-SILVA, T.; MELLO, K. ; CARDOSO-LEITE, E. Adaptação e eficiência de um índice de integridade biótica para análise da sustentabilidade em florestas urbanas. **Gaia Scientia**, v. 12, n. 2, 2018.

GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 29, p. 509-530, 2006.

GRIS, D.; TEMPONI, L. G.; MARCON, T. R. Espécies nativas indicadas para recuperação de áreas degradadas no oeste do Paraná. **Revista Árvore**, v. 36, n. 1, p. 113-125, 2012.

GRISE, M. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. A Floresta Urbana da cidade de Curitiba, PR. **Floresta**, v. 46, n. 4, p. 425-438, 2016.

HUERGO, E. M.; GALEANO, Y. P. G.; LIMA, L. C. P. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) do município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. **Heringeriana**, v. 14, n. 2, p. 107-132, 2020.

IAT - Instituto Água e Terra. Conceitos de Estágios Sucessionais de uma Formação Florestal. Paraná: Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Conceitos-de-Estagios-Sucessionais-de-uma-Formacao-Florestal>>. Acesso em: 18 out. 2022.

IAT - Instituto Água e Terra. Florestas Urbanas (Arborização Urbana). Paraná: Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Florestas-Urbanas-Arborizacao-Urbana>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Características da população e dos domicílios**. Brasília, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades - Foz do Iguaçu. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/foz-do-iguacu/panorama>>. Acesso em: 06 fev. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2022: Acompanhe a coleta nas UFs e municípios. c2022. Disponível em: <<https://censo2022.ibge.gov.br/acompanhamento-de-coleta>>. Acesso em: 06 dez. 2022.

INSTITUTO HÓRUS. Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. Disponível em: <<http://bd.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 1 out. 2022.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. **Formações Fitogeográficas: Estado do Paraná**. Curitiba: ITCG, 2009.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. The IUCN Red List of Threatened Species, 2022. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 18 out. 2022.

JACOMASSA, F. A. F. Espécies arbóreas nativas da mata ciliar da bacia Hidrográfica do rio Lajeado Tunas, na região do alto Uruguai, RS. **Biodiversidade Pampeana**, v. 8, n. 1, 2010.

JATOBÁ, S. U. S. Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social. **Boletim regional, urbano e ambiental**, p. 141-148, 2011.

KANIESKI, M. R. Espécies não convidadas. In: FERREIRA, M. L; ZABOTTO, A.; PERIOTTO, F. **Verde Urbano**. Engenheiro Coelho, SP: Editora Universitária Adventista, 2021. p. 188- 189.

KARR, J. R. Assessment of biotic integrity using fish communities. **Fisheries**, v. 6, n. 6, p. 21-27, 1981.

LOBODA, C. R; ANGELIS, B. L. D. de Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.

LOPES, J. R. B. **Desenvolvimento e mudança social**: formação da sociedade urbano-industrial no Brasil [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008.

LORENZI, H. **Árvores exóticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2003.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5a. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 1, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4a. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 2, 2013.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2a. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 3, 2016.

MARCON, T. R. et al. Guia ilustrado de Leguminosae Juss. arbóreas do Corredor de Biodiversidade Santa Maria-PR. **Biota Neotropica**, v. 13, p. 350-373, 2013.

MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas-terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Série técnica Floresta e Ambiente**, p. 23-26, 2017.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and Human Well-being**: Synthesis. Island Press, Washington, DC, 2005.

MORO, M. F et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia?. **Acta botânica brasílica**, v. 26, p. 991-999, 2012.

MUNARO, I. O. et al. Fanerógamas na Arborização da Avenida Araucária, Foz Do Iguaçu–PR–Brasil. **Biodiversidade**, v. 20, n. 1, 2021.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA FILHO, A. T. et al. Espécies de ocorrência exclusiva do domínio atlântico. In: OLIVEIRA FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. **Inventário Florestal de Minas Gerais: Espécies Arbóreas da Flora Nativa**. Lavras: UFLA, p.11-154, 2008.

PARANÁ. Portaria IAP nº 059, de 15 de abril de 2015. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, 2015.

PMFI - Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Horto Municipal de Foz do Iguaçu. 2020a. Disponível em: <<https://www5.pmfi.pr.gov.br/publicacao-467>>. Acesso em: 10/01/2022.

PMFI - Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Obras de reforma no Horto Municipal e Bosque Guarani estão em fase final. 2020b. Disponível em: <<https://www5.pmfi.pr.gov.br/noticia-47235>>. Acesso em: 20 mar.2022.

PMFI - Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Horto Municipal reabrirá as portas ao público na próxima semana. 2021a. Disponível em: <<https://www5.pmfi.pr.gov.br/noticia-48060>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

PMFI - Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Secretaria de Meio Ambiente de Foz do Iguaçu avança na elaboração do marco legal da arborização. 2021b. Disponível em: <<https://www5.pmfi.pr.gov.br/noticia-48756>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PMFI - Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Moradores de Foz podem buscar mudas de árvores gratuitamente no Horto Municipal. 2022. Disponível em: <<https://www5.pmfi.pr.gov.br/noticia-49728>>. Acesso em: 20 out. 2022.

RAMOS, V. S et al. **Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: guia de identificação**. 1a. ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

RAUBER, C. R. et al. Synopsis of Leguminosae from Iguaçu National Park, Paraná, Brazil. **Phytotaxa**, v. 501, n. 2, p. 245–280, 2021.

RENNER, R. M. et al. **Programa Mata Ciliar no Estado do Paraná: comportamento de espécies florestais plantadas**. Colombo, PR: Embrapa Florestas 2010.

RIBEIRO, A. N.; GOBATTI, L.; SINISGALLI, P. As árvores da cidade e os serviços ecossistêmicos. In: FERREIRA, M.L; ZABOTTO, A.; PERIOTTO, F. **Verde Urbano**. Engenheiro Coelho, SP: Editora Universitária Adventista, p. 32- 33, 2021.

RIQUETTI, N. B; DORNELES, V .R; NUNES, A. B. Estudo do caso de precipitação intensa sobre Foz do Iguaçu-PR em setembro de 2015. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 22, p. 589-606, 2018.

RODERJAN, C. V. et al. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciência & Ambiente**, v. 24, n. 1, p. 75-92, 2002.

ROLIM, S. G. et al. Composição florística do estrato arbóreo da floresta estacional

semidecidual na planície aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 549-561, 2006.

SALAMUNI, R. et al. Parque Nacional do Iguaçu, PR - Cataratas de fama mundial. In: Schobbenhaus, C. et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM - SIGEP p.313–321, 2002.

SANTOS, F. S.; LIMA, D. P.; FERREIRA, R. M. Levantamento de Espécies Arbóreas em Via Urbana do Município de Foz do Iguaçu-Paraná. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 3, p. 52–54, 2016.

SMA - Secretaria Municipal da Administração. Dados Socioeconômicos de Foz do Iguaçu. Foz do Iguaçu: PMFI, 2011.

SOUZA, A. R. C. et al.. Identificação das espécies ornamentais nocivas na arborização urbana de Santiago/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 2, p. 44–57, 2011.

SOUZA, V. C. et al. **Guia das plantas da Mata Atlântica - Floresta Estacional**. Piracicaba: Liana, 2019.

STAGGEMEIER, V. G.; CAZETTA, E.; MORELLATO, L. P. C. Hyperdominance in fruit production in the Brazilian Atlantic rain forest: the functional role of plants in sustaining frugivores. **Biotropica**, v. 49, n. 1, p. 71-82, 2017.

STEHMANN, J. R. et al. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

SVMA – Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Manual Técnico de Arborização Urbana**. São Paulo: PMSP, 2015.

THIERS, B. [continuously updated]. **Index Herbariorum**: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em: 07/12/2022.

TOSCAN, M. A. G. et al. Inventário e análise da arborização do bairro Vila Yolanda, do município de Foz do Iguaçu – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 3, p. 165–184, 2010

VERGNES, A.; KERBIRIOU, C.; CLERGEAU, P. Ecological corridors also operate in an urban matrix: a test case with garden shrews. **Urban Ecosyst**, Nova York, USA, v. 16, p. 511-525, 2013.

ZABOTTO, A. As regras do esverdeamento urbano. In: FERREIRA, M.L; ZABOTTO, A.; PERIOTTO, F. **Verde Urbano**. Engenheiro Coelho, SP: Editora Universitária Adventista, 2021. p. 26- 25.

ANEXOS

ANEXO A - Dimensões de passeio, canteiro e diâmetro de tronco.

Largura do passeio (m)	Área mínima do canteiro (m) ^{*B}	Área mínima do canteiro (m ²) ^{*C}	DAP ^{*A} máximo (m)
Menor que 1,90	Não é recomendado o plantio de árvores		
1,90 a 2,09	0,60	0,60	Até 0,50
2,10 a 2,39	0,80	0,80	Até 0,70
2,40 a 2,79	1,00	1,20	Até 0,90
Maior que 2,80	1,40	2,00	Até 1,20

Fonte: SVMA, 2005.

Notas:

*A DAP: Diâmetro à Altura do Peito (1,30 m) da árvore adulta;

*B: Largura mínima: valores indicados considerando a fase adulta da árvore, quando esta atingir seu desenvolvimento pleno (DAP máximo), de modo que exista espaçamento entre tronco e piso impermeável;

*C: Área mínima do canteiro: no momento do plantio o canteiro não poderá ser menor que 0,60 x 0,60 m, devendo aumentar proporcionalmente ao crescimento da árvore, mantendo sempre uma área permeável adequada no entorno do tronco. Na impossibilidade de executar canteiros quadrados ou circulares, poderão ser obtidos os valores indicados de área mínima em canteiros retangulares.

ANEXO B - Porte da árvore de acordo com o tipo de rede elétrica.

Rede elétrica aérea	Porte da árvore
convencional ou compacta não isolada	G ou P
ausente ou compacta isolada	G, M ou P

Fonte: SVMA, 2005.