

DESCRIÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA PÚBLICA DE PÉROLA D'OESTE, PARANÁ, BRASIL

DESCRIBING THE PUBLIC URBAN FORESTRY IN PEROLA D'OESTE, PARANA, BRAZIL

Jaqueline Raquel Moretti^{1(*)}

Luciana Pellizzaro²

Resumo: A arborização urbana inclui a vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta em áreas particulares, praças, parques e vias públicas. Nas cidades onde ocorre planejamento da arborização, há preocupação em tornar o ambiente diversificado e envolvente, evitando conflitos pelo plantio de espécies inadequadas, que conflitam com os equipamentos urbanos ou apresentem riscos à população. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou diagnosticar a arborização urbana das vias públicas da cidade de Pérola d'Oeste, Paraná, Brasil, de modo a fornecer dados para planejamentos futuros na cidade. As quadras foram definidas como unidades amostrais e, de um total de 126, 50 quadras foram sorteadas para avaliação da arborização existente em seus passeios. Foram observados 891 indivíduos, pertencentes a 57 espécies e 31 famílias botânicas. A espécie mais abundante foi *Mangifera indica*, com 21,7% do total de indivíduos, seguida de *Cinnamomum burmannii*, com 14,3%. A família Fabaceae mostrou maior diversidade, representada por nove espécies. Foi constatado que 81,7% das espécies do estudo eram exóticas e 18,3% nativas. *Handroanthus albus*, com 2,2%, foi a espécie nativa mais abundante, seguida da *Pleroma mutabile*, com 2,1%. O estudo apontou 19 espécies consideradas inadequadas para arborização das vias urbanas. A interação com artrópodes foi a mais frequente, ocorrendo em 87,2% das árvores. Em relação aos conflitos, poucos foram observados, sendo 8% com a rede elétrica e 9,7% com danos às calçadas e/ou edificações. De posse desses dados, é possível organizar um plano de adequações para a arborização, para que ela cumpra adequadamente suas funções.

Palavras-chave: Espécies arbóreas. Plano de Arborização. Espécies inadequadas.

Abstract: Urban afforestation includes the natural or cultivated tree vegetation a city has in its private areas, squares, parks, and public roads. In cities where tree-planting planning occurs, there is a concern with making the environment diverse and involving, avoiding conflicts by planting inappropriate species that conflict with urban equipment or present risks to the population. In this context, the present work aimed to diagnose the urban forestation of public roads in the city of Pérola d'Oeste, Paraná, Brazil, in order to provide data for future planning in the city. The blocks were defined as sampling units and, out of a total of 126, 50 blocks were randomly selected for evaluation of the existing trees on their sidewalks. A total of 891 individuals belonging to 57 species and 31 botanical families were observed. The most abundant species was *Mangifera indica*, with 21.7% of the total number of individuals, followed by *Cinnamomum burmannii*,

1 Graduada em Ciências Biológicas; Universidade Paranaense - Unipar; Endereço: Av. Júlio Assis Cavalheiro, 2000, Centro, CEP: 85601-000, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil; E-mail: jake_moreti@hotmail.com; (*) Autor para correspondência;

2 Msc.; Bióloga; Universidade Paranaense - Unipar; Endereço: Av. Júlio Assis Cavalheiro, 2000, Centro, CEP: 85601-000, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil; E-mail: lupellizzaro@prof.unipar.br

with 14.3%. The Fabaceae family showed greater diversity, represented by nine species. It was observed that 81.7% of the species in the study were exotic and 18.3% were native. *Handroanthus albus*, with 2.2%, was the most abundant native species, followed by *Pleroma mutabile*, with 2.1%. The study pointed out 19 species considered unsuitable for afforestation of urban roads. The interaction with arthropods was the most frequent, occurring in 87.2% of the trees. In relation to the conflicts, few were observed, 8% with the electric grid and 9.7% with damage to sidewalks and/or buildings. With this data, it is possible to organize an adaptation plan for the afforestation, so that it can adequately fulfill its functions.

Keywords: Tree species. Afforestation Plan. Inadequate species.

INTRODUÇÃO

Arborização urbana é definida como um conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta, seja em áreas particulares, praças, parques, jardins e vias públicas. As árvores desempenham funções essenciais nas cidades e trazem muitos benefícios para os habitantes, contribuindo com a estabilização climática; filtrando ruídos que amenizam a poluição sonora; produzindo sombra que ameniza a temperatura; aumentando o teor de oxigênio e a umidade do ar, melhorando sua qualidade; absorvendo gás carbônico; embelezando a paisagem pelas variadas formas e cores; além de fornecer abrigo e alimento à fauna (CABRAL, 2013).

Mesmo a vegetação condicionando tantos benefícios, apresenta grandes dificuldades para ser implantada, principalmente para conciliar a presença de equipamentos urbanos e edificações. Muito mais problemático é tratar de sua manutenção, quando se trata de alargamento de ruas, conserto de encanamentos, manutenção de fiação, construção ou reforma de casas, entre outros, que acabam danificando, mutilando e até eliminando a árvore do local (SOARES, 1998).

No Brasil, a arborização urbana é considerada um tema recente, com pouca evolução e do qual as administrações públicas e comunidades devem estar cientes e cumprir seus papéis. Na grande maioria das cidades em que ocorre o planejamento da arborização, a grande preocupação é em tornar o ambiente diversificado, aconchegante e envolvente com a paisagem circundante (MELO; ROMANINI, 2005).

Uma das maneiras para contribuir com a adequação arbórea das cidades, é elaborar o Plano de Arborização Urbana, que busca nortear decisões sobre aspectos relacionados à arborização. O plano deve contemplar as seguintes questões: o quê, por que, como, onde e quando plantar, levando em consideração a condição do local e as características das espécies arbóreas utilizadas, oriundas de um diagnóstico feito por meio de um inventário.

Os diagnósticos de arborização urbana mostram a exorbitante quantidade de espécies exóticas, algumas com potencial invasor, sendo utilizadas na arborização das cidades. Em Itapejara do Oeste e em Ampére, cidades da Região Sudoeste do Paraná, por exemplo, a canelinha (*Cinnamomum burmannii* Nees & T. Nees Bl.) foi apontada como espécie mais abundante, representando, respectivamente, 33,8% (PONTES; PELLIZZARO, 2019) e 44,09% (SOARES; PELLIZZARO, 2019) do total de espécies, sendo comuns ainda o ligustro (*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton) e a extremosa (*Lagerstroemia indica* L.), em ambas as cidades.

Assim, o inventário é fundamental, pois fornece informações de como está a situação da arborização da cidade e, a partir dele planejam-se as ações a serem feitas para resolver as inade-

quações presentes, a fim de proporcionar ambientes agradáveis para a população. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo descrever a arborização urbana das vias públicas da cidade de Pérola d'Oeste, que está localizado na Região Sudoeste do Estado do Paraná, Sul do Brasil.

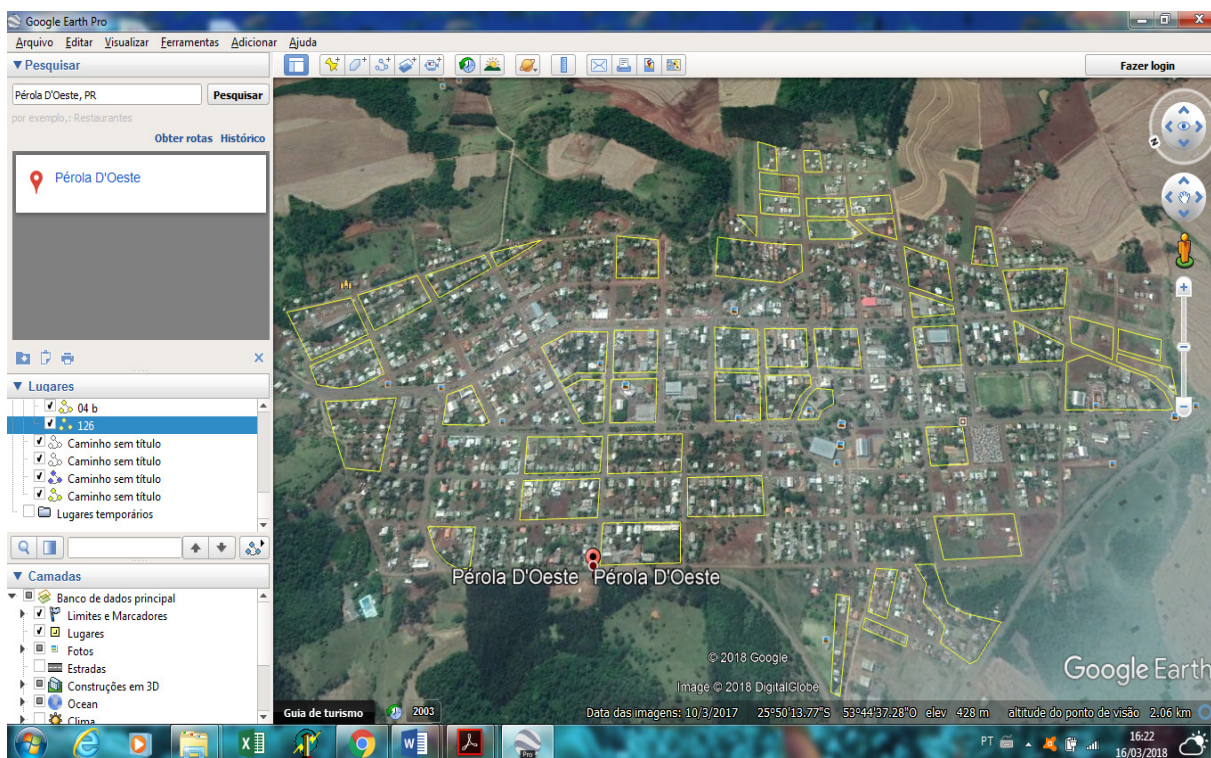
MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado de maio a agosto de 2018, na área urbana de Pérola D'oeste, cidade localizada no Sudoeste do Estado do Paraná, Região Sul do Brasil. A região está situada em área com vegetação típica de ecótono entre a Floresta Ombrófila Mista - caracterizada pelo predomínio da espécie *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze - e Floresta Estacional Semidecidual - composta por uma vegetação arbórea que pode atingir até 30 metros de altura (IBGE, 1992).

O município tem área de 206,693 km² e 6.674 habitantes (IBGE, 2010). Está localizado nas coordenadas latitude 25°49'27" Sul e longitude 53°44'24" Oeste, a 401 metros em relação ao nível do mar. Tem um clima quente e temperado, com temperatura média de 18.9 °C e pluviosidade média de 1.836 mm por ano; a classificação do clima é Cfa (subtipo do clima subtropical úmido) que indica precipitação abundante em todos os meses do ano de acordo com a classificação de Köppen. A economia do município tem base na agricultura e na pecuária (IPARDES, 2018).

Para a coleta de dados, 50 das 126 quadras da cidade foram definidas como unidades amostrais, após terem sido numeradas sistematicamente no mapa da cidade e sorteadas (Figura 1) com base na metodologia usada por Rossatto, Tsuboy e Frei (2008).

Figura 1 – Unidades amostrais da cidade de Pérola D'oeste, Paraná, 2018.



Legenda: Com contorno amarelo: quadras sorteadas para o levantamento.

Fonte: Google Earth (adaptado) (2018).

Todas as árvores encontradas no passeio das vias foram avaliadas de acordo com características citadas em formulário adaptado de Mazioli (2012), que continha: nome comum e científico, ramificação, altura da árvore, tipos de poda, intervenção futura, tipo de passeio, rede elétrica, fitossanidade, condição de raiz, injúria, inclinação do tronco, interação ecológica, número da quadra, medidas da quadra, Circunferência à altura do peito (CAP), primeira bifurcação, área livre, largura do passeio, afastamento predial, área da copa, distância entre árvore e rua e entre árvore e muro.

Os dados coletados pelas pesquisadoras e um auxiliar, por meio de observações e medições, conforme sugere Silva (2003), foram inseridos em planilhas do Microsoft Excel. Em seguida, foram feitos os cálculos dos parâmetros de abundância e frequência. A abundância absoluta diz respeito ao número de indivíduos de cada espécie (N_i) encontrados no levantamento; a abundância relativa é a porcentagem do número de indivíduos de cada espécie em relação ao número total de indivíduos encontrados (N); a frequência absoluta (FR) é a porcentagem de unidades de amostragem (neste caso as quadras) com ocorrência de espécies em relação ao número total de unidades de amostragem (SOARES, PAULA NETO; SOUZA, 2006).

A identificação das espécies ocorreu em campo e quando não, em laboratório, com a ajuda de material taxonômico e de bibliografias específicas, como Lorenzi (2002, 2003, 2008, 2009) e Ramos et al. (2008). Essas referências foram usadas também para classificar as espécies em nativas ou exóticas, de acordo com a flora nacional.

Foram coletados três ramos de cada espécie, secos, herborizados e depositados na Coleção de Plantas da Universidade Paranaense, Unidade de Francisco Beltrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados 891 indivíduos arbóreos, de 57 espécies, pertencentes a 30 famílias botânicas. Do total de 50 quadras avaliadas, cinco não possuíam árvores, por estarem localizadas em loteamentos novos.

A *Mangifera indica* (mangueira) foi a espécie mais abundante do levantamento somando 21,7% das árvores, seguida pela *Cinnamomum burmannii* (canelinha), que representa 14,3% (Tabela 1). Essas duas espécies são exóticas e somaram juntas 36% do total de árvores.

A família mais abundante foi a Fabaceae, com nove espécies e 4,4% do total de indivíduos avaliados. Em seguida, ficou Moraceae, com quatro espécies e 6,7% das árvores Myrtaceae, também com quatro espécies e 5,7% do total de espécies. No estudo da arborização urbana realizado em Francisco Beltrão (PR), as famílias com maior número de espécies encontradas também foram Fabaceae, com 16, e Myrtaceae, com 12 espécies (MARCHETTI et al., 2016).

Quanto à origem, 37 espécies (81,7%) eram exóticas e 21 espécies (18,3%) eram nativas. Indica-se que as espécies nativas sejam as mais usadas na arborização, pois contribuem com a diversidade, são adaptadas ao ecossistema local, favorecem a conservação da flora e, indiretamente, da fauna (ESSMANN et al., 2006).

Nesta pesquisa, as palmeiras e coqueiros, foram incluídas na família Palmaceae, não foram identificadas em gêneros ou espécies e somaram 12% dos indivíduos.

As espécies nativas mais abundantes foram *Handroanthus albus* (ipê-amarelo), com 2,2%, *Pleroma mutabile* (manacá-da-serra), com 2,1%, e *Handroanthus heptaphyllus* (ipê-rosa), com 1,5% do total de árvores.

Tabela 1 - Família, identificação, origem, abundância absoluta e relativa e frequência relativa das espécies arbóreas de Pérola d'Oeste, Paraná, 2018.

Família	Nome comum	Nome científico	NE	AbA(N)	AbR(%)	FR (%)	O
Anacardiaceae	Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	232	2	0,2	4,0	N
	Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	240	193	21,7	62,0	E
Annonaceae	Fruta-do-conde	<i>Annona squamosa</i> L.	233	2	0,2	4,0	E
Araliaceae	Cheflera	<i>Schefflera</i> J.R.Forst. & G.Forst.	219	1	0,1	2,0	E
Arecaceae	Butiazeiro	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	264	9	1,0	14,0	N
	Palmeira	----	218; 242; 220	107	12,0	38,0	E
Asparagaceae	Iuca-elefante	<i>Yucca gigantea</i> Lem.	223	2	0,2	2,0	E
Bignoniaceae	Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	239	7	0,8	8,0	N
	Ipê-amarelo	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	254	20	2,2	22,0	N
	Ipê-rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	253	13	1,5	6,0	N
Boraginaceae	Guajuvira	<i>Patagonula americana</i> L.	238	1	0,1	2,0	N
Caricaceae	Mamoeiro	<i>Carica papaya</i> L.	243	2	0,2	2,0	E
Chrysobalanaceae	Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	258	2	0,2	2,0	N
Combretaceae	Chapéu-de-sol	<i>Terminalia catappa</i> L.	244	6	0,7	8,0	E
Cupressaceae	Ciprestes	<i>Cupressus</i> sp./ <i>Thuja</i> sp.	221; 222;241;245;	20	2,2	18,0	E
Cycadaceae	Cica	<i>Cycas</i> sp. L.	256; 257	11	1,2	6,0	E
Euphorbiaceae	Flor-de-natal	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	231	2	0,2	4,0	E
Fabaceae	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	255	9	1,0	8,0	N
	Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.)Taub.	252	8	0,9	8,0	N
	Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	259	4	0,4	6,0	E
	Ingá-cipó	<i>Inga edulis</i> Mart.	237	3	0,3	2,0	N
	Rabo-de-bugio	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	251	1	0,1	2,0	N
	Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	250	10	1,1	6,0	N

	Siraricito	<i>Cojoba</i> Britton & Rose	230	2	0,2	2,0	E
	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	269	1	0,1	2,0	E
	Tipuana	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	249	1	0,1	2,0	E
Lauraceae	Abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	236	7	0,8	14,0	E
	Canelinha	<i>Cinnamomum burmannii</i> Nees & T.Nees) Blume	260	127	14,3	48,0	E
Lythraceae	Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	213	42	4,7	22,0	E
	Romãzeiro	<i>Punica granatum</i> L.	261	2	0,2	4,0	E
Melastomaceae	Manacá-da-serra	<i>Pleroma mutabile</i> (Vell.) Triana	247	19	2,1	24,0	N
Meliaceae	Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	248	1	0,1	2,0	N
	Cedrela	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	246	2	0,2	4,0	N
	Cinamão	<i>Melia azedarach</i> L.	228	15	1,7	14,0	E
Moraceae	Amora-preta	<i>Morus nigra</i> L.	214	3	0,3	4,0	E
	Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	263	10	1,1	16,0	E
	Figueira-de-jardim	<i>Ficus auriculata</i> Loureiro	262	39	4,4	32,0	E
	Figueira-lira	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	224	8	0,9	8,0	E
	Goiabeira-amarela	<i>Psidium guajava</i> L.	226	25	2,8	32,0	E
	Jambolão	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	272	12	1,3	16,0	E
	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	235	13	1,5	20,0	N
Nyctaginaceae	Buganvília	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	271	1	0,1	2,0	N
Oleaceae	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	210	36	4,0	30,0	E
	Oliveira	<i>Olea europaea</i> L.	225	2	0,2	2,0	E
Pinaceae	Pinus	<i>Pinus elliottii</i> L.	211	1	0,1	2,0	E
Proteaceae	Grevilha	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	212	2	0,2	2,0	E
Rhamnaceae	Uva-do-japão	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	215	2	0,2	2,0	E
Rosaceae	Nespereira	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	216	17	1,9	22,0	E
	Pessegueiro	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	234	1	0,1	2,0	E
Rubiaceae	Rabo-de-arara	<i>Isertia hypoleuca</i> Benth.	229	9	1,0	10,0	N
Rutacea	Murta	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.	268	6	0,7	6,0	N

	Limoeiro	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	265	16	1,8	20,0	E
	Tangerina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	266	3	0,3	6,0	E
Salicaceae	Chorão	<i>Salix babylonica</i> L.	270	19	2,1	18,0	E
Theaceae	Camélia	<i>Camellia japonica</i> L.	217	8	0,9	8,0	E
Verbenaceae	Pingo-de-ouro	<i>Duranta erecta</i> L.	227	3	0,3	6,0	E
Total				891			

Legenda: AbA: Abundância absoluta; AbR: Abundância relativa; FR: Frequência relativa; E: exótica; N: nativa; NE: Número da Exsicata.

Fonte: Os autores.

A recomendação é que, para a arborização urbana, uma espécie não ultrapasse o limite entre 10 a 15% do total de árvores existentes na cidade, de modo a garantir maior diversidade de espécies arbóreas na paisagem urbana, a fim de se ter maior proteção contra pragas e doenças (CADOTTE; CARSCADDEN; MIROTCHNICK, 2011). Neste estudo, apenas *M. indica* ultrapassou esse valor, tendo abundância de 21,7%.

Importante tratar da espécie *C. burmannii*, pois nos últimos anos, tem sido observado um aumento dela nas ruas das cidades do Sudoeste do Paraná, principalmente, substituindo árvores velhas e de porte já inadequado, como *L. lucidum* e *Tipuana tipu*. É uma espécie que ultrapassou a abundância recomendada em várias cidades da região, como em Francisco Beltrão, (38,3%) (MARCHETTI et al., 2016), em Ampére (44,09%) (SOARES; PELLIZZARO, 2019), em Sulina, (26,45%) (HOLDEFER; PELLIZZARO, 2019) e em Itapejara d'Oeste, (33,8%) (PONTES; PELLIZZARO, 2019).

Além da abundância, *C. burmannii* foi a espécie melhor distribuída na cidade, com a maior frequência relativa (48%), seguida de *Ficus auriculata* e *Psidium guajava* (ambas com 32%) e *L. lucidum* (30%).

Uma espécie incomum encontrada foi *Licania tomentosa* (oiti), cuja AbR foi de 0,2%, correspondendo a apenas dois indivíduos. A espécie não foi citada nos levantamentos de outras cidades da Região Sudoeste do Paraná (OLIVEIRA et al., 2009; SILVA et al., 2011; MARCHETTI et al., 2016; PONTES; PELLIZZARO, 2019; SOARES; PELLIZZARO, 2019). Já em Maringá, no norte do estado, o oiti representou 3,5% do total de árvores da cidade (BLUM; BORGIO; SAMPAIO, 2008). Embora seja uma árvore rara na arborização urbana da Região Sudoeste, é indicada para esse fim, pois quando adulta atinge porte adequado para as calçadas, com tronco resistente, além de ser uma espécie nativa, heliófila, perenifólia garantindo sombra o ano todo e produzir frutos, atraindo pássaros e outros animais (MONTEIRO et al., 2012).

Várias espécies encontradas no estudo são consideradas inadequadas para a arborização de vias públicas (Tabela 2). Essa inadequação pode ocorrer devido a várias características, como porte pequeno, ausência de copa ramificada para sombra, presença de espinhos, frutos grandes, serem tóxicas, alergênicas ou prejudiciais aos equipamentos e/ou à estrutura da cidade.

Algumas espécies apresentam potencial alergênico, como é o caso da *Camellia japonica* (camélia), *Salix babylonica* (chorão), *Schinus terebinthifolia* (aroeira-vermelha), *Melia azedarach* (cinamão), *L. lucidum* (ligustro) e os ciprestes, cujos pólenes podem causar algum tipo de alergia e/ou irritação (KÜSTER et al., 2012).

Tabela 2 - Espécies inadequadas na arborização de Pérola d'Oeste, Paraná, 2018.

NOME COMUM	INADEQUAÇÃO
Abacateiro	Frutos grandes
Aroeira-vermelha	Pólen alergênico (CARIÑANOS e CASARES-PORCEL, 2011)
Butiazeiro	Espinhos/altura
Camélia	Pólen alergênico (YOSHIDA et al., 2002)
Cica	Espinhos/altura
Cipreste	Pólen alergênico (LORENZONI-CHIESURA et al., 2000)
Cinamão	Pólen alergênico (CARIÑANOS e CASARES-PORCEL, 2011)
Chorão	Pólen alérgico (RIBEIRO et al., 2009)
Flor-de-natal	Arbustiva
Ficus	Raízes superficiais
Grevilha	Exótica invasora (PARANÁ, 2015)
Iuca-elefante	Sem ramificação
Ligustro	Pólen alergênico (LORENZONI-CHIESURA et al., 2000)
Limoeiro	Espinhos no caule (BIONDI et al., 2008)
Mangueira	Frutos grandes
Mamoeiro	Frutos grandes
Amora-preta	Exótica invasora (PARANÁ, 2015)
Murta	Toxicidade (YAMAMOTO, 2008)
Palmeira	Sem ramificação
Pingo-de-ouro	Arbustiva
Uva-do-japão	Exótica invasora (PARANÁ, 2015)

Fonte: Os autores.

A murta (*Murraya paniculata*) tem seu plantio, comércio, transporte e produção proibidos pela Lei Estadual nº 15.953, de 24 de setembro de 2008. Essa determinação se explica em virtude de a espécie ser hospedeira da bactéria *Candidatus liberibacter* ssp, disseminada pelo inseto vetor psíldeo (*Diaphorina citri*) transmissor da praga denominada amarelão dos citrus, *greening* ou *huanglongbing* (HLB), que causa doenças e afeta a citricultura paranaense (PARANÁ, 2008).

Já as espécies *Citrus limon* (limoeiro) e *Citrus reticulata* Blanco (tangerina) são inadequadas para arborização por possuírem espinhos em seus galhos e tronco, que podem ocasionar lesões nos pedestres (KÜSTER et al., 2012).

O mamoeiro (*C. papaya*), o abacateiro (*P. americana*) e a mangueira (*M. indica*) também não são indicados pela quantidade e tamanho dos frutos produzidos, pois podem cair em carros causando prejuízos financeiros ou em pedestres ocasionando lesões. Além disso, sujam calçadas que acabam ficando escorregadias, podendo ser um causador de acidentes (ALMEIDA; RONDON NETO, 2010).

As palmeiras e a *Yucca gigantea* compreendem espécies cuja forma oferece pouca sombra, pois não produzem copa ramificada e não permitem condução por poda, por isso não devem ser plantadas sob a fiação elétrica aérea (COPEL, 2008). A recomendação é que sejam plantadas em praças e parques, preferivelmente longe de edificações.

Em relação às espécies, *Duranta erecta* (pingo-de-ouro), *Camellia japonica* (camélia), *Euphorbia pulcherrima* (flor-de-natal), que somaram 1,4% dos indivíduos, devem ser plantadas preferencialmente em calçadas com canteiros largos, devido à baixa altura de bifurcação e de ramificações que prejudicam o trânsito de pedestres e ciclistas (COPEL, 2008).

A Portaria 059/2015 do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) lista espécies exóticas invasoras cujo plantio é restrito ou proibido em certas áreas, devido à facilidade de disseminação/dispersão (PARANÁ, 2015). Assim, considerando a preocupação com a dispersão, é importante que essas espécies não existam em locais onde não possam ser controladas, como as vias públicas. As espécies arbóreas exóticas invasoras somaram 35,1% do total de árvores da cidade, sendo elas *Citrus limon*, *Eriobotrya japonica*, *Hovenia dulcis*, *M. paniculata*, *M. azedarach*, *Morus nigra*, *M. indica* e *Grevillea robusta*.

Ficus benjamina, bastante comum no espaço urbano, também não é uma espécie adequada para ele, pois suas raízes superficiais causam danos às calçadas, muros e construções (OLIVEIRA; CARVALHO, 2010).

Observou-se no estudo que, de 891 árvores, 72,7% possuíam tronco ramificado desde a base. Da mesma forma, a primeira bifurcação foi menor que 2,0 metros de altura para 87,4% delas. Segundo a Copel (2008), a primeira bifurcação deve ser acima de 1,80 metros para não atrapalhar a passagem de pedestres e veículos. As árvores cuja altura não ultrapassou 1,20 metros somaram 14,3% e foram consideradas mudas.

Em relação à altura, 71,9% das árvores apresentaram porte baixo, de até 6 metros, 21,9% porte médio, chegando até 10 metros e 6,2% ultrapassaram os 10 metros. É importante lembrar que árvores de grande porte apresentam riscos de queda de galhos que podem quebrar facilmente com o vento. Na arborização, o ideal é que não ultrapassem 8 metros (LORENZI, 2009).

Como a maioria das árvores era de porte baixo, apenas 8% delas estavam em conflito com a rede elétrica. Pérola d'Oeste possui rede elétrica convencional, por fiação aérea, assim, o plantio das árvores deve seguir fora do alinhamento desses fios, preservando uma faixa livre mínima de 1,20m para circulação de pedestres (SOSMA, 2015).

Verificou-se que 79,9% das árvores não apresentaram nenhum tipo de poda; 9,7% tiveram poda de levantamento e 8,1%, poda drástica. A poda de levantamento melhora o aspecto geral das árvores, facilita o trânsito de pessoas e carros e melhora o aspecto arquitetônico (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA HELENA, 2016), sendo por isso a mais praticada em algumas cidades, como é o caso de Ampére, Paraná, em que 56,65% das árvores apresentaram poda de levantamento (SOARES; PELLIZZARO, 2019).

A poda drástica, pouco presente em Pérola D'Oeste, deve ser evitada, pois descaracteriza a arquitetura das árvores, promove seu desequilíbrio, muitas vezes com risco de tombamento, o que leva à necessidade de substituí-la, por isso a importância de observar a poda a ser feita e a sua real necessidade (MIRANDA; CARVALHO, 2009). A maioria dos levantamentos aponta a existência de podas drásticas. Em Ponta Grossa (PR), por exemplo, Miranda e Carvalho (2009) indicaram, em seu estudo, que a poda drástica foi a mais frequente com, 9,5% do total de espécies. Já em Ampére e em Sulina (PR) esse percentual foi de 14,37% e 10,65%, respectivamente (SOARES; PELLIZZARO; 2019; HOLDEFER; PELLIZZARO, 2019).

Nessa avaliação, 67,2% das árvores apresentaram CAP acima de 45 cm; 12% entre 30 e 45 cm e 20,8% menor que 30 cm. A CAP serve para indicar o porte e a fase das árvores, se é muda, jovem ou adulta. Assim, notou-se que a maioria das árvores observadas no estudo eram adultas.

O estudo também mostrou que 31,1% dos passeios mediam entre 1,5 a 3 metros de largura, 44,3% acima de 3 metros e 24,6% das árvores estavam em locais onde não havia delimitação de passeio, por falta de muro e/ou de meio fio. A cidade não possui passeios em todas as quadras, mas os existentes estão adequados.

A largura do passeio é importante para indicar o plantio adequado. Para passeios públicos medindo de 2 a 2,40 metros de largura é recomendado o plantio de espécies de médio porte (até 8 metros de altura); passeios maiores que 3 metros comportam as de grande porte (maiores que 12 metros) e em passeios inferiores a 1,50 m não se recomenda o plantio (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2006).

Notou-se que 29,5% das árvores estavam em passeios com grama; 22,1% em pavimentação de cimento; 22,0% em mato/terra; 12,0% em pavimentação de paver; 1,2% árvores em passeios com pedra ou brita; 0,6% em calçadas de cerâmica; 0,3% árvores em calçadas ecológicas e 12,2% em locais onde não havia passeio. As calçadas ecológicas são indicadas para a pavimentação de calçadas, pois possuem uma parte de grama ou pedregulho e também pavimentação de paver ou cimento, mantendo uma grande faixa de solo permeável, melhorando a absorção da água, além de não atrapalhar a passagem da população e permitir o desenvolvimento adequado das raízes, sem danificar construções (ALMEIDA; FERREIRA, 2008).

Com passeios adequados quanto à cobertura e à largura, é preciso observar a área livre de cada árvore. Em Pérola d'Oeste, 12,2% das árvores não possuíam área livre, 8,6% estavam plantadas em tubos, 11,6% possuíam área livre até 0,5 m², 7,9% entre 0,5 m² e 1 m² e 59,7% apresentavam área livre maior que 1 m². A situação da falta de área livre não é muito agravante, tendo em vista que 72,2% das árvores não possuíam raízes que afloraram. A interferência das raízes e a falta de espaço para o seu desenvolvimento provocam quebra das calçadas, atrapalhando a passagem de pedestres e gerando incômodos (MAYER, 2012). Neste estudo, 9,7% das árvores tinham raízes que danificam as calçadas.

Em relação aos aspectos fitossanitários, verificou-se que apenas 4,2% das árvores apresentaram sinais de ataque de insetos, cupim, erva-de-passarinho, fungo apodrecedor, inseto sugador, cancro, doença ou problemas fisiológicos. Para o meio urbano, é importante escolher espécies que se adaptem às características da região, sejam resistentes a doenças, poluição, geadas, vento, fungos, vírus, insetos e erva-de-passarinho e tenham manutenção adequada (MAZIOLI, 2012).

Sobre o tronco das árvores, 98,4% foram considerados retos ou que não atrapalhavam o fluxo de carros nem de pessoas e apenas 1,6% apresentou tronco muito torto, que atrapalhava. O tronco sofre frequentemente com acidentes e vandalismos, como poda drástica, furos, presença de pregos, cesto de lixo e marcas de corte, que estavam presentes em 15% das árvores avaliadas.

As árvores das vias urbanas estão constantemente interagindo com outras espécies, propiciando maior sustentabilidade ao ecossistema. Na arborização do município, verificaram-se diversas interações, sendo a mais frequente com artrópodes - principalmente formigas -mas também ocorreram com musgos, epífitas, pássaros, fungos, líquens e cupins (Tabela 3). Vale destacar a importância da arborização urbana como forma de manutenção da biodiversidade, principalmente em relação à avifauna e à entomofauna (BRUN; LINK; BRUN, 2007).

Os líquens podem ser considerados bioindicadores de qualidade do ar, pois seu crescimento é afetado pela luminosidade e por materiais particulados como cinzas, e outros resquícios da poluição (ELIASARO et al., 2009). Neste estudo, os líquens foram observados em 1,7% das

árvores. A baixa quantidade de líquens também pode ser explicada pela grande quantidade de mudas, que ainda não interagem com outras espécies.

Tabela 3 - Interações ecológicas na arborização urbana de Pérola d'Oeste, Paraná, 2018.

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS	FREQUÊNCIA	
	Nº	%
Não há	69	7,7
Artrópode	782	87,8
Líquens	15	1,7
Epífita	15	1,7
Ninho	3	0,3
Outras	7	0,8
Total	891	100,0

Fonte: Os autores.

Quanto às aves e seus ninhos, estavam presentes em 0,3% das árvores. Aves são indicadores da vida em comunidade e desempenham papel importante na manutenção da biodiversidade (BORTOLETO, 2004).

O levantamento realizado apontou que 77,7% das árvores estavam adequadas, porém 9,9% precisavam ser substituídas, por apresentarem problemas fitossanitários e/ou porte e forma inadequados. Da mesma forma, 8,2% delas precisavam ser suprimidas, por não estarem em local com espaço adequado ao desenvolvimento da copa. Constatou-se, ainda, que 4,2% das árvores precisavam de poda de levantamento e desbrote, pois seu porte e brotos interferiam na passagem da população.

O trabalho tem sua importância por ser o primeiro inventário de arborização da cidade, proporcionando identificação dos problemas quanto ao manejo, implantação e preservação das espécies. Os dados poderão ser divulgados à população como forma de informá-la e orientá-la sobre a arborização e ter como retorno o seu apoio quanto à conservação das espécies adequadas, adequação dos novos plantios e, indiretamente, a preservação da flora e fauna urbanas. Além disso, os dados servirão como diagnóstico para compor e propor o Plano de Arborização Urbana do município.

CONCLUSÃO

Várias espécies encontradas no estudo da arborização viária de Pérola d'Oeste são consideradas inadequadas para a arborização de vias públicas, devido a algumas características como porte pequeno, forma que oferece pouca sombra, sem ramificação, com espinhos, frutos grandes, tóxicas, alergênicas e algumas que causam prejuízo à estrutura da cidade.

A presença dessas espécies pode interferir na mobilidade urbana e na função dos demais equipamentos presentes nas vias, na saúde da população e na presença da fauna urbana.

As espécies exóticas devem ser evitadas ou diminuídas e dar espaço às nativas, já adaptadas ao ambiente e ao nicho que desempenham junto à fauna urbana.

Sendo assim, as árvores implantadas de forma planejada, que levam em consideração as características do local, preferencialmente as de crescimento rápido, nativas, não tóxicas, de fácil manejo, de fato, tendem a proporcionar somente benefícios.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. N. e RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. **Revista Árvore**, v.34, n.5, p. 899-906, mar., 2010.

ALMEIDA, R. B. de., FERREIRA, O. M. **Calçadas Ecológicas: Construção e benefícios sócio-Ambientais**. 2008. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/49895313/calCadas_ecolOgicas.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542896014&Signature=p%2F0o5nkQEvPtuaD7AgsdHZD3fZ4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DCALCADAS_ECOLOGICAS_CONSTRUCAO_E_BENEFIC.pdf. Acesso em: 10 out. 2018.

BIONDI, D.; LEAL, L.; SCHAFFER, M. Aspectos Importantes das plantas ornamentais em escolas públicas estaduais da cidade de Curitiba, Paraná. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.3, n.3, p. 267-275, jul/set., 2008.

BORTOLETO, S. **Inventário Quali-Quantitativo de arborização viária da Estância de Águas de São Pedro-SP**. 2004. 99f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, mai., 2004.

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

BRUN, F. G. K.; LINK, D.; BRUN, E. J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba, v.2, n.1, p 117-127, 2007.

CABRAL, D. I. P. Arborização Urbana: problemas e benefícios. **Revista Especialize On-Line IPOG**, v. 1, n. 6, pp.1-15, dez., 2013.

CADOTTE, M. W.; CARSCADDEN, K.; MIROTCHNICK, N. Beyond species: functional diversity and the maintenance of ecological processes and services. *Journal of Applied Ecology*, Londres, v. 48, n. 5, p. 1079-1087, 2011.

CARIÑANOS, P.; CASARES-PORCEL, M. Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v.101, pp. 205-214, 2011.

COPEL, Guia de arborização de vias públicas. 2008. Disponível em: http://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/que_arvores_plantar.html. Acesso em: 05 nov. 2018.

ELIASARO, S. et al. Inventário de macrolíquens epífitos sobre árvores utilizadas na arborização urbana em Curitiba, Paraná, Brasil: Subsídio para biomonitoramento urbano. **Revista Biotemas**, v.22, n.4, p.1-8, dez., 2009.

ESSMANN, H. F. et al. Influence of globalization on forests and forestry. **Allgemeine Forst und Jagdzeitung**, Frankfurt, v. 178, n. 4, p. 55-86, 2006.

HOLDEFER, E.; PELLIZZARO, L. Diagnóstico da vegetação das vias urbanas do município de Sulina, Paraná. **Saber Científico**, Porto Velho, v. 8, n. 2, p. 29-43, jul./dez, 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manuais Técnicos em Geociências** Manual técnico da vegetação brasileira. 1992 Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2010. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/2379E>. Acesso em: 26 fev. 2018.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Caderno Estatístico**: Município de Pérola D’oeste. 2018. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85740>. Acesso em: 07 mar. 2018.

KÜSTER, L. C. et al. Avaliação de riscos e procedência de espécies arbóreas nas escolas estaduais de Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. v.11, n.2, p.118-125, 2012.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 5 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 2, 2002.

LORENZI, H. et. al. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. 1 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v.3, 2003.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 5 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**. 5 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 3, 2009.

LORENZONI, C. F. et al. Allergy to pollen of urban cultivated plants. **Aerobiologia**, Córdoba, v.16, p.313-316, 2000.

MARCHETTI, B. et al. Inventário parcial da arborização Francisco Beltrão, Paraná.

In: 1º CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. 2. 2016. Umuarama. **Anais...**Umuarama: Unipar, 2016.

MAZIOLI, B. C. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros da cidade de Cachoeiro do Itapemirim, ES.** 2012. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

MAYER, C. L. D. **Análise de Conflitos da arborização de vias públicas utilizando Sistemas de Informações Geográficas: Caso Irati, Paraná.** 2012. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Estadual do Centro – Oeste, Irati, 2012.

MELO, E.F.R.Q.; ROMANINI, A. Importância da praça na arborização urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 9., 2005, Belo Horizonte. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2005, 12p.

MIRANDA, T. O.; CARVALHO, S. M. Levantamento Quantitativo e Qualitativo de Indivíduos Arbóreos Presentes nas vias do Bairro da Ronda em Ponta Grossa-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana.** Piracicaba, v.4, n.3, p 143-157, 2009.

MONTEIRO, K. L. et. al. Caracterização morfológica de frutos, de sementes e do desenvolvimento pós-seminal de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. **Revista Ciência Natural. Santa Maria.** v.42, n.1, p.90-97, jan. 2012.

OLIVEIRA, F. A. C. et al. **Inventário da Arborização do Campus Pato Branco da Universidade Tecnológica do Paraná.** 2009. 14f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Tecnológica do Paraná, Pato Branco, 2009.

OLIVEIRA, A., CARVALHO, S. M. Arborização de vias públicas e aspectos sócio-econômicos de três vilas de Ponta Grossa, PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana.** Piracicaba, v. 5, n. 3, p. 42-58, 2010.

PARANÁ. Portaria IAP Nº 059: Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Paraná, Estabelece Normas de Controle e dá Outras Providências. **Diário Oficial do Estado,** Curitiba, 2015.

PARANÁ. Lei Estadual nº 15.953, de 24 de setembro de 2008. Lei: Proíbe o plantio, comércio, transporte e produção da planta Murta (*Murraya paniculata*), por ser vegetal hospedeiro da bactéria *Candidatus liberibacter* ssp., disseminada pelo inseto vetor *Diaphorina citri*, transmissor da praga denominada Huanglongbing (HLB - Greening). **Diário Oficial do Estado,** Curitiba, 2008.

PONTES, C. R.; PELLIZZARO, L. Inventário das espécies arbóreas das vias urbanas de Itapejara D'Oeste, Paraná, Brasil. **Saber Científico,** Porto Velho, v. 8, n. 1, pp. 50-64, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA HELENA. Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente. **Plano Municipal de Arborização Urbana de Santa Helena – PMAUSH** (PR), 2016. Disponível em: <http://www.santahelena.pr.gov.br/uploads/arquivos/09planoarb.pdf>. Acesso em: 11 de nov. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Secretária Municipal do verde e do meio ambiente. **Manual técnico de Arborização Urbana**, 2006. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf. Acesso em: 20 de out. 2018.

RAMOS, V. S. et al. Árvores da Floresta Estacional **Semidecidual**. Guia de identificação de espécies. São Paulo: Edusp, 2008.

RIBEIRO, H. et al. Pollen allergenic potential nature of some trees species: A multidisciplinary approach using aerobiological, immunochemical and hospital admissions data. **Environmental Research**, San Diego, v.109, p.328-333, 2009.

ROSSATTO, D. V.; TSUBOY, M. S. F.; FREI, F. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: Uma Abordagem Quantitativa. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 3, p. 1-16, set., 2008.

SILVA, A. G. **Inventário da Arborização Urbana Viária**: Métodos de amostragem, tamanho e forma de parcelas. 2003. 124f. Tese (Pós-graduação em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

SILVA R. T. L. et al. Análise da biodiversidade florística arbórea em três vias públicas do Bairro Centro do Município de Dois Vizinhos, PR. **Revista Synergismus Scyentifica**, Pato Branco, v.6, n.1, pp.10. jun. 2011.

SOARES, M. P. **Verdes urbanos e rurais: orientação para arborização de cidades e sítios campesinos**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1998. 242p.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Viçosa: UFV, 2006, 276 pp.

SOARES, J; PELLIZZARO, J. Inventário da Arborização Urbana do município de Ampére, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.5, n.1, pp. 111-27, 2019.

SOSMA – SOS MATA ATLÂNTICA. **Manual técnico de arborização urbana**. Assessoria de Comunicação da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. São Paulo: Ibraphel, 2015, 118 pp. Disponível em: https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2015/03/MANUAL_-ARBORIZACAO_22-01-15_.pdf . Acesso em: 18 mai. 2018.

YAMAMOTO, P.T. Controle de insetos vetores de bactérias causadoras de doenças em

citros. **Manejo Integrado de Pragas dos Citros**. 2008. Disponível em: <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=28214&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22YAMAMOTO,%20P.%22&qFacets=autoria:%22YAMAMOTO,%20P.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>. Acesso em: 20 nov. 2018.

YOSHIDA, S. et al. *Camellia* pollinosis and characterization of the allergens. **Japanese Journal of Palynology**, Tóquio, v.48, p.85-93, 2002.