

DIAGNÓSTICO DA VEGETAÇÃO DAS VIAS URBANAS DO MUNICÍPIO DE SULINA, PARANÁ

Edileila HOLDEFER^{1*}; Luciana PELLIZZARO¹

1. Universidade Paranaense - Unipar, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil.

*Autor Correspondente: Edi.leila2013@hotmail.com.

Recebido em: 11 de dezembro de 2018 - **Aceito em:** 27 de novembro de 2019

RESUMO: A arborização urbana pode influenciar diretamente a qualidade de vida da população, oferecendo a ela vantagens ecológicas, estéticas e sociais. Porém, a falta de adequação entre o planejamento urbano e a arborização pode gerar danos, afetando diretamente a população. O objetivo deste estudo foi levantar as espécies vegetais das vias urbanas do município de Sulina, Paraná e apontar aquelas que precisavam ser suprimidas ou substituídas por apresentarem inadequações. A pesquisa foi realizada por meio de um inventário de censo 100%, ou seja, abrangeu todos os indivíduos arbustivos e arbóreos presentes no local da pesquisa. As espécies foram identificadas e caracterizadas pela avaliação da sua origem, fitossanidade, injúria, inclinação do tronco, porte, altura, interação ecológica e conflito com a rede elétrica. Para apontar as espécies inadequadas, foi demarcada sua localização por GPS e criado um mapa. Foram encontradas 1120 árvores, representadas por nove gêneros, 32 famílias em 77 espécies. Quanto à origem, 79,26% das árvores eram exóticas e 20,74% nativas. Quanto às árvores que necessitam de intervenção futura, 27,30% precisam de substituição, por apresentarem características como: falta de fitossanidade; velhas; herbáceas e/ou arbustivas; presença de espinhos ou acículas; porte inadequado; afloramento de raiz causando danos; proibição pela Portaria do IAP nº 059. Além disso, 13,10% necessitam de supressão pelo fato de estarem plantadas em locais impróprios ou impossibilitando a passagem de pedestres. Esses resultados poderão auxiliar em partes a construção do Plano de Arborização Urbana de Sulina de modo que futuramente a arborização desempenhe plenamente seu papel.

PALAVRAS-CHAVE: Arborização urbana. Planejamento urbano. Inventário.

INTRODUÇÃO

A arborização é o conjunto de toda a vegetação arbórea e suas associações dentro e ao redor das cidades, sejam elas pequenas ou de maior porte. A arborização urbana inclui desde árvores de ruas, de avenidas, de praças, e parques até de unidades de conservação e de áreas de preservação remanescentes de ecossistemas naturais ou plantadas (MAGALHÃES, 2006). A arborização de ruas, que inclui as árvores de propriedade pública, plantadas nas calçadas ou canteiro central de avenidas é a vegetação mais próxima da população urbana e que mais sofre com a falta de planejamento dos órgãos públicos e com a falta de conscientização ambiental da população (PARANÁ, 2012).

A vegetação tem um papel muito importante para o meio urbano, pois pode reestabelecer a relação entre o homem e o meio natural, garantindo uma melhor qualidade de vida, devido às suas funções

ecológicas, econômicas e sociais. Nas cidades é possível perceber as diferenças entre regiões arborizadas e aquelas desprovidas de arborização. Os locais arborizados geralmente se apresentam mais agradáveis aos sentidos humanos (MASSABNI; MOREIRA; CAMELO, 2015).

Segundo a Cemig (2011), a implantação e o manejo da arborização das cidades constituem-se de um serviço público, que consiste em estratégias para amenizar os impactos ambientais adversos, gerados pelas condições de artificialidade do meio urbano, além dos aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico, que influenciam a sensação de conforto ou desconforto das pessoas.

Na maioria das cidades brasileiras não há um planejamento prévio da arborização o que gera muitos problemas com o manejo, como danos à rede elétrica, entupimento das

calhas, obstáculos para a circulação, acidentes envolvendo pessoas e edificações, entre outros. Esses problemas causam transtornos e danos financeiros, tanto para a população quanto para os órgãos públicos (SÃO PAULO, 2005).

A escolha da espécie a ser plantada deve ser observada, de modo que espécies inadequadas podem ocasionar problemas gerados pelo seu porte, como galhos que entram em conflito com a rede elétrica e raízes que afloram prejudicando calçadas e edificações e (MAZIOLI, 2012) prejuízos à fitossanidade, comumente com presença de cupim, parasitas, galhas e cancro, que interferem negativamente na saúde das árvores (SILVA FILHO; BORTOLETO, 2005).

Não há uma espécie ideal de árvore, pois cada cidade tem um clima próprio e um tipo de solo diferente. Da mesma forma, deve-se priorizar o plantio de espécies nativas, tendo em vista que contribuem com a identidade biológica da região, além de oferecer abrigo e alimentação à fauna local, protegendo assim o ecossistema como um todo (PARANÁ, 2012).

A escolha da árvore certa para o lugar certo determina resumidamente o planejamento da arborização e deve ser feito a partir do uso de critérios técnico-científicos para o estabelecimento da arborização nos estágios de curto, médio e longo prazo (BIONDI; ALTHAUS, 2005). O planejamento deve ser feito por meio do Plano de Arborização Urbana, um instrumento de caráter técnico, norteador das decisões sobre quaisquer aspectos relacionados à arborização, aplicado às condições e características de cada município.

Assim como vários municípios da Região Sudoeste do Paraná, o município de Sulina está elaborando seu Plano de Arborização Urbana. Para tanto, a primeira atribuição é fazer o inventário, uma ferramenta fundamental para se obterem informações a respeito da arborização presente no ambiente urbano, de forma que seja possível conhecer as espécies, suas

características, adequações e seu estado de saúde, bem como estudar como se distribuem no território (GRACIANO-SILVA; CARDOSO-LEITE; TONELLO, 2014). A partir do diagnóstico fornecido pelo inventário é possível analisar a situação da arborização e identificar os problemas que precisam ser solucionados (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo inventariar as espécies arbóreas das vias urbanas do município de Sulina, Paraná, e gerar um mapa com as árvores que precisam ser suprimidas ou substituídas, contribuindo com informações para a elaboração do Plano de Arborização do município.

MATERIAL E MÉTODO

A coleta dos dados foi realizada de abril de 2017 a junho de 2018, no perímetro urbano de Sulina, Paraná. A cidade está localizada na Região Sudoeste do Paraná, nas coordenadas geográficas 25° 42' 07" S e 52° 43' 20" W; está a 466 m de altitude do nível do mar. Possui população estimada de 3.222 habitantes, com densidade demográfica de 19,88 hab/km², distribuídos em uma extensão de 170,759 km² (IBGE, 2017).

O método amostral utilizado foi o de Inventário 100%, que envolveu a avaliação de todas as árvores das vias da cidade, sendo um método indicado para populações pequenas, como é o caso de Sulina (BONETES, 2003), que possui ao todo 65 quadras (Figura 1).

Para cada árvore, os dados coletados foram anotados em uma ficha de coleta adaptada de Mazioli (2012), e incluíram: bifurcações, tipo de poda, intervenção futura, possíveis conflitos com rede elétrica, fitossanidade, condições de raiz e tronco, presença de injúrias e interação ecológica e origem. Foram tomadas medidas de altura da árvore e da primeira bifurcação, da circunferência à altura do peito, da área livre do seu local de plantio, bem como a distância da rua, muros e edificações.

Figura 1 - Mapa de Sulina, Paraná, destacando suas quadras.

Fonte: Prefeitura Municipal de Sulina (2017) - (adaptado).

A identificação das espécies foi feita em campo, pelo seu nome comum, e, posteriormente, pelo nome científico. De cada espécie foram escolhidos ramos férteis, com os quais foram feitas as exsicatas que se encontram no acervo da Coleção de Plantas da Universidade Paranaense (Unipar), de Francisco Beltrão, PR. Para a identificação das espécies e a classificação como exótica ou nativa foi seguida a literatura de Lorenzi *et al.* (2003), Lorenzi (2009) e Saueressig (2012). Para verificar as adequações ou inadequações apresentadas pela arborização avaliada, foram seguidos os manuais de arborização urbana São Paulo (2005), Cemig (2011), Paraná (2012) e Aracruz (2013). Para as espécies com alguma necessidade de substituição ou supressão, foi demarcada a sua localização com GPS. Os pontos de localização foram lançados no programa *GPS Track Maker* para a leitura dos dados. Posteriormente, os pontos foram inseridos no

Google Earth e foi gerado um mapa com a localização dessas árvores.

Após a coleta, os dados foram digitalizados em planilhas do *Excel*, e feita a estatística descritiva com o *Statistical Package for Social Science* (SPSS), apresentando frequência absoluta e relativa das variáveis em tabelas e gráficos.

RESULTADOS

Diagnóstico da arborização

Foram avaliadas as árvores plantadas nas calçadas e nos canteiros centrais das 65 quadras de Sulina, Paraná. Apenas duas quadras não continham árvores.

Foram identificados 1.120 indivíduos de 77 espécies arbóreas e arbustivas, distribuídas em nove gêneros e 32 famílias botânicas (Quadro 1).

Quadro 1 - Lista das espécies encontradas na arborização de Sulina, Paraná.

FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	OR	F	
				N	%
Anacardiaceae	Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	N	2	0,23
	Falso-chorão	<i>Schinus molle</i> Hort. ex Engl.	N	30	2,70
	Mangueira	<i>Mangifera foetida</i> Lour.	E	8	0,75
Annonaceae	Araticum-do-mato	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	N	1	0,13
Apocynaceae	Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	E	3	0,35
Aquifoliaceae	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	N	1	0,13
Araceae	Banana-de-mico	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	E	4	0,43

Araucariaceae	Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	N	1	0,13
	Pinheiro-de-norfolk	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	N	1	0,13
Arecaceae	Butieiro	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	N	32	2,90
	Coqueiro-indaia	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	E	2	0,23
	Palmeira-de-saia	<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.	E	15	1,40
	Palmeira-gerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	E	7	0,65
	Palmeira-real	<i>Archontophoenix sp</i>	E	8	0,75
	Palmeira-tamareira	<i>Phoenix sp</i>	E	4	0,43
Asparagaceae	Agave	<i>Agave sp</i>	E	2	0,23
	Iuca-elefante	<i>Yucca gigantea</i> Lem.	E	1	0,13
Asteraceae	Boldo-africano	<i>Gymnanthemum amygdalinum</i> (Del.) Sch. Bip. ex Walp.	E	1	0,13
Bignoniaceae	Caroba	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	N	2	0,23
	Ipê-amarelo	<i>Handroanthus ochraceus</i>	N	17	1,60
	Ipê-rosa	<i>Handroanthus impetiginosum</i> (Mart. ex DC.) Mattos	N	6	0,55
	Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosum</i> (Mart. ex DC.) Mattos	N	12	1,13
Cannabaceae	Esporão-de-galo	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	E	1	0,13
Cupressaceae	Cipreste/cerca-viva	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	E	2	0,23
	Cipreste-cedro	<i>Cupressus sp.</i>	E	1	0,13
	Cipreste-italiano	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	E	2	0,23
	Pinheiro-alemão	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	E	1	0,13
	Tuia-compacta	<i>Thuja orientalis</i> L.	E	8	0,75
	Tuia-do-canadá	<i>Thuja occidentalis</i> L.	E	3	0,35
Ehretiaceae	Guajuvira	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	N	8	0,75
Ericaceae	Azaleia	<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	E	20	1,81
Fabaceae	Albizia	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	E	1	0,13
	Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	N	8	0,75
	Caliandra	<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	N	9	0,85
	Chuva-de-ouro	<i>Cassia fistula</i> L.	E	1	0,13
	Eritrina-candelabro	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	N	1	0,13
	Flamboia	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	E	3	0,35
	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp</i>	E	1	0,13
	Tipuana	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	E	187	16,70
Lauracea	Canelinha	<i>Cinnamomum burmannii</i> (Nees & T. Nees) Bl.	E	296	26,45
	Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	E	2	0,23
	Canela-do-brejo	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. ex Nees	N	1	0,13
	Canela-sebo	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbride	N	1	0,13
Lythraceae	Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	E	179	16
	Romanzeiro	<i>Punica granatum</i> L.	E	1	0,13
Malvaceae	Hibisco	<i>Hibiscus sp.</i>	E	14	1,33
Melastomataceae	Manaca-da-serra	<i>Pleroma mutabile</i> (Vell.) Triana	N	7	0,65
	Quaresmeira	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D.Don	N	1	0,13
Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	N	2	0,23
	Cinamão	<i>Melia azedarach</i> L.	E	2	0,23
Moraceae	Amoreira-preta	<i>Morus nigra</i> L.	E	2	0,23
	Cincho	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer	N	2	0,23
	Ficus-branco	<i>Ficus benjamina</i> L.	E	4	0,43
	Ficus-verde	<i>Ficus benjamina</i> L.	E	1	0,13
	Figueira-branca	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	E	1	0,13
	Figueira-de-jardim	<i>Ficus auriculata</i> Lour.	E	9	0,85
Myrtaceae	Araçazeiro	<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	N	2	0,23
	Eucalipto	<i>Eucalyptus sp</i>	E	4	0,43
	Goiabeira-amarela	<i>Psidium guajava</i> L.	E	6	0,55
	Jabuticabeira	<i>Plinia trunciflora</i> (O.Berg) Kausel	N	4	0,43

	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	N	36	3,25
Oleaceae	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	E	39	3,55
Pinaceae	Pinheiro-americano	<i>Pinus</i> sp.	E	1	0,13
Proteaceae	Grevilha	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	E	7	0,65
Rhamnaceae	Uva-do-japão	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	E	20	1,83
Rosaceae	Nespereira	<i>Prunus</i> sp.	N	5	0,45
Rutaceae	Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	N	14	1,33
	Limoeiro	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. fil.	N	6	0,55
	Murta-de-cheiro	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	E	13	1,23
	Vergamoteira	<i>Citrus bergamia</i> Risso	E	4	0,43
Salicaceae	Chorão	<i>Salix nigra</i> Marsh.	E	3	0,35
Sapindaceae	Arco-de-peneira	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	N	1	0,13
	Fumeiro-brabo	<i>Solanum mauritianum</i> Blanco	N	2	0,23
	Manacá-de-cheiro	<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	N	6	0,55
	Maria-preta	<i>Solanum nigrescens</i> Mart. & Gal.	N	2	0,23
	Tamarilho	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	E	1	0,13
Theaceae	Camélia	<i>Camellia japonica</i> Champ.	E	2	0,23
TOTAL				1120	100%

Fonte: A autora, 2018.

Entre as espécies identificadas, as que apresentaram maior abundância foram *Cinnamomum burmannii* (canelinha), com 26,45%, *Tipuana tipu* (tipuana), com 16,70 % e *Lagerstroemia indica* (extremosa) 16%, que representaram mais da metade dos indivíduos amostrados, ou seja, 59,15% da arborização.

Segundo a Copel (2009) recomenda-se que cada espécie utilizada na arborização urbana não ultrapasse 10% a 15% da população total, e se tenha um número mínimo entre 10 e 20 espécies, para se evitarem problemas fitossanitários. Em Sulina, as três espécies mais abundantes excederam os 15% recomendados.

De acordo com Alencar *et al.* (2014), pela falta de planejamento urbano e ambiental, ocorre o plantio de muitas espécies nas calçadas pela população leiga no assunto, o que acarreta modismo e imitação, como é o caso de Sulina, onde se encontra um grande número de *C. burmannii*, escolhida pelos moradores, por ser uma espécie de crescimento rápido, possuir copa densa e perder pouca folha, implicando na sua abundância excedente.

Na maioria das cidades brasileiras há uma alta concentração de espécimes exóticos, segundo (REZENDE e SANTOS, 2010), assim como em Sulina, em que as exóticas somaram 79,26% das árvores, enquanto que as nativas somaram 20,74%. Em Maringá (PR), uma das cidades mais

arborizadas do Brasil, das 87 espécies encontradas, apenas 24,1% das árvores eram nativas (BLUM; BORGIO; SAMPAIO, 2008). Situação ainda mais extrema foi encontrada em Pato Branco (PR), em que as árvores exóticas somaram 83,18%, sendo mais abundantes *Ligustrum lucidum* (ligustro) e *Lagerstroemia indica* (EMER *et al.*, 2013). Em Lages (SC) foram encontradas 13 espécies, das quais apenas 23,8% (n=3) eram nativas e 76,92 %, exóticas (SANTOS *et al.*, 2013).

As famílias botânicas que apresentaram maior riqueza de espécies foram Fabaceae, com oito espécies, seguida de Arecaceae, Cupressaceae e Moraceae, com seis espécies. A maior frequência de indivíduos foi para Lauraceae, com 26,78% das árvores, seguida de Fabaceae, com 18,83% e Lythraceae, com 16,07%.

Várias espécies encontradas na arborização são inadequadas (Quadro 2) por apresentarem perigo à saúde humana (toxicidade, espinhos, alergênicos), porte inadequado, ou ocasionarem algum tipo de prejuízo aos equipamentos urbanos.

Na arborização de Sulina verificou-se a ocorrência de 3,48% de *L. lucidum*. Segundo Cariñanos *et al.* (2002), deve-se fazer severa diminuição da proporção de exemplares dessa árvore, pois sua aglomeração na arborização urbana é responsável por uma doença estacional alérgica, em pessoas sensíveis ao pólen,

tendo em vista que os sintomas ocorrem sempre na mesma época do ano, quando há polinização.

Essa espécie está também citada na Portaria IAP nº 059, de 15 de abril de 2015 (PARANÁ, 2015), que reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, bem como estabelece normas para seu controle e classifica algumas árvores na Categoria I e II. A primeira inclui espécies que têm seu transporte proibido, assim como, cultivo, propagação, comércio, doação ou aquisição intencional sob qualquer forma. Considerando a preocupação com a dispersão, é importante que essas espécies não sejam plantadas onde não se possa fazer seu controle, como é o caso das vias públicas. As demais espécies exóticas invasoras que são encontradas na arborização de Sulina e se encontram na Categoria I da lista do IAP são: *Melia azedarach* (cinamão) com 0,23%, *Murraya paniculata* (murta-de-cheiro) com 1,23% e *Hovenia dulcis* (uva-do-japão) com 1,83%. A Categoria II inclui espécies que podem ser utilizadas em condições controladas, sujeitas à regulamentação específica. Porém, como isso ainda não é comum na grande maioria das cidades, melhor que sejam também evitadas, como é o caso das seguintes espécies: *Morus nigra* (amoreira-preta) com 0,23%, *Grevillea robusta* (grevilha) com 0,65%, *Citrus limon* com 0,55% (limoeiro), *Mangifera foetida* (mangueira) com 0,75%, *Prunus* sp. (nespereira) com 0,45% e *Pinus* sp. (pinheiro-americano) com 0,13% (PARANÁ, 2015). Segundo o Plano Diretor de Goiânia

(GOIÂNIA, 2008), *Nerium oleander* (espirradeira) também não é uma espécie recomendada para a arborização por conter princípios tóxicos, tendo sido encontrada em 0,35% na arborização de Sulina.

As árvores das ruas não devem ter frutos grandes que possam danificar carros ou mesmo ferir pessoas ao caírem, como as mangueiras e abacateiros (MARTO; BARRICHELO; MULLER, 2006). Em Sulina, 0,35% das árvores estão inadequadas neste quesito.

Os troncos e ramos das árvores devem ter lenho resistente para evitar a queda na via pública, bem como serem livres de espinhos (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002). Neste estudo, espinhos estavam presentes nas espécies de *Citrus* com 2,31%, *Celtis iguanaea* (esporão-de-galo) com 0,23%. As árvores das espécies *Cunninghamia lanceolata* (pinheiro-alemão) e *Araucaria angustifolia* (araucária), com 0,33% cada uma delas. *Agave* sp. (agave) com 0,23% e *Yucca gigantea* (yuca-elefante) com 0,13%, possuem folhas pontiagudas que podem machucar os pedestres.

Foram encontrados 13 exemplares de *M. paniculata* em Sulina. Porém, a Lei Estadual n. 15.953/08 proíbe o plantio, comércio, transporte e produção dessa espécie por ser hospedeira de *Candidatus liberibacter* ssp., bactéria disseminada pelo inseto vetor *Diaphorina citri*, transmissor de uma doença chamada *greening*, *huanglongbing* ou amarelão dos citrus (PARANÁ, 2006).

Quadro 2 – Espécies arbóreas inadequadas presentes nas vias públicas de Sulina, Paraná

ESPÉCIES	FREQUÊNCIA	PORCENTUAL	MOTIVOS*
<i>Morus nigra</i>	1	0,1	Lista do IAP, Categoria II (PARANÁ, 2015).
<i>Melia azedarach</i>	2	0,2	Lista do IAP, Categoria I (PARANÁ, 2015).
<i>Grevillea robusta</i>	7	0,6	Lista do IAP, Categoria II (PARANÁ, 2015).
<i>Ligustrum lucidum</i>	39	3,5	Lista do IAP, Categoria I (PARANÁ, 2015).
<i>Citrus limon</i>	6	0,5	Lista do IAP, Categoria II (PARANÁ, 2015).

<i>Mangifera foetida</i>	2	0,2	Lista do IAP, Categoria II (PARANÁ, 2015).
<i>Murraya paniculata</i>	13	1,2	Lista do IAP, Categoria I (PARANÁ, 2015).
<i>Prunus</i> sp.	5	0,4	Lista do IAP, Categoria II (PARANÁ, 2015).
<i>Pinus</i> sp.	1	0,1	Lista do IAP, Categoria II (PARANÁ, 2015).
<i>Hovenia dulcis</i>	20	1,8	Lista do IAP, Categoria I (PARANÁ, 2015).
<i>Persea americana</i>	2	0,2	Fruto grande
<i>Agave</i> sp.	2	0,2	Folhas pontiagudas (acículas).
<i>Celtis iguanaea</i>	1	0,1	Espinho
<i>Citrus sinensis</i>	14	1,2	Espinho
<i>Citrus bergamia</i> Risso	4	0,4	Espinho
<i>Rhododendron simssi</i>	20	1,8	Arbustiva (SÃO PAULO, 2005).
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	4	0,4	Porte pequeno (PONTES, 2017).
<i>Butia eriospatha</i>	32	2,9	Porte pequeno (PONTES, 2017).
<i>Camellia japonica</i>	2	0,2	Arbustiva (SÃO PAULO, 2005).
<i>Cupressus lusitanica</i>	2	0,2	Arbustiva (SÃO PAULO, 2005).
<i>Cupressus</i> sp.	1	0,1	Arbustiva (SÃO PAULO, 2005).
<i>Cupressus sempervirens</i> .	2	0,2	Arbustiva (SÃO PAULO, 2005).
<i>Attalea dúbia</i>	2	0,2	Grande porte
<i>Nerium oleander</i>	3	0,3	Princípios tóxicos (GOIÂNIA, 2008).
<i>Ficus benjamina</i>	4	0,4	Raízes superficiais (MARINGÁ, 1999).
<i>Ficus benjamina</i>	1	0,1	Raízes superficiais (MARINGÁ, 1999).
<i>Hibiscus</i> sp.	14	1,2	Arbustiva (SÃO PAULO, 2005).
<i>Yucca gigantean</i>	1	0,1	Folhas pontiagudas (acículas).
<i>Brunfelsia uniflora</i>	6	0,5	Arbustiva (SÃO PAULO, 2005).
TOTAL	213	19,3%	

Fonte: A autora, 2018.

A Lei municipal n. 4806/99 de Maringá (MARINGÁ, 1999), proíbe o plantio de árvores das espécies *Ficus benjamina*, *Ficus retusa*, *Ficus elastica* e *Ficus microcarpa* nos logradouros públicos da cidade, uma vez que o seu sistema radicular danifica as calçadas, ruas e avenidas, e, posteriormente, se tornam vulneráveis à queda. No município de Sulina 0,44% das árvores eram de *Ficus*.

Espécies com atributos ornamentais, que contêm porte reduzido ou são arbustos, não são recomendadas para plantio em calçadas, pois não se adequam como árvores (PONTES, 2017), sendo alguns exemplos encontrados neste estudo *Solanum betceum* (tamarilho) (0,13%), *Philodendron bipinnatifidum* (banana-de-mico) (0,43%) e *Butia eriospatha* (butieiro) (2,90%).

Espécies como as palmeiras, que constituíram 3,23% dos indivíduos deste

diagnóstico, são inadequadas por não permitirem poda de condução, não fornecerem sombra e terem porte alto podendo interferir na rede elétrica (SANTA HELENA, 2016).

Espécies consideradas ornamentais, como aquelas de conformação arbustiva e que necessitam de poda constante para apresentar formato arbóreo são igualmente inadequadas para arborização das calçadas (SÃO PAULO, 2005). Na arborização de Sulina espécies com esses atributos foram *Cupressus* sp. (ciprestes), (1,69%), *Camellia japonica* (camélia) (0,23%), *Rhododendron simssi* (azaleia) (1,81%), *Brunfelsia uniflora* (manacá-de-cheiro) (0,65%) e *Hibiscus* sp. (hibisco), (1,33%).

Quanto ao porte das espécies vegetais, 79,20% tinham porte pequeno ou médio, com menos de 6 m de altura e 20,80% mediram de 6 a 10 m, com porte grande, sendo mais frequente *T. tipu* (16,70%). Entre as espécies avaliadas, 16,25% eram mudas, plantadas recentemente, com altura até 1,20 m e CAP menor que 15 cm.

Foram encontrados 72,90% das árvores com bifurcação abaixo de 2 m, considerada inadequada para a acessibilidade dos pedestres nas calçadas. Árvores com primeiros galhos acima de 2m são ideais para a livre circulação de pedestres. Para adequação, pode-se realizar poda.

A medição da CAP apontou que 64,20% das árvores eram adultas (CAP>45cm) e 21,70% jovens (CAP entre 30 e 44cm). Isso confirma que poucas árvores foram recentemente plantadas.

Em relação ao sistema radicular das árvores, 73,50% não apresentaram nenhum tipo de afloramento da raiz. Isso é possível quando a árvore tem um sistema radicular adequado e foi plantada em cova de aproximadamente 80 cm de profundidade para poder abrigar adequadamente as raízes (CEMIG, 2011). Dos outros 26% das árvores, 14,30% afloravam na área livre, 4,30% afetavam a calçada e 7,95%, afetavam o meio fio e a rua. *T. tipu* é a espécie que mais afetou meio fio e rua, plantadas nos canteiros centrais das vias.

Quanto à poda, 29,60% não a apresentaram; 46,20% das árvores apresentaram poda de levantamento e 2% poda de rebaixamento. A poda ajuda a modelar a forma da árvore, removendo os bulbos de locais onde não se queira que nasçam ramificações ou que seus galhos nasçam desproporcionais (MIRANDA; CARVALHO, 2009). A poda drástica apareceu em 10,65 das árvores de Sulina e é comum em vários municípios. Segundo Emer *et al.* (2013), em Pato Branco (PR) 89% das árvores não apresentaram poda e em 4% havia poda drástica. No levantamento de Miranda e Carvalho (2009), em Ponta Grossa (PR), 82% dos indivíduos não sofreram poda, enquanto 2,60% sofreram poda drástica.

O motivo das podas, muitas vezes, é por sua interferência na rede elétrica, não levando em conta a morfologia da árvore. Segundo o Manual de Arborização de São Paulo, sob a rede elétrica é recomendado o plantio de árvores de porte pequeno, com uma altura de 5 m. É possível o plantio de árvores de médio e grande porte, desde que não seja plantada no alinhamento da rede e que a copa seja conduzida precocemente, acima dos fios (SÃO PAULO, 2015).

No município de Sulina, 2,10% das podas foram para liberar fiação, sendo 0,30% na forma de poda furo ou V, com abertura da copa nesses formatos para que possa passar a rede elétrica através dele.

Dentre os fatores físicos cerceadores na criação estética urbana, a fiação e o espaço a ser ocupado pela arborização são os mais importantes e influenciam na escolha das árvores em termo de porte e arquitetura. Quanto há inadequação no porte, as árvores podem ser danificadas, mutiladas ou mesmo eliminadas. O benefício resultante da arborização urbana bem como do fornecimento de energia com regularidade em uma cidade é indiscutível, não havendo possibilidade de se abrir mão de nenhuma delas, mas havendo planejamento, tudo pode ficar adequado (ANDRADE, 2002).

Em Sulina, em 68,90% das árvores não se observou conflito com a rede elétrica, já que não estavam sob a fiação; 22,80%

encontravam-se sob a rede, porém, não conflitavam com ela, por serem espécies adequadas ou por estarem podadas; apenas 8,30% apresentaram conflito com a rede. Os conflitos, por ocasionarem danos sérios na rede elétrica, geralmente são eliminados ou minimizados pelas Companhias de Eletricidade, no caso do Paraná, a Copel. Sucomine e Sales (2010) encontraram em Piracicaba, 1,70% das árvores em conflito com a rede elétrica. Já EURICH (2014), em Ponta Grossa (PR), verificaram frequência de 27,38% para esse conflito.

Em relação à inclinação das árvores, em Sulina a maioria possuía tronco reto (79,90%) ou pouco torto (19%); apenas 1,40% tinham tronco torto, afetando a passagem dos pedestres, sendo mais frequente em *L. lucidum*. Para eliminar inadequações nesse parâmetro, árvores com inclinação de tronco superior a 40° devem ser suprimidas, as quais representam elevado grau de risco aos transeuntes (PEREIRA, 2011).

Quanto à variável injúria, a maioria não a possuía (92%). Ações de vandalismo foram encontradas em 3,70% das árvores, representadas por pregos, arames, cordas e fios presentes no tronco, causando estrangulamentos e ferimentos.

Os aspectos fitossanitários negativos mais notados em árvores urbanas são os ataques por pragas e doenças, responsáveis pela deterioração do vegetal. No Brasil, os cupins são responsáveis por grandes prejuízos à arborização urbana (CEMIG, 2011), e foram encontrados em 5,40% das árvores de Sulina principalmente em *Lagerstroemia indica* e *C. burmannii* mais velhos; 10,30% das árvores tinham presença de erva-de-passarinho, sendo a maioria em *T. tipu*. Porém, 80,70% das árvores estavam saudas. Em Luiziana (PR), no estudo de Martins, Andrade e Angelis (2010), 72% das espécies *C. burmannii* e *Lagerstroemia indica*.

árvores eram saudas, 13% apresentaram sinais de ataques de pragas, 7% estavam doentes e 8% evidenciaram sinais de pragas e doenças ao mesmo tempo.

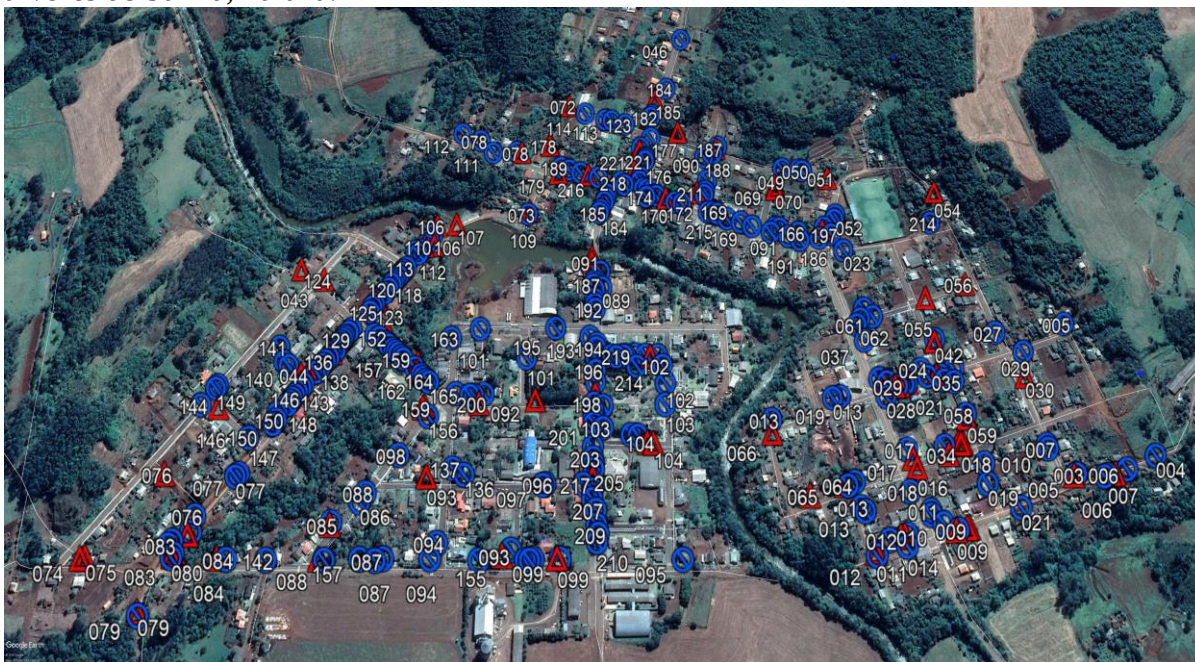
A interação ecológica mais comum encontrada na arborização de Sulina foi com artrópodes, em 25,20% das árvores. Foram verificadas em vários troncos, relações mutualísticas com líquens (0,70%) e com outras espécies - musgos, moluscos e epífitas (28,10%). Em 36,90% das árvores houve interação com mais de uma espécie na mesma árvore, sendo elas líquens e artrópodes, briófitas e ninhos, por exemplo. Apenas 9% dos indivíduos não apresentaram interações.

Demanda de intervenções

Em Sulina, 27,30% das árvores apresentaram inadequações e por isso sugeriu-se a sua substituição (Figura 2). Esse ato ocorreu devido a algumas características apresentadas pelas árvores como: falta de fitossanidade (*Lagerstroemia indica*, *T. tipu* e *C. burmannii*); senescência (*T. tipu*, *L. lucidum* e *C. burmannii*); porte de herbácea ou arbustiva (*Cupressus* sp., *P. bipinnatifidum*, *Agave* sp. e *Y. gigantea*); presença de espinhos ou acículas (*Agave* sp., *Y. gigantea*, *Citrus* e *C. iguanaea*); porte inadequado (*R. simsii*, *B. eriospatha*, *Washingtonia robusta*, *Syagrus romanzoffiana*, *Archontophoenix* sp. e *Phoenix* sp.); afloramento de raiz causando danos a calçadas e meio fio (*T. tipu*); proibição pela Portaria n. p 059 do IAP (PARANÁ, 2015) (*H. dulcis*, *Citrus sinensis*, *L. lucidum*, *G. robusta* e *M. paniculata*).

Para outras 13,10% das árvores avaliadas sugeriu-se a supressão pelo fato de estarem plantadas em locais impróprios, perto de muros, meio fio ou impossibilitando a passagem de pedestres, sendo a maioria das

Figura 2 – Mapa com a localização dos pontos onde necessita da retirada ou substituição das árvores de Sulina, Paraná.



Fonte: A autora, 2018.

Nota: (1) Desenho azul: Substituição. (2) Desenho vermelho: Supressão.

Sugeriu-se a ampliação da área livre para 6,30% das árvores, de modo a impedir problemas futuros.

Dentre as árvores avaliadas, 2,30% precisavam de poda de desbrote (*L. indica*); 1,90% poda de limpeza (*L. indica* e *C. burmanni*); 5% poda de liberação de fiação (*C. burmanni*, *T. tipu* e *Schinus molle*) e 0,50% poda de segurança (*C. burmanni*).

Para 2% das árvores é preciso realizar mais que um tipo de alteração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Intervenções e manutenções são necessárias na arborização urbana de Sulina, Paraná.

Algumas árvores (13,10%) estão plantadas em locais impróprios, perto de muros, do meio fio ou não são espécies apropriadas para aquele local, por isso necessitam de supressão. Outras (27,30%) devem ser substituídas devido a problemas

fitossanitários, porte inadequado, produção de frutos grandes, pólen alergênico, etc.

Na maioria dos canteiros centrais da cidade foram plantados *T. tipu*, que é uma árvore de grande porte, necessita de uma grande área para se desenvolver pelo afloramento de raiz, que vem afetando a rua e o meio fio da cidade, necessitando de substituição, por espécies adequadas.

Identificou-se uma tendência à homogeneidade de *C. burmanni*, e uma grande ocorrência de espécies exóticas, verificando uma distribuição inadequada.

Os dados apresentados neste estudo poderão auxiliar na elaboração do Plano de Arborização Urbana de Sulina.

A população deve ser informada sobre a importância e os benefícios do Plano Municipal de Arborização Urbana, juntamente com a educação ambiental, para que se estimulem os cuidados na manutenção e no plantio.

DIAGNOSIS OF THE VEGETATION OF THE URBAN WAYS OF THE SULINA MUNICIPALITY, PARANÁ

ABSTRACT: Urban afforestation can directly influence the quality of life of the population, offering it ecological, aesthetic and social advantages. However, the lack of adequacy between urban planning and afforestation can generate damages, directly affecting the population. The objective of this study was to raise the plant species of the urban roads of the municipality of Sulina, Paraná and to point out those that needed to be suppressed or substituted for presenting inadequacies. The research was carried out through a 100% census inventory, that is, it covered all shrub and arboreal individuals present at the research site. The species were identified and characterized by the evaluation of their origin, phytosanitary, injury, trunk inclination, size, ecological interaction and conflict with the electric network. In order to point out the inadequate species, their location was demarcated by GPS and a map was created. There were 1120 trees, represented by nine genera, 32 families in 77 species. As to the origin, 79.26% of the trees were exotic and 20.74% native. As for trees that need future intervention, 27.30% need replacement, because they present characteristics such as: lack of phytosanitary; old; herbaceous and / or shrub species; presence of spines or needles; inadequate bearing; root outcrop causing damage; prohibition by IAP Ordinance No. 059. In addition, 13.10% need to be suppressed because they are planted in inappropriate places or making it impossible for pedestrians to pass through. These results may help in part the construction of the Sulina Urban Forest Plan so that afforestation will play its full role in the future.

KEYWORDS: Urban arborization. Planning. Diagnosis arboreal.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Lyane dos Santos; SOUTO, Patrícia Carneiro; MOREIRA, Francisco Tibério de Alencar; SOUTO, Jacob Silva; ALVES-BORGES, César Henrique. Inventário qualitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe-PB. **Revista ACSA**, v. 10, n. 2, p. 117-124, abr - jun, 2014. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/554>. Acesso em 01 set. 2018.

ANDRADE, Taís Oetterer de. **Inventário e análise da arborização viária da Estância Turística de Campos do Jordão, SP**. Piracicaba, 2002. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-14022003-150229/publico/tais.pdf>. Acesso em: 01 set. 2018.

ARACRUZ. **Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda**. Aracruz: Prefeitura Municipal/Semam, 2013, 34 pp. Disponível em: http://www.pma.es.gov.br/arquivos/downloads/Manual_Arborizacao.pdf. Acesso em: 14 set., 2017.

BIONDI, Daniela; ALTHAUS, Michelle. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005, 180 pp.

BLUM, Chistopher Thomas; BORGIO, Marília; SAMPAIO, André Cesar Furlaneto. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.2, p. 78-97, 2008.

BONETES, Laerte. **Tamanho de parcelas e intensidade amostral para estimar o estoque e índices fitossociológicos em uma Floresta Ombrófila Mista**. 2003. 111 f. Dissertação de

Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/26103>. Acesso em: 08 out. 2018.

CARIÑANOS, Paloma; ALCÁZAR, Purificación; GALAN, Carmen; DOMINGUEZ, Eugenio. Privet pollen (*Ligustrum* sp.) as potential cause of pollinosis in the city of Córdoba, south-west Spain. **Allergy**, v. 57, n. 2, pp. 92- 97, 2002.

CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011, 112 pp.

COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA. **Arborização de vias públicas**. 2009. Disponível em: https://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/ . Acesso em: 02 maio, 2018.

EMER, Aquélis Armiliato; SILVA, Luana da; CADORIN, Dannielle Acco; MELLO, Nilvania Aparecida. Avaliação quantitativa e qualitativa da arborização do bairro Santa Terezinha na cidade de Pato Branco (PR). **Ambiência**, v. 9 n. 1, pp. 129-143, 2013.

EURICH, Zíngara Rocio dos Santos; CARNEIRO, Danielle Cristina; MALISKI, Fábio Luiz; GONÇALVES, Nilva Giane Trajano; CARVALHO, Silvia Méri. Análise da arborização urbana da área central de Ponta Grossa-PR. **Revista Perspectiva Geográfica**, Ponta Grossa, v.9, n. 10, 2014. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/pgeografica/article/view/10062>. Acesso em: 14 ago., 2017.

GOIÂNIA. **Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia, GO**. Goiânia: Prefeitura Municipal de Goiânia/ AMMA, 2008, 134 p. Disponível em: https://www.goiania.go.gov.br/download/amma/relatorio_Plano_Diretor.pdf. Acesso em 03 maio, 2018.

GRACIANO-SILVA, Thais; CARDOSO-LEITE, Eliana; TONELLO, Kelly Cristina. Inventário da arborização urbana no município de Araçoiaba da Serra, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 4, p. 151-169, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63322/pdf>. Acesso em: 05 maio, 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2017. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 03 abr., 2018.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; TORRES, Mário Antonio Virmond; BACHER, Luis Benedito. **Árvores exóticas no Brasil**. Madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003, 352 p.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3. ed. v. 2. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009, 384 p.

MAGALHÃES, Luís Mauro Sampaio. Arborização e florestas urbanas - terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Série Técnica Floresta e Ambiente**, v. 1, pp. 23-26, 2006.

MARINGÁ. Lei n. 4806/99, de 02 de junho de 1999. Proíbe o plantio de árvores das espécies *Ficus benjamina*, *Ficus retusa*, *Ficus elastica* e *Ficus microcarpa* nos logradouros públicos de

Maringá e dá outras providências. Maringá: Câmara Municipal, 1999. Disponível em: <https://cm-maringa.jusbrasil.com.br/legislacao/644678/lei-4806-99#art-2>. Acesso em 03 maio, 2017.

MARTINS, Larissa Ferada Vieira; ANDRADE, Helisson Henrique Borsato de; ANGELIS, Bruno Luiz Domingos de. Relação entre podas e aspectos fitossanitários em árvores urbanas na cidade de Luiziana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 4, p. 141-155, 2010.

MARTO, Giovana Beatriz Theodoro; BARRICHELO, Luiz Ernesto George; MULLER, Paulo Henrique. **Arborização urbana**. Instituto de pesquisas e estudos florestais (IPEF), 2006. Disponível em: <https://www.ipef.br/silvicultura/arborizacaourbana.asp>. Acesso em: 05 out. 2018.

MASSABNI, Leticia; MOREIRA, Wellington Marcelo Queixas; CAMELO, Anaira Denise. Manejo integrado da arborização urbana no município de Pirangi, SP. **Revista Fafibe On-Line**, Bebedouro, v. 8, n. 1, p. 207-217, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/amp/16497934-Manejo-integrado-da-arborizacao-urbana-no-municipio-de-pirangi-sp.html>. Acesso em: 03 maio, 2017.

MAZIOLI, Bruno Collodetti. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros da cidade de Cachoeiro do Itapemirim**. 2012. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012. Disponível em: http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/florestaemadeira.ufes.br/files/field/anexo/tcc_bruno_collodetti_mazioli.pdf. Acesso em: 05 out. 2018.

MIRANDA, Talita Oliveira de; CARVALHO, Silvia Méri. 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. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66436>. Acesso em: 12 abr., 2017.

OLIVEIRA, Lucicléia Mendes de; SANTOS, André Ferreira dos; SOUZA, Patrícia Aparecida de; ALVES, Kaio César Cardoso de Lima Fonseca. Diagnóstico da arborização nas calçadas de Gurupi, TO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 12, n. 1, p. 105-121, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63515>. Acesso em: 12 abr., 2017.

PARANÁ. **Resolução n. 037, de 12 de abril de 2006**. Proíbe a entrada, produção, trânsito, comércio e plantio no Estado do Paraná de plantas e partes de plantas de murta (*Murraya* sp.). Curitiba: SEAB, 2006. Disponível em: http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao/Sanidade_Vegetal/Citricultura/resolucao_037_murta.pdf. Acesso em: 21 nov. 2018.

PARANÁ. **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Curitiba: MP-PR, 2012, 18 pp. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96121/1/2013-SergioA-Manual-PMARB.pdf>. Acesso em: 04 abr., 2017.

PARANÁ. **Lei n. 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. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=284434>. Acesso em: 04 mar., 2017.

PEREIRA, Paula Helena. Estudo de caso do risco de queda de árvores urbanas em via pública na cidade de Dois Vizinhos-PR. **Synergismus scyentifica**, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2011. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/1281>. Acesso em: 04 mar., 2017.

PIVETTA, Kathia Fernandes Lopes; SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira da. Arborização urbana. **Boletim Acadêmico**. Série Urbanização, Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002, 74p. Disponível em; <https://www.ambienteporinteiro.com/news/arborizacao-urbana-kathia-fernandes-lopes-pivetta-demostenes-ferreira-da-silva-filho/>. Acesso em: 14 set., 2017.

REZENDE, Tiago Martins; SANTOS, Douglas Gomes. Avaliação quali-quantitativa da arborização das praças do bairro Jaraguá, Uberlândia – MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.5, n.2, p.139-57, 2010. Disponível em: http://silvaurba.esalq.usp.br/revsbau/artigos_cientificos/artigo108-publicacao.pdf. Acesso em 14 set. 2017.

SANTA HELENA. **Plano Municipal de Arborização Urbana de Santa Helena – PMAUSH**. Santa Helena: Prefeitura Municipal, 2016, 29 pp.

SANTOS, Érica Moraes dos; SILVEIRA, Bárbara Dal-Bó; SOUZA, Anieli Cioato; SCHMITZ, Veronica; SILVA, Ana Carolina da; HIGUCHI, Pedro. Análise quali-quantitativa da arborização urbana em Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.12, p.59-67, 2013. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5198>. Acesso em: 14 ago., 2017.

SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana**. 2. ed. São Paulo: Prefeitura Municipal/SVMA, 2005, 45 p.

SÃO PAULO. **Manual Técnico de Arborização Urbana**. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2015, 45p.

SAUERESSIG, Daniel. **Levantamento dendrológico na Floresta Ombrófila Mista e Implementação de um sistema de identificação “Online”**. 2012. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/29870/R%20-%20D%20-%20DANIEL%20SAUERESSIG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 maio, 2018.

SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira da; BORTOLETO, Silvana. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de Águas de São Pedro, SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 973-981, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622005000600017. Acesso em: 14 ago., 2017.

SUCOMINE, Nivia Maria; SALES, Almir. Caracterização e análise do patrimônio arbóreo da malha viária urbana centro do município de São Carlos-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 4, p. 128-140, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66322/38177>. Acesso em: 14 abr., 2017.