

AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DO MUNICÍPIO DE AUGUSTO PESTANA - RS

QUALI-QUANTITATIVE EVALUATION OF THE STREET TREES OF THE MUNICIPALITY OF AUGUSTO PESTANA - RS

Maísa Carina Zardin¹, Daniela Biondi², Luciana Leal³, Jefferson Dias de Oliveira⁴, Tamara Ribeiro Botelho de Carvalho Maria⁵

RESUMO

Um planejamento bem sucedido da arborização viária de um município conta com a elaboração de um inventário. Desta forma, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento quali-quantitativo da arborização viária de Augusto Pestana, Rio Grande do Sul, de forma a incentivar o poder público local a desenvolver um Plano Diretor de Arborização Urbana. Para avaliar a quantidade e a qualidade das árvores do município utilizou-se o método de censo, contabilizando todos os indivíduos arbóreos das áreas com estrutura urbana adequada que possuíam porte acima de 1,80 m e verificando suas condições físicas e fitossanitárias, de raízes, altura de bifurcação e necessidades de manejo. Ao total, 1.217 indivíduos arbóreos foram contabilizados compondo a arborização do município, distribuídos em 22 famílias e 54 espécies, com predominância de espécies exóticas (59,3%). A maioria deles apresentou boas condições físicas e fitossanitárias e sistema radicial adequado. Os maiores danos verificados relacionam-se à poda e ao vandalismo. A altura de bifurcação se encontrou abaixo do recomendado em grande parte dos indivíduos avaliados, sendo a poda de elevação a maior necessidade de manejo exigida na arborização viária.

Palavras-chave: Árvores urbanas; Inventário censitário; Levantamento florístico; Vias públicas.

ABSTRACT

A successful planning of the street trees of a municipality counts on the elaboration of an inventory. In this way, the objective of this study was to conduct a qualitative and quantitative survey of the street trees of the municipality of Augusto Pestana, Rio Grande do Sul, to encourage local public authorities to develop an Urban Tree Plan. In order to evaluate the quantity and the quality of the trees of the municipality, the census method was used, accounting for all the tree individuals in areas with adequate urban structure that had size over 1,80 m and verifying their physical and phytosanitary conditions, roots, bifurcation height, and management needs. A total of 1,217 arboreal individuals were counted, composing the street trees of the municipality, distributed in 22 families and 54 species, with predominance of exotic species (59.3%). Most of them presented good physical and phytosanitary conditions and adequate root system. The greatest damages are related to pruning and vandalism. The bifurcation height was below recommended in a large part of the evaluated individuals, being the elevation pruning the greatest need of handling required in the street trees.

Keywords: Urban trees; Census inventory; Floristic survey; Public roads.

Recebido em 17.12.2017 e aceito em 03.12.2018

1 Engenheira Florestal. Mestre. Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR. E-mail: maisazrd@gmail.com

2 Engenheira Florestal. Doutora. Professora Titular da Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR. E-mail: dbiondi@ufpr.br

3 Engenheira Florestal. Doutora. Analista ambiental da Divisão de Meio Ambiente e Responsabilidade Social da Copel Distribuição S.A. Curitiba/PR. E-mail: lucianaleal.floresta@gmail.com

4 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR. E-mail: jeffddo@gmail.com

5 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR. E-mail: trbotelhomaria@gmail.com

INTRODUÇÃO

A arborização urbana no Brasil é considerada um tema recente, que vem evoluindo lentamente, na qual tanto a administração pública quanto a comunidade devem se envolver, no cumprimento de diferentes papéis (ROMANI et al., 2012). Desta forma, o aprofundamento dos estudos relacionados à arborização urbana se torna cada vez mais indispensável, uma vez que a presença de árvores pode contribuir para a melhoria da qualidade ambiental (ALMEIDA; RONDON NETO, 2010).

Quando a vegetação urbana é implantada de maneira correta, é capaz de reduzir o impacto ambiental causado pelos efeitos antrópicos do desenvolvimento das cidades e proporcionar maior conforto ambiental para a população (PIRES et al., 2010). Sendo assim, a arborização urbana deve ser planejada considerando diversos aspectos do ambiente urbano, selecionando espécies adequadas para cada local para que a vegetação não entre em conflito com as estruturas urbanas (MORAES; MACHADO, 2014).

De acordo com Silva, Paiva e Gonçalves (2007) a maioria das cidades brasileiras teve sua arborização implantada sem que houvesse um planejamento, sendo que, para obter uma avaliação do estado recente dos indivíduos arbóreos torna-se imprescindível a realização de um inventário, que favorecerá a elaboração de um planejamento mais eficiente. Ferro et al. (2015) destacam ainda que a realização de um inventário da arborização traz o conhecimento do patrimônio arbóreo existente, bem como sua distribuição. A partir dessas informações, é possível elaborar um Plano de Arborização Urbana (PDAU), que é de extrema importância aos municípios.

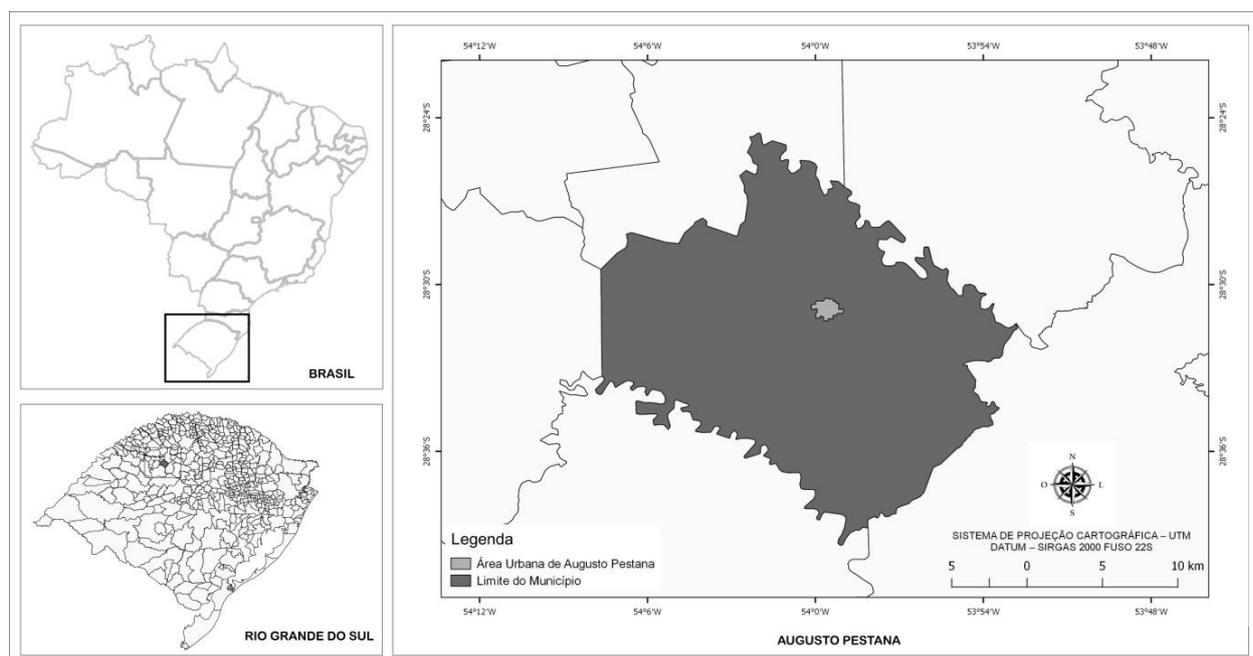
São poucos os estudos relacionados à arborização de vias públicas dos municípios do estado do Rio Grande Sul, principalmente os de pequeno porte, que não têm a obrigatoriedade de fazer um plano de arborização. Contudo, no município gaúcho de Augusto Pestana essa necessidade é evidenciada, já que a arborização foi implantada sem nenhum planejamento prévio e não foi realizado um levantamento do patrimônio arbóreo existente.

Diante deste cenário, o objetivo deste estudo foi realizar um inventário qualitativo da arborização viária de Augusto Pestana para incentivar o poder público local a desenvolver um Plano Diretor de Arborização Urbana.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi desenvolvido na área urbana do município de Augusto Pestana, situado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul (Figura 1), entre as coordenadas geográficas 28°31'01" de latitude sul e 53°59'31" de longitude oeste, de acordo com dados da Prefeitura Municipal de Augusto Pestana – PMAP (2017).



Fonte: A autora (2018).

Figura 1. Localização geográfica do município de Augusto Pestana no estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Figure 1. Geographic location of the municipality of Augusto Pestana in the state of Rio Grande do Sul, Brazil

O clima do município é classificado como Cfa (subtropical úmido) segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 19,5 °C e a precipitação é de 1.500 mm ao ano (PMAP, 2017).

O município possui relevo pouco acidentado e solos extremamente férteis e encontra-se inserido na transição entre os biomas Pampa e Mata Atlântica, na região fitoecológica da Floresta Estacional Decidual (PMAP, 2017), e possui uma extensão territorial de 347,72 km² de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017).

Procedimentos metodológicos

A partir do mapa impresso do município de Augusto Pestana, fornecido pela Prefeitura, e por expedições a campo foram verificadas as ruas que possuíam estrutura urbana adequada, (isto é, com presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) e árvores para avaliação da arborização viária. A classificação de ruas foi realizada conforme o método proposto por Lima Neto (2014), que agrupa as calçadas em três categorias: rua com calçada e árvore; rua sem árvore, mas com calçada; e rua sem calçada, mas com árvore. Neste estudo, além destas categorias acrescentou-se mais uma: rua sem árvore e sem calçada. Na sequência elas foram plotadas no *software Google Earth Pro*®.

O levantamento quantitativo foi do tipo censo, e foi efetuado na primeira semana de janeiro de 2017, realizando a contagem de todos os indivíduos arbóreos com porte acima de 1,80 m presentes nas calçadas da área delimitada.

O levantamento qualitativo também foi realizado pelo método de censo. A coleta de dados da arborização viária se deu por meio do preenchimento de uma planilha de campo (Figura 2), baseada na metodologia proposta por Milano (1984) e adaptada de Bobrowski (2011). As variáveis “Larg rua” e “Larg calç”, que significam largura da rua e largura da calçada, respectivamente, foram acrescentadas.

Inventário da arborização viária de Augusto Pestana - RS																						
Nome:											Assistente:											
Data:											Hora:											
Rua:																						
Lado: () PAR () ÍMPAR																						
Nº	Nº casa	Espécie	H tot	Dist fiaç	NM	R	C	Danos	CAP	H bif	Larg cant	Com cant	Dist árv ao meio-fio	Raio rua	Raio dir	Dist prox árv	Dist até o muro	Raio muro	Raio esq	Larg rua	Larg calç	Obs:

Fonte: Modificada de Milano (1984) e Bobrowski (2011).

Nota: Nº - numeração correspondente à sequência de coleta; Nº casa - número da casa próxima à árvore (em caso de lotes vagos, acrescenta-se um ponto de referência); Espécie - nome popular da espécie identificada; Htot - altura total da árvore (m); Dist fiaç - distância do centro do tronco da árvore à fiação elétrica (m); NM - necessidade de manejo: 1 - poda de limpeza, 2 - poda de redução, 3 - poda de elevação de copa, 4 - remoção; R - sistema radicial: 1 - superficial, 2 - pouco superficial, 3 - profundo; C - condição física e fitossanitária: 1 - árvore boa, vigorosa, 2 - árvore satisfatória, 3 - árvore ruim, 4 - árvore morta; Danos - danos verificados: 1 - árvore deformada por poda, 2 - árvore com problema de tortuosidade, 3 - árvore com severos danos físicos no tronco, 4 - erva-de-passarinho; CAP - circunferência à altura do peito (cm); Hbif - altura da inserção do primeiro galho ou bifurcação (cm); Larg cant - largura do canteiro onde a árvore está inserida (cm); Com cant - comprimento do canteiro onde a árvore está inserida (cm); Dist árv ao meio-fio - distância da árvore ao meio-fio (cm); Raio rua - raio da copa em direção à rua (m); Raio dir - raio da copa para a direita (m); Dist prox árv - distância até a próxima árvore (m); Dist até o muro - distância da árvore ao muro ou construção (m); Raio muro - raio da copa em direção ao muro ou construção (m); Raio esq - raio da copa para a esquerda (m); Larg rua - largura da rua (m); Larg calç - largura da calçada (m) e Obs - observações complementares.

Figura 2. Planilha de campo elaborada para a coleta de dados da arborização viária de Augusto Pestana, Rio Grande do Sul

Figure 2. Field sheet prepared for the data collection of the street trees of Augusto Pestana, Brazil

A coleta de dados ocorreu nos meses de janeiro a abril de 2017 e a identificação das espécies se deu a campo, quando possível. Quanto aos indivíduos que apresentaram

dificuldades na identificação, foi realizada a coleta de amostra e elaboradas exsicatas para serem identificados posteriormente com a ajuda de profissionais da área, literatura e banco de dados específicos. As espécies encontradas na arborização viária do município foram classificadas em: nativas do Brasil, nativas locais (com ocorrência natural na Floresta Estacional Decidual), exóticas e exóticas invasoras.

Avaliou-se a condição do sistema radicial de acordo com metodologia proposta por Milano (1984) e adaptada por Maria (2017), sendo: 1 - raiz superficial (quando aflora na superfície e atrapalha a circulação de pedestres, além de danificar as calçadas), 2 - raiz pouco superficial (quando aflora na superfície, porém não causa danos às calçadas) e 3 - raiz profunda (quando não aflora na superfície, não causando nenhum dano às calçadas).

As condições físicas e fitossanitárias foram avaliadas, segundo Milano (1984) constatando se a árvore estava: 1 - boa, vigorosa (sem apresentar sinais de pragas, doenças ou injúrias), 2 - satisfatória (apresentando condições e vigor médios, podendo apresentar pequenos problemas de pragas, doenças ou danos físicos), 3 - ruim (apresentando estado geral de declínio e podendo exibir severos danos físicos, de pragas ou doenças) e 4 - morta (devido a danos de pragas, doenças ou danos físicos, apresentando morte iminente).

As categorias de danos encontrados nas árvores foram modificadas de Milano (1984) e Lima Neto (2014), observando as deformações provocadas por: 1 - poda excessiva descaracterizando a forma típica da copa da espécie, 2 - tortuosidade do tronco (tronco inclinado para a rua, atrapalhando o trânsito de veículos, ou para a calçada, interferindo na passagem de pessoas), 3 - danos físicos ao tronco (injúrias, cortes e lesões), e 4 - presença de erva-de-passarinho.

Foram também verificadas as necessidades de manejo dos indivíduos como poda ou supressão, sendo: 1 - Poda de limpeza: para remover galhos mortos, doentes ou quebrados, 2 - Poda de redução: para reduzir a altura ou largura da copa da árvore, 3 - Poda de elevação de copa: para prover espaços verticais e 4 - Remoção: supressão da árvore analisada.

Os dados obtidos com as medições foram processados no programa *Microsoft Office Excel*® versão 2013 e os resultados apresentados em forma de tabela e figuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Urbanização do município e censo quantitativo

Após a verificação das ruas que possuíam estrutura urbana adequada, o inventário foi realizado naquelas destacadas em azul na Figura 3.

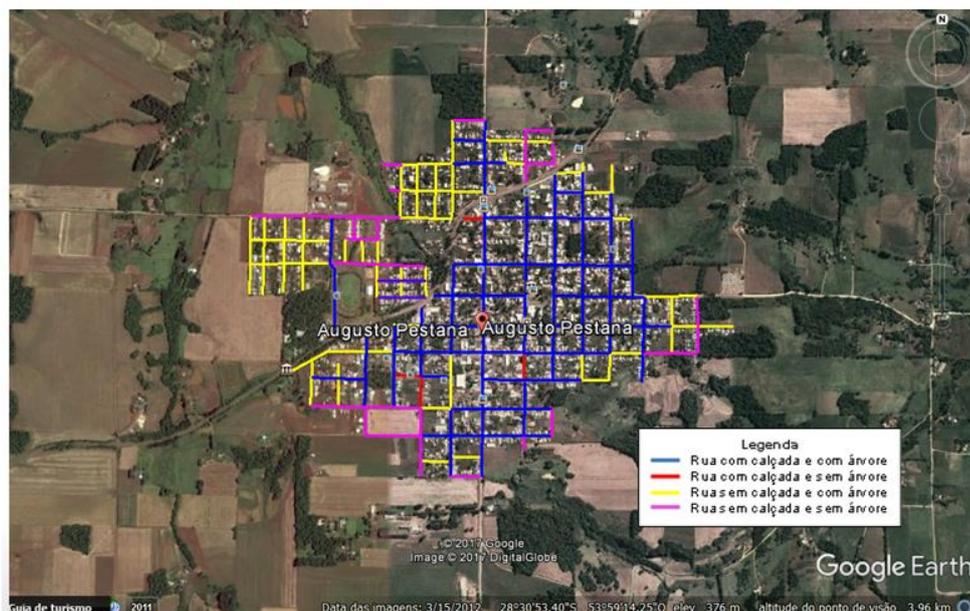


Figura 3. Classificação da urbanização nas calçadas de Augusto Pestana, Rio Grande do Sul
 Figure 3. Classification of urbanization on the sidewalks of Augusto Pestana, Brazil

Constatou-se que 53,6% das ruas no município possuem estrutura urbana adequada e arborização, 29,9% das ruas não apresentam calçadas, mas possuem árvores, 14,8% das ruas não apresentam nem calçada, nem árvore e 1,7% das ruas apresentam calçadas sem arborização, resultado esperado já que o município encontra-se em processo de urbanização, conforme observado durante as expedições a campo.

O censo quantitativo revelou que Augusto Pestana possui 1.217 indivíduos compondo a arborização viária da área delimitada de estudo, que corresponde a 30 ruas, totalizando 28,84 km de extensão de calçada.

Composição da arborização viária do município

Foram avaliados 1.217 indivíduos arbóreos que se encontravam distribuídos em 22 famílias e 54 espécies como observado na Tabela 1. Destas espécies, 40,7% são nativas do Brasil e 59,3% são de origem exótica (sendo que 31,3% delas são consideradas invasoras). Apenas 9,3% das espécies encontradas são nativas da Floresta Estacional Decidual. Em outros estudos, as espécies exóticas também predominaram: em Campina Grande, Paraíba, por exemplo, totalizaram 66,7% das espécies encontradas no município (ARAÚJO et al., 2009) e em Godoy Moreira, Paraná, 76% das espécies encontradas também eram de origem exótica (MIRANDA et al., 2015).

Essa alta frequência de espécies exóticas encontradas e a baixa frequência de espécies nativas locais revelam a despreocupação com a conservação da flora nativa. Paiva

(2009) afirma que em muitas cidades brasileiras há predominância de espécies exóticas na arborização urbana. Desta forma, acaba-se deixando de explorar a riqueza da flora local.

Tabela 1. Espécies encontradas na arborização viária de Augusto Pestana, Rio Grande do Sul, por família, nome científico, nome popular, número de indivíduos e origem

Table 1. Species found in the street trees of Augusto Pestana, Brazil, by family, scientific name, popular name, number of individuals and origin

Família	Espécie			
	Nome científico	Nome popular	Ni	Origem
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Bugreiro	1	N
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	25	E
Annonaceae	<i>Annona montana</i> Macfad.	Araticum	3	E
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg	Peroba-rosa	1	N
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo	39	N
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-roxo	18	N
	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacarandá-mimoso	41	E
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espatódea	3	E
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J. S. Mill.	Guajuvira	12	NL
Fabaceae	<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Sibipiruna	255	N
	<i>Delonix regia</i> (Boj. ex Hook.) Rafin.	Flamboyant	21	E
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	2	N
	<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva-de-ouro	16	E
	<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	Falso-barbatimão	4	N
	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-feijão	62	N
	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá-banana	15	N
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	8	EI
	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipuana	3	EI
Juglandaceae	<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) K. Koch	Nogueira-pecan	1	E
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	11	NL
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i> J. Presl	Canela-doce	123	EI
	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl	Canela-cânfora	17	E
	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	2	E
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Extremosa	173	E
Magnoliaceae	<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	Magnólia-amarela	2	E
	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnólia-branca	3	E
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	9	EI
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	3	NL
Moraceae	<i>Ficus auriculata</i> Lour.	Figueira	8	E
	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus-benjamina	32	E
	<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira	1	EI
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Guabiroba	1	N
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira-do-mato	6	NL
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	2	N
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	14	N

...continua

...continuação

Família	Espécie			
	Nome científico	Nome popular	Ni	Origem
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	Guabiju	34	N
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	15	N
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	1	EI
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	4	EI
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Ligustro	45	EI
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	3	E
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	Grevílea-robusta	8	E
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-japão	7	EI
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nêspera-do-japão	12	EI
	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo	2	N
	<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	Cerejeira-do-japão	2	E
	<i>Pyrus communis</i> L.	Pereira	116	E
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl	Pau-marfim	1	N
	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limoeiro	1	E
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Bergamoteira	3	E
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	18	E
Salicaceae	<i>Salix babylonica</i> L.	Salso-chorão	3	E
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.,A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Chal-chal	4	NL
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá-vermelho	1	N

Nota: Ni – número de indivíduos arbóreos; Origem: N – nativa no Brasil; NL – nativa local (da Floresta Estacional Decidual); E – exótica; EI – exótica invasora.

A família mais representativa foi Fabaceae, com 9 espécies (16,7% do total), seguida de Myrtaceae, com 8 espécies (14,8%). Os valores encontrados estão dentro do estabelecido por Santamour Júnior (2002), que indica que a arborização viária não deve ter mais de 30% de espécies da mesma família.

Contudo, o número de espécies encontrado (54) pode ser considerado alto para um município de pequeno porte, em vista a valores encontrados em outros municípios pequenos, como Piranhas, Alagoas, por exemplo, com 11 espécies (FERREIRA et al., 2016) e também em municípios maiores como em Rio Branco, Acre, com 39 espécies (PAIVA et al., 2010). Para Haas et al. (2011) um número alto de espécies na arborização viária de um município é um fator positivo, pois minimiza os riscos de transmissão de doenças e infestação por patógenos, que pode acontecer mais facilmente quando se tem um baixo número de espécies.

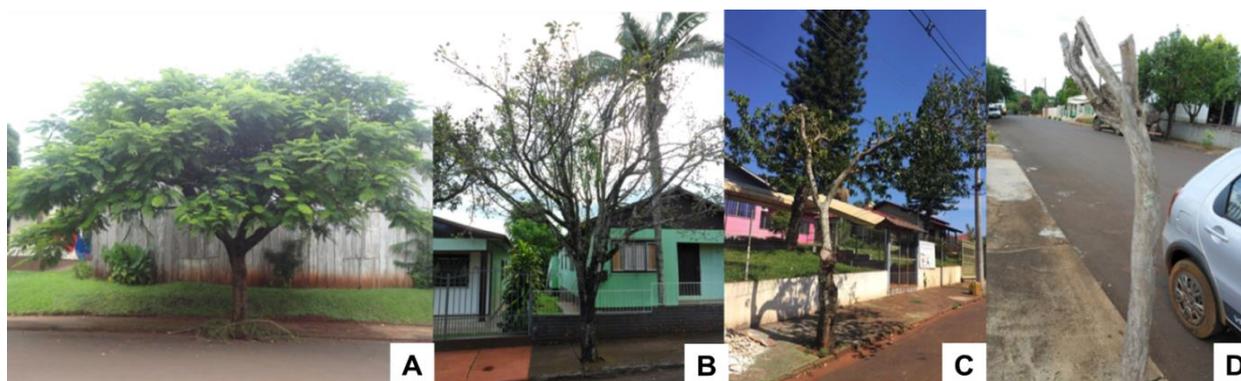
Contabilizou-se 281 árvores frutíferas, representando 23,1% da arborização viária. No município evidencia-se o plantio de *Pyrus communis* (pereira), com frutos carnosos de tamanho médio. De acordo com Paiva et al. (2010), a utilização de espécies com frutos carnosos de tamanhos médios e grandes deve ser evitada, pois os mesmos podem provocar acidentes e outros inconvenientes.

As espécies mais frequentes encontradas foram *Caesalpinia pluviosa* representada por 255 indivíduos, que corresponde a 20,95% do total, *Lagerstroemia indica* com 14,22% de frequência, *Cinnamomum verum* com 10,11%, *Pyrus communis* (9,53%) e *Inga marginata* (5,09%), totalizando aproximadamente 60% da população amostrada. As duas primeiras espécies ficaram fora do padrão proposto por Santamour Júnior (2002) que sugere que a frequência das espécies não ultrapasse a 10%. Esse percentual deve ser levado em consideração no planejamento da arborização, sobretudo em caso de surtos de pragas, para a população arbórea não fique totalmente comprometida (OLIVEIRA et al., 2016).

Caesalpinia pluviosa também foi a espécie de maior ocorrência na arborização viária de Maringá, Paraná, no trabalho de Sampaio e De Angelis (2008), apresentando 39,21% de frequência e na sequência também apareceu a *Lagerstroemia indica*. Ambas também aparecem como umas das mais frequentes no levantamento realizado no município gaúcho de Tuparendi, Rio Grande do Sul, por Motter e Muller (2012) e no Bairro Camobi, no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul (SZYMCZAK et al., 2012). A alta frequência demonstrada por estas espécies na arborização viária pode fazer com que os indivíduos correspondentes a elas se tornem mais susceptíveis caso venha ocorrer uma epidemia.

Análise qualitativa da arborização viária

O estado geral dos indivíduos avaliados qualitativamente é observado na Figura 4.



Nota: Indivíduo apresentando: A - boa condição; B - condição satisfatória; C - condição ruim; D - morto.

Figura 4. Estado geral dos indivíduos arbóreos de Augusto Pestana, Rio Grande do Sul
Figure 4. General condition of the arboreal individuals of Augusto Pestana, Brazil

Dos 1.217 indivíduos avaliados, 71% encontravam-se em boas condições físicas e fitossanitárias, 24,7% apresentavam condições satisfatórias, 3,7% apresentavam condições ruins e 0,6% estavam mortos. Como a maioria dos indivíduos demonstrou estar em bom

estado, entende-se que eles foram bem plantados e manejados e/ou conseguiram se adaptar ao local.

Os danos encontrados nos indivíduos arbóreos do município são mostrados na Figura 5.



Nota: A - indivíduo deformado por poda; B - indivíduo com problema de tortuosidade; C - dano físico no tronco; D - presença de erva-de-passarinho.

Figura 5. Danos encontrados nas árvores de Augusto Pestana, Rio Grande do Sul

Figure 5. Damages found in the trees of Augusto Pestana, Brazil

Constatou-se que 25,8% dos indivíduos apresentaram deformações por poda, 22,7% exibiram danos físicos no tronco, associado ao vandalismo, 1,8% apresentaram problemas de tortuosidade, com a inclinação do tronco interferindo na passagem de pedestres e/ou veículos, e 0,9% possuíam presença de erva-de-passarinho de qualquer espécie.

Como pôde ser visto, os maiores danos estão associados à poda e ao vandalismo. Portanto, é necessário que seja realizado o plantio de árvores adequadas à estrutura urbana para que não gere conflitos com equipamentos urbanos, evitando-se a necessidade de podas e que sejam desenvolvidos projetos de educação ambiental para a população a fim de incentivar o cuidado com o patrimônio arbóreo municipal.

A condição do sistema radicial encontrada nos indivíduos é apresentada na Figura 6.



Nota: Indivíduo arbóreo apresentando: A - raiz superficial; B - raiz pouco superficial; C - raiz profunda.

Figura 6. Condição do sistema radicial dos indivíduos arbóreos de Augusto Pestana, Rio Grande do Sul

Figure 6. Root system condition of the arboreal individuals of Augusto Pestana, Brazil

Constatou-se que 44% dos indivíduos apresentaram raízes profundas, 44,9% apresentaram raízes pouco superficiais e 11,1% apresentaram raízes aflorando para a superfície. Para Lima Neto et al. (2010), os problemas que dizem respeito ao afloramento das raízes nas calçadas são decorrentes de diversos fatores, seja do comportamento das espécies no meio urbano, das condições adversas ao ambiente de ocorrência natural da espécie, do tipo de solo ou das ações antrópicas. O resultado encontrado foi satisfatório, pois demonstra que uma ampla parte (aproximadamente 89%) dos indivíduos arbóreos do município não estão causando danos às calçadas e possuem sistema radicial adequado para a arborização viária.

A média encontrada para a altura de bifurcação dos indivíduos avaliados foi de 1,20 m, resultado inferior ao recomendado por Lima Neto et al. (2012), que é de 1,80 m. Apenas 15,9% dos indivíduos arbóreos avaliados apresentaram altura média de bifurcação superior ou igual a esse valor. Isto pode ser devido à problemas de implantação como a baixa qualidade das mudas utilizadas pela Prefeitura na arborização viária ou estar relacionado aos plantios espontâneos realizados pela população, que desconhece os critérios técnicos e encontram nos viveiros comerciais muitas vezes mudas com características inadequadas.

Ao verificar as necessidades de manejo, observou-se que 84,1% dos indivíduos avaliados necessitam de poda de elevação da copa, 35,5% necessitam de poda de redução, 2,2% poda de limpeza e 1,4% devem ser removidos. Portanto, a poda de elevação de copa é a maior necessidade de manejo evidenciada na arborização viária do município, devido à baixa altura de bifurcação encontrada nos indivíduos arbóreos, seguida da poda de redução, indicada devido aos conflitos das árvores com as estruturas urbanas.

CONCLUSÕES

A maioria das ruas de Augusto Pestana possui condições adequadas de estrutura urbana para implantar a arborização.

A arborização viária do município é composta por um alto número de espécies, com predominância de espécies exóticas.

A análise qualitativa indicou que a maioria dos indivíduos arbóreos encontra-se em boas condições físicas e fitossanitárias e possui sistema radicial adequado, não causando danos às calçadas, sendo que os maiores danos observados estão vinculados à poda e ao vandalismo. Os indivíduos apresentaram, em sua maioria, altura de bifurcação baixa, fazendo com que a poda de elevação seja a maior necessidade de manejo exigida na arborização viária municipal, seguida da poda de redução.

Ao realizar o levantamento da quantidade e qualidade dos indivíduos arbóreos do município, o estudo reforça a valorização da flora ali existente e contempla aspectos a serem levados em conta na elaboração do plano de arborização municipal.

REFERÊNCIAS

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

ARAÚJO, A. C. de; RIBEIRO, I. A. M.; MORAIS, M. dos S.; ARAÚJO, J. de L. O. Análise quali-quantitativa da arborização no bairro Presidente Médici, Campina Grande – PB. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 1, p. 133-144, 2009.

BOBROWSKI, R. **Estrutura e dinâmica da arborização de ruas de Curitiba, Paraná, no período 1984-2010**. 144f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

FERREIRA, J. T. P.; FERREIRA, E. P.; SILVA, M. B. da; PETRAUSKAS, F. J. S. B.; TEOTONIO, F. B. Inventário e diagnóstico da arborização urbana do município de Piranhas – AL. **Agrarian Academy**, Goiânia, v. 3, n. 6, p. 25-35, 2016.

FERRO, C. C. da S.; OLIVEIRA, R. S.; ANDRADE, F. W. C.; SOUZA, S. M. A. da R. Inventário quali-quantitativo da arborização viária de um trecho da rodovia PA-275 no município de Parauapebas - PA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 10, n. 3, p. 73-84, 2015.

HAAS, S. E.; HOOTEN, M. B.; RIZZO, D. M.; MEENTEMEYER, R. K. Forest species diversity reduces disease risk in a generalist plant pathogen invasion. **Ecology Letters**, Oxford, v. 14, n. 11, p. 1108-1116, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430150>> Acesso em: 23 ago. 2017.

LIMA NETO, E. M. **Índices e métricas para a gestão das árvores de ruas de Boa Vista-RR a partir de cadastro espacial**. Curitiba, 2014. 169f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

LIMA NETO, E. M.; BARDELLI-DA-SILVA, M. Y.; SILVA, A. R.; BIONDI, D. Arborização de ruas e acessibilidade no bairro Centro de Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 4, p. 40-56, 2010.

LIMA NETO, E. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H.; BOBROWSKI, R. Fotografias aéreas para mensuração da área de copa das árvores de ruas de Curitiba – PR. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 3, p. 577-586, 2012.

MARIA, T. R. B. de C. **Inventário quali-quantitativo de arborização viária do município de Itanhaém – SP**. Curitiba, 2017. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. Curitiba, 1984. 130f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

MIRANDA, Y. C.; MACHADO, M. S.; SILVA, L. S.; ESTEVAM, R.; MARTINS NETO, F. F.; CAXAMBU, M. G. Análise quali-quantitativa da arborização de ruas do município de Godoy Moreira – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 10, n. 1, p. 71-81, 2015.

MORAES, L. A.; MACHADO, R. R. B. A arborização urbana do município de Timon/MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 4, p. 80-98, 2014.

MOTTER, N.; MULLER, N. G. Diagnóstico da arborização urbana no município de Tuparendi-RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 4, p. 27-36, 2012.

OLIVEIRA, A. F. de; PEREIRA, J. A. A.; COELHO, S. J.; PEREIRA, G. de A.; ASSUNÇÃO, L. N. da. Diagnóstico parcial da arborização viária sob rede elétrica na Regional Oeste de Minas Gerais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 36, n. 85, p. 31-40, 2016.

PAIVA, A. V. Aspectos da arborização urbana do Centro de Cosmópolis-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 4, p. 17-31, 2009.

PAIVA, A. V.; LIMA, A. B. M.; CARVALHO, A.; JUNIOR, A.; GOMES, A.; MELO, C. S.; et al. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 144-159, 2010.

PIRES, N. A. M. T.; MELO, M. S.; OLIVEIRA, D. E.; XAVIER-SANTO, S. A arborização urbana do município de Goiandira/GO – caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 3, p. 185-205, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AUGUSTO PESTANA (PMAP). **Dados do município**. Disponível em: <<http://www.pmaugustopestana.com.br/>> Acesso em: 24 ago. 2017.

ROMANI, G. D. N.; GIMENES, R.; SILVA, M. T.; PIVETTA, K. F. L.; BATISTA, G. S. Análise quali-quantitativa da arborização na Praça XV de Novembro em Ribeirão Preto - SP, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 479-487, 2012.

SAMPAIO, A. C. F.; DE ANGELIS, B. L. D. Inventário e análise da arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 37-57, 2008.

SANTAMOUR JÚNIOR, F. S. **Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense**. Washington: U.S. National Arboretum, Agriculture Research Service, 2002.

SILVA, A. G. da; PAIVA, H. N. de; GONÇALVES, W. **Avaliando a arborização urbana**. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2007. 346p.

SZYMCZAK, D. A.; BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; NAVROSKI, M. C.; LONDERO, E. K. Arborização de vias públicas do bairro Camobi, Santa Maria, RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 8, n. 8, p. 1611-1625, 2012.