

Avaliação quali-quantitativa da arborização urbana de praças e vias públicas

Qualitative and quantitative evaluation of the urban trees of public squares and routes

Eduarda Demari Avrella^{1*}, Elenice Broeto Weiller², Ana Carolina da Silva³, Pedro Higuchi³

Recebido em 12/03/2013; aprovado em 04/07/2014.

RESUMO

A arborização urbana é importante para a qualidade de vida das populações, porém deve ser bem planejada, a fim de evitar problemas que causem interferência nos elementos urbanos e invasão biológica. Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento quantitativo e qualitativo da arborização urbana das praças e principais vias no município de Tenente Portela, RS. Foram inventariadas as cinco praças existentes no município e as seis vias mais movimentadas, por meio de um censo, analisando-se todos os indivíduos arbustivo-arbóreos. Foram encontrados 743 indivíduos distribuídos em 67 espécies e 27 famílias botânicas, sendo *Ligustrum lucidum* a espécie mais abundante (20,46%). Entre as famílias, destacou-se Bignoniaceae (27%). A média da altura e da circunferência na altura do peito das espécies foram, respectivamente, de 5,95 m e 67 cm. Em relação às interferências, 30% dos indivíduos tinham a copa interferindo na passagem de pedestres e/ou, veículos, e 33,8% dos indivíduos estavam prejudicando as calçadas devido ao afloramento de raízes. O estado geral dos 455 indivíduos incluídos no inventário era bom e 50% do total estavam plantadas sob o pavimento de concreto. Embora não tenham sido detectados grandes problemas relacionados à qualidade dos indivíduos, é necessário o melhor planejamento da arborização e espera-se que os resultados possam auxiliar o poder público neste planejamento.

PALAVRAS-CHAVE: Inventário, árvores urbanas, planejamento.

ABSTRACT

The urban afforestation is important for the life quality of the populations, however, good planning is required, in order to avoid problems that cause interference with urban elements and biological invasion. This study aimed to perform a quantitative and qualitative survey of the urban trees in squares and main routes of Tenente Portela, RS. Five squares and the six busiest routes in the municipality were inventoried through a census, by analyzing every individual shrub and tree. A total of 743 individual plants belonging to 67 species and 27 botanical families were found, with *Ligustrum lucidum* being the most abundant species (20.46%). The most abundant family was Bignoniaceae (27%). The mean height and circumference at breast height of the species were, respectively, 5.95 m and 67 cm. Regarding interference, 30% of individuals had canopies interfering with pedestrian or vehicles passages, and 33.8% of trees were damaging the sidewalks due to root outcrops. The general condition of the 455 plants was considered good and 50% of the total was growing under concrete pavement. Although major problems related to the quality of individual plants were not detected, a better planning of afforestation in urban area is necessary and it is expected that the results observed in this study can assist the municipal

¹ Curso de Engenharia Florestal. Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/ UDESC. Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro: Conta Dinheiro, CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil. Email: dudademari@hotmail.com. *Autora para correspondência.

² Curso de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Caixa Postal 54, Linha 7 de Setembro, s/n - BR 386, Km 40, CEP 98400-000, Frederico Westphalen, RS, Brasil.

³ Departamento de Engenharia Florestal – CAV/UDESC.

government in this planning.

KEYWORDS: Plants inventory, urban trees, planning.

INTRODUÇÃO

As áreas verdes nas cidades são importantes por exercerem grandes benefícios na qualidade de vida, por meio da criação de ambientes de recreação e do fornecimento de serviços ambientais, como a melhoria na qualidade do ar, a redução da poluição sonora e a regulação do microclima, mitigando a ocorrência de ilhas de calor (BOLUND e HUNHAMMAR, 1999). Além disso, segundo Pinheiro et al. (2009), uma cidade bem arborizada possui a estética mais harmoniosa, principalmente quando há alta diversidade de espécies, valorizando o município, trazendo benefícios aos moradores e atraindo visitantes.

Segundo Gross et al. (2012), o ser humano almeja uma qualidade de vida adequada, que as áreas verdes possuem o potencial de proporcionar. Neste sentido, destaca-se a importância do planejamento da arborização urbana de forma adequada, uma vez que esta é uma das principais estratégias para a garantia do bem-estar de moradores urbanos.

A percepção sobre as árvores nem sempre foi a mesma ao longo da história das civilizações, passando por intenso extrativismo nos últimos séculos e, nos dias atuais, sendo mais valorizadas a despeito da carência de áreas verdes (BRUN e BRUN, 2006). Assim, com o afastamento dos ambientes naturais, houve a necessidade, por parte da população que vive nas cidades, de melhorar a paisagem urbana e a qualidade de vida (REIS et al., 2009).

Lorusso (1992) define arborização urbana como o conjunto de áreas verdes, compostas por três setores individualizados que estabelecem interfaces entre si: 1) áreas verdes públicas destinadas ao lazer ou ao convívio com a natureza, como praças e parques; 2) áreas verdes privadas, compostas pelos remanescentes vegetais

incorporados à malha urbana; e 3) arborização de ruas e vias públicas. As áreas verdes são responsabilidade do poder público, no entanto, parte é de responsabilidade dos cidadãos.

As cidades brasileiras enfrentam sérios problemas acarretados pelo mau planejamento da arborização urbana, com o potencial de causar danos materiais e humanos (MOSER et al., 2010). Os principais problemas são relacionados ao uso inadequado de espécies arbóreas, como aquelas de porte e arquitetura em conflito com a infraestrutura da cidade, como exemplo, o levantamento das calçadas pelo crescimento das raízes (RANDRUP et al., 2003) e a queda de árvores de grande porte susceptíveis ao tombamento, com risco de acidentes (MOSER et al., 2010), ou como aquelas tóxicas e alergênicas (KÜSTER et al., 2012).

A primeira ação necessária para o planejamento da arborização ou replanejamento, no caso de cidades já arborizadas, é o diagnóstico das áreas verdes existentes. Assim, estudos que caracterizem a arborização são relevantes, uma vez que permitem conhecer o patrimônio verde, subsidiando a definição de política de administração e estratégias de manejo em longo prazo, como o estabelecimento de previsões orçamentárias para o futuro, a preparação de um programa de gerenciamento dos indivíduos cultivados, a definição de prioridades nas intervenções, a localização de áreas para plantio e de plantas com necessidade de tratamento ou remoção (SOUZA et al., 1996, apud PELEGRIM et al., 2012).

Nos últimos anos, estudos realizados em cidades no Brasil e em várias partes do mundo sobre o tema demonstram o reconhecimento da importância e interesse crescente sobre as árvores que ocupam o meio urbano. Souza et al. (2011a), por exemplo, verificaram predomínio de espécies exóticas em praças da cidade de Aracajú, SE. Do ponto de vista econômico, Donovan e Butry (2011) destacaram que na cidade de Oregon, nos Estados Unidos da América, o aluguel é mais caro em áreas arborizadas. No Rio Grande de Sul, destacam-se os trabalhos de Ruschel e

Leite (2002), Brun e Brun (2006), Lindenmaier e Santos (2008), Raber e Rebelato (2010) e Souza et al. (2011b). Porém, nenhum estudo dessa natureza foi realizado em Tenente Portela, RS. Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento quantitativo e qualitativo dos indivíduos arbustivo-arbóreos nas praças e vias mais movimentadas do município de Tenente Portela, assim como comparar a arborização de suas praças e vias. Buscou-se conhecer as espécies cultivadas e o seu estado geral, a fim de fornecer dados que subsidiem a elaboração de um Plano de Arborização Urbana.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Tenente Portela possui área de 341,66 km² e localiza-se na região fitogeográfica do Alto Uruguai, noroeste colonial do Rio Grande do Sul, próximo à divisa com Santa Catarina (latitude 27°22'16"S e longitude 53°45'30"W), com altitude de 390 m. O clima é do tipo Cfa, de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado como Subtropical Úmido. Os solos predominantes são argilosos, com boa profundidade, de coloração vermelho escuro e rico em matéria orgânica, sendo o relevo ondulado a fortemente ondulado (RUSCHUL, 1980). A vegetação é classificada, segundo o IBGE (2012), como Floresta Estacional Decidual.

O estudo da vegetação foi realizado nos meses de janeiro e fevereiro de 2011 e incluiu o levantamento quali-quantitativo da arborização urbana das praças e das principais vias (ruas e avenidas) da cidade de Tenente Portela, RS, por meio de um censo dos indivíduos presentes nesses locais (Figura 1). Foram incluídos todos os indivíduos com porte arbustivo-arbóreo presentes nas calçadas, canteiros centrais e praças. As vias selecionadas para o estudo foram aquelas de grande movimentação de pedestres e automóveis, localizadas no centro da cidade, totalizando cinco praças e seis vias. Os dados coletados foram anotados em formulário específico para cada espécime, com base na metodologia proposta por Silva Filho et al. (2002). Foram anotadas

a identificação das espécies (espécie e família botânica), medidas de CAP (circunferência a altura do peito, medido a 1,30 m do solo) e altura total, avaliações quanto à interferência da copa e do sistema radicular em elementos urbanos, estado geral dos indivíduos e local onde estes estavam plantados (pavimentação).

O CAP foi mensurado utilizando-se fita métrica e a altura total foi estimada. Quando o indivíduo apresentava altura menor que 1,30 m, impossibilitando a mensuração do CAP, este era medido a 30 cm do solo. As demais informações, como as interferências nos elementos urbanos, estado geral e local de plantio, foram coletadas por meio de observação direta. O estado geral de um indivíduo foi avaliado em uma escala de péssimo a ótimo, sendo que estes foram considerados ótimos quando não apresentava sinais de danos e considerados péssimos aqueles que possuíam grande extensão de danos, como galhos quebrados, presença de pregos ou arames no tronco e podas drásticas. Os espécimes foram identificados *in loco* e, no caso de dúvida, o material foi coletado e arborizado para posterior identificação por meio de consulta a literatura (LORENZI, 2002a; LORENZI, 2002b; LORENZI et al., 2003; SOBRAL et al., 2006). As famílias dos espécimes incluídos no inventário foram classificadas de acordo com o APG III (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009). Com base na Lista de Espécie da Flora do Brasil (2012), as espécies inventariadas foram classificadas como nativas (do Brasil) ou exóticas (ao Brasil), sendo calculada a abundância relativa (AR) de cada uma delas.

A riqueza entre os setores definidos pelas praças e vias foi comparada por meio de rarefação, considerando como base de comparação 300 indivíduos, de acordo com a fórmula proposta por Hurlbert (1971):

$$E(S_n) = \sum_{i=1}^n \left[1 - \frac{\binom{N-N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right]$$

onde: $E(S_n)$ = número de espécie esperado para um determinado número de indivíduos padronizado; N = número total de indivíduos amostrados; N_i =

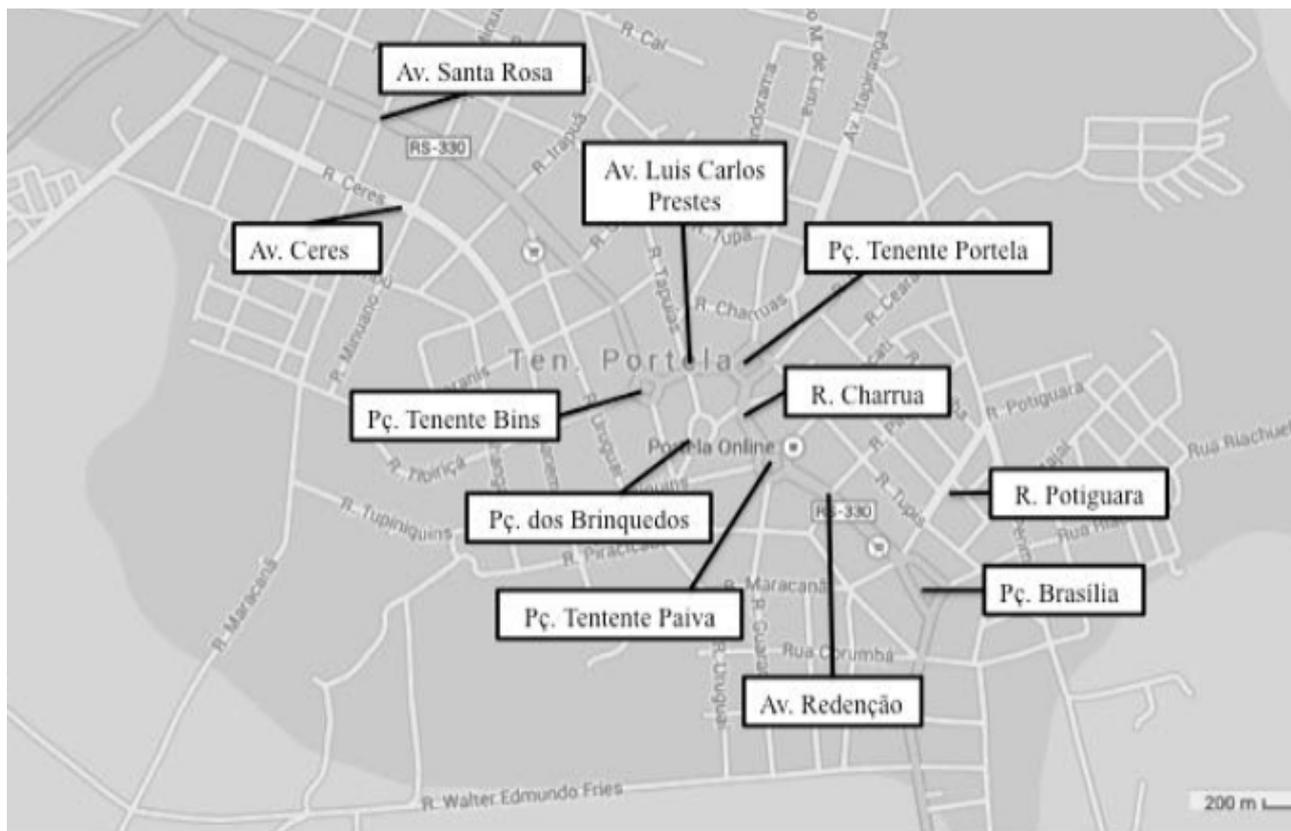


Figura 1 - Mapa com indicação das praças e vias inventariadas na cidade de Tenente Portela, RS.
Fonte: Modificado do Google Maps.

número de indivíduos da i -ésima espécie; n = número de indivíduos padronizado.

Os valores de altura e CAP foram comparados entre os setores pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney, uma vez que os dados não apresentaram distribuição normal de acordo com o teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,01$). As análises foram realizadas por meio do programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012) e da biblioteca Vegan (OKSANEM et al., 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram inventariados 743 indivíduos pertencentes a 67 espécies e distribuídos em 27 famílias botânicas (Tabela 1). Nas praças foram encontrados 300 indivíduos (40,38%), pertencentes a 41 espécies, e nas vias, 443 (59,62%), pertencentes a 54 espécies. Quando considerado a mesma quantidade de indivíduos

(300), por meio da rarefação, as vias continuaram com o maior número de espécies (46), o que confirma a maior riqueza neste setor. No caso das vias, estes indivíduos se encontram nas calçadas (309) ou em canteiros centrais (134). Além dos 743 indivíduos vivos, também foram encontrados sete indivíduos mortos, que não puderam ser identificados e não foram computados nas análises.

A família que apresentou a maior riqueza de espécies foi Fabaceae (14 espécies), seguida por Myrtaceae (oito), Arecaceae e Bignoniaceae (cinco espécies cada). Com relação ao número de indivíduos, Bignoniaceae teve maior destaque (199), correspondendo a 27% do total inventariado. Outras famílias com grande número de indivíduos foram Oleaceae (20%), embora sendo registrada apenas uma espécie (*Ligustrum lucidum*), e Fabaceae (13%).

Esses resultados confirmam o padrão encontrado em outros estudos no Rio Grande do

Tabela 1- Famílias e espécies inventariadas nas praças e principais vias de Tenente Portela, RS.

Famílias	Espécies	Nome comum	N.A.	N.P.
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	5	0
	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira	0	1
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim-manga	0	1
	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) Schum.	Chapéu de napoleão	1	0
Araliaceae	<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms	Cheflera	1	0
	<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	Mandioquinha	1	1
Araucariaceae	<i>Araucaria columnaris</i> (Forst.) Hook.	Pinheiro de natal	0	1
Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamii</i> H. Wendl. et Drude	Falsa palmeira real	3	14
	<i>Butia</i> sp.	Butiá	9	6
Bignoniaceae	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Palmeira de leque	12	0
	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Tamareira-anã	0	15
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Palmeira jerivá	1	0
	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo da serra	18	11
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. Ex A. DC.) Mattos	Ipê-amarelo	13	38
Chrysobalanaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-roxo	12	10
	<i>Jacaranda mimosifolia</i> Don.	Jacarandá mimoso	2	26
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espatódea	69	0
Cupressaceae	<i>Licania tomentosa</i> Benth.	Oitizeiro	0	3
Cycadaceae	<i>Thuja orientalis</i> L.	Tuia	4	1
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i> Bedd.	Cica	1	0
Ericaceae	<i>Rhododendron indicum</i> (L.) Sweet	Azaléia	3	3
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch.	Poinsetia	0	1
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata de vaca	4	0
	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) O. Kuntze	Falso pau-brasil	0	1
	<i>Calliandra selloi</i> Benth.	Caliandra	1	6
	<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva-de-ouro	1	0
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Rafin.	Flamboyant	0	4
	<i>Erythrina speciosa</i> Prest.	Corticeira	9	1
	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá feijão	1	1
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico vermelho	1	0
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafistula	7	6
	<i>Poincinella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	Sibipiruna	28	12
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvu	1	0
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso	7	2
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Cássia multijuga	1	2
	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipuana	1	1
Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> (Breyn.) Bl.	Canelinha	17	2
	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela	1	0
Lythraceae	<i>Largestroemia indica</i> L.	Extremosa	10	25
Malvaceae	<i>Brachychiton populneus</i> (Schott & Endl.) R. Br.	Broquiquito	0	1
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	5	0

Continua....

Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	5	4
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	37	2
	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem	Falsa seringueira	1	0
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueira	3	4
	<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira	0	1
Myrtaceae	<i>Callistemon viminalis</i> G. Don ex Loud.	Escova de garrafa	1	0
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Guabiroba	3	1
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira	3	0
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	4	0
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	1	0
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	5	6
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	3	1
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo	1	0
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Buganvilia	4	1
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Ligustro	80	72
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn ex R. Br.	Gravilea	0	7
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nespereira	1	0
	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Pessegueiro	1	0
	<i>Pyrus communis</i> L.	Pereira	19	0
	<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.	Buquê de noiva	0	1
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Limoeiro	3	2
	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta de cheiro	6	0
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A.Juss) Radlk.	Chal-chal	1	0
Solanaceae	<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	Canena	1	0
Theaceae	<i>Camellia japonica</i> L.	Camélia	0	2
Verbenaceae	<i>Duranta repens</i> L. var. <i>caurea</i>	Pingo de ouro	10	0
Total			443	300

N.A.: número de indivíduos nas vias; N.P.: número de indivíduos nas praças.

Sul e Santa Catarina, como de Raber e Rebelato (2010) que verificaram, na arborização de ruas em Colorado, RS, Fabaceae e Myrtaceae como as famílias de maior riqueza e abundância de indivíduos, sendo que Oleaceae também apresentou grande número de indivíduos (38), todos pertencentes à *Ligustrum lucidum*. Além disso, Lindenmaier e Santos (2008), estudando a arborização de praças em Cachoeira do Sul, também no Rio Grande do Sul, encontram a maior riqueza para as famílias Fabaceae e Myrtaceae e o maior número de indivíduos para Bignoniaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Arecaceae. Nesse mesmo estudo, Oleaceae também obteve elevada representatividade em número de indivíduos, sendo encontrados 144 indivíduos de *L. lucidum*. Em Santa Catarina, Santos et al. (2013), estudando a arborização de ruas em Lages, também encontraram maior densidade de *L. lucidum*, confirmando os padrões

encontrados.

As 15 espécies de maior abundância inventariadas foram responsáveis por 75,8% dos indivíduos. As espécies predominantes foram *Ligustrum lucidum* (AR= 20,46%), *Spathodea campanulata* (AR= 9,29%) e *Handroanthus chrysotrichus* (AR= 6,86%) (Tabela 2). Destas, duas são exóticas, o que refletiu a falta de planejamento da arborização urbana desta cidade no passado, quando consideradas as espécies, pois apenas 33,1% dessas são nativas. Paiva (2009), estudando a arborização de Cosmópolis, SP, também encontrou predominância de espécies exóticas e, comparando a porcentagem de exóticas com a de outros estudos, concluiu que esse é um padrão na maioria das cidades brasileiras. Para Miranda e Carvalho (2009), é de grande importância que se dê prioridade as plantas nativas, pois as espécies exóticas podem causar diversos danos ao ambiente, como a perda

Tabela 2 - Abundância relativa (AR, em %) das espécies encontradas na arborização urbana de Tenente Portela, RS.

Nome científico	O	NI	AR (%)
<i>Ligustrum lucidum</i>	E	152	20,46
<i>Spathodea campanulata</i>	E	69	9,29
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	N	51	6,86
<i>Poincinella pluviosa</i>	N	40	5,38
<i>Ficus benjamina</i>	E	39	5,25
<i>Largestroemia indica</i>	E	35	4,71
<i>Handroanthus albus</i>	N	29	3,90
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	E	28	3,77
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	N	22	2,96
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	E	19	2,56
<i>Pyrus communis</i>	E	19	2,56
<i>Archontophoenix cunninghamii</i>	E	17	2,29
<i>Butia</i> sp.	N	15	2,02
<i>Phoenix roebelenii</i>	E	15	2,02
<i>Peltophorum dubium</i>	N	13	1,75
<i>Livistona chinensis</i>	E	12	1,62
<i>Psidium guajava</i>	N	11	1,48
<i>Duranta repens</i>	E	10	1,35
<i>Erythrina speciosa</i>	N	10	1,35
<i>Melia azedarach</i>	E	9	1,21
<i>Senna macranthera</i>	N	9	1,21
<i>Calliandra selloi</i>	N	7	0,94
<i>Ficus luschnathiana</i>	N	7	0,94
<i>Grevillea robusta</i>	E	7	0,94
<i>Murraya paniculata</i>	E	6	0,81
<i>Rhododendron indicum</i>	E	6	0,81
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	N	5	0,67
<i>Citrus limon</i>	E	5	0,67
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	E	5	0,67
<i>Mangifera indica</i>	E	5	0,67
<i>Thuja orientalis</i>	E	5	0,67
<i>Bauhinia variegata</i>	E	4	0,54
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	N	4	0,54
<i>Delonix regia</i>	E	4	0,54
<i>Eugenia uniflora</i>	N	4	0,54
<i>Syzygium cumini</i>	E	4	0,54
<i>Eugenia involucrata</i>	N	3	0,40
<i>Licania tomentosa</i>	N	3	0,40
<i>Senna multijuga</i>	N	3	0,40
<i>Camellia japonica</i>	E	2	0,27
<i>Inga marginata</i>	N	2	0,27
<i>Schefflera arboricola</i>	E	2	0,27
<i>Tipuana tipu</i>	E	2	0,27
<i>Allophylus edulis</i>	N	1	0,13
<i>Araucaria columnaris</i>	E	1	0,13
<i>Brachychiton populneus</i>	E	1	0,13
<i>Caesalpinia spinosa</i>	E	1	0,13
<i>Callistemon viminalis</i>	E	1	0,13
<i>Cassia fistula</i>	E	1	0,13

Continua....

<i>Cycas revoluta</i>	E	1	0,13
<i>Eriobotrya japonica</i>	E	1	0,13
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	E	1	0,13
<i>Ficus elastica</i>	E	1	0,13
<i>Morus nigra</i>	E	1	0,13
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	N	1	0,13
<i>Parapiptadenia rigida</i>	N	1	0,13
<i>Plumeria rubra</i>	E	1	0,13
<i>Prunus persica</i>	E	1	0,13
<i>Psidium cattleianum</i>	N	1	0,13
<i>Schefflera actinophylla</i>	E	1	0,13
<i>Schinus terebinthifolia</i>	N	1	0,13
<i>Schizolobium parahyba</i>	N	1	0,13
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	N	1	0,13
<i>Spiraea cantoniensis</i>	E	1	0,13
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	N	1	0,13
<i>Syzygium jambos</i>	E	1	0,13
<i>Thevetia peruviana</i>	E	1	0,13
Total: 67 espécies		743	100

O: origem (exótica ou nativa do Brasil); NI: número de indivíduos encontrados nas vias e praças de Tenente Portela, RS.

de biodiversidade (pela invasão de áreas naturais) e as modificações nos ciclos e características naturais dos ecossistemas.

A elevada importância relativa de *L. lucidum* e *S. campanulata* não é desejável na arborização urbana, uma vez que a literatura relata possíveis problemas que estas espécies podem causar. Vieira e Negreiros (1989), em estudo conduzido em Caixas do Sul, RS, destacam o potencial alergênico de *L. lucidum*, ressaltando que esta espécie deveria ser proibida de ser utilizada em plantios em cidades. Além disso, a invasão de áreas naturais por esta espécie, como frequentemente relatado no Sul do Brasil (e.g. CORDEIRO et al., 2011; KANIESKI et al., 2012), pode resultar no deslocamento de espécies nativas de seu nicho ecológico, tendo como consequência a extinção local. Em relação à *S. campanulata*, Trigo e Santos (2000) observaram mortalidade de insetos, com predominância de abelhas nativas (Meliponinae), em suas flores, o que pode representar um problema quando plantadas em alta densidade, uma vez que estas abelhas são importantes polinizadoras de espécies nativas.

A média de altura dos indivíduos foi de 5,95 m (desvio padrão = 2,97 m) e a média do CAP foi

de 67 cm (desvio padrão = 69 cm). Considerando as vias e praças, as médias foram de 5,32 m e 6,87 m de altura (desvio padrão = 2,60 m e 3,23 m) e 62 cm e 74 cm de CAP (desvio padrão = 44 cm e 94 cm), respectivamente. Neste caso, pode-se observar que as médias menores dos indivíduos plantados nas vias (altura: $p < 0,001$; CAP: $p < 0,05$) são mais adequadas ao espaço tridimensional dessas, que é menor que em praças. Porém, apesar do menor porte dos indivíduos das vias, 24,4% do total estavam interferindo na fiação nesses locais, enquanto que nas praças, apenas 9,3% estavam causando o mesmo problema, o que pode ser explicado pela maior presença de postes com fiação nas vias. Dessa forma, pode-se sugerir, como uma medida de curto prazo, podas para que não ocorram danos à fiação e acidentes. A poda deve ser realizada por um profissional qualificado para que não prejudique a sanidade das plantas. Como medida de longo prazo, sugere-se a substituição gradual dos indivíduos arbóreos por outros pertencentes a espécies de menor porte.

Quando observada a interferência das plantas no trânsito de pedestres e veículos, assim como as causadas pelo sistema radicular, a maioria dos indivíduos inventariados não estava

causando prejuízos, recomendando-se, assim, o manejo dos que causavam. No trânsito de pedestres e veículos, observou-se que 30% dos indivíduos apresentaram problemas, sendo que, destes, 16% estavam interferindo no trânsito de pedestres, 9% no de veículos e 5% em ambos. Padrão semelhante foi observado quando se analisa vias e praças separadamente.

No caso do sistema radicular, foi observado que 33,8% do total dos indivíduos apresentavam afloramento de raiz ou estavam afetando a calçada, tanto das vias, como das praças. Miranda e Carvalho (2009) citam que as raízes podem causar problemas com calçadas, quebrando-as, e, assim, dificultando a passagem de pedestres e cadeirantes. Isto reforça a necessidade da escolha de espécies adequadas, que tenham sistema radicular que cresça em profundidade, e manejo adequado da muda no viveiro, podando raízes laterais e conduzindo o sistema radicular para que cresça na vertical.

Quanto ao estado geral dos indivíduos avaliados, observou-se que a maioria (61%) estava em bom estado. Destes, 58% se encontravam nas vias e 42% nas praças. O estado ótimo foi encontrado em 16% dos indivíduos totais, o estado regular em 18% e o estado péssimo em 5%. O estado regular e péssimo se deram, na maioria das vezes, devido a atos de vandalismo ou ao uso de técnicas equivocadas de poda.

Considerando vias e praças, constatou-se que 50% dos indivíduos foram plantados sob o pavimento de concreto, 32% sob a grama e 18% sob a terra. Somente nas vias, 66,8% foram encontrados no pavimento concreto e, nas praças, 23% estavam no concreto. Nas praças, a maioria dos indivíduos (44%) encontrava-se na grama. No caso das calçadas, apesar de comum a presença de árvores no pavimento concreto, estas poderiam ser substituídas por calçadas verdes ou ecológicas, em que se utiliza grama.

Os problemas detectados, como a interferência das copas e o afloramento de raízes, podem ser minimizados com planejamento antes de se incorporar a arborização em um local. Segundo Rossatto et al. (2008), a estratégia para

melhorar a arborização é a implantação de um plano diretor municipal para a arborização urbana, de modo que se estabeleça regras. Desta forma, os gastos com ações corretivas como reparos, podas, substituições de indivíduos e, ou, espécies, entre outros, podem ser evitados. É importante que os órgãos públicos realizem um planejamento e que promovam campanhas educativas para instruir a população sobre os benefícios da arborização, a fim de tornar sua manutenção mais eficaz.

CONCLUSÕES

A arborização urbana observada nas praças e principais vias de Tenente Portela reflete o padrão encontrado na maioria das cidades brasileiras, com a dominância de espécies exóticas, como do *L. lucidum*. No cultivo de espécies exóticas, além de se correr o risco de invasão biológica em áreas naturais adjacentes, ainda há o problema da não valorização da biodiversidade regional. Dessa forma, recomenda-se replanejamento da arborização e substituição gradativa dessas. Para isto, recomenda-se a realização de estudos florísticos e fitossociológicos em florestas da região, para avaliar espécies que teriam o potencial de serem utilizadas na arborização urbana do município, considerando aspectos de atratividade para a fauna regional, ornamentação, porte e arquitetura. Considerando que a silvicultura de espécies nativas é pouco conhecida, após a identificação de espécies potenciais, recomenda-se a realização de pesquisas relacionadas ao armazenamento de sementes e produção de mudas, a fim de se conhecer aspectos sobre as exigências nutricionais e possíveis pragas e doenças.

Entre as principais diferenças encontradas na arborização das praças e das calçadas, destaca-se a riqueza de espécies, sendo que as vias apresentaram maior riqueza. Também foi detectado, nas vias, indivíduos de menor porte que nas praças, porém, com maior incidência de interferência na fiação, em função da maior limitação do espaço tridimensional dessas.

Apesar de ser possível detectar aspectos

positivos na arborização, como a maioria dos indivíduos em boas condições, recomenda-se alguns cuidados, como a poda e posterior substituição dos indivíduos que estão causando interferências nos elementos urbanos por espécies nativas de porte adequado. Além disso, é recomendável para as vias a formação de calçadas ecológicas, com maior área com grama. Espera-se que os resultados possam auxiliar o poder público neste planejamento.

AGRADECIMENTOS

À Prefeitura do Município de Tenente Portela, RS, pelo apoio concedido para a realização do trabalho. Ao Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura pelo material disponibilizado e pelo auxílio na resolução de problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.161, p.105-121, 2009.

BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. **Ecological Economics**, Amsterdam, v.29, p.293-301, 1999.

BRUN, E.J.B.; BRUN, F.G.K. Arborização urbana & qualidade de vida. **Revista CREA-RS**, Porto Alegre, v.18, p.27, 2006.

CORDEIRO, J. et al. Plantas lenhosas da Floresta Ombrófila Mista do Parque das Araucárias – Guarapuava (PR). **Ambiência**, Guarapuava, v.7, p.441-460, 2011.

DONOVAN, G.H.; BUTRY, D.T. The effect of urban trees on the rental price of single-family homes in Portland, Oregon. **Urban Forestry & Urban Green**, Amsterdam, v.10, p.163-168, 2011.

GROSS, A. et al. Percepção dos moradores e avaliação da arborização em bairros periféricos na cidade de Lages, SC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba,

v.7, p.24-36, 2012.

HURLBERT, S.H. The Nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. **Ecology**, Ithaca, v.52, p.577-586, 1971.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992. 92p. Manuais técnicos em geociências, n. 1.

KANIESKI, M.R. et al. Influência da precipitação e da temperatura no incremento diamétrico de espécies florestais aluviais em Araucária - PR. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.19, p.17-25, 2012.

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

LINDENMAIER, D.S.; SANTOS, N.O. Arborização urbana das praças de Cachoeira do Sul-RS-Brasil: fitogeografia, diversidade e índice de áreas verdes. **Pesquisas: Botânica**, São Leopoldo, n.59, p.307-320, 2008.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 18 out. 2012.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002a. v.1. 384p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002b. v.2. 382p.

LORENZI, H. et al. **Árvores Exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 384p.

LORUSSO, D.C.S. Gestão de áreas verdes urbanas. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p.181-185.

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, p.143-157, 2009.
- MOSER, P. et al. Avaliação pós-tempestade da arborização do campus da Universidade do Estado de Santa Catarina em Lages, SC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.5, p.36-46, 2010.
- OKSANEM, J. et al. **Vegan**: community Ecology Package. R package version, v.1, p.8, 2012.
- PAIVA, A.V. Aspectos da arborização urbana do centro de Cosmópolis – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.4, p.17-31, 2009.
- PELEGRIM, E.A.L. et al. Avaliação qualitativa e quantitativa da arborização no bairro flamboyant em Chapadão do Sul, MS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.7, p.126-142, 2012.
- PINHEIRO, R. et al. Arborização urbana na cidade de São José do Cerrito, SC: diagnóstico e proposta para áreas de maior trânsito. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.4, p.63-78, 2009.
- RDEVELOPMENTCORETEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. 2012. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em: 18 out. 2012.
- RABER, A.P.; REBELATO, G.S. Arborização viária do município de Colorado, RS – Brasil: análise quali-quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.5, p.183-199, 2010.
- RANDRUP, T.B. et al. A review of tree root conflicts with sidewalks, curbs and roads. **Urban Ecosystems**, Amsterdam, v.5, p.209-225, 2003.
- REIS, C.A.M. et al. Diagnóstico da vegetação arbórea e proposta de arborização do Rio Carahá na cidade de Lages, SC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.4, p.130-142, 2009.
- ROSSATTO, D.R. et al. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, p.1-16, 2008.
- RUSCHEL, D.; LEITE, S.L.C. Arborização urbana em uma área da cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno de Pesquisa Série Biologia**, Santa Cruz do Sul, v.14, p.7-24, 2002.
- RUSCHUL, R.R. **Tenente Portela 1955-1980**: publicação em homenagem ao Jubileu de Prata da emancipação política e administrativa do município. Tenente Portela: Gráfica Stein, 1980. 101p.
- SANTOS, E.M. et al. Análise quali-quantitativa da arborização urbana em Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.12, p.59-67, 2013.
- SILVA FILHO, D.F. et al. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, p.629-642, 2002.
- SOBRAL, M. et al. **Flora arbórea e arborecente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos: RiMA/Novo Ambiente, 2006. 350p.
- SOUZA, A.L. et al. Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização das praças de Aracaju, SE. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, p.1253-1263, 2011a.
- SOUZA, A.R.C. et al. Identificação das espécies ornamentais nocivas na arborização urbana de Santiago/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.6, p.44-56, 2011b.
- TRIGO, J.R.; SANTOS, W.F. Insect mortality in *Spathodea campanulata* beauv. (Bignoniaceae) flowers. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.60, p.537-538, 2000.
- VIEIRA, F.A.M.; NEGREIROS, E.B. Arborização urbana como influência na epidemiologia da polinose na cidade de Caxias do Sul, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia**, São Paulo, v.12, p.114-119, 1989.