

Análise quali-quantitativa da arborização urbana em Lages, SC

Quali-quantitative analysis of urban trees in Lages, SC

Érica Moraes dos Santos^{1*}, Bárbara Dal-Bó da Silveira², Anieli Cioato de Souza², Veronica Schmitz², Ana Carolina da Silva², Pedro Higuchi²

Recebido em 07/11/2011; aprovado em 03/10/2012.

RESUMO

O estudo objetivou caracterizar quali-quantitativamente a arborização do centro da cidade de Lages, SC. Para isso, foram amostradas 32 ruas, onde todos os indivíduos arbóreos com CAP (circunferência a altura do peito, medida a 1,30 m do solo) igual ou maior que 15 cm foram identificados, mensurados e avaliados. As espécies foram classificadas como nativas da região de Lages ou exóticas. Foram calculadas a Equabilidade de Pielou (J) e o índice de Shannon-Wiener (H'). Os resultados demonstraram que apenas 37,5% das ruas (12) estavam arborizadas, onde foram inventariados 149 indivíduos pertencentes a 13 espécies. Das espécies encontradas, somente três (23,08%) são nativas da região de Lages, enquanto que 10 são exóticas (76,92%). Houve uma distribuição irregular de indivíduos por espécies, resultando em alta dominância (J = 0,49), com grande abundância, principalmente, de *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton. A alta porcentagem desta espécie, associado ao baixo número de espécies plantadas na arborização, contribuiu para a baixa diversidade (H' = 1,25). A maioria das espécies é de grande porte e, no futuro, os indivíduos dessas espécies podem causar problemas de interferências nos elementos urbanos. No momento da avaliação, 6,04% das árvores estavam causando interferência no trânsito de pedestres, 0,67% nos muros, 8,05% na fiação elétrica e 28,86% na calçada. O uso de espécies

inapropriadas ao ambiente de vias públicas contribui para esse padrão.

PALAVRAS-CHAVE: diversidade, espécies arbóreas, planejamento da arborização urbana.

SUMMARY

This study aimed at quali-quantitatively characterizing the urban trees in the city center of Lages, SC. Thirty two roads were sampled for this purpose, where all trees with CBH (circumference at breast height, measured at height of 1.30 m) equal or longer than 15 cm were identified, measured and evaluated. The species were classified as native of Lages region or exotic. The Pielou evenness (J) and Shannon-Wiener (H') indexes were calculated. The results showed that only 37.5% of the roads (12) presented trees, where a total of 149 individuals belonging to 13 species were inventoried. From all species found, only three (23.08%) were native from Lages region, while 10 were classified as exotic (76.92%). There was an irregular distribution of individuals per species, resulting in an elevated dominance (J = 0.49) with a great abundance mainly of *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton. The large percentage of this species in relation to the small amount of species planted contributes to the small diversity of the arborization (H' = 1.25). Most species are large in size, which may consequently cause interference in urban elements in the future. At the time of assessment,

¹ Programa de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho na UTFPR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Rua Deputado Heitor Alencar Furtado, 4900, Ecoville, Campo Comprido, CEP 81280-340, Curitiba, PR, Brasil. Email: erica_s@hotmail.com. *Autora para correspondência.

² Departamento 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.

6.04% of the trees interfered with the pedestrian transit, 0.67% with buildings' walls, 8.05% with electric wires and 28.86% with sidewalks. The use of inappropriate species for urban road environments contributes to this pattern.

KEY WORDS: diversity, tree species, urban arborization planning.

INTRODUÇÃO

A arborização urbana é de grande importância para a qualidade de vida da população, pois, além de promover o contato do homem com a natureza, esta oferece diversos benefícios às pessoas. Segundo Ribeiro (2009), a importância da arborização está, também, na purificação do ar pela retenção de partículas da atmosfera, fixação de gases tóxicos e reciclagem de gases nos mecanismos fotossintéticos. Além disso, de acordo com o mesmo autor, a arborização é importante para a melhoria do microclima da cidade, pela manutenção de umidade no ar e pela geração de sombra, na redução da velocidade do vento, na melhoria do balanço hídrico, favorecendo a infiltração de água no solo, no fornecimento de abrigo para a fauna e no amortecimento de ruídos.

A maioria das cidades brasileiras possui arborização, porém, esta é, geralmente, pouco planejada quanto à escolha das espécies vegetais, principalmente nas vias urbanas (BONAMETTI, 2008). A arborização de vias, quando não planejada, pode causar prejuízos com a interferência das árvores na fiação elétrica, em placas de sinalização ou na insolação em edificações, quando são utilizadas espécies de porte maior que o adequado para o espaço tridimensional disponível. Pode também ocasionar a quebra de calçadas, perfurações em encanamentos e trincas em edificações quando são utilizadas espécies de raízes excessivamente vigorosas ou quando indivíduos são mal conduzidos. Além disso, segundo Christo e Dias (2007), uma arborização mal planejada pode dificultar a circulação de pedestres ou veículos quando são utilizadas espécies com galhos

laterais muito baixos ou quando indivíduos são mal conduzidos ou, também, pode causar o entupimento de encanamentos pluviais, no caso de serem utilizadas espécies decíduas plantadas em alta densidade ou quando a biomassa vegetal não é recolhida eficientemente pelo serviço de limpeza pública, o que pode aumentar o risco de enchentes.

Além da preocupação com o espaço tridimensional disponível nas cidades para o plantio de árvores, recomendando-se a utilização de espécies de porte adequado, é importante a preocupação na utilização de espécies nativas, principalmente aquelas da região onde está inserida a área urbana. Estas espécies, além dos benefícios já citados, também promovem a atração da avifauna por meio do oferecimento de alimento, pois estabeleceram uma coevolução com a fauna ao longo do tempo. Além disso, a introdução de espécies exóticas à região pode resultar na invasão biológica de remanescentes florestais naturais adjacentes as cidades. Em um fragmento florestal próximo à Lages, SC, foi observado, por Schneider et al. (2010), a invasão por ligustro, uma árvore amplamente utilizada na arborização urbana. Destaca-se, também, a importância da elevada diversidade de espécies para uma maior eficiência dos serviços ambientais, como, por exemplo, a fixação de gases tóxicos (MANES et al., 2011).

A escolha pouco criteriosa de espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana, como, por exemplo, o uso de plantas exóticas invasoras biológicas, é muito frequente. Dentre os motivos para esta realidade destacam-se a baixa oferta de mudas em viveiros, a ausência de profissionais com capacitação técnica em prefeituras e os poucos estudos sobre a flora regional. O predomínio da utilização de espécies ou indivíduos exóticos na arborização é encontrado em vários estudos, como de Silva et al. (2008) em três bairros em Pato Branco, PR, e de Rocha et al. (2004) no centro e no Bairro Rancho Novo de Nova Iguaçu, RJ.

Em Lages e região, alguns estudos sobre a arborização urbana foram realizados e, também, foi encontrado predomínio da utilização de

espécies ou indivíduos exóticos: Moser et al. (2009), Pinheiro et al. (2009), Reis et al. (2009), Moser et al. (2010a), Moser et al. (2010b), Gross et al. (2012), Küster et al. (2012). Porém, esses estudos não abordaram as vias urbanas do centro de Lages, o que é necessário para subsidiar planejamentos de arborização nessa área e devido à grande importância do centro para o turismo e para a população em geral. Desta forma, o presente estudo objetivou quantificar e qualificar a arborização das vias públicas do centro da cidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nas vias urbanas do centro da cidade Lages, SC, apresentando as coordenadas geográficas 27°48'58"S e 50°19'34"O, e altitude de 940 m (IBGE, 2010). A região é caracterizada por um clima subtropical, com temperatura média de 14,3°C, máxima de 35°C e mínima de -7,4°C, sendo a umidade relativa do ar, em média, 79,3%, com os meses de maior calor dezembro, janeiro, fevereiro e março, e os meses mais chuvosos maio, junho, julho e agosto (JUNTA MILITAR DE LAGES, 2011, PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGES, 2011). Esta região está inserida na Floresta Atlântica, sendo a floresta com araucária a vegetação predominante.

Para a amostragem, sorteou-se 30% das ruas localizadas no centro da cidade, que correspondeu a 32 ruas avaliadas e, nestas, foi realizado o inventário da arborização, utilizando como critério o CAP (circunferência a altura do peito, medida a 1,30 m do solo) igual ou maior que 15 cm. Para verificar se esta amostragem foi suficiente para caracterizar a composição florística, foi construída, no programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2010), a curva de acumulação de espécies. Essa curva foi construída por meio do método de aleatorização, com 1.000 permutações. A distribuição dos valores de riqueza estimados para as unidades amostrais (ruas, consideradas como parcelas), por meio das permutações, foi inserida na curva de acumulação de espécies, utilizando gráficos

do tipo “boxplot”.

As árvores amostradas foram identificadas, mensuradas e avaliadas. Para cada árvore, foram anotadas as informações: espécie, família, CAP, altura total, altura da primeira ramificação, largura da calçada, largura da rua, interferência no trânsito de pedestres e interferência nos elementos urbanos (muro, fiação elétrica e calçada). As identificações foram realizadas a campo e, no caso de dúvida em alguma identificação, foi coletado material botânico e a identificação foi feita por meio de literatura especializada.

O CAP, posteriormente transformado em DAP (diâmetro a altura do peito, ou seja, a 1,30 m do solo), e a altura da primeira ramificação, foram mensurados com o uso de uma fita métrica. A largura das ruas e calçadas foi obtida utilizando-se uma trena de 50 m. A altura total da árvore foi estimada. As espécies foram classificadas como nativas da região de Lages ou exóticas.

Para determinar a dominância de espécies na área estudada, foi calculado a Equabilidade de Pielou (J). Para se conhecer a diversidade da arborização, foi utilizado o índice de Shannon-Wiener (H'). A vantagem do uso do H' é que o mesmo leva em consideração o número das espécies e sua equitabilidade (SANTOS, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que a porcentagem de ruas arborizadas no centro de Lages é baixa. Das 32 ruas amostradas, somente 12 apresentaram arborização em suas vias públicas, correspondendo a 37,5%. As demais ruas avaliadas (20), correspondente a 62,5%, não apresentaram árvores nas vias. Ressalta-se que em ruas comerciais, o plantio de espécies arbóreas deve ser feito nos canteiros centrais, evitando-se, com isto, a interferência no trânsito de pedestres e favorecendo a visibilidade dos pontos comerciais e a entrega de mercadorias em estabelecimentos comerciais. No entanto, restringir muito a arborização ou deixar de plantar árvores diminui as áreas verdes das cidades e contribui para a formação de ilhas de calor. Além disso, a população deixará de usufruir dos

benefícios da arborização, como a melhoria na estética, a sombra e a diminuição da poluição atmosférica e sonora.

Nas ruas que apresentaram arborização, foram inventariados 149 indivíduos arbóreos pertencentes a 13 famílias botânicas e 13 espécies (Tabela 1). A amostragem realizada foi suficiente para avaliar a riqueza de espécies do centro de Lages, pois a curva de acumulação de espécies demonstrou estabilização (Figura 1), uma vez que, com o acréscimo da última rua, ocorreu o aumento de apenas 1,94% no número de espécies.

Das espécies encontradas, somente três (23,08%) são nativas da região de Lages, enquanto que 10 são exóticas (76,92%). Com relação aos 149 indivíduos amostrados, apenas cinco (3,36%) são pertencentes a espécies

nativas de Lages, enquanto que 144 são exóticos (96,64%). Espécies exóticas invasoras plantadas na arborização podem ser dispersas para remanescentes naturais adjacentes as cidades, ocasionando a invasão biológica. Isso ocorre porque as espécies exóticas, por não terem coevoluído com as espécies nativas, podem não apresentar inimigos naturais (herbívoros, etc.), da mesma forma que as nativas. Assim, as espécies exóticas podem possuir vantagens competitivas sobre as nativas, ocasionando sua dominância em áreas naturais e, conseqüentemente, a perda de indivíduos ou até de espécies nativas nos remanescentes naturais.

Houve uma distribuição irregular de indivíduos por espécies, resultando em alta dominância ($J' = 0,49$), com grande frequência,

Tabela 1 - Número de indivíduos por espécie inventariados (N) e origem das espécies (O) nas vias do centro de Lages, SC.

Nome científico	Nome popular	Família	N	O
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton.	Ligustro	Oleaceae	105	E
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Extremosa	Lythraceae	11	E
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	Grevilha	Proteaceae	7	E
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	6	E*
<i>Prunus campanulata</i> Maxim.	Cereja-do-japão	Rosaceae	6	E
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	Apocynaceae	3	E
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira vermelha	Anacardiaceae	3	N
<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	Meliaceae	2	E
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	Myrtaceae	2	E*
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucária	Araucariaceae	1	N
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá	Fabaceae	1	E*
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá branco	Sapindaceae	1	N
<i>Thuja orientalis</i> L.	Thuja	Cupressaceae	1	E
Total			149	

Espécies nativas da região de Lages (N) ou exóticas (E). * Refere-se a espécies nativas do Brasil, inclusive do estado de Santa Catarina, mas que não ocorrem naturalmente em Lages.

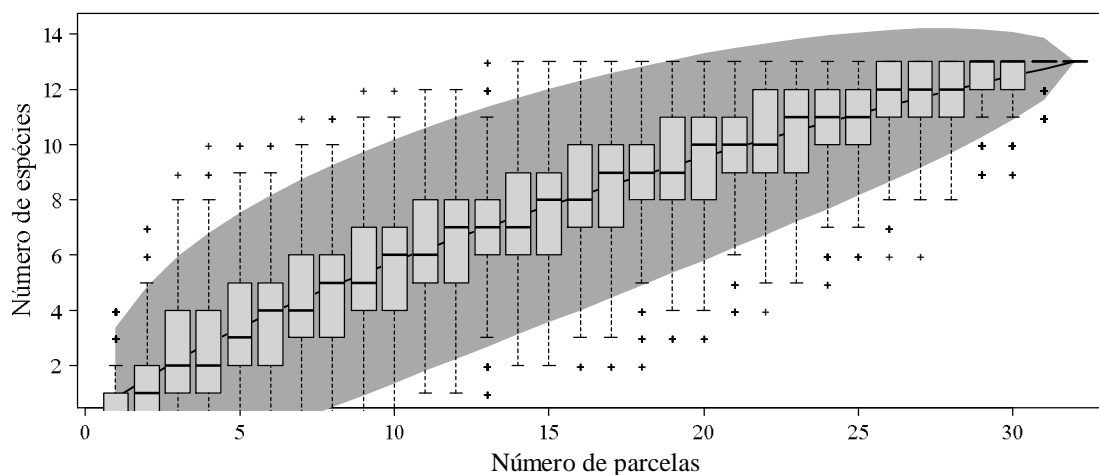


Figura 1 - Curva de acumulação de espécies da arborização das vias do centro de Lages, SC.

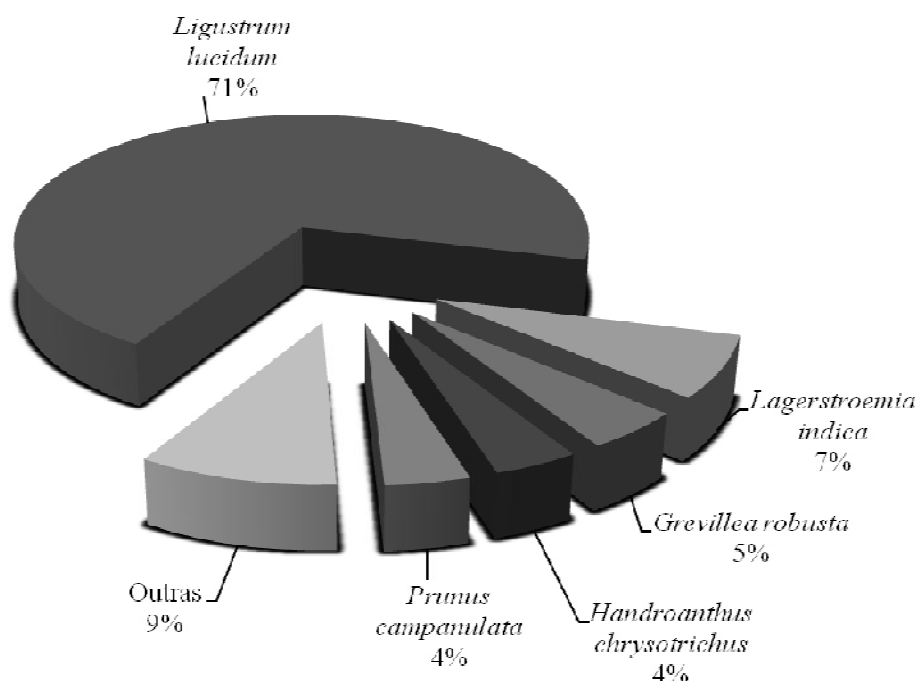


Figura 2 - Porcentagem do número de indivíduos por espécies das vias do centro de Lages, SC.

principalmente, de *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton. (71%, Figura 2). Esta é uma espécie nativa da Ásia considerada, pelo Instituto Hórus (2011), como invasora biológica no sul do Brasil. Em levantamentos em fragmentos de floresta nativa na região sul, Barddal et al. (2004a, 2004b), Reginato et al. (2008) e Maggioni e Larocca (2009) encontraram espécies do gênero *Ligustrum* como invasor desses fragmentos.

A alta porcentagem de *Ligustrum lucidum*, associado ao baixo número de espécies plantadas na arborização, contribuiu para a baixa

diversidade de espécie ($H' = 1,25$). Rossatto et al. (2008) obtiveram, para a arborização da cidade de Assis, SP, o índice de diversidade de Shannon de 2,91, demonstrando uma diversidade intermediária. Lindenmaier e Santos (2008), ao avaliarem a diversidade da arborização das praças de Cachoeira do Sul, RS, encontraram alto valor de diversidade ($H' = 3,86$).

Como especificado por Milano e Dalcin (2000), cada espécie não deve ultrapassar de 10 a 15% do total de indivíduos da arborização urbana para um planejamento adequado dessa

arborização. Nesse estudo, somente *Ligustrum lucidum* ultrapassou o limite de 10%, no entanto, com um valor muito acima do recomendado (71%).

Os valores médios de diâmetro a altura do peito (DAP) e altura indicam que algumas espécies plantadas nas ruas possuem de médio a grande porte (Tabela 2), o que, normalmente, é um problema em vias pelo espaço tridimensional reduzido. *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze foi a espécie de maior porte plantada. Outras espécies com maiores valores de altura foram *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos e *Inga striata* Benth. Essas espécies são indicadas para plantios somente em praças ou parques, onde há maior espaço disponível. Segundo Dantas e Souza (2004), as espécies de porte baixo são as que possuem de 4 a 6 m de altura, as de porte médio atingem de 8 a 10 m e as de porte grande são maiores que 10 m. Para a arborização de ruas, especialmente onde há fiação elétrica, deve ser priorizada espécies de pequeno porte. *Handroanthus chrysotrichus* e *Inga*

striata, apesar de apresentarem altura em torno de 7 m na avaliação realizada, são espécies que podem atingir até 12 m e 20 m, respectivamente. *Araucaria angustifolia* frequentemente alcança uma altura de 25 m. Foram encontradas outras espécies na avaliação, que estavam com um tamanho pequeno, mas com o potencial de alcançar um grande porte, como *Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br. (pode alcançar 20 m de altura), *Melia azedarach* L. (15 m), *Matayba elaeagnoides* Radlk. (15 m), *Ligustrum lucidum* (12 m), *Schinus terebinthifolius* Raddi (12 m) e *Thuja orientalis* L. (12 m).

Para se definir o porte da espécie a ser plantada, é necessário observar, também, a largura das caçadas e das ruas. No caso do centro, foi encontrada largura média das calçadas onde se encontrava as árvores de 2,53 m e largura média das ruas de 8,65 m. De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente de Uberaba, MG (2011), para calçadas com largura entre 2,5 e 3,4 m devem ser plantadas árvores de pequeno porte, quando houver fiação convencional ou não houver recuo

Tabela 2 - Valores médios, seguido pelo desvio padrão, do diâmetro a altura do peito (medido a 1,30 cm do solo) (DAP), em cm, da altura total da árvore (H), em m, da altura da primeira ramificação (Hr), em m, por espécie das vias do centro de Lages, SC.

Espécies	DAP	H	Hr
<i>Araucaria angustifolia</i>	52,2*	17,5*	7,0*
<i>Grevillea robusta</i>	12,1±5,2	4,1±0,7	1,9±0,4
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	12,8±4,0	7,0±1,0	1,7±0,6
<i>Inga striata</i>	20,8*	7,0*	1,5*
<i>Lagerstroemia indica</i>	17,5±8,7	3,9±0,9	1,4±0,6
<i>Ligustrum lucidum</i>	26,7±9,7	4,2±1,6	1,3±0,6
<i>Matayba elaeagnoides</i>	10,0*	2,5*	0,2*
<i>Melia azedarach</i>	45,0±3,8	4,3±2,5	1,1±0,8
<i>Nerium oleander</i>	21,4±5,1	5,5±0,1	0,7±0,6
<i>Prunus campanulata</i>	11,5±3,3	5,2±1,4	1,3±0,2
<i>Psidium cattleianum</i>	7,3±3,1	3,0±0,0	1,1±0,8
<i>Schinus terebinthifolius</i>	17,7±2,5	2,5±0,5	0,9±0,4
<i>Thuja orientalis</i>	15,7*	3,7*	0,2*

*Somente um indivíduo por espécie.

Tabela 3 - Número (N) e porcentagem das árvores (P) que interferem no trânsito de pedestres e nos elementos urbanos das vias do centro de Lages, SC.

Interferência	N	P (%)
Trânsito de pedestres	9	6,04
Muro	1	0,67
Fiação elétrica	12	8,05
Calçada	43	28,86

predial, e árvores de médio porte quando houver recuo predial inferior a 3 m e fiação ausente, protegida ou isolada. Segundo Miranda (1970), ruas estreitas são aquelas menores que 7 m e as largas são maiores que 7 m. Desta forma, o valor médio encontrado se refere a uma rua que pode ser considerada larga. O mesmo autor afirma que em ruas largas e calçadas menores que 3 m, que é o caso das médias encontradas no presente estudo, são recomendadas árvores de pequeno a médio porte.

A altura da primeira ramificação indica qual a interferência das árvores no trânsito de pedestres e/ou veículos. Para que não haja interferências, é recomendável que essa altura não esteja abaixo de 2,0 m. Verifica-se que a maior parte das espécies apresentou médias inferiores a esses valores (Tabela 2). A altura da primeira ramificação baixa, associada às calçadas mais estreitas, faz com que as árvores interfiram no trânsito dos pedestres, se tornando um aspecto negativo nas cidades.

Mesmo com ramificações baixas, foram encontrados poucos indivíduos interferindo no trânsito de pedestres: 6,04% (Tabela 3). Somente 8,05% dos indivíduos interferiam na rede elétrica. Estas baixas interferências são devido à manutenção que as árvores recebem, com podas constantes. Porém, podas drásticas dão um aspecto negativo às árvores, pois atrapalham a sua conformação original, além de deixarem os indivíduos susceptíveis à entrada de fitopatógenos. O ideal é que as árvores de maior porte sejam substituídas pelas de menor que, além de reduzir os custos dos órgãos públicos com podas, terão os aspectos estéticos mais agradáveis da sua conformação original.

Além da interferência no trânsito de pedestres, as árvores também podem interferir nos elementos urbanos. A maior interferência encontrada foi nas calçadas (28,86%). Essa interferência se dá por meio das raízes que quebram e danificam as calçadas, deixando-as irregulares, o que pode causar acidentes em pedestres, além de impedir o tráfego de cadeirantes e carrinhos de bebê. Medeiros e Dantas (2007), ao avaliar a arborização urbana na cidade de Campina Grande, PB, encontraram os valores para os danos causados à calçada de 20,8%, os danos causados ao muro de 3,4% e os danos causados na fiação elétrica de 7,9%. Os danos causados no centro de Lages, com exceção da interferência no muro, foram todos maiores. Segundo estes autores, os valores de danos encontrados por eles indicam, provavelmente, que o espaço físico destinado ao crescimento e ao desenvolvimento dessas árvores é incompatível com o seu porte, diâmetro e extensão das raízes e da copa. Tais danos seriam minimizados se a espécie a ser cultivada fosse apropriada ao local de plantio.

CONCLUSÕES

A arborização das vias do centro de Lages foi considerada inadequada, devido ao reduzido número de ruas arborizadas (37,5%), baixa riqueza de espécies (13) e diversidade florística ($H' = 1,25$).

Foi observada a predominância de espécies e indivíduos exóticos à área de estudo (76,92% das espécies e 96,64% dos indivíduos), assim como a distribuição irregular dos indivíduos por espécies, com alta frequência de *Ligustrum*

lucidum (71%).

Do total de árvores, 6,04% estavam causando interferência no trânsito de pedestres, 0,67% nos muros, 8,05% na fiação elétrica e 28,86% na calçada.

É necessário, portanto, um replanejamento da arborização do centro de Lages, observando-se as deficiências apontadas no presente estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDDAL, M.L. et al. Fitossociologia do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no município de Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.14, p.35-45, 2004a.

BARDDAL, M.L. et al. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.14, p.37-50, 2004b.

BONAMETTI, J.H. Arborização Urbana. **Terra e Cultura**, Londrina, v.19, p.51-55, 2008.

CHRISTO, J.A.; DIAS, A.N. Inventário florestal da arborização urbana do centro da cidade de Prudentópolis – PR. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, Irati, v.2, p.76-93, 2007.

DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.4, p.1-18, 2004.

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.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2007**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>. Acesso em: 3 jun. 2010.

INSTITUTO HÓRUS. Instituto Hórus de desenvolvimento e conservação ambiental. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/>. Acesso em: 17 jun. 2011.

JUNTA MILITAR DE LAGES. Disponível em: http://juntadoservicomilitarde_lages.webnode.com.br/lages-sc/. Acesso em: 4 jun. 2011.

KÜSTER, L.C. et al. Avaliação de riscos e procedência 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.S. Arborização urbana das praças de Cachoeira do Sul – RS - Brasil: fitogeografia, diversidade e índice de áreas verdes. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, v.59, p.307-320, 2008.

MAGGIONI, C.; LAROCCA, J. Levantamento florístico de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Farroupilha/RS. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PUCRS, 10., 2009, **Anais...** Porto Alegre: PUC, 2009. p. 185-197.

MANES, F. et al. Urban ecosystem services: tree diversity and stability of tropospheric ozone removal. **Ecological applications**, Ithaca, on-line first, 2011.

MEDEIROS, L.S.; DANTAS, I.C. Danos causados ao patrimônio público e particular na cidade de Campina Grande/PB por espécies indevidamente utilizadas na arborização urbana. **Revista de Biologia e Farmácia**, Campina Grande, v.1, p.1-10, 2007.

MILANO, M.S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 206p.

MIRANDA, M.A.L. **Arborização de vias públicas**. Campinas: CATI, 1970. 49p. Boletim Técnico SCR, 64.

MOSER, P. et al. Avaliação de áreas verdes no município de Lages, SC. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2009.

MOSER, P. et al. Arborização urbana: um encontro da natureza com o meio urbano. **Espiral**, São Paulo, v.42, p.1-6, 2010a.

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.40-51, 2010b.

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.

- PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGES. Disponível em: <http://www.lages.sc.gov.br/perfil.php>. Acesso em: 4 jun. 2011.
- RDEVELOPMENTCORETEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, 2010. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em: 18 mai. 2011.
- REGINATO, M. et al. A vegetação na Reserva Mata Viva, Curitiba, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v.37, p.229-252, 2008.
- 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.
- RIBEIRO, F.A.B.S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, Uberlândia, v.1, p.224-237, 2009.
- ROCHA, R.T. et al. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, p.599-607, 2004.
- 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.
- SANTOS, V.K. **Uma generalização da distribuição do índice de diversidade generalizado por Good com aplicação em ciências agrárias**. 2009. 57 f. Dissertação (Mestrado em Biometria e Estatística Aplicada) - Curso de Pós-graduação em Biometria e Estatística Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.
- SCHNEIDER, P.F. et al. Invasão biológica por *Ligustrum japonicum* Thunb. em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Lages, SC. In: Congresso de Iniciação Científica e Pós-Graduação - Sul Brasil, 1., 2010, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2010.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE UBERABA, MG. **Arborização de calçadas: ajude a tornar nossa cidade mais bela e agradável**. Cartilha Arborização, Uberaba, p.1-36. Disponível em: <http://www.uberaba.mg.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2011.
- SILVA, L.M. et al. Arborização dos bairros Pinheiros, Brasília e Bancários em Pato Branco/PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, p.275-282, 2008.