

MULLER, Juliane Centeno. **Toxicidade Reprodutiva da *Morinda citrifolia* Linn.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Farmacologia. Defesa: Curitiba, p.1-88, 2007.

Nelson, S.C.. *Morinda citrifolia* (noni), In: Elevitch, C.R. (ed.). **Species Profiles for Pacific Island Agroforestry.** Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai'i. v.2.2, p.1-33.

NOGUEIRA, L.J.; MONTANARI, C.A.; DONNICI C.L. **Histórico da evolução da química medicinal e a importância da lipofilia: de Hipócrates e Galeno a Paracelsus e as contribuições de Overton e de Hansch.** Rev. Virtual de Química (RVQ). 2009, Vol. 1, n.3, pp. 227-240. ISSN 1984-6835.

SANDES, Alice Rayol Ramos; DI BLASI, Gabriel. **Biodiversidade e Diversidade Química e Genética: Aspectos relacionados com a propriedade intelectual no Brasil.** *Biotecnologia Ciência and Desenvolvimento.* v.2, p.28-32, 2003.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. (org.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 3.ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS/ Editora da UFSC, Capítulo 11, p.185-196, 2001.

STADLBAUER, V. FICKERT, P. LACKNER, C. SCHMERLAID, J. KRISPER, P. TRAUNER, M. STAUBER & R. **Hepatotoxicity of NONI juice: Report of two cases.** *World J Gastroenterol.* Vol.11, n.30, 2005.

TIQUIA, S. M.; TAM, N. F. Y. & HODGKISS I. J. **Effects of composting on phytotoxicity of spent pig-manure sawdust litter.** Elsevier

Science Ltd Printed in Great Britain. vol. 93,n.3, pp. 249-256,1996.

TOMBOLATO, F. C. A.; BARBOSA, W.; HIROCE, R. **Noni: frutífera medicinal em introdução e aclimação no Brasil.** Informações técnicas: O agrônomo, Campinas, v. 57, n. 1, p. 20-1, 2005.

WANG, M. Y.; SU, Chen. Cancer preventive effect of *Morinda citrifolia* (Noni). **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 952, n. 1, p. 161-168, 2001.

WONG, Anthony (2006). **Avaliação técnico-científica da segurança e do potencial de risco toxicológico do produto “tahitiannonijuce®”.** Faculdade de Medicina U.S.P, São Paulo-SP. p.1-10, 2006.

WANG, Mian-Ying et al. ***Morinda citrifolia* (Noni): a literature review and recent advances in Noni research.** *Acta Pharmacologica Sinica*, n. 23, p. 1127-41, 2003.

WANG, Wuncheng. **Root elongation method for toxicity testing of organic and inorganic pollutants.** *Environmental toxicology and chemistry*, v. 6, n. 5, p. 409-414, 1987.

ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO BAIRRO JARDIM DAS FLORES, NO MUNICÍPIO DE DOURADO (SP)¹

GRAMIGNOLLI, Vanessa. Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de de Araraquara – UNIARA.

GALLO, Zildo ; SOSSSAE, Flávia Cristina; QUEDA, Oriowaldo. Docentes do Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente – UNIARA.

RESUMO

Este trabalho buscou identificar as espécies de árvores já plantadas e verificar a sua interferência em calçadas e na rede aérea de telefonia e de eletricidade no bairro Jardim das Flores, no município de Dourado (SP). As espécies foram identificadas e classificadas. As condições das calçadas foram observadas e as árvores, cujas copas atingiram a rede aérea, foram enumeradas. Foram encontradas 35 espécies, num total de 254 indivíduos (62% das plantas exóticas e apenas 38% nativas). A maioria das calçadas com árvores não possuíam pavimentação (46,25%) ou apresentava danos (16,25%); apenas 37,5% estavam em boas condições. Dos 254 indivíduos catalogados, 9,06% conflitavam com a fiação mais baixa (telefonia); destas, 10 árvores também atingiram a rede de baixa tensão, e quatro ainda alcançaram a rede de alta tensão. A maioria das árvores (90,94%) não estava em conflito com a rede aérea. O estudo revelou que a diversidade de espécies é adequada à arborização urbana, mas falta planejamento e orientação aos moradores quanto à escolha das espécies.

Palavras-Chave: Arborização Urbana; Infraestrutura Urbana; Levantamento Florístico.

Street Trees In Jardim Das Flores, In The City Of Dourado (Sp)

ABSTRACT

This study aimed to identify the species of trees already planted and verify their interference in sidewalks and in the telephone and electricity air network in Jardim das Flores, city of Dourado (SP). The species were identified and classified. The conditions of the sidewalks were observed and the trees, whose tops reached the air network, were listed. Thirty five species were found in a total of 254 individuals (being 62% exotic plants, and only 38% native ones). Most sidewalks with trees had no paving (46.25 %) or showed damage (16,25%); only 37.5 % were in good conditions. Among the 254 listed individuals, 9.06% conflicted with the lower wiring (telephony); among these, 10 trees also reached the low voltage grid and four yet reached the high voltage network. Most trees (90.94%) did not conflict with the air network. The study revealed that the diversity of species is suitable for urban afforestation, but there is a lack of planning and guidance to residents on the choice of the species.

Keywords: Urban Trees; Urban Infrastructure; Floristic Survey.

¹ Artigo baseado no Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas de Vanessa Gramignolli no Centro Universitário de Araraquara – UNIARA sob a orientação da Profa. Dra. Flávia Cristina Sossae.

INTRODUÇÃO

À medida que crescem, as cidades passam a apresentar estruturas que substituem os elementos naturais, tais como o asfalto, as edificações, os pisos de concreto, telhas de cerâmica e de amianto, vidros e estruturas metálicas. Tais elementos, com elevada capacidade refletora, aliados à redução da cobertura vegetal, produzem um microclima seco e quente, ampliando o desconforto da população com a formação de bolsões denominados “ilhas de calor”. Também elevam a poluição atmosférica, hídrica, sonora e visual e aumentam a predisposição para inundações, além de compactarem e impermeabilizarem o solo (IBGE, 2012a; ROCHA et al., 2004; SILVA FILHO et al., 2005).

Uma das soluções para amenizar os problemas causados pela excessiva impermeabilização do solo por materiais que elevam a amplitude térmica das cidades é tratar o meio urbano com vegetação, em especial seu componente arbóreo, por meio da arborização de vias públicas, praças, áreas de preservação, como margens de cursos d'água e áreas íngremes (BAKER et al., 2002).

As árvores são como bombas de água autorreguláveis, pois abrem seus estômatos quando existe disponibilidade de água e calor, refrescando o meio pela evapotranspiração das partículas de água, e fecham quando situações adversas ocorrem, preservando condições favoráveis e condicionando o clima urbano, diminuindo a amplitude térmica, adequando a cidade dentro da faixa de conforto térmico humano (SILVA FILHO et al., 2005).

As árvores em vias públicas e áreas livres de edificação constituem a chamada floresta urbana, proporcionando sombra para pedestres e veículos, diminuição da poluição sonora, absorção da radiação ultravioleta e de dióxido de carbono, redução do impacto da água da chuva e seu escoamento superficial, melhoria da qualidade do ar, abrigo para pássaros e harmonia estética, amenizando a diferença entre a escala humana e outros componentes arquitetônicos como prédios, muros e grandes avenidas (SILVA FILHO, 2003).

Planejamento urbano e arborização: uma visão panorâmica

A arborização correta é fundamental, uma vez que o uso indevido de espécimes poderá acarretar uma série de prejuízos, tanto para o usuário, quanto para as agências públicas (água e esgoto, por exemplo) e empresas prestadoras de serviços (rede elétrica e de telefonia). Para que a presença de árvores em vias públicas não gere transtornos futuros, é necessário conhecer as suas características e seu comportamento (DANTAS; SOUZA, 2004).

De acordo com Escobedo e Nowak (2009), as florestas urbanas não são distribuídas de maneira uniforme por toda a cidade, em decorrência dos diferentes fatores biofísicos e antropogênicos, como o manejo da terra, solo, variáveis socioeconômicas e valores humanos.

Em muitas situações, o planejamento urbano deixa de incluir a arborização como equipamento a ser devidamente delineado, permitindo, muitas vezes, que iniciativas particulares pontuais e desprovidas de conhecimento técnico atualizado tomem espaço com plantios inadequados de espécies. Esse procedimento é muito comum nas cidades brasileiras, causando, muitas vezes, sérios prejuízos, como rompimento de fios de alta-tensão, interrupções no fornecimento de energia elétrica, entupimento em redes de esgoto, obstáculos para circulação e acidentes envolvendo pedestres, veículos ou edificações (SILVA FILHO et al., 2002).

Oliveira Junior (1996) afirma que, além dos danos à rede elétrica, a falta de planejamento da arborização urbana provoca a perda da eficiência da iluminação pública e danos aos muros e telhados, o que faz com que a atividade de poda se torne indispensável. As atividades de poda, isoladamente, além de se constituírem em gastos periódicos e que não guardam qualquer relação com investimentos para melhoria de redes, não possibilitam o completo equacionamento da questão. Isto porque tais podas, realizadas de forma aleatória e sem o emprego de ferramentas e técnicas adequadas, acabam por induzir ao crescimento desordenado e acelerado

das espécies, produzindo o efeito denominado “envassouramento”. Este efeito mostra o quanto é falsa a noção de que quanto mais severa é a poda, maior o tempo para que a árvore alcance a fiação. Isto só traz consequências nocivas, não só às árvores, mas também à rede elétrica e a todo o espaço urbano (OLIVEIRA JUNIOR, 1996).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Piracicaba (2007), as espécies devem preferencialmente dar frutos pequenos, ter flores pequenas e folhas coriáceas pouco suculentas, não apresentar princípios tóxicos perigosos, apresentar rusticidade (resistência a pragas e doenças), ter sistema radicular que não prejudique o calçamento e não ter espinhos. Assim, as opções de planejamento devem considerar a funcionalidade completa de florestas urbanas, bem como sua heterogeneidade espaço-temporal, seleção de espécies apropriadas, manutenção, uso da água, níveis de emissão de compostos voláteis, efeitos alergênicos, organização espacial, e qualidade/quantidade, maximizarão a qualidade do ar e o bem-estar humano de populações urbanas (ESCOBEDO; NOWAK, 2009).

Danos às fiações elétricas e telefônicas

No momento do plantio, é recomendável se atentar à rede elétrica, visto que árvores de maior porte devem ser plantadas em calçadas sem rede elétrica, ou, no caso de haver fiação, há que se observar a condução de maneira adequada, de forma que estas possam ultrapassar a rede elétrica, apresentando danos em pequenas proporções (MARTINS et al., 2011).

De acordo com Martins et al. (2011), quanto maior o porte arbóreo, maior a interferência entre árvore e rede elétrica. Em seu estudo, observou-se que, em todos os indivíduos que apresentaram altura de até 3 metros, não foi constatada interferência com fiação, visto que a altura mínima prevista para cabos de telefonia (os mais baixos) é de 5,40 metros.

Mesmo tecnologias de redes mais sofisticadas e onerosas, como o emprego de cabos isolados

ou pré-reunidos, não possibilitam o completo equacionamento da questão entre as árvores e a fiação elétrica, já que o contínuo contato da vegetação nestes cabos provoca, com o tempo, sua deterioração. Constitui-se, desta forma, em elemento de importância para a redução dos custos de manutenção do sistema elétrico não só o plantio de árvores adequadas ao convívio com a rede, mas também a adoção de métodos corretos na conservação de árvores de grande porte sob a fiação elétrica (OLIVEIRA JUNIOR, 1996).

A moderna abordagem da questão da arborização urbana não mais está restrita à expressão meramente acessória dentre os elementos que compõem o espaço urbano; sua importância, de caráter estrutural, deve estar presente no planejamento integrado da cidade (OLIVEIRA JUNIOR, 1996).

Sobrevivência da entomofauna urbana

A arborização realizada em muitas cidades, de forma descontínua e com o uso de poucas espécies, propicia perdas de biodiversidade, ou seja, as espécies da fauna que poderiam visitar áreas urbanas não são atraídas, em função de abrigos precários e pouca alimentação. Nestas condições, poucas espécies da entomofauna conseguem sobreviver em áreas urbanas (BRUN et al., 2007).

Assim, para a arborização de vias públicas, recomenda-se não empregar apenas uma espécie, mas sempre mais de uma, pois estas árvores terão como função servir de corredor ecológico urbano de espécies da fauna dentro do ambiente. Isso vale para praças, áreas verdes e parques (BRUN et al., 2007).

Ainda, de acordo com as recomendações para arborização de Milano e Dalcin (2000), cada espécie não deve ultrapassar 15% do total de indivíduos da população para um bom planejamento e garantia da biodiversidade.

Distância da árvore da guia da rua

O modelo de calçada em que a árvore foi plantada também exerce influência na qualidade da planta, principalmente no que diz respeito

à drenagem e à compactação do solo, uma vez que ambos os fatores interferem na quantidade e qualidade dos nutrientes que estão disponíveis à planta (MARTINS et al., 2011).

O plantio de árvores com a distância correta da guia de rua evitará problemas futuros e riscos às pessoas que vivem na área. Deve haver localização adequada para o plantio e espécies de árvores urbanas apropriadas, resultantes de uma implantação bem delineada de um projeto de arborização (KADIR; OTHMAN, 2012).

A dimensão da árvore deve ser compatível com o espaço físico, permitindo o livre trânsito de veículos e pedestres. Nas calçadas, por exemplo, devem-se plantar espécies com sistema radicular pivotante, cujo sistema de enraizamento seja profundo, para evitar o levantamento e a destruição de calçadas e vias (SILVA et al., 2011).

O dia-a-dia da ocupação urbana e a necessidade da arborização

A população urbana aumenta, as cidades crescem, e, na maioria das vezes, vão se expandindo sem planejamento prévio de uso e ocupação do solo. Então, como consequência, ocorre a degradação ambiental, impondo perda de qualidade de vida aos moradores (MARANHO et al., 2012). Assim, é necessário pensar na busca da melhoria do conforto térmico, acústico e do ar. Essas benfeitorias podem ser feitas com plantio de árvores, mas o plantio de mudas inadequadas produz transtornos, como o conflito no fluxo de pedestres, danos em calçadas e interferência de galhos na rede elétrica e na sinalização do trânsito (SILVA et al., 2011).

É bom salientar que o conhecimento da localização e a classificação das áreas verdes no espaço urbano, e a identificação das espécies arbóreas a serem utilizadas nas vias, priorizando espécies nativas, são importantes para os responsáveis pelo poder público poderem direcionar suas ações no controle, na manutenção e na ampliação dessas áreas (BARGOS; MATIAS, 2011; SILVA et al., 2011).

Inúmeros levantamentos e inventários florestais

têm sido realizados em bairros e cidades inteiras, a fim de se obterem informações sobre o plantio desorganizado de árvores em vias urbanas (ALBERTIN et al., 2011; DANTAS; SOUZA, 2004; DONOVAN; BUTRY, 2010; MARTINS et al., 2011; ROCHA et al., 2004; ROSSATTO et al., 2008; SILVA et al., 2011; ZHU; ZHANG, 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A cidade de Dourado está na latitude de 22°07' - sul e longitude de 48°18' - oeste, com altitude de 699 metros (PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADO, 2012). Sua área perfaz aproximadamente 205 km², com densidade demográfica de 41,82 hab/km² (IBGE, 2012b).

De acordo com o inventário realizado pelo Instituto Florestal, órgão ligado à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, o Município de Dourado apresenta cobertura vegetal de 13,56% (2.737,73 ha) e uma área de reflorestamento que ocupa 1,33% (268,86 ha) do total (INSTITUTO FLORESTAL, 2012) (Figura 1).

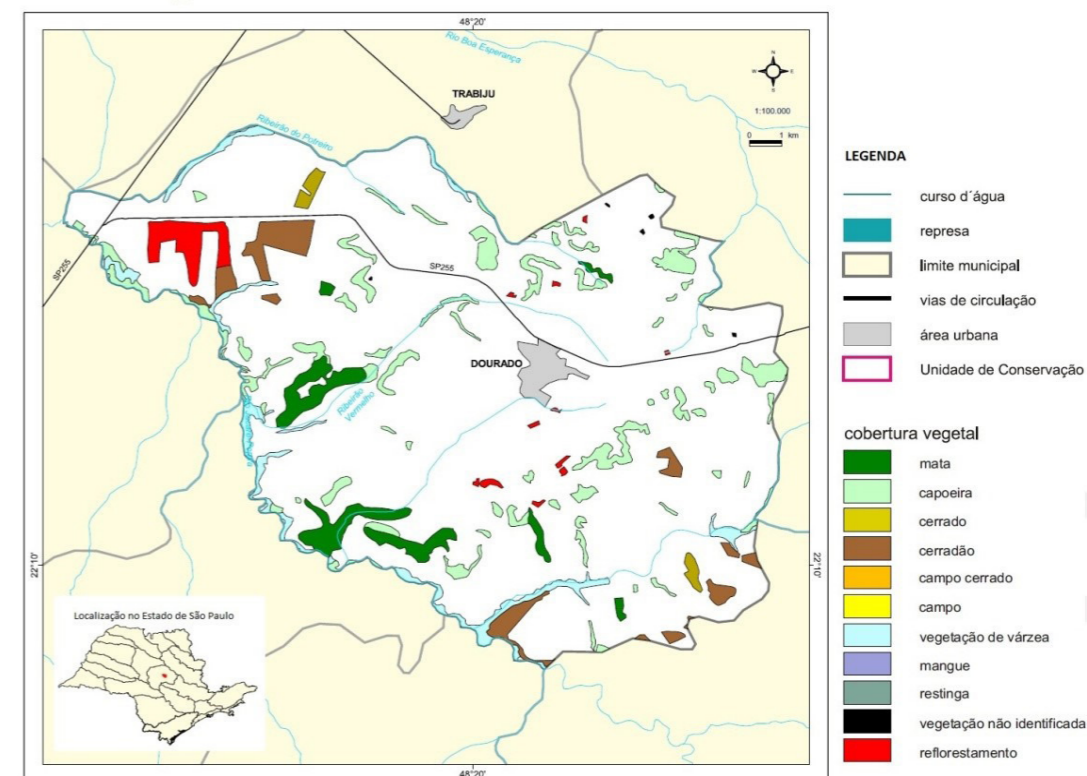
O bairro Jardim das Flores (Figura 2), localizado na região sudeste da cidade de Dourado, possui área total de 96.416,00 m² espalhados por quatro lotes, distribuídos entre três ruas (Alameda das Tulipas, Alameda das Camélias, Alameda das Acácias) e a Avenida das Flores (PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADO, 1977).

METODOLOGIA

O levantamento da arborização foi realizado pelo método de inventário quali quantitativo do tipo censo, considerando todos os indivíduos de porte arbóreo e arbustivo presentes nas ruas (Alameda das Tulipas, Alameda das Camélias, Alameda das Acácias) e na Avenida das Flores do bairro Jardim das Flores, sendo os dados coletados no período de setembro a outubro de 2012.

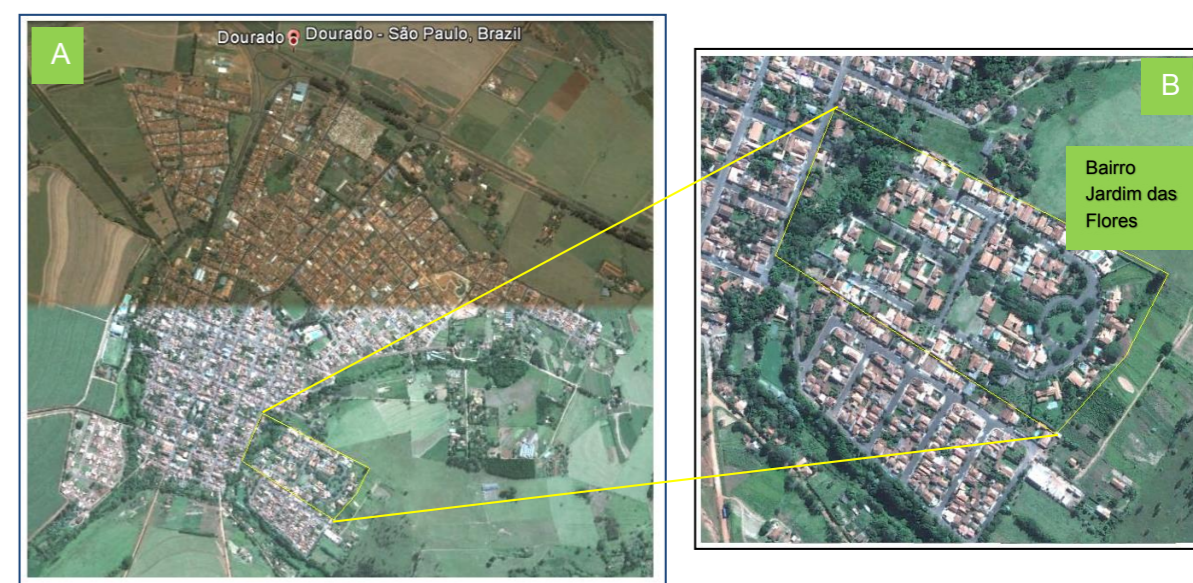
Na primeira etapa, fez-se o levantamento dos aspectos florísticos do bairro percorrendo todas as ruas e avenida, catalogando as árvores de acordo

Figura 1 - Mapa da cobertura vegetal do Município de Dourado (SP)



Fonte: INSTITUTO FLORESTAL, 2012.

Figura 2 - Imagens de satélite de Dourado (SP) (A) e do Bairro Jardim das Flores (B)



Fonte: GOOGLE EARTH, 2012. Acesso em: 28 out. 2012.

com a espécie (nome científico e popular) e o número de indivíduos.

No processo de identificação florística, foi utilizada literatura específica (LORENZI, 1998; LORENZI, 2008; LORENZI; SOUZA et al, 2003; SOUZA; LORENZI, 2008) além de comparação com materiais dos herbários herbários ESA (ESALQ/USP), UEC (UNICAMP) e IAC (Instituto Agrônomo de Campinas/SP).

A frequência das espécies foi calculada para determinar se o grau de diversidade destas se enquadrava nas recomendações de Milano e Dalcin (2000).

As calçadas onde havia árvores plantadas foram avaliadas e classificadas, de acordo com Miranda et al. (2011), em:

- ótimas: calçadas em perfeitas condições; com pavimentação completa e espaços adequados para o plantio das mudas, com reforço na estrutura do local do plantio, impossibilitando que os troncos as danifiquem e as raízes se sobressaiam;
- danificadas: calçadas com rachaduras, trincas e quebras na pavimentação, em função do crescimento da planta e da pressão exercida pelas suas raízes;
- ausência de pavimentação: calçadas não pavimentadas, nas quais as raízes estão livres sobre o solo.

Os resultados foram expressos sob a forma de porcentagem (frequência).

Analisaram-se as árvores que conflitavam com a rede aérea de fiação, tanto telefônica, quanto elétrica (adaptado de MIRANDA et al., 2011). Em Dourado, a rede aérea segue o padrão em que a de telefonia é a mais baixa, seguida pela residencial de eletricidade (baixa tensão). A terceira, e mais alta, é a fiação da rede de energia elétrica da cidade (alta tensão). As árvores do bairro Jardim das Flores foram classificadas de acordo com a fiação que suas copas atingiram.

Utilizou-se o software Microsoft Excel 2010 para obter o cálculo das frequências e os gráficos a partir dos dados encontrados no estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento florístico das árvores urbanas do bairro Jardim das Flores, foram identificadas 34 espécies de árvores diferentes, em um total de 254 indivíduos, sendo que 62% das plantas são exóticas e apenas 38% nativas da Floresta Estacional Semidecidual, bioma onde se insere o município de Dourado – SP (Quadro 1).

De acordo com os resultados obtidos no levantamento florístico, observou-se o predomínio da espécie Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), que representou 11,42% das árvores catalogadas. Ressaltam-se também as espécies Acácia-Amarela (*Acacia farnesiana*), Quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), Seafortia (*Archontophoenix alexandrae*), Resedá (*Lagerstroemia indica*), Ipê-de-jardim (*Tecoma stans*) e Sete-copas (*Terminalia catappa*) como algumas das espécies mais frequentes, entre 5% e 8% (Gráfico 1).

As espécies como Murta (*Murraya paniculata*), Ligustre (*Ligustrum lucidum*), Ficus (*Ficus benjamina*), Sete-copas (*Terminalia catappa*), Resedá (*Lagerstroemia indica*) e Hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*), segundo Blum et al.(2008), são muito apreciadas para o paisagismo no Brasil

Milano e Dalcin (2000) recomendam que cada espécie não ultrapasse 15% do total de indivíduos para se garantir uma boa arborização, com biodiversidade adequada para a entomofauna e resistência de todo o conjunto de árvores a pragas e doenças. Os resultados deste estudo revelaram, assim, a boa diversidade de espécies arbóreas no bairro Jardim das Flores, já que a maior porcentagem observada em uma única espécie (Sibipiruna, 11,42%) se encontra abaixo do limite máximo (Quadro 2).

Apesar do pequeno número de indivíduos, notou-se também a presença de árvores frutíferas, como Mangueira (*Mangifera indica* L., 3,15%),

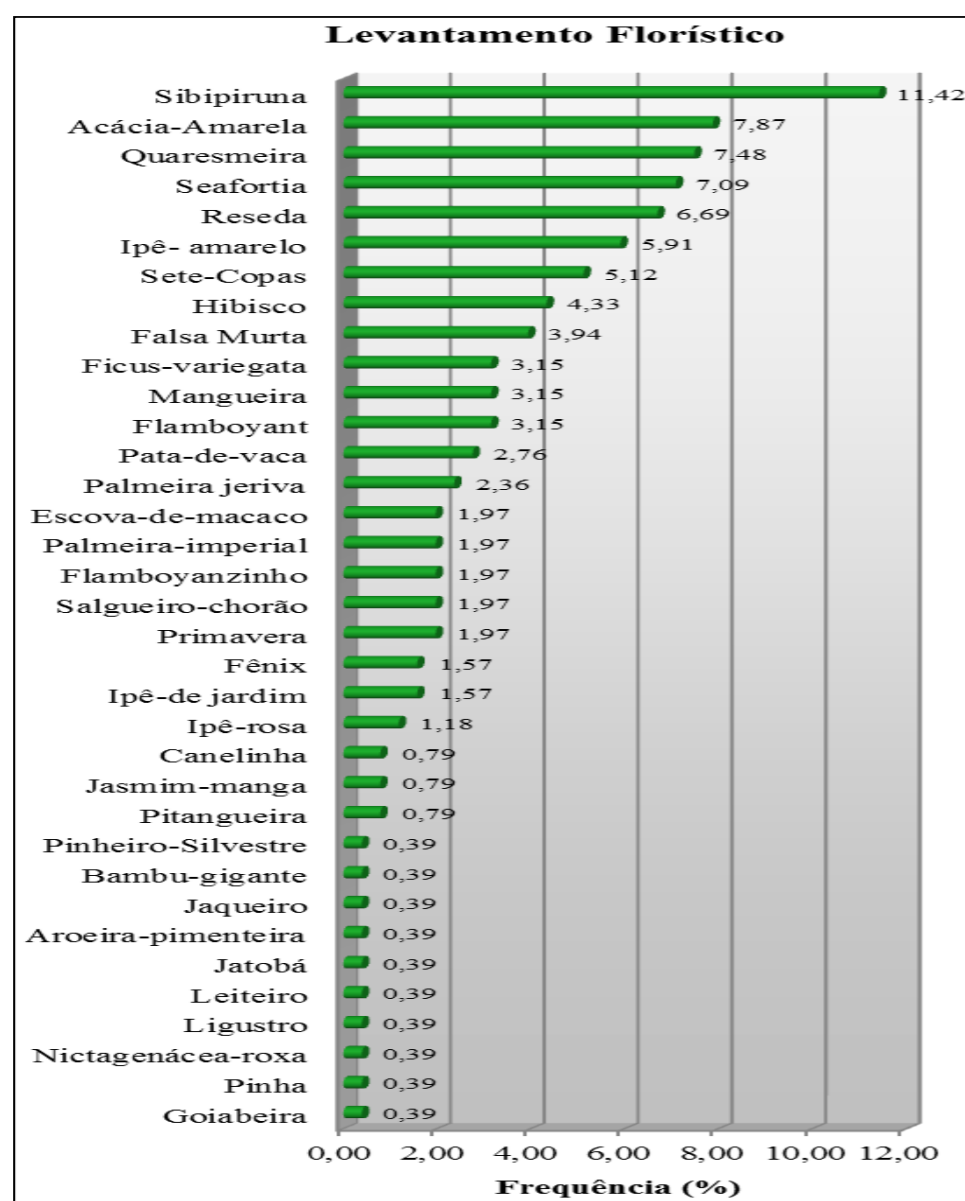
Quadro 1- Espécies da arborização viária – bairro Jardim das Flores, Dourado (SP).

Nome Popular	Nome Científico	Número de Indivíduos	Origem
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	29	E
Acácia-Amarela	<i>Acacia farnesiana</i>	20	E
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	19	N
Seafortia	<i>Archontophoenix alexandrae</i> (F. Muell.) H.	18	E
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	17	E
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. Ex A. DC.) Mattos	15	N
Sete-Copas	<i>Terminalia catappa</i> L.	13	E
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	11	E
Murta	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.	10	E
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	8	E
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	8	E
Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	8	E
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i> L.	7	E
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman.	6	N
Primavera	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	5	N
Salgueiro-chorão	<i>Salix babylonica</i> L.	5	E
Flamboyanzinho	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw	5	E
Palmeira-imperial	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O. F. Cook	5	E
Escova-de-macaco	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	5	N
Ipê-de jardim	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	4	E
Fênix	<i>Phoenix roebelenii</i>	4	E
Ipê-rosa	<i>Bignonia heptaphylla</i> Vell.	3	N
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	2	N
Jasmim-manga	<i>Plumeria caracasana</i> JR Johnst.	2	E
Canelinha	<i>Nectandra magapotamica</i> (Spreng.) Mez	2	N
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	1	N
Pinha	<i>Annonas quamosa</i> L.	1	N
Ligustre	<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton W. T.	1	E
Leiteiro	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	1	N
Jatobá	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	1	N
Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Mart.	1	N
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	1	E

Quadro 1 - Espécies da arborização viária – bairro Jardim das Flores, Dourado (SP). (cont.)

Bambu-gigante	<i>Dendrocalamus giganteus</i> Wallich ex Munro	1	E
Pinheiro-Silvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	1	E
Não identificadas		14	
Total		254	

Legenda: E – exótica e N- Nativa
Fonte: Dados da pesquisa de campo.

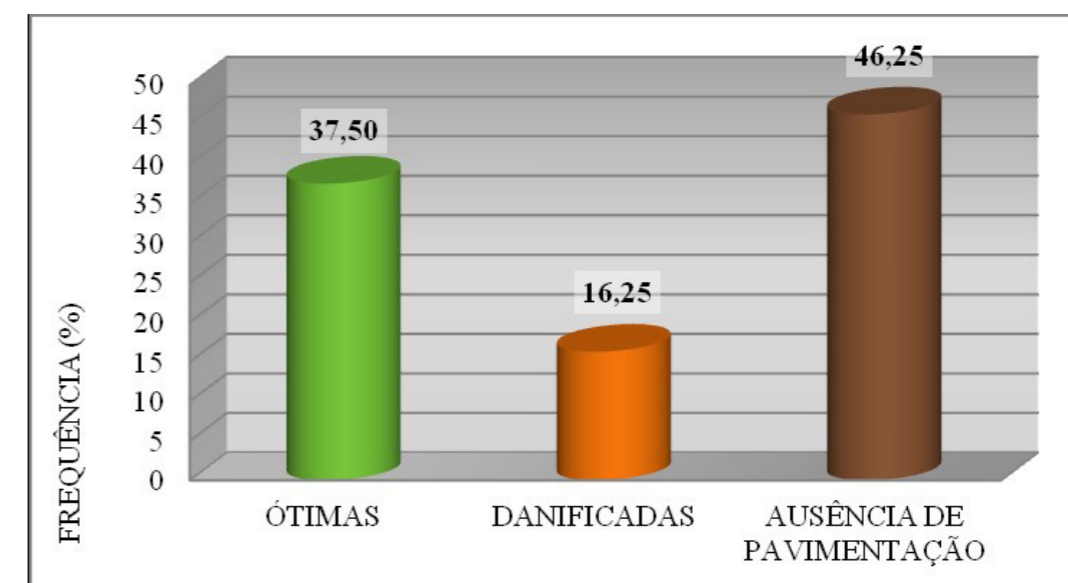
Quadro 2 -- Porcentagem (frequência) de cada espécie de árvore plantada em vias do bairro Jardim das Flores, Dourado (SP).

Pitangueira (*Eugenia uniflora* L., 0,79%), Goiabeira (*Psidium guajava* L., 0,39%) e Jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*, 0,39%). As árvores frutíferas, com ênfase naquelas que geram frutos grandes, podem causar transtornos, quando plantadas em vias públicas, devidos à queda de flores, folhas e frutos.

Contudo, Sartori e Balderi (2011) afirmam que as espécies nativas e frutíferas servem de alimento não somente a humanos, mas também à própria fauna urbana. É comum encontrar exemplares de frutíferas em diversos inventários de arborização em vias públicas, como em Senador Guimard (AC), Luiziana (PR), Araraquara (SP), Chapadão do Sul (MS), Nova Iguaçu (RJ), Assis (SP) e Socorro (SP) (MARANHÃO et al., 2012; MARTINS

et al., 2011; MIRANDA et al., 2011; PELEGRIM et al., 2012; ROCHA et al., 2004; ROSSATTO et al., 2008; SARTORI; BALDERI, 2011).

Em relação à situação das árvores nos calçamentos, os resultados da pesquisa mostraram um quadro preocupante, quando comparadas com as árvores do Jardim Águas do Paiol, em Araraquara (SP), no qual 46,15% das calçadas com árvores foram classificadas como ótimas e apenas 9,62% consideradas danificadas. Em Dourado 37,5% estavam boas e 16,25% estavam ruins. Só a porcentagem de ausência de pavimentação se aproximou dos dados encontrados, com 44,23% (MIRANDA et al., 2011). A situação das calçadas está exposta no Gráfico 2, abaixo:

Gráfico 2 - Resultados (%) obtidos na avaliação das calçadas do bairro Jardim das Flores, Dourado (SP).

No bairro Jardim das Flores, as Sibipirunas predominaram, com 11,42% do total de indivíduos; exemplares de Sete Copas (5,12%), Flamboyant (3,15%) e Ficus (3,15%) também foram encontrados. Segundo Albertini et al. (2011), estas quatro espécies são as que mais se inserem nos casos de sistema radicular superficial, provocando rachaduras em calçadas, meio-fio ou vias de trânsito.

Martins et al. (2011) citam ainda as espécies

Delonix regia, *Ligustrum lucidum*, *Caesalpinia pluviosa*, *Caesalpinia fistula*, *Caesalpinia ferrea*, e *Tibouchina granulosa* como danosas ao calçamento devido ao sistema radicular. Esta última, a *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira), também foi identificada no Jardim das Flores e representou 7,48% do total de árvores.

A presença de gola (rasgo elaborado nos passeios e demais áreas pavimentadas para

permitir o plantio de espécies arbóreas) ao redor das árvores, aliada a um plantio adequado, pode evitar danos futuros às calçadas. Segundo Silva et al. (2011), a falta de gola ao redor das árvores é um dos problemas relacionados à arborização nos campi da Universidade Federal Fluminense, que prejudicam o calçamento e a circulação de pedestres e de deficientes físicos. Os autores consideram a necessidade de reparar as calçadas danificadas e, para evitar novos danos, realizar a substituição das espécies de grande porte por outras de menor e, ainda, a construção de golas adequadas.

Em Luiziana (PR), a maior incidência de danos está em calçadas com ausência de área livre (gola da árvore), nas quais os danos severos acometem aproximadamente 38%; os danos moderados atingem 15%; e 23% das árvores sem gola apresentam raízes começando a danificar calçamentos e construções (MARTINS et al., 2011).

Os problemas associados ao sistema radicular geralmente são advindos da má condução do plantio do espécime, bem como das podas efetuadas ao longo do crescimento da planta (MARTINS et al., 2011). Ressalta-se também a importância do espaço físico disponível para o plantio da árvore, pois, na maioria dos casos, é relativamente pequeno. Assim, o sistema radicular destrói as vias de passeio de pedestres (calçadas) e, em alguns casos, o meio-fio e as vias de trânsito (ALBERTINI et al., 2011). Maranhão et al. (2012) reafirmam a necessidade de calçadas mais amplas para o plantio de árvores de elevado porte, para amenizar os danos no pavimento e evitar que a acessibilidade dos transeuntes seja prejudicada. Diante disso, a escolha correta das espécies a se colocar nas vias públicas adquire grande importância, por esses e outros fatores, para que não venha trazer prejuízos em detrimento dos benefícios que deveriam prestar para a população.

Os Resedás (*Lagerstroemia indica*), espécie mais frequente no município de Socorro (SP), se mostraram muito aptos a serem plantados sob fiação e em calçamento, pois são de tamanho médio, não atrapalham a fiação e têm raízes geralmente

subterrâneas (SARTORI; BALDERI, 2011). No bairro Jardim das Flores, 6,69% das árvores encontradas nas vias públicas pertenciam a essa espécie e se mostraram uma opção interessante para se evitar danos à infraestrutura urbana.

As árvores das ruas do bairro Jardim das Flores que atingiam a rede aérea de fiação foram classificadas de acordo com o padrão da cidade. Dos 254 indivíduos catalogados neste estudo, 9,06% (23) conflitaram com a fiação mais baixa, telefonia. Destes, 10 também atingiram o segundo nível, correspondente à rede residencial de energia, e quatro deles ainda alcançaram a rede mais alta da distribuição de energia da cidade. Ou seja, a maioria das árvores (90,94%) não estava em conflito com a rede aérea, pois os indivíduos eram, de fato, mais baixos e/ou apresentavam sinais de poda.

Os resultados obtidos são próximos aos encontrados no bairro Jardim Águas do Paiol, em Araraquara (SP), onde foram encontradas 14 (8,81%) árvores, de um total de 159, que estavam em conflito com a rede aérea. A maioria dos indivíduos, portanto, apresentava-se em condições de não conflito (MIRANDA et al., 2011).

Dos 814 indivíduos arbóreos identificados em São João Evangelista (MG), apenas 6,01% (49) possuíam a fiação passando por cima da copa, enquanto nos demais, os cabos passavam no meio ou embaixo das copas (BRANDÃO et al., 2011). Em Nova Iguaçu (RJ), as espécies plantadas sob a rede aérea representaram 40% da população arbórea, sendo 45% desta com conflitos evidentes (ROCHA et al., 2004). Isso significa que, realmente, a porcentagem de árvores conflitantes com a fiação aérea no Jardim das Flores, em Dourado (SP), é substancialmente menor do que em outras localidades.

Em São João Evangelista (MG), as espécies que estavam mais incompatíveis com a rede elétrica foram *Licania tomentosa*, *Terminalia* spp., *Ficus* spp., e *Caesalpinia peltophoroides* (BRANDÃO et al., 2011). Em Luiziana (PR), as espécies em maior conflito com a fiação foram: *Ligustrum lucidum*,

Caesalpinia pluviosa, *Tibouchina granulosa* e *Schinus molle* (MARTINS et al., 2011). Em Assis (SP), as espécies causadoras de problemas, relativos à quebra de calçadas, entupimento de guias e calhas e conflito com a fiação elétrica, são as mais abundantes: *Ligustrum tomentosa*, *Nectandra megapotamica* e *Caesalpinia peltophoroides*. Tais espécies ficariam melhores em praças ou parques públicos, ou em locais onde não há rede elétrica, em decorrência do seu potencial de sombreamento (ROSSATTO et al., 2008).

Dentre essas espécies citadas como conflitantes com a rede aérea de fiação, a *Sibipiruna* (*Caesalpinia peltophoroides*, 11,42%), a *Quaresmeira* (*Tibouchina granulosa*, 7,48%) e o *Ficus-variegata* (*Ficus benjamina* L., 3,15%) estão entre as dez espécies mais encontradas no Jardim das Flores. Então, é fundamental que elas sejam monitoradas e podadas quando necessário, para evitar danos aos cabos de telefonia e de energia elétrica.

Entre os indivíduos presentes sob a fiação, em Luiziana (PR), as seguintes espécies não apresentaram nenhum tipo de interferência: *Persea americana*, *Spondias purpurea*, *Ilex paraguariensis*, *Ligustrum indica*, *Psidium guajava*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Solanum paniculatum*, *Citrus* sp. (Laranjeira), *Citrus* sp. (Limoeiro), *Carica papaya*, *Brunfelsia uniflora*, *M. paniculata* e *Eugenia uniflora* (MARTINS et al., 2011). Os Resedás (*Lagerstroemia indica*), de porte médio, também foram citados por não atrapalharem a fiação pelos autores Sartori e Balderi (2011). Esta espécie está entre as cinco mais frequentes no bairro Jardim das Flores (6,69%) e mostra-se boa opção para o plantio de novas mudas, pois ainda está longe de atingir o máximo de 15% do total de árvores plantadas proposto por Milano e Dalcin (2000).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Piracicaba – SP (2007), a poda de manutenção é atribuição da Prefeitura Municipal. Nos casos de riscos de acidentes com a rede elétrica e, conseqüentemente, com a população, ou ainda, quando a poda precisar ser realizada com a rede

energizada, é a distribuidora de energia que deverá executá-la ou estar presente, auxiliando o processo. Esse tipo de poda normalmente é realizado apenas na porção da árvore que interfere ou está prestes a conflitar com a rede elétrica. Visando um trabalho completo, uniforme e eficiente, os dois órgãos envolvidos devem desenvolver suas atividades de forma integrada.

Apesar da diversidade de espécies, a falta de planejamento na arborização urbana no Jardim das Flores permitiu, além do plantio inadequado das mudas, a escolha de espécies conhecidamente causadoras de danos às calçadas e às redes aéreas de telefonia e de distribuição de energia elétrica.

A inserção de indivíduos arbóreos em vias urbanas não pode caber apenas à população, que não tem o conhecimento técnico para determinar os mais adequados ou mesmo efetuar o plantio e o manejo corretos das mudas. Segundo Silva Filho et al. (2002), esse é um procedimento comum no Brasil, onde o planejamento urbano deixa de incluir a arborização como equipamento a ser devidamente delineado.

Isso ocorre porque, atualmente, as prefeituras têm se distanciado dos bairros residenciais, deixando a cargo dos moradores locais a obrigação de cuidar de sua própria calçada. Esta situação é traduzida em perda da eficácia da arborização em transmitir conforto físico e psíquico (SILVA et al., 2011; SILVA FILHO et al., 2002).

A Prefeitura Municipal de São Carlos – SP (2012) lançou uma proposta interessante chamada “Disque Árvore”. Neste projeto, o cidadão que pretende plantar uma árvore em sua calçada pode solicitar a muda diretamente da prefeitura por telefone ou via internet. Na página disponível na rede, o interessado escolhe sua muda a partir de uma lista de espécies destinadas a cada um dos casos: espécies para calçada com ou sem fiação e espécies para plantio em chácaras ou quintais. Há também orientações para o plantio das mudas em áreas urbanas, bem como os horários de entrega destas nas residências dos solicitantes. Com esta

iniciativa, é possível minimizar problemas, como: a baixa diversidade de espécies; predomínio acima do recomendado de uma única espécie; falta de informação quanto às técnicas de plantio adequadas em calçadas e áreas próximas de redes aéreas de fiação.

A arborização urbana deve ser compreendida como um elemento estruturador do espaço urbano. A inserção, a preservação e a manutenção do verde nas cidades passam a ser grandes desafios para os gestores públicos no novo milênio. É necessário que haja planejamento da arborização para que todos possam exercer seu direito de locomoção com autonomia e segurança. No Brasil, é dever do Estado garantir esse direito (ALBERTIN, et al., 2011; SILVA et al., 2011).

CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou coletar dados florísticos no bairro Jardim das Flores, Dourado (SP), catalogando as espécies de árvores plantadas em vias públicas e verificando o grau de interferência destas em calçadas e na rede aérea de telefonia e de distribuição de energia.

Com 254 árvores urbanas, distribuídas entre 35 espécies distintas, concluiu-se que a diversidade de espécies arbóreas no bairro em estudo é elevada e adequada para garantir a sobrevivência da própria floresta urbana a pragas e doenças e da entomofauna, que também é favorecida pela presença de árvores frutíferas.

Na avaliação da infraestrutura urbana, sujeita a danos provocados pelas árvores, houve o predomínio de calçadas não pavimentadas e danificadas, quando comparadas com as que estavam em perfeitas condições. As espécies Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), Quaresmeiras (*Tibouchina granulosa*), Sete Copas (*Terminalia catappa*), Flamboyant (*Delonix regia*) e Ficus (*Ficus benjamina*) foram associadas a casos de sistema radicular superficial, provocando rachaduras nas calçadas, meio-fio ou vias de trânsito. As espécies Sibipiruna, Quaresmeira e Ficus também estavam

relacionadas a conflitos com os cabos da rede aérea de telefonia e de energia elétrica, apesar de a porcentagem de árvores conflitantes com a fiação ter se mostrado bem menor do que em outras localidades.

Os Resedás (*Lagerstroemia indica*) se mostraram uma espécie de médio porte interessante por não conflitarem com o calçamento, nem com a rede área. O número de árvores desta espécie no bairro ainda está a uma margem grande do limite aconselhável de indivíduos em relação ao total, tornando-a uma boa opção para projetos de arborização futuros.

Este cenário, no geral, indica a falta de planejamento arbóreo da cidade e de orientação aos moradores quanto à escolha da espécie mais adequada às vias urbanas, ao plantio e ao manejo das mudas. Para que os conflitos de árvores com as infraestruturas da cidade sejam minimizados e se possa desfrutar plenamente dos benefícios gerados pela arborização, é fundamental o planejamento de ações neste sentido e também o monitoramento e a manutenção constantes pelo poder público, em parceria com as empresas de telefonia e de fornecimentos de energia elétrica.

A criação de programas de arborização, como o “Disque Árvore” da cidade de São Carlos, apresenta-se como uma proposta interessante e educativa, pois informa o cidadão e garante uma arborização diversificada e em harmonia com os demais elementos que compõem a infraestrutura urbana.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, R.M.; ANGELIS, R.; ANGELIS NETO, G.; ANGELIS, B.L. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 128-148, 2011.
- BAKER, L.A.; BRAZEL, A.J.; SELOVER, N.; MARTIN, C.; McINTYRE, N.; STEINER, F.R.;

NELSON, A.; MUSACCHIO, L. Urbanization and warming of Phoenix (Arizona, USA): impacts, feedbacks and mitigation. **Urban Ecosystems**, v.6, p.183-203, 2002.

BARGOS, D.C.; MATIAS, L.F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p.172-188, 2011.

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

BRANDÃO, I.M.; GOMES, L.B.; SILVA, N.C.A.R.; FERRARO, A.C.; SILVA, A.G.; GONÇALVES, F.G. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do município de São João Evangelista-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 4, p. 158-174, 2011.

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

DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. Arborização na cidade de Campina Grande-PB: inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 2, 19p, 2004.

DONOVAN, G.H.; BUTRY, D.T. Trees in the city: Valuing street trees in Portland, Oregon. **Landscape and Urban Planning**, v. 94, p. 77-83. 2010.

ESCOBEDO, F.J.; NOWAK, D.J. Spatial

heterogeneity and air pollution removal by an urban forest. **Landscape and Urban Planning**, v. 90, p. 102-110, 2009.

GOOGLE EARTH. **Google Earth for Windows**. Version 6.2.2.6613: Google Inc., 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010: população do Brasil é de 190.732.694 pessoas**. Acesso em: 12 dez. 2012a. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1766.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/apps/mapa/>. Acesso em: 23 out. 2012b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Histórico**. Disponível: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/historicos_cidades/historico_conteudo.php?codmun=351430. Acesso em: 24 out. 2012c.

INSTITUTO FLORESTAL. **Mapa florestal dos municípios do Estado de São Paulo: Dourado**. In: Inventário Florestal do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/estadosaopaulo/dourado.pdf?opcoes=estadosaopaulo%2Fdourado.pdf>. Acesso em: 25 out. 2012.

KADIR, M.A.A.; OTHMAN, N. Towards a better tomorrow: street trees and their values in urban areas. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 35, p. 267-274, 2012.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: **Plantarum**, v. 2, 1998. 373 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de; TORRES,

M. A. V.; BACHER, L.B. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: **Plantarum**, 2003. 367 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: **Plantarum**, 2008, v. 1. 532 p.

MARANHO, A.S.; PAULA, S.R.P.; LIMA, E.; PAIVA, A.V.; ALVES, A.P. Levantamento censitário da arborização urbana viária de Senador Guimard, Acre. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 3, p. 44-56, 2012.

MARTINS, L.F.V.; ANDRADE, H.H.B.; HANISCH, R.F.; ANGELIS, B.L.D.; CAXAMBU, M.G. Análise da compatibilidade da arborização viária com o ambiente construído na cidade de Luiziana, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 103-127, 2011.

MILANO, M.S., DALCIN, E.C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro, RJ: Light, 2000. 226p.

MIRANDA, W.L.; SOSSAE, F.C.; SÉ, J.A.S.; GALLO, Z. Arborização de vias públicas: o caso do bairro Jardim Águas do Paiol, em Araraquara-SP, Brasil. **Revista UNIARA**, v. 14, n. 1, p. 30-38, 2011.

OLIVEIRA JUNIOR, A.V.C. **Redução dos custos operacionais de empresas de distribuição de energia através da adequação da arborização urbana**. In: CURSO EM TREINAMENTO SOBRE PODA EM ESPÉCIES ARBÓREAS FLORESTAIS E DE ARBORIZAÇÃO URBANA. Piracicaba/SP: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1996, 9p.

PELEGIM, E.A.L.; LIMA, A.P.L.; LIMA, S.F. Avaliação qualitativa e quantitativa da arborização no bairro Flamboyant em Chapadão do Sul, MS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 1, p. 126-142, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADO. **Institucional: dados gerais**. Disponível em: <http://www.dourado.sp.gov.br/Pagina/Default.aspx?IDPagina=15>. Acesso em: 23 out. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADO. **Projeto completo: arruamento e loteamento do bairro Jardim das Flores**. Dourado: São João Empreendimentos Imobiliários Ltda., Escala 1:1000, 1977.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACICABA. **Manual de normas técnicas de arborização urbana**. Piracicaba: Secretaria Municipal de Defesa do Meio Ambiente, 2007. 46p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS. **Disque árvore**. Disponível em: www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/disque-arvore.html. Acesso em: 28 out. 2012.

ROCHA, R.T.; LELES, P.S.S.; OLIVEIRA NETO, S.N. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu-RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Sociedade de Investigações Florestais**, v. 28, n. 4, p. 599-607, 2004.

ROSSATTO, D.R.; TSUBOY, M.S.F.; FREI, F. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 3, p. 1-16, 2008.

SARTORI, R.A.; BALDERI, A.P. Inventário da arborização urbana do município de Socorro-SP

e proposta de um índice de danos à infraestrutura das cidades. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 4, p. 68-89, 2011.

SILVA, F.F.; FIDELIS, M.E.A.; CASTRO, P.F. Arborização e acessibilidade em calçada: comentários sobre o deslocamento entre campi da Universidade Federal Fluminense. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p.43-63, 2011.

SILVA FILHO, D.F. **Silvicultura urbana: o desenho florestal da cidade**. In: Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. Disponível em: www.ipef.br/silvicultura/urbana.asp. Atualização: 2003. Acesso em: 20 out. 2012.

SILVA FILHO, D.F.; PIVETTA, K.F.L.; COUTO, H.T.Z.; POLIZEL, J.L. Indicadores de floresta urbana a partir de imagens aéreas multiespectrais de alta resolução. **Scientia Forestalis**, n. 67, p.88-100, 2005.

SILVA FILHO, D.F.; PIZETTA, P.U.C.; ALMEIDA, J.B.S.A.; PIVETTA, K.F.L.; FERRAUDO, A.S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista da Sociedade de Investigações Florestais**, v. 26, n. 5, p. 629-642, 2002.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 640p. 2008.

ZHU, P.; ZHANG, Y. Demand for urban forests in United States cities. **Landscape and Urban Planning**, v. 84, p. 293-300, 2008.