

# Análise qualitativa e quantitativa da arborização urbana de um bairro no Bauru, São Paulo, Brasil

## Qualitative and quantitative analysis of urban trees in a neighborhood of Bauru, São Paulo, Brazil

### *Análisis cualitativo y cuantitativo de árboles urbanos de un barrio de Bauru, São Paulo, Brasil*

Renan Borgiani<sup>1</sup>, Yury Baldo De Arruda<sup>2</sup>, Juliana Sanchez Carlos<sup>3</sup>,  
Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira<sup>4</sup> & José Dorival Coral<sup>5</sup>.

<sup>1,2,3</sup>Discentes do curso de Ciências Biológicas. <sup>4</sup> Engenheiro Biotecnológico, Mestre em Ecologia Aplicada, Doutor em Ecologia Aplicada. <sup>5</sup>Biólogo, Mestre em Anatomia Vegetal.

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Universidade do Sagrado Coração, Bauru, São Paulo, Brasil.

<sup>1</sup>rborgiani@yahoo.com.br, <sup>2</sup>falecomyury@hotmail.com, <sup>3</sup>jusanchez93@gmail.com, <sup>4</sup>mvbsiqueira@gmail.com, <sup>5</sup>dcoral@usc.br

#### Resumo

O acelerado crescimento das cidades resultou em vários problemas ambientais. Buscando minimizar esses problemas, a arborização no meio urbano passou a ser indispensável, sendo considerada um dos parâmetros de qualidade de vida para as populações. Neste contexto, o presente estudo visou diagnosticar a situação da arborização urbana do bairro Jardim Brasil, em Bauru – São Paulo, Brasil, através de levantamento qualitativo e quantitativo dos indivíduos arbóreos e arbustivos. Foi possível registrar 23 famílias e 41 espécies, em um total de 510 indivíduos, dentre estes, 11 foram encontrados mortos. O bairro possui uma diversidade relativamente baixa e a maioria das espécies encontradas são exóticas (60,98%). As espécies mais frequentes são: *Licania tomentosa* (31,87%), *Caesalpinia peltophoroides* (11,16%), *Lagerstroemia indica* (9,56%), *Murraya paniculata* (6,57%) e *Terminalia catappa* (5,98%). Grande parte dos problemas encontrados é decorrente do não planejamento da arborização urbana, o que acaba gerando conflitos com a fiação

elétrica e construções. Entretanto, poucos foram os casos de conflitos com a iluminação pública e a sinalização de trânsito. Destacaram-se também o grande número de indivíduos atacados por cupins e formigas (59,34%). Estudos como estes se tornam úteis para tomada de decisões e planejamento da arborização urbana de uma cidade.

**Palavras-chave:** flora urbana, planejamento urbano, qualidade de vida.

#### Abstract

The rapid growth of cities has resulted in several environmental problems. Seeking to minimize such problems, the afforestation in urban areas has become indispensable and it is considered a quality of life parameter for the population. In this context, the present study aimed to diagnose the status of urban trees of the neighborhood Jardim Brasil, in the city of Bauru - São Paulo, Brazil, through a qualitative and quantitative survey of shrubs and arboreal

individuals. It was possible to record 23 families and 41 species in a total of 510 trees and shrubs, from which 11 were found dead. The neighborhood has a relatively low variety of species, mostly exotic ones (60.98%). The most common species are: *Licania tomentosa* (31.87%), *Caesalpinia peltophoroides* (11.16%), *Lagerstroemia indica* (9.56%), *Murraya paniculata* (6.57%) and *Terminalia catappa* (5.98%). Most of the problems found are due to the lack of planning of urban forestry, which creates conflicts with the electrical wiring and construction; however, few are the cases of conflict with the street lighting and traffic signs. We also highlight a large number of trees attacked by termites and ants (59.34%). Studies like these become useful for decision making and planning of urban trees of a city.

**Key-words:** quality of life, urban flora, urban planning.

## Resumen

El rápido crecimiento de las ciudades ha dado lugar a varios problemas ambientales. Buscando minimizar estos problemas, la arborización en el medio urbano pasó a ser indispensable y se considera un parámetro de calidad de vida de la población. En este contexto, el presente estudio tuvo como

objetivo diagnosticar la situación de la arborización urbana en el barrio Jardín Brasil en Bauru, São Paulo, Brasil, a través de un levantamiento cualitativo y cuantitativo de las especies arbóreas presentes. Fue posible registrar 23 familias y 41 especies en un total de 510 individuos de los cuales 11 estaban muertos. El barrio tiene una diversidad relativamente baja y la mayoría de las especies encontradas son exóticas (60,98%). Las especies más comunes son: *Licania tomentosa* (31,87%), *Caesalpinia peltophoroides* (11,16%), *Lagerstroemia indica* (9,56%), *Murraya paniculata* (6,57%) y *Terminalia catappa* (5,98%). Gran parte de los problemas encontrados son el resultado de no planificar la silvicultura urbana, lo que termina generando conflicto con el cableado eléctrico y la construcción. Entre tanto, fueron pocos los casos de conflictos con el alumbrado público y las señales de tránsito. Se destacó también el gran número de individuos arbóreos atacados por termitas y hormigas (59,34%). Investigaciones como ésta son útiles para la toma de decisiones y la planificación de los árboles urbanos de una ciudad.

**Palabras claves:** calidad de vida, flora urbana, planificación urbana.

## Introdução

Com o acelerado aumento populacional, muitas cidades cresceram sem um planejamento prévio, provocando grandes modificações na paisagem, sobretudo, a redução da cobertura vegetal nativa, o que resultou em diversos problemas ambientais, como o aquecimento do ar, a impermeabilização do solo e a poluição atmosférica, hídrica e sonora (Melo & Piacentini, 2011; Lundgren & Silva, 2013). Na busca por melhores condições de vida no meio urbano, a flora urbana passou a ser essencial para a manutenção da qualidade de vida, contribuindo para a estabilização do clima, melhorando a qualidade do ar, proporcionando sombra e lazer e fornecendo alimento para a fauna urbana, além de embelezar as cidades (Souza, Dodonov & Cortez, 2012; Sousa, Figueirêdo & Braga, 2013).

Contudo, para uma arborização urbana adequada é necessário um planejamento levando em consideração as características das espécies em relação ao espaço onde serão plantadas. Assim, evitando que futuramente haja danos às plantas e conflitos com a infraestrutura urbana, como a rede elétrica e as tubulações de água e esgoto (Dantas & Souza, 2004; Boeni & Silveira, 2011). Segundo Yamamoto *et al.* (2007), a escolha das sementes para o plantio também deve ser considerada importante, pois estas vão definir a variabilidade genética das plantas. Uma flora urbana com baixa variabilidade genética resulta em vulnerabilidade à infestação de pragas e doenças (Yamamoto *et al.*, 2007).

De acordo com o Manual Técnico de Arborização Urbana (2005), para se obter uma arborização de boa qualidade é necessário, primeiramente, a realização de um levantamento da situação presente, cadastrando a vegetação encontrada, a fim de elaborar um plano de ação visando a implantação de espaços verdes e o manejo da arborização existente (Alvarez *et al.*, 2010). O presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise quantitativa e qualitativa dos indivíduos vegetativos de pequeno, médio e grande porte, localizados no bairro Jardim Brasil, da cidade de Bauru - São Paulo.

## Material e métodos

O estudo foi realizado no bairro Jardim Brasil, do município de Bauru, localizado na região centro-oeste do estado de São Paulo - Brasil, com as coordenadas geográficas de 22° 18' 54" S, 49° 03' 39" W (Figura 1). O município possui uma área territorial de 667,684 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 343.937 habitantes (IBGE, 2010). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cwa, ou seja, subtropical com chuvas no verão e inverno relativamente seco (Setzer, 1966).



**Figura 1.** Localização do estado de São Paulo no Brasil e do município de Bauru no estado de São Paulo, com destaque ao bairro Jardim Brasil.

### Coleta de dados

Para realizar a coleta de dados foi utilizada a metodologia proposta por Silva Filho *et al.* (2002), com algumas alterações.

### Localização e identificação

Durante o levantamento de dados foram registrados a data de realização das análises, o nome da rua, a localização por GPS (latitude e longitude) de cada indivíduo, o nome popular e científico do indivíduo e a largura das ruas e calçadas.

### Dimensões

Foram medidos em cada indivíduo a altura geral, o perímetro na altura do peito (PAP) e o diâmetro da copa. Para obter a altura geral, utilizou-se como

referência um podão de 2,30m e foi realizada uma análise visual comparativa a aproximadamente 8m de distância do indivíduo. O PAP foi medido com uma fita métrica e o diâmetro da copa foi obtido através da multiplicação entre a largura e o comprimento da copa.

### Análise biológica

Para todos os indivíduos observados foi realizada uma análise biológica de acordo com as seguintes definições:

*Estado geral* - foram classificados em 5 estados: ótimo, quando estava em boas condições, sem a presença de injúrias, não contendo ataque por insetos, nem doenças e apresentava nenhuma ou pouca

necessidade de manutenção; bom, quando havia necessidade de pequenas manutenções, como poda leve, controle de fitossanidade, ataque de insetos, doenças e a descaracterização natural do espécime; regular, quando apresentava problemas fisiológicos, fitossanidade, ataque por insetos, com grande danos na arquitetura e na forma estrutural, características modificadas e necessidade de reparos imediatos; péssimo, com desequilíbrio no caule e na copa, intenso ataque de fungos e cupins e quando o reparo fisiológico não era mais viável, havia necessidade de substituição; e morto, quando indivíduo morto, sem funcionamento fisiológico, seco.

*Equilíbrio geral* - quando o indivíduo apresentava um caule ereto e sua copa estava dividida igualmente para todos os lados, fornecendo um bom equilíbrio para o vegetal.

*Fitossanidade* - quando apresentava, foi marcado o nome popular do agente causador do ataque.

*Intensidade* - de acordo com a fitossanidade foram classificadas em leve, quando não apresentava danos fisiológicos; médio, quando havia danos fisiológicos visíveis; pesado, quando a deficiência fisiológica era irreversível de maneira normal, sem intervenção do homem.

*Local do ataque* - registro da parte morfológica atacada ou injuriada.

*Injúrias* - anotou-se a intensidade das injúrias encontradas, sendo classificadas em ausente, quando não apresentava injúria; leve, quando a injúria não causava danos ao indivíduo; médio, quando o dano era reparável; e grave, quando o dano era irreparável.

*Ecologia* - se o indivíduo possuía relações ecológicas, como, por exemplo, interação com insetos e outros animais que auxiliam na dispersão de pólen e semente, e também, se apresentava líquens, epífitas e parasitas.

*Fenologia* - quanto a presença de folhas, flores e frutos.

### **Análise do entorno dos indivíduos**

Foram analisadas também características do entorno dos indivíduos de acordo com as definições a seguir:

*Local geral* - onde o indivíduo se encontrava (calçada, canteiro central, praça ou via pública).

*Localização relativa* - se o indivíduo se encontrava junto à guia, à divisa ou centralizado.

*Pavimento* - o local onde o indivíduo estava, podendo ser pedra, cimento, terra, cerâmica ou gramínea.

*Afloramento da raiz* - quando a raiz estava aflorando na calçada, canteiro, construção ou na rua. O critério de análise foi se a raiz da árvore estava sobressaindo ou trincando o calçamento.

*Participação* - em relação a outros indivíduos, se estava isolada ou tinha a participação de outra árvore.

*Tipo de fiação* - qual a fiação afetada pelo crescimento do espécime (primeira via, segunda via, derivação ou telefônica). Foram classificados em ausente, quando não havia possibilidade de interferências; atual, quando os galhos já estavam encostando na fiação; e potencial, quando a árvore poderia crescer mais e alcançar os fios.

*Tráfego* - de acordo com o fluxo de carros que passaram na via pública durante a análise do espécime, sendo classificado em leve, médio ou pesado.

*Recuo* - se possuía o recuo da árvore em relação a calçada.

*Situação adequada* - se o recuo da árvore estava devidamente correto, levando em conta a passagem confortável de um pedestre.

*Manilha* - quanto a interferência de alguma manilha na calçada.

*Colo pavimentado* - se a base do caule estava pavimentada, impedindo a raiz de respirar.

Árvore dentro do imóvel - quando possuía alguma parte da árvore dentro do imóvel.

*Posteamento, iluminação e sinalização* - classificados em ausente, quando não havia riscos de prejuízos; atual, quando atrapalhava o funcionamento; potencial, quando, com o crescimento natural esperado, a planta poderá futuramente danificar estes pertences públicos.

*Muro ou construção* - classificadas em ausente, quando não tinha a chance de danificar o imóvel devido à sua localização; atual, quando a planta já se encontrava dentro do imóvel; e potencial, quando a planta poderia atingir a construção.

*Ação executada* - trata-se da ação executada pelo responsável da árvore e a avaliação desta ação.

Podendo ser uma poda leve ou pesada, controle, plantio, reparo de danos e ampliação de canteiro.

*Ação recomendada* - após a análise foi citado algumas ações que poderão melhorar a qualidade tanto fisiológica quanto arquitetônica do indivíduo, como poda leve ou pesada, plantio, reparo de danos, controle, substituição, ampliação do canteiro.

## Resultados e discussão

No levantamento da flora urbana no bairro Jardim Brasil foram amostrados 510 indivíduos, pertencentes a 24 famílias botânicas, 37 gêneros e 43 espécies. Desse total, 18 espécies são consideradas nativas e 26 são exóticas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Lista das espécies com suas respectivas famílias, origem e frequência (Fr.) no bairro Jardim Brasil, Bauru, São Paulo, Brasil.

Famílias	Nome científico	Origem	Nº indiv.	Fr.
Anacardiaceae	Mangifera indica L.	Exótica	1	0,20%
	Schinus molle L.	Nativa	25	4,98%
	Schinus terebenthi folius Raddi	Nativa	1	0,20%
Annonaceae	Rollinia mucosa (Jacq.) Baill.	Nativa	4	0,80%
Apocynaceae	Nerium oleander L.	Exótica	8	1,59%
Arecaceae (Palmae)	Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd.	Nativa	1	0,20%
	Syagrus romanzoffiana (Cham.)	Nativa	2	0,40%
Bignoniaceae	Jacaranda mimosifolia D. Don.	Exótica	1	0,20%
	Spathodea nilotica Seem.	Exótica	1	0,20%
	Tabebuia chrysotricha (Mart. Ex DC.) Standl.	Nativa	1	0,20%
	Tabebuia impetiginosa (Mart.) Standl.	Nativa	2	0,40%
	Tabebuia roseo-alba (Ridl.) Sand.	Nativa	2	0,40%
Bombacaceae	Tecomastans (L.) Juss. exKunth	Exótica	1	0,20%
	Pachira aquática Aubl.	Nativa	6	1,20%
Chrysobalanaceae	Licania tomentosa (Benth.) Fritsch.	Nativa	160	31,87%
Clusiaceae	Garcinia cochinchinensis Choisy.	Exótica	1	0,20%

Continuação Tabela 1

Famílias	Nome científico	Origem	Nº indiv.	Fr.
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	30	5,98%
Fabaceae – Caesalpi- noideae	<i>Bahuinia variegata</i> L.	Exótica	6	1,20%
(Leguminosae)	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Nativa	56	11,16%
	<i>Caesalpinia pulcherrina</i> (L.) Sw.	Exótica	5	1,00%
	<i>Holocalyx balansae</i> Mich.	Nativa	3	0,60%
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & R.C. Barneby	Exótica	5	1,00%
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Nativa	16	3,19%
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Exótica	48	9,56%
	<i>Lagerstroemia loudonii</i> Teism. & Binn.	Exótica	2	0,40%
Magnoliaceae	<i>Michelia champaca</i> L.	Exótica	4	0,80%
Malpighiaceae	<i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC.	Exótica	1	0,20%
	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc. ex DC.	Exótica	1	0,20%
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Exótica	2	0,40%
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	Nativa	16	3,19%
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica	10	1,99%
	<i>Morus nigra</i> L.	Exótica	1	0,20%
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Nativa	1	0,20%
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Nativa	6	1,20%
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Exótica	3	0,60%
	<i>Psidium guajava</i> L.	Nativa	8	1,59%
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Ait.	Exótica	9	1,79%
Phytolaccaceae	<i>Segueira langsdorffi</i> iMoq.	Nativa	3	0,60%
Polygonaceae	<i>Triplaris caracasana</i> Cham.	Exótica	5	1,00%
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Exótica	1	0,20%
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	Exótica	33	6,57%
Verbenaceae	<i>Calicarpa reevesii</i> Wall. Ex Walp.	Exótica	1	0,20%
	<i>Petrea arborea</i> Kunth.	Exótica	1	0,20%
	Não identificada		1	0,20%
		Total	510	100%

As famílias com maior número de espécies foram Bignoniaceae (26,09%), Fabaceae-Caesalpinoideae (21,74%) e Myrtaceae (17,39%). Entre essas famílias, a Fabaceae-Caesalpinoideae foi a que mais contribuiu com o número de indivíduos amostrados devido a grande quantidade de *Caesalpinia peltophoroides* (11,16%), que aparece como a segunda espécie com maior frequência relativa.

A espécie com maior frequência relativa foi a *Licania tomentosa* (Oiti), com 160 indivíduos amostrados, representando 31,87% do total, seguida por *Caesalpinia peltophoroides* (Sibipiruna) com 56 indivíduos (11,16%), *Lagerstroemia indica* (Resedá) com 48 indivíduos (9,56%), *Murraya paniculata* (Murta-de-cheiro) com 33 indivíduos (6,57%) e *Terminalia catappa* (Chapéu-de-sol) com 30 indivíduos (5,98%). Essas cinco espécies representam 65,14% do total de indivíduos amostrados, os 34,86% restantes estão representados por 22 indivíduos exóticos e 17 nativos.

No levantamento realizado por Miranda & Carvalho (2009) e Stranghetti & Silva (2010), foram amostrados 1.891 indivíduos (37 famílias) e 2.640 indivíduos (28 famílias), respectivamente. Considerando o número total de indivíduos amostrados, a diversidade

na presente pesquisa é maior do que nos trabalhos acima. Pereira *et al.* (2005) destacam que a diversidade da vegetação presente na área urbana é de suma importância para ampliação e manutenção do equilíbrio ecológico.

### **Distribuição espacial**

A análise da distribuição espacial das espécies amostradas em trabalhos científicos sobre a flora urbana não é comum. Entretanto, esses dados podem contribuir com os gestores públicos no sentido de fornecer de forma mais clara como está a distribuição das espécies. Sendo assim, durante a análise foi elaborado mapas para as cinco espécies que apresentaram as maiores frequências relativas.

A *L. tomentosa* apresentou uma distribuição homogênea no bairro. Os 160 indivíduos amostrados ocorrem em todas as áreas, o que já era esperado, pois é a espécie com maior frequência relativa (Figura 2). Esta espécie tem se destacado em número de indivíduos em muitos levantamentos da flora urbana realizados no Brasil (Silva Filho *et al.*, 2002; Rossatto, Tsuboy & Frei, 2008; Stranghetti & Silva, 2010; Pires *et al.*, 2010), entretanto, por apresentar de médio a grande porte, não é recomendada para calçadas sob a rede elétrica (Lorenzi, 2002).



**Figura 2.** Distribuição espacial de *L. tomentosa* no bairro Jardim Brasil, em Bauru - São Paulo, Brasil.

A segunda e a quinta espécie que apresentaram maior frequência relativa foram *C. peltophoroides* e *T. catappa*, respectivamente. Elas obtiveram uma

distribuição espacial irregular, com a *C. peltophoroides* concentrada em dois pontos: na rua Piauí e ao redor da praça na rua Benedito M. Pinto (Figura 3).



**Figura 3.** Distribuição espacial das espécies *C. peltophoroides* e *T. catappa* no bairro Jardim Brasil, em Bauru - São Paulo, Brasil.

Nos estudos realizados nas cidades Assis - SP (Rossatto, Tsuboy & Frei, 2008), Foz do Iguaçu - PR (Toscan *et al.*, 2010), Goiandira - GO (Pires *et al.*, 2010), a espécie *C. peltrophoroides* sempre aparece entre as 10 primeiras com maior frequência relativa. Ela foi bastante utilizada na arborização urbana, porém seu grande porte causa danos nas calçadas, nas tubulações de água e esgoto e nas redes de energia elétrica e telefônica, por isso, seu uso não é recomendado (Lorenzi, 2002). Já a *T. catappa* está entre as quatro espécies com

maior frequência relativa nos trabalhos de Pires *et al.* (2010) e Araújo *et al.* (2009).

A *L. indica*, espécie exótica que apresentou a terceira maior frequência relativa, tem uma distribuição espacial regular, com seus 48 indivíduos localizados, principalmente, em ruas onde há fiação devido ao seu pequeno porte. Entretanto, a espécie com a quarta maior frequência relativa, a *M. paniculata*, apresentou uma distribuição irregular, com a concentração de indivíduos em algumas ruas do bairro (Figura 4).



**Figura 4.** Distribuição espacial das espécies *L. indica* e *M. paniculata* no bairro Jardim Brasil, em Bauru - São Paulo, Brasil.



A espécie *L. indica* também apresentou alta frequência em outros estudos, como o de Coletto, Müller & Wolki (2008), Melo & Piacentini (2011) e Miranda & Carvalho (2009). Segundo Lorenzi, Souza & Torres (2003), esta é uma espécie de pequeno porte que pode atingir a altura máxima de 6m, indicada para locais embaixo de fiações, assim como a *M. paniculata*, que apresenta de 3 a 5m e ficou entre as três espécies de maior frequência nos trabalhos de Colleto, Müller & Wolki (2008) e Pires *et al.* (2010).

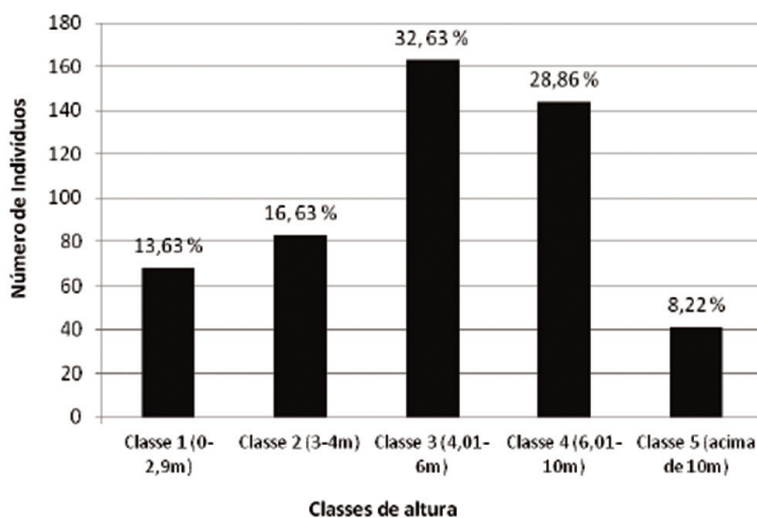
### Análise biométrica

As ruas do bairro Jardim Brasil apresentaram largura que variaram entre 5,10m e 8,50m e as calçadas variaram de 1,60m a 2,90m. As ruas com menor largura são aquelas mais antigas no bairro e localizadas em pontos de menor movimento de carros e pedestres. A grande maioria das ruas e do passeio público apresentam dimensões dentro do que prevê a literatura consultada. No entanto, os passeios públicos com maiores dimensões devem

ser melhor exploradas com o plantio de espécies de médio a grande porte.

De acordo com o Manual Técnico de Arborização Urbana (2005), quando a calçada apresentar entre 1,50m e 2,0m deve ser plantado espécies de pequeno porte; de 2,0m a 2,40m, espécies de pequeno e médio porte; de 2,40m a 3,0m, recomenda-se o plantio de espécies de médio e grande porte desde que não estejam abaixo de redes de energia elétrica.

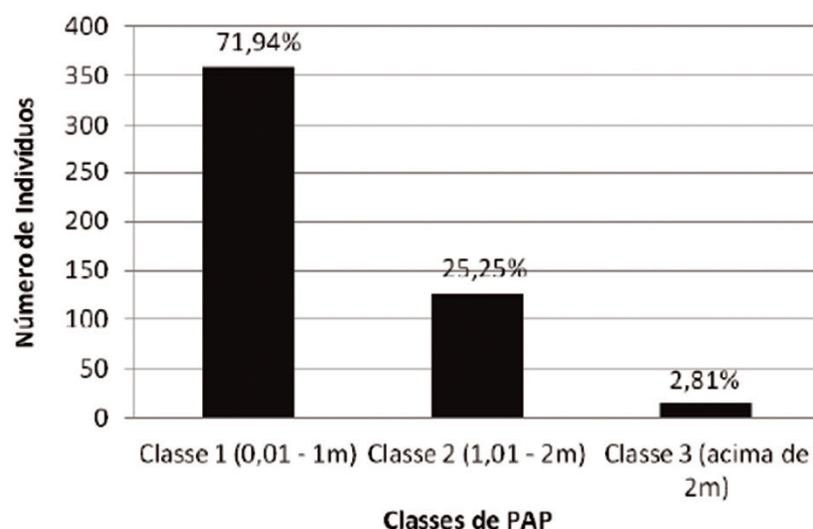
Na análise da altura, as árvores mais representativas foram as de grande porte (classes 4 e 5) com 37,08%, seguidas das de médio porte (classe 3) com 32,63% e as de pequeno porte (classes 1 e 2) com 30,26% (Figura 5). Com esses resultados, nota-se que não existe muita diferença em relação à quantidade de indivíduos por seu porte. Nos trabalhos pesquisados, é observado sempre o destaque de uma categoria, os resultados obtidos por Almeida & Neto (2010) e Boeni & Silveira (2011) apresentaram o predomínio de médio porte.



**Figura 5.** Frequência das classes de altura de todos os indivíduos amostrados no bairro Jardim Brasil, em Bauru - São Paulo, Brasil.

Os resultados obtidos no PAP também estão dentro dos padrões esperados para as espécies cultivadas na área urbana. Dos indivíduos amostrados, 71,94% possuem um PAP entre 0,1 e 1m (classe 1),

seguido da classe 2 (1,01 a 2m) com 25,25%. Apenas 2,81% dos indivíduos apresentaram mais de 2m PAP (classe 3), eles não são muito comuns por questões estruturais (Figura 6).



**Figura 6.** Frequência das classes de PAP de todos os indivíduos amostrados no bairro Jardim Brasil, em Bauru - São Paulo, Brasil.

Dos 510 indivíduos amostrados, foram encontrados 278 indivíduos (54,51%) em bom estado, resultado superior ao encontrado por Souza, Dodonov & Cortez (2012) em Ourinhos - SP, no qual apenas 28,1% das árvores foram classificadas como vigorosas. Contudo, as pesquisas de Boeni & Silveira (2011), Pires *et al.* (2010) e Coletto, Müller & Wolki (2008), apresentaram resultados superiores, com 72,9%, 84% e 86,4%, respectivamente.

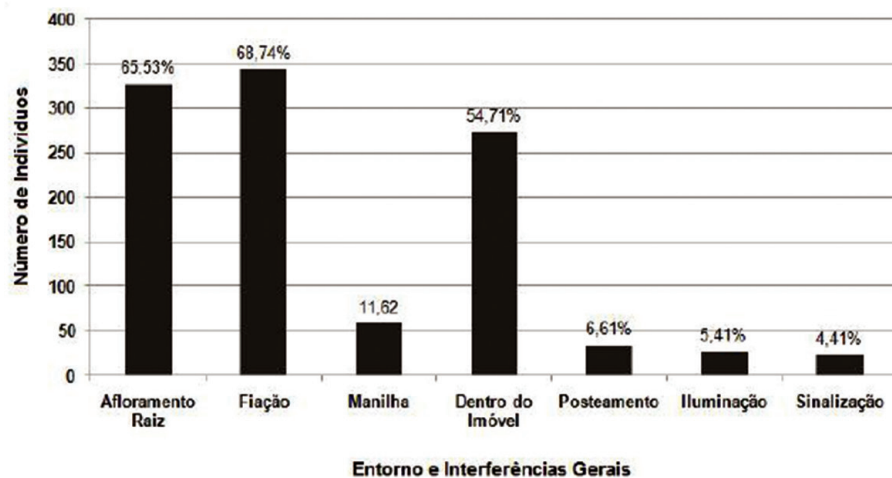
Dos indivíduos restantes, 170 foram classificados em regular (33,33%), seguido por 31 em ótimo (6,08%), 20 em péssimo estado (3,92%) e 11 como mortos (2,16%). Além disso, a maioria dos indivíduos (59,32%) não apresentaram lesões, 29,66% apresentaram lesões leves e 6,01% lesões médias. O vandalismo contra as árvores apresentou uma taxa de 4,81%. Quanto a fitossanidade, 73,95% dos indivíduos amostrados foram encontrados com algum tipo de praga, destacando a formiga (37,68%), cupim (21,66) e fungo (18,05%).

A *L. tomentosa*, que apresentou a maior frequência relativa, é uma espécie que sofre muito com as podas. Dos 160 indivíduos amostrados, 125 foram encontrados com poda leve e 28 com poda pesada, totalizando 153 indivíduos podados.

Muitos indivíduos foram encontrados em desequilíbrio, sendo esse um fator indispensável na análise. Do total amostrado, 66% estavam de alguma forma desequilibrados na copa (11%) ou no caule (9%) e a maioria (46%) com os dois itens em desequilíbrio. Segundo o Manual Técnico de Arborização Urbana (2005), o fato da árvore não estar de acordo com sua arquitetura natural pode acarretar problemas e sua eliminação é recomendada quando associado a outros problemas tais como lenho danificado. Além disso, as espécies que apresentam uma madeira mole, como a *Schinus molle* e *Psidium guajava*, e o caule e ramos quebradiços, precisam de um acompanhamento técnico minucioso, pois são vulneráveis a chuvas e ventos fortes, colocando em risco a segurança de civis, veículos e imóveis.

#### **Análise do entorno dos indivíduos**

Com análise do entorno dos indivíduos amostrados neste trabalho, foi possível constatar as interferências que estavam causando as vias públicas. A interferência com a fiação (68,74%), o afloramento da raiz (65,53%) e árvores invadindo imóveis (54,71%) foram os danos que apresentaram maior frequência (Figura 7).



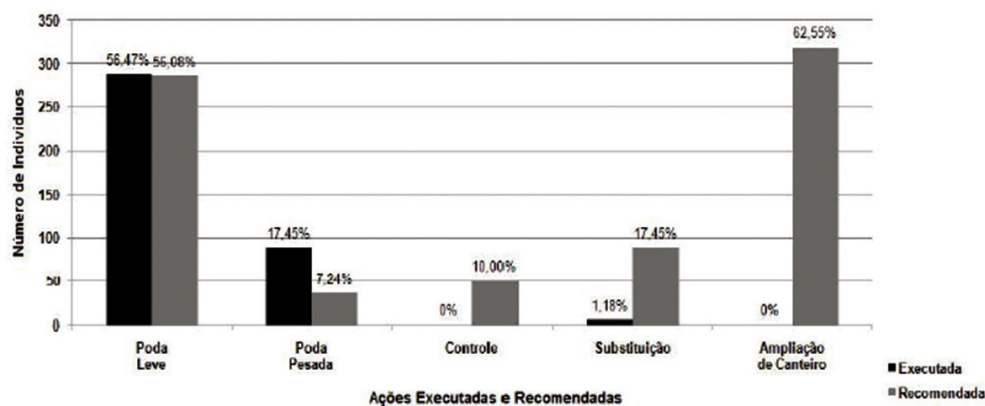
**Figura 7.** Análise do entorno e interferências causadas pelos indivíduos amostrados no bairro Jardim Brasil, em Bauru - São Paulo, Brasil.

Miranda & Carvalho (2009) e Rocha, Leles & Neto (2004) constataram valores bem menores de interferência com a fiação, 10% e 35% dos indivíduos, respectivamente. Na maioria das vezes esses conflitos são devido ao fato do não planejamento da flora urbana. Em outro estudo, Almeida & Barbosa (2010) identificaram que de 1.237 árvores plantadas sob fiação elétrica, 56,10% interferiram na fiação, ou seja, durante o levantamento, mais da metade das árvores avaliadas tocavam a fiação pondo em risco a vida humana, seja durante a poda ou durante as chuvas por uma descarga elétrica.

A análise das ações recomendadas mostrou que todas as árvores amostradas no bairro

apresentam a necessidade de algum tipo de reparo. O mais frequente foi a ampliação do canteiro (62,55%), seguido por poda leve (56,80%), substituição (17,45%), controle (10%) e poda pesada (7,24%).

Quanto as ações executadas, o maior problema encontrado foi a poda realizada de maneira errônea. Num total de 510 indivíduos amostrados, 424 sofreram algum tipo de poda, sendo que 50,94% foram classificadas como péssima ou regular. Desse total de indivíduos, 80,89% apresentaram algum tipo de fitossanidade que pode ser decorrente das lesões que funcionam como porta de entrada para pragas e doenças (Figura 8).



**Figura 8.** Ações executadas e recomendadas dos indivíduos amostrados no bairro Jardim Brasil, em Bauru - São Paulo, Brasil.

## Conclusão

A análise quali-quantitativa da arborização urbana no bairro Jardim Brasil, Bauru – SP demonstrou a predominância de espécies exóticas e riqueza baixa, porém, semelhante a outros levantamentos realizados no Estado de São Paulo. Destacaram-se as espécies *Licania tomentosa* e *Caesalpinia peltophoroides* com maior número de indivíduos amostrados, resultado semelhante a outros municípios do Brasil. A maioria das plantas são de grande porte com 37,08% dos indivíduos apresentando altura superior a 6 metros; quanto ao estado geral, 54,51% foram consideradas em bom estado, destacando-se que grande parte delas (66%) apresentou desequilíbrio de tronco e/ou copa. A maioria dos indivíduos apresentou interferência com a rede elétrica e afloramento do sistema radicular.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem à Mirian Cury pela revisão do manuscrito e à Eleonora Zambrano pela tradução do resumo em espanhol.

## Literatura citada

- Almeida, D. N. & Neto, R. M. R. (2010). Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. *Revista Árvore*, 34 (5), 899-906.
- Almeida, J. R. & Barbosa, C. G. (2010). Diagnóstico da arborização urbana da cidade de Cacoal-RO. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5 (1), 61-81.
- Alvarez, I. A., Silva Filho, D. F., Couto, H. T. Z. & Polizel, J. L. (2010). Comparação entre videografia e fotografia aérea para diagnóstico da vegetação em ambiente urbano de Piracicaba, SP. *Revista Árvore*, 34 (4), 691-698.
- Araújo, C. A., Ribeiro, I. A. M., Morais M. S. & Araújo, J. L. O. (2009). Análise quali-quantitativa da arborização no bairro Presidente Médici, Campina Grande - PB. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 4 (1), 133-144.
- Boeni, B. O. & Silveira, D. (2011). Diagnóstico da arborização urbana em bairros do município de Porto Alegre, RS, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 6 (3), 189-206.
- Coletto, E. P., Müller, N. G. & Wolski, S. S. (2008). Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Sete de Setembro - RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 3 (2), 110-122.
- Dantas, I. C. & Souza, C. M. C. (2004). Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 4 (2).
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. Censo demográfico 2010. Recuperado de: <<http://www.ibge.gov.br/>>
- Lorenzi, H. (2002). Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivos de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa, Brasil: Instituto Plantarum.
- Lorenzi, H., Souza, H. M. & Torres, M. A. V. (2003). Árvores exóticas no Brasil: madeiras ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, Brasil: Instituto Plantarum, 385p.
- Lundgren, W. J. C. & Silva, L. F. (2013). Correlação entre índices das árvores e classes sociais na cidade de Serra Talhada - PE. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 8 (4), 107-124.
- Melo, E. F. R. Q. & Piacentini, C. A. M. (2011). Diversidade da arborização urbana no município de Colorado (RS). *Revista Ambiência*, 7 (2), 339.
- Miranda, T. O. & Carvalho, S. M. (2009). 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*, 4 (3), 143-157.
- Pereira, G. A., Monteiro, C. S., Campelo, M. A. & Meireiros, C. (2005). O uso de espécies vegetais, como instrumento de biodiversidade da avifauna silvestre na arborização pública: o caso de Recife. *Atualidades Ornitológicas*, (125), 10.
- Pires, N. A. M. T. Melo, M. S., Oliveira, D. E. & Santos, S. X. (2010). A arborização urbana do município de Goiandira/GO - Caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. *Revista Brasileira de Arborização Urbana*, 5 (3), 185-205.
- Prefeitura Municipal de São Paulo (2005). Manual técnico de arborização urbana. São Paulo: Secretária Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2ª ed.
- Rocha, R. T., Leles, P. S. S. & Neto, S. N. O. (2004). Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. *Revista Árvore*, 28 (4), 599-607.
- Rossatto, D. R., Tsuboy, M. S. F. & Frei, F. (2008). Arborização urbana na Cidade de Assis - SP: uma abordagem quantitativa. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 3 (3), 1-16.
- Setzer, J (1966). Atlas climático e ecológico do estado de São Paulo. São Paulo: Comissão Interestadual da bacia do Paraná-Uruguai/CESP.
- Silva Filho, D. F., Pizetta, P. U. C., Almeida, J. B. S. A., Pivetta, K. F. L. & Ferraudo, A. S. (2002). Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. *Revista Árvore*, 26 (5), 629-642.
- Sousa, L. M., Figueirêdo, M. F. & Braga, P. E. T. (2013). Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana do distrito de Rafael Arruda, Sobral, CE. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 8 (3), 118-129.
- Souza, C. S., Dodonov, P. & Cortez, R. B. (2012). Diversidade, fitossanidade e adequação da arborização ao ambiente urbano em um bairro na cidade de Ourinhos, SP, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 7 (4), 77-89.

23. Stranghetti, V. & Silva, Z. A. V. (2010). Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Uchôa - SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5 (2), 124 - 138.
24. Toscan, M. A. G., Rickli, H. C., Bartinick, D., Santos, D. S. & Rossa, D. (2010). Inventário e análise da arborização do bairro Vila Yolanda, do Município de Foz do Iguaçu - PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5 (3), 165 - 184.
25. Yamamoto, M. A., Sobierajski, G. R., Silva Filho, D. F. & Couto, H. T. Z. (2007). Árvores matrizes de *Tabebuia pentaphyla* (L.) Hemsl. (Ipê de El Salvador) e *Caesalpinia pluviosa* DC. (Sibipiruna) em área urbana, selecionadas por meio de índice de importância. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 2 (3), 13-31.

#### **Conflicto de Intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

**Recibido:** 13 de mayo de 2016  
**Aceptado:** 03 de junio de 2016