

## EVOLUÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO VIÁRIO EM CINCO BAIRROS DE RECIFE – PE

Lucicleiton Leandro de Melo<sup>1</sup>; Isabelle Maria Jacqueline Meunier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; Email: lucicleitonl@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora Associada do Departamento de Ciência Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco; Email: imjmeunier@gmail.com

Nota de Pesquisa recebida em 21/07/2015 e aceita em 01/03/2017

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a evolução da arborização de calçadas de cinco bairros de Recife – PE (Casa Forte, Cordeiro, Boa Viagem, Boa Vista e Jardim São Paulo), comparando os resultados com aqueles obtidos em 1985. Para isso, foram reavaliadas cinco unidades amostrais do inventário da vegetação arbórea realizado em 1985, observando aspectos quantitativos e qualitativos. Foi observada redução na quantidade total de árvores, evidenciada em Boa Viagem, Cordeiro e Casa Forte, enquanto Jardim São Paulo e Boa Vista receberam novos plantios. Houve aumento do número de espécies, mas se manteve forte concentração da abundância em poucas espécies. *Senna siamea* e *Licania tomentosa* mantiveram-se como as espécies mais abundantes, mas tiveram importância reduzida, *Filicium decipiens* passou a ter maior participação na arborização enquanto *Prosopis juliflora* e *Delonix regia* tiveram sua abundância fortemente diminuída. Aspectos problemáticos como árvores plantadas sob fiação, danos devido às podas e presença de raízes superficiais aumentaram no período, assim como a abundância de *Ficus benjamina*. A arborização de Recife não teve avanços perceptíveis no período de 1985 a 2014 e, sob a maioria dos aspectos, mostrou-se quantitativa e qualitativamente mais deficiente.

**Palavras-chave:** Floresta urbana; Inventário.

## EVOLUTION OF URBAN FOREST IN SIDEWALKS OF FIVE NEIGHBORHOODS IN RECIFE-PERNAMBUCO

### ABSTRACT

This study evaluated the development of urban forest in five neighborhoods of Recife - PE regarding data obtained in 1985. Five units of inventory of urban trees conducted in 1985 were revalued in 2014 considering both quantitative and qualitative aspects. The total amount of trees decreased, fact observed in Boa Viagem, Cordeiro and Casa Forte, whereas Jardim São Paulo and Boa Vista received new plantings. There was an increase in the number of species, but the abundance of trees remained heavily concentrated in a few species. *Senna siamea* and *Licania tomentosa* stood as the most abundant species; however they showed depletion of importance, *Filicium decipiens* had a greater participation and *Prosopis juliflora* and *Delonix regia* diminished their abundance. Problematic issues, such as trees planted under wiring, damage due to the pruning and shallow roots, increased in the period, as well as the abundance of *Ficus benjamina*. Recife's urban forest had no perceptible progress in the period from 1985 to 2014, and it showed worse in quantitative and qualitative aspects.

**Keywords:** watershed, environmental vulnerability, hydrological parameters.

## **INTRODUÇÃO**

Nas últimas décadas o Brasil assumiu um perfil populacional predominantemente urbano, com aproximadamente 84% de sua população habitando as cidades (IBGE, 2010). Com o crescimento das cidades, a vegetação urbana perdeu espaço para as edificações e estruturas viárias, reduzindo sua participação na paisagem urbana e, dessa forma, comprometendo a oferta dos serviços ambientais necessários à qualidade de vida urbana.

Alguns problemas decorrentes das condições ambientais dos grandes centros como a instabilidade microclimática e as poluições sonora, atmosférica, hídrica e visual podem ser reduzidos com o planejamento e manutenção das árvores no meio urbano (MILANO, 1987).

O estabelecimento da arborização urbana não se restringe ao simples plantio de árvore nas vias, praças e jardins, mas deve ser fundamentado em critérios técnico-científicos para atingir objetivos específicos de ornamentação, melhoria microclimática, conservação da biodiversidade, diminuição da poluição, entre outros.

O inventário é fundamental ao planejamento e manutenção da arborização, como instrumento de monitoramento. Essencial para localizar áreas de plantios, diagnosticar necessidade de manejo e identificar problemas fitossanitários, que necessitem de tratamento ou exijam a remoção de árvores (MILLER, 2007), o inventário da arborização fornece informações para o correto estabelecimento da vegetação no ambiente antropizado (MILANO; DALCIN, 2000).

Para Silva et al. (2006), há determinados parâmetros de análise indispensáveis no inventário da arborização, como a localização dos exemplares, os aspectos relacionados às árvores, como classificação botânica, estado fitossanitário e características dendrológicas, e características do meio como presença de fiação, largura de rua, distância de construção e forração do algrete.

O primeiro inventário amostral da arborização urbana de Recife a considerar esses aspectos foi realizado por Biondi (1985), abrangendo a arborização de acompanhamento viário de logradouros em oito bairros do Recife (Casa Forte, Cordeiro, Boa Viagem, Boa Vista, Jardim São Paulo, Torre, Ilha do Retiro e Ibura). Entre várias informações importantes sobre o estado da arborização, a autora encontrou 12 espécies arbóreas constituindo 94% da arborização dos locais estudados. Aspectos da sanidade e adequação das árvores aos espaços foram avaliados, apontando as espécies potenciais, aquelas restrições e as inadequadas ao uso. Neste trabalho, pretendeu-se comparar a situação atual com o apresentado por Biondi (1985),

acompanhando, assim, a evolução da arborização de acompanhamento viário em cinco dos oito bairros avaliados pela autora que, na época, apresentaram o maior número de árvores.

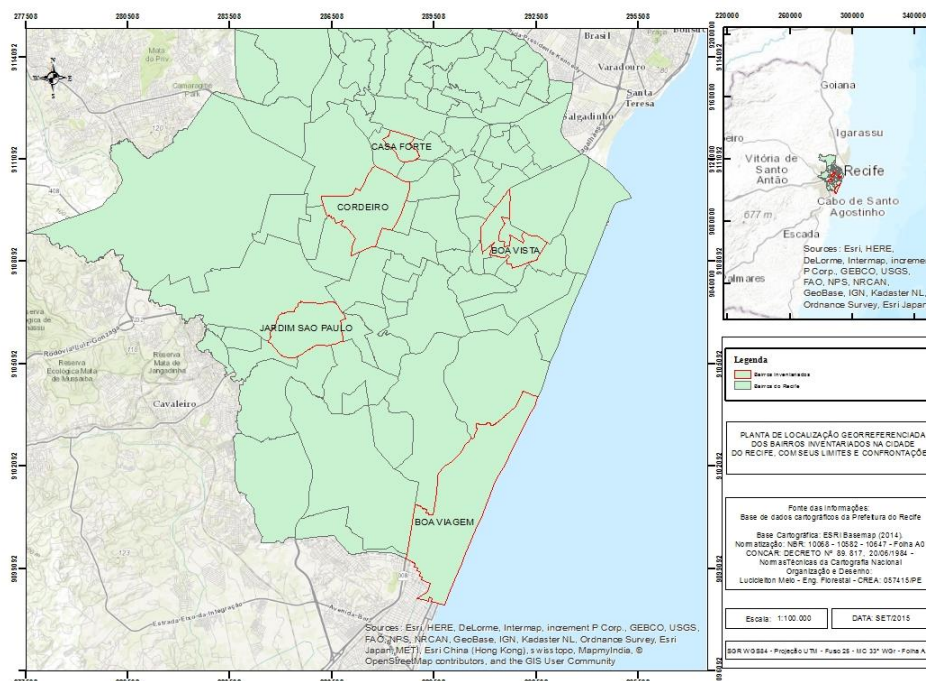
Dessa forma, é objetivo deste trabalho é descrever a evolução de aspectos quantitativos e qualitativos da arborização de calçadas de cinco bairros de Recife - PE, (Casa Forte, Cordeiro, Boa Viagem, Boa Vista e Jardim São Paulo).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

Com uma área aproximadamente de 218,50 km<sup>2</sup>, a cidade do Recife, capital de Pernambuco, apresenta população estimada de 1.537.704 habitantes, correspondendo 17,5% da população do Estado de Pernambuco e 41,67% da Região Metropolitana do Recife, o que lhe confere densidade demográfica de 7.037.61 habitantes/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Encontra-se em uma região de clima As', caracterizado como quente úmido, com temperatura média anual de 25,4°C (RECIFE, 2014).

Das oito unidades amostrais adotadas por Biondi (1985), avaliaram-se cinco, nos bairros de Boa Vista, Casa Forte, Cordeiro, Jardim São Paulo e Boa Viagem (Figura 1). Desses bairros, Boa Viagem é o maior, mais populoso e com maior densidade populacional. Casa Forte é o bairro de menor extensão entre os estudados, com menor população (Tabela 1).



**Figura 1:** Localização dos bairros de Recife - PE onde foram inventariadas as árvores de calçadas em 1985 e em 2014.

**Tabela 1:** População, área e densidade demográfica dos cinco bairros da Recife-PE, objeto do inventário da arborização de acompanhamento viário.

Unidades Amostrais	População (Censo 2010)	Área (ha)	Densidade Populacional (hab./ha)
Boa Vista	14.778	176	84,15
Casa Forte	6.750	56	120,24
Cordeiro	41.164	340	121,02
Jardim São Paulo	31.648	259	121,96
Boa Viagem	122.922	753	163,17

Fonte: RECIFE, 2014.

A partir de planta com dados geoespaciais da malha urbana de Recife, foram vetorizados os mapas das unidades amostrais estabelecidas por Biondi (1985), que consistiram em parcelas de 350 x 560 m. Foram delimitados retângulos correspondentes aos limites das unidades, cujos dados foram introduzidos em aparelho receptor de GPS Garmin de navegação, permitindo a localização e delimitação das unidades de amostra. O sistema de informações geográfica (SIG) utilizado foi o software ArcGis 10.1 versão *trial* para estudante.

### ***Variáveis analisadas e dados coletados***

Foram avaliadas as mesmas variáveis analisadas por Biondi (1985), com vista a quantificar as árvores presentes e descrever as principais características quali-quantitativas da arborização. Descrevem-se, a seguir, os aspectos observados:

- a) Identificação botânica, classificação e altura das árvores: o reconhecimento das árvores foi feito a partir dos caracteres dendrológicos, com auxílio da literatura especializada. Os indivíduos amostrados foram classificados em indivíduo recém-plantado (quando apresentava tutor e grade de proteção), indivíduo jovem e árvore adulta. A altura das árvores foi obtida com régua retrátil de Durkon 7,0 m e, para árvores maiores que a régua, foi empregado o hipsômetro de Haga.
- b) Condições de copa, classificadas como:
  - Copa vigorosa: não apresenta sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas; pouco ou nenhum trabalho de correção; possui forma representativa da espécie.
  - Copa com médio vigor: pode precisar de podas corretivas ou reparos; forma característica da espécie levemente comprometida; poucos sinais de pragas, doenças e injúrias mecânicas.
  - Copa em estado de declínio: mostra severos danos causados por pragas, doenças e injúrias mecânicas; com folhagem de cor amarela ou seca.

- c) Condição do tronco: classificada em tronco reto, levemente tortuoso, tortuoso, inclinado ( $> 30^\circ$ ) e bifurcado.
- d) Condições da raiz: classificadas em raízes subterrâneas, raízes superficiais na área de crescimento e raízes superficiais fora da área de crescimento.
- e) Danos devido à poda: podendo ser classificado como nenhum, não balanceamento de copa, deformação da copa, remoção da copa, ocorrência de ferida grande exposta e a presença de toco.
- f) Danos no tronco: podendo ser classificado como nenhum, danos de causa naturais (desrama), descascamento ou anelamento, presença de objetos, cortes, danos devido a veículos, presença de oco e caule/galho apodrecidos.
- g) Condição do local: foram obtidos dados de distância da árvore ao meio fio e à construção e distância de projeção da árvore em relação à fiação, com trena, e altura de rede telefônica e elétrica de baixa e média tensão, utilizando régua retrátil Durkon com altura de sete metros.
- h) Observações gerais: anotações relacionadas à presença de pragas, doenças, floração, frutificação.
- i) Georreferenciamento e registro fotográfico, utilizando um aparelho GPS Map 76CSx de navegação e câmera fotográfica.

Os dados foram coletados entre os meses de fevereiro e maio de 2014 e digitados em um banco de dados em Excel 2010, onde foram processadas as informações.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***Evolução da abundância de árvores e composição de espécies***

Foram encontradas 1.040 árvores em calçadas nas cinco unidades amostrais (98 ha), indicando redução de 8,37% do número de árvores, em relação ao levantamento de 1985 (Tabela 2). A redução mais expressiva foi observada em Boa Viagem (36,77%) e Cordeiro (23,75%). Casa Forte foi outro bairro que sofreu redução no número de árvores, enquanto houve aumento na Boa Vista e Jardim São Paulo, sendo nesse bairro onde se encontrou maior incremento no número de árvores.

**Tabela 2:** Evolução do número de árvores em parcelas amostrais situadas em cinco bairros de Recife-PE, entre 1985 e 2014.

Bairro	Número de árvores na amostra em 2014 <sup>(a)</sup>	Número de árvores na amostra em 1985 <sup>(b)</sup>	Mudança (% em relação a 1985)
Boa Vista	275	253	+8,70
Casa Forte	195	217	-10,14
Cordeiro	183	240	-23,75
Boa Viagem	141	223	-36,77
Jardim São Paulo	246	202	+21,78
Total na amostra	1040	1135	-8,37

<sup>(a)</sup> Dados dos autores <sup>(b)</sup> Dados de Biondi (1985).

Essa diminuição pode ser explicada pelo crescimento populacional e imobiliário ocorrido nas últimas décadas. Casa Forte teve, no período, a maior taxa de crescimento populacional (33,7%), seguida de Boa Viagem (18,3 %), conforme dados de Recife (2014).

Dos indivíduos inventariados, 117 foram reconhecidos como recém-plantados (11,25%) e 68 jovens (6,54%). As maiores porcentagens de indivíduos recém-plantados foram encontradas na unidade de amostra do Jardim São Paulo (48,72%) e na do Cordeiro (28,21%). Os indivíduos jovens foram mais abundantes em Boa Viagem (26,47%) e no Cordeiro (17,65%) que, apesar dos plantios realizados, apresentaram os maiores valores de redução do número de árvores.

Foram identificadas 40 espécies e 16 famílias botânicas (Tabela 3). Quarenta indivíduos não foram identificados, devido à ausência de material fértil na ocasião da coleta (flores, frutos) e por serem jovens. Na mesma área, Biondi (1985) reconheceu 31 espécies, evidenciando que a diminuição da quantidade de indivíduos foi acompanhada por aumento no número de espécies. A unidade amostral com maior riqueza foi a de Casa Forte (24 espécies), seguida do Cordeiro (21), Boa Vista (19), Jardim São Paulo (17) e Boa Viagem (16 espécies).

A espécie mais abundante foi *Senna siamea*, com 193 indivíduos, representando 18,6% do total de indivíduos inventariados, seguida de *Licania tomentosa* (17,0%), *Ficus benjamina* (12,9%), *Filicium decipiens* (6,5%) e *Terminalia catappa* (5,7%) (Tabela 3). As duas espécies mais abundantes ultrapassaram o limite de abundância recomendado de 10 a 15%, podendo representar riscos fitossanitários para arborização.

*Senna siamea* (cássia-amarela) apresentou-se como a espécie mais abundante nas parcelas de Casa Forte e Cordeiro, guardando a segunda posição entre as mais plantadas em Boa Viagem. Entre os bairros estudados, Boa Vista apresentou a maior abundância de *Licania tomentosa* (oitizeiro), com 63,64%. As duas espécies foram apontadas também como as mais abundantes no bairro dos Aflitos, na mesma cidade de Recife, por Rocha et al. (2012).

*Terminalia catappa* (castanhola ou coração-de-negro) foi a espécie predominante em Boa Viagem, muito utilizada em locais próximos à praia, enquanto o *Ficus benjamina* destacou-se com a mais abundante no Jardim São Paulo, seguida por *Filicium decipiens* (felício). A abundância de *Ficus benjamina* na arborização urbana de Recife é um fato recente, ocorrido no período de 29 anos que separam os dois levantamentos, pois essa espécie não integrava a relação das mais abundantes identificadas por Biondi (1985).

A presença de *Erythrina variegata* (brasileirinho), espécie introduzida que apresenta sérios problemas fitossanitários, como o ataque de *Maconellicoccus hirsutus*, parece ter sido resultado de iniciativa de particulares, conduzida nos últimos 20 anos. *Azadirachta indica* (nim) também apareceu em prováveis plantios feitos por proprietários, assim como as fruteiras (*Mangifera indica*, mangueira, e *Psidium guajava*, goiabeira), e ainda espécies inadequadas ou pouco usuais na arborização, como *Pachira aquatica* e *Araucaria* sp – conhecida como árvore-de-Natal ou pinheiro-de-Natal), indicando que a população interviu diretamente, nesses anos, na arborização das ruas, possivelmente para suprir as lacunas da atuação institucional. Ao mesmo tempo em que houve aumento da riqueza, esse acréscimo de espécies, ocorrido de forma não planejada e sem considerar as características das espécies e do local, denota a falta de controle e monitoramento dos órgãos responsáveis.

*Thevetia peruviana* (chapéu-de-Napoleão) teve sua abundância aumentada, mesmo sendo uma espécie tóxica, cujo látex pode ocasionar náuseas e distúrbios cardíacos (SINITOX, 2014), não indicada pelo Manual de Arborização do Recife (RECIFE, 2013).

Plantios de *Bauhinia variegata* (pata-de-vaca ou mororó) foram de responsabilidade do órgão encarregado e pelo menos uma nova espécie de *Handroanthus* foi incorporada à arborização das áreas de estudo, em plantios oficiais. *Lagerstroemia indica* foi outra das espécies adotadas pelo serviço municipal de arborização.

**Tabela 3:** Composição da arborização na amostra de cinco bairros de Recife – PE. AB<sub>abs</sub> (abundância absoluta), AB<sub>rel</sub> (abundância relativa, %).

Espécie	AB <sub>abs</sub>	AB <sub>rel</sub> (%)	Unidades amostrais (bairros)				
			AB <sub>rel</sub> (%)				
			Casa Forte	Boa Vista	Jardim São Paulo	Boa Viagem	Cordeiro
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby	193	18,6	27,2	6,2	14,6	17,7	33,9
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	177	17,0	-	63,6	-	0,7	0,6
<i>Ficus benjamina</i> L.	134	12,9	13,3	1,5	28,5	5,0	14,8
<i>Filicium decipiens</i> (Wight & Arn.) Thwaites	68	6,5	4,1	-	20,7	0,7	4,4
<i>Terminalia catappa</i> L.	59	5,7	4,6	-	4,5	24,8	2,2
<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	44	4,2	8,7	2,2	3,3	4,3	3,8
<i>Handroanthus</i> sp.	41	3,9	3,6	1,1	5,7	3,6	6,6
<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	40	3,9	-	14,6	-	-	-
<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda.	39	3,8	0,5	1,1	2,0	16,3	3,8
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	34	3,3	-	0,4	4,5	9,9	4,4
Não identificadas	30	2,9	1,5	1,1	6,5	3,6	1,6
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	26	2,5	7,2	1,1	-	6,4	-
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	24	2,3	5,1	0,4	2,4	-	3,8
<i>Bauhinia variegata</i> Link.	24	2,3	4,6	0,7	-	-	7,1
<i>Ficus</i> sp.	23	2,2	1,0	2,6	4,5	1,4	0,6
<i>Erythrina variegata</i> L.	12	1,2	2,1	1,1	0,8	-	1,6
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	8	0,8	4,1	-	-	-	-
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	8	0,8	-	-	0,4	3,6	1,1
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex. Hook) Raf	7	0,7	2,6	-	-	-	1,1
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	5	0,5	2,6	-	-	-	-
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.	5	0,5	-	-	-	-	2,7
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore	4	0,4	-	-	-	-	2,2
<i>Mangifera indica</i> L.	4	0,4	1,5	0,4	-	-	-
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	4	0,4	-	-	-	-	2,2
<i>Cassia grandis</i> L. f.	4	0,4	1,5	-	-	-	0,6
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	4	0,4	-	1,1	-	-	0,6
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	3	0,3	1,0	-	-	0,7	-
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	2	0,2	-	-	0,4	-	0,6
<i>Eugenia luschnathiana</i> (O. Berg) Klotzsch ex. B. D. Jacks.	2	0,2	1,0	-	-	-	-
<i>Thespesia populnea</i> (L.) Sol. ex Corrêa	1	0,1	-	-	0,4	-	-
<i>Tamarindus indica</i> L.	1	0,1	-	-	-	0,7	-
<i>Sterculia foetida</i> L.	1	0,1	0,5	-	-	-	-
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	1	0,1	0,5	-	-	-	-
<i>Psidium guajava</i> L.	1	0,1	-	0,4	-	-	-
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	1	0,1	-	-	0,4	-	-
<i>Ficus doliaria</i> Mart.	1	0,1	-	0,4	-	-	-
<i>Cassia fistula</i> L.	1	0,1	0,5	-	-	-	-
<i>Araucaria</i> sp	1	0,1	-	-	0,4	-	-
<i>Adenanthera pavonina</i> L.	1	0,1	-	0,4	-	-	-

Fonte: Dados originais dos autores.



*Hibiscus pernambucensis*, espécie nativa já adotada na arborização de recife, mas inexistente nas amostras de BIONDI (1985), passou a ocorrer com abundância expressiva. *Protium heptaphyllum*, por outro lado, parece ser uma nova opção de espécie nativa com características desejáveis à arborização viária, merecendo avaliações periódicas para avaliar suas potencialidades.

As dez espécies mais abundantes representaram 79,71% das árvores avaliadas. A concentração de muitos indivíduos em poucas espécies foi observada também em levantamento realizado no município de Guaçuí - ES, onde as dez espécies mais abundantes representaram 67,5% da população (GRUGIKI et al., 2009) e também no município de Socorro - SP, representando 67,8% da amostra (SARTORI et al., 2011).

A concentração da arborização em poucas espécies é ainda mais evidente quando se observa que as cinco espécies mais abundantes representaram 60,67% dos indivíduos, o que também ocorre em outras cidades brasileiras, como em Aracaju - SE, onde representaram 66,25% (SANTOS, 2010), e em Nova Esperança - PR, com 88,3% (ALBERTIN et al., 2011).

A comparação entre as 10 espécies mais abundantes nos dois períodos indica que algumas espécies registradas em 1985 não estavam presentes em 2014 nas áreas avaliadas e a maioria teve sua abundância relativa reduzida (Tabela 4).

**Tabela 4:** Participação relativa das dez espécies mais abundantes em 1985 na arborização de cinco bairros de Recife – PE, em 2014. (1) 1985<sup>(a)</sup>; (2) 2014<sup>(b)</sup>.

Espécies mais abundantes <sup>(a)</sup>	Casa Forte		Boa Vista		Jardim São Paulo		Boa Viagem		Cordeiro	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>Senna siamea</i>	49,3	27,2	3,9	6,2	49,0	14,6	26,0	17,7	60,0	33,9
<i>Licania tomentosa</i>	-	-	74,7	63,4	-	-	0,4	0,7	-	0,6
<i>Terminalia catappa</i>	7,4	4,6	0,4	-	19,3	4,5	40,8	24,8	2,5	2,2
<i>Prosopis juliflora</i>	4,6	0,5	-	-	2,5	-	12,6	-	20,0	-
<i>Clitoria faichildiana</i>	19,3	8,7	-	2,2	-	3,2	9,9	4,3	5,4	3,8
<i>Ficus microcarpa</i>	-	-	17,4	14,6	-	-	-	-	-	-
<i>Delonix regia</i>	6,0	2,6	0,8	-	-	-	3,1	-	1,2	1,1
<i>Cassia grandis</i>	0,5	1,5	-	-	1,5	-	-	-	7,1	0,6
<i>Pithecelobium dulce</i>	1,8	-	0,8	0,4	3,5	4,5	2,7	9,9	0,4	4,4
<i>Thespesia populnea</i>	-	-	-	-	9,4	0,4	-	-	-	-

(a) Conforme Biondi (1985), com atualizações de nomenclatura. (b) Dados originais dos autores

*Clitoria fairchildiana* (sombreiro) e *Terminalia catappa* (castanhola) tiveram suas abundâncias reduzidas quando comparadas com o levantamento de Biondi (1985), provavelmente pela vulnerabilidade a pragas que acometem *C. fairchildiana*, para a qual a autora já alertava, e ao grande porte de *T. catappa*. *Delonix regia* (flamboyant) também demonstrou baixa abundância em 2014, possivelmente devido à proibição do plantio pela Lei Municipal nº 17.666/2010 (RECIFE, 2010).

*Prosopis juliflora* (algaroba), comum nos bairros do Cordeiro e Boa Viagem, em 1985, não foi encontrada em 2014, fato possivelmente causado pela remoção proposital ou queda acidental dos indivíduos. Essa espécie foi apontada por Biondi (1985) como não recomendada e sua expressiva redução parece indicar que as recomendações da autora foram seguidas. No entanto, *Pithecelobium dulce* (espinheiro ou mata-fome), também não recomendada por Biondi (1985), teve sua abundância aumentada, notadamente em Boa Viagem e também no Cordeiro.

A diminuição na participação relativa das espécies mais abundantes em 1985 (*Senna siamea*, *Licania tomentosa* e *Terminalia catappa*), com redução no número total de árvores, indica que exemplares adultos dessas espécies foram removidos e os replantios foram feitos com outras espécies, o que proporcionou o aumento na riqueza (de 31 para 40 espécies). Por outro lado, algumas espécies passaram a ter maior abundância em plantios mais recentes, como *Ficus benjamina* e *Filicium decipiens*, na parcela localizada no Jardim São Paulo (Tabela 3). Mesmo tendo o plantio proibido em logradouros públicos pela Lei Municipal nº 17.666/2010, *Ficus benjamina* conta com a preferência de muitos moradores pela facilidade de adequar-se a podas rigorosas, que conformam sua copa a diversas formas e, a despeito dos problemas que pode gerar, tem seu plantio promovido por iniciativas particulares.

### ***Distâncias das árvores ao meio fio e às construções***

A distância das árvores em relação ao meio-fio variou de 0,0 a 0,70 m, com média de 0,66 m, menor que 0,80 m encontrado por Biondi (1985). Mesmo com essa redução, a média encontra-se dentro dos parâmetros recomendados pelo Manual de Arborização Urbana do Recife (RECIFE, 2013) que determina a distância mínima de 0,50 m entre o eixo do fuste da muda e a aresta externa do meio fio.

Em Boa Viagem, foi observada distância média ao meio fio de 0,87 m, superior às demais amostras, enquanto o bairro de Jardim São Paulo apresentou uma distância média menor (0,46 m), associada aos plantios mais recentes nesse bairro. Na amostra da Boa Vista, a

distância de média de 0,47 m pode estar associada à existência e conservação de grandes indivíduos arbóreos nas vias do bairro, que, devido ao crescimento transversal, proporcionam ocupação maior da calçada, diminuindo assim a distância do meio fio.

A distância das árvores às construções variou 1,10 m a 4,20 m, com média de 1,98 m, semelhante à média de 2,0 m obtida por Biondi (1985). O afastamento mínimo necessário entre as árvores e as construções não tem valores pré-definidos, já que as diferentes espécies têm características fisiológicas e morfológicas diferenciadas, determinando diferentes dimensões de recuo. Mesmo sem padrões definidos, sabe-se que quanto maior a distância das árvores às construções, melhor desenvolvimento terá a árvore, evitando também problemas estruturais e reduzindo a frequência de poda de livramento. Problemas de interferência entre árvores e edificações foram observados em alguns locais e quase sempre se deveu à falta de recuo das construções e largura insuficiente das calçadas.

### ***Sistema radicular***

Raízes não aparentes foram registradas em 40,1% das árvores avaliadas, enquanto 23,6% tiveram raízes ocupando toda área de crescimento e 36,3% apresentaram raízes fora da área de crescimento, destruindo a calçada. Situação semelhante foi encontrada por Volpe-Filik et al. (2007), em Piracicaba - SP, com 37% dos indivíduos com raízes aparentes; por Silva (2000), em que 35,9% dos indivíduos causaram a quebra do pavimento em Cajuri - MG; e por Batistel et al. (2009), que encontraram 34,91% das árvores quebrando o passeio no bairro Promissão em Quirinópolis - GO.

Raízes superficiais, dentro ou fora da área livre para crescimento basal, foram registradas em mais de 50% dos indivíduos avaliados também em Boa Viagem, Cordeiro e Casa Forte. A maior frequência de árvores com raízes superficiais foi observada na Boa Vista, atribuída à presença de árvores mais antigas, com predomínio de *Licania tomentosa* e *Ficus microcarpa*.

Quando analisadas as condições do sistema radicular das dez espécies mais abundantes, *Licania tomentosa*, *Ficus microcarpa*, *Clitoria fairchildiana* e *Pithecellobium dulce* destacaram-se pela alta percentagem de indivíduos com raízes fora da área de crescimento. Biondi (1985), para mesma área, encontrou 81,8% das árvores de *Ficus microcarpa* e 58,8% das de *Licania tomentosa* com raízes superficiais fora da área de crescimento, danificando a área de passeio.

**Altura das árvores, altura e projeção da fiação elétrica**

A altura média das árvores foi 7,52 m, sendo mais elevada na amostra da Boa Vista, com média de 12,2 m, refletindo o porte da vegetação arbórea madura, com poucos indivíduos jovens, sendo predominantemente *Licania tomentosa*, cujo indivíduo mais alto atingiu 23,7 m de altura. Em Jardim São Paulo e Cordeiro, observaram-se as menores médias de altura, com 4,6 m e 5,5 m, respectivamente, enquanto Boa Viagem e Casa Forte () apresentaram valores intermediários (8,2 e 7,1 m, respectivamente).

No planejamento da arborização viária, dentre os obstáculos que a árvore enfrenta estão as fiações de baixa tensão e média tensão e a rede de telefone. A existência e a altura dessas redes devem servir de parâmetros para definir o tipo de vegetação a ser plantado. No projeto de arborização viária, a existência de fiação deve ser considerada de forma a evitar ou minimizar plantios inadequados e futuras podas constantes e drásticas. A altura média da fiação de baixa tensão foi 5,56 m, de média tensão, 8,35 m, e da rede de telefone, 4,30 m, evidenciando a dificuldade das árvores se estabelecerem sob a fiação.

Em Casa Forte, 44,6% das árvores foram encontradas em áreas livres de fiação, observando-se proporções ainda menores no Cordeiro (32,8%), Boa Viagem (29,8%) e Boa Vista (29,1%). Apenas em Jardim São Paulo, pouco mais da metade das árvores não estava sob fiação (Tabela 5).

**Tabela 5:** Altura e projeção média da fiação por unidade de amostra, sendo AMF a altura média da fiação e PMF a projeção horizontal média da fiação.

Unidade Amostral	Número de árvores	Nº de árvores sob fiação	Nº de árvores livre fiação	Altura média da fiação (m)	Projeção horizontal média da fiação (m)
Casa Forte	195	108	87	5,76	0,59
Cordeiro	183	123	60	6,15	0,49
Boa Viagem	141	99	42	6,47	0,37
Boa Vista	275	195	80	5,99	0,31
Jardim São Paulo	246	116	130	5,99	0,17

Fonte: Dados originais dos autores.

O número de árvores encontradas plantadas sob a fiação aérea foi 641, representando 61,6% das árvores amostradas, valor que supera discretamente os 58,2% encontrados por Biondi (1985), permitindo concluir que parte dos novos plantios foi realizada sob fiação, exigindo podas periódicas.

Não houve grande variação na altura da fiação aérea entre os locais avaliados. Por outro lado, projeções horizontais maiores, como as encontradas em Casa Forte e Cordeiro, podem dificultar ainda mais o manejo da vegetação que se desenvolve ao seu redor.

O plantio de árvores sob a fiação e a não compatibilização das características dendrológicas da espécie à altura da fiação pode acarretar uma série de transtornos, tais como o rompimento de cabos condutores, interrupção no fornecimento de energia, podas excessivas, queima de eletrodomésticos e comprometimento da iluminação pública (CEMIG, 2011).

Assim, não só a escolha do porte da árvore deve estar de acordo com a altura da fiação, como as características das redes devem ser adequadas, de forma a permitir a existência da arborização, de modo a evitar consequências às plantas e danos aos serviços urbanos. Para Brito e Castro (2007), a conciliação da fiação com a vegetação é de fundamental importância para reduzir os conflitos e os gastos com a manutenção da rede elétrica e da arborização.

### ***Características de copas e troncos***

Quatro dos cinco locais avaliados atingiram percentuais superiores a 60% de copa vigorosa e baixos percentuais de copa em estado de declínio, semelhante ao observado por Biondi (1985). Houve predominância de troncos retos, embora tenham sido registrados percentuais consideráveis de tronco inclinado (Tabela 6), notadamente na Boa Vista, onde resistem exemplares mais antigos da arborização, que sofrem as consequências de podas periódicas.

**Tabela 6:** Condições de tronco e copa, em percentagem, por unidade de amostra, sendo CV (copa vigorosa), CMV (copa médio vigor), CED (copa em estado de declínio), TR (tronco reto), TLT (tronco levemente tortuoso), TT (tronco tortuoso), TI (tronco inclinado) e TB (tronco bifurcado).

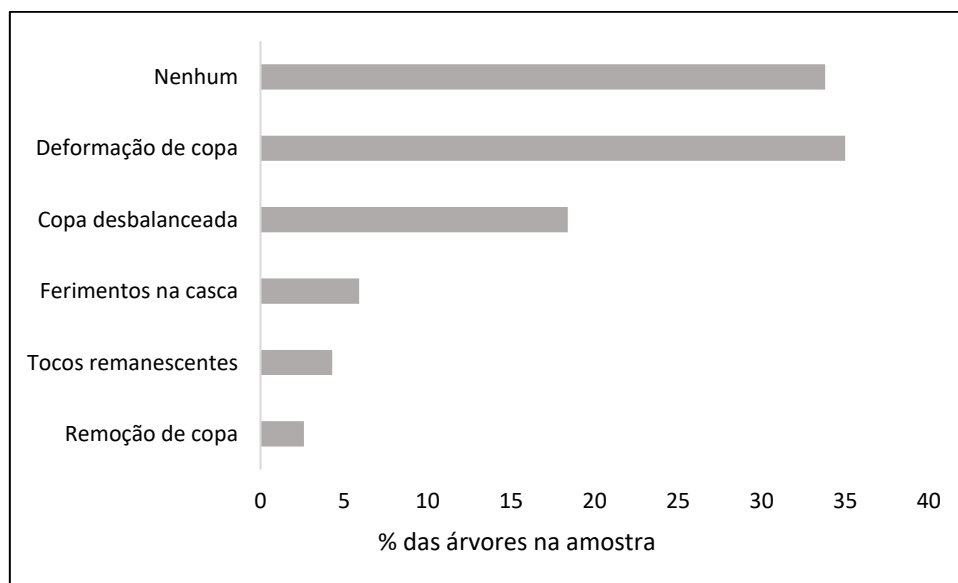
Unidade amostral	Nº arv.	Condições da copa (%)			Condições do tronco (%)				
		CV	CMV	CED	TR	TLT	TT	TI	TB
Casa Forte	195	49,7	44,6	5,6	44,3	28,4	8,8	13,9	4,6
Cordeiro	183	80,3	18,0	1,6	59,3	1,2	4,8	10,8	24,0
Boa Viagem	141	66,0	33,3	0,7	50,4	2,8	7,8	28,4	10,6
Boa Vista	275	93,8	5,8	0,4	48,0	5,5	2,2	40,4	4,0
Jardim São Paulo	246	90,2	4,5	5,3	61,8	0,4	10,2	14,2	13,4

Fonte: Dados originais dos autores.

Na análise por espécie, houve predomínio de copas vigorosas em todas elas. Os percentuais de indivíduos com copa em estado de declínio foram muito baixos ou nulos em *Caesalpinia echinata*, *Pithecellobium dulce*, *Ficus microcarpa*, *Handroanthus* sp. e *Licania tomentosa*.

Os troncos se apresentaram majoritariamente retos em quase todas as espécies, destacando-se *Filicium decipiens*, com 82,4% dos indivíduos com tronco reto, *Bauhinia variegata* (79,2%) e *Caesalpinia echinata* (70,8%). *Erythrina variegata* apresentou 50% dos indivíduos com tronco bifurcado e *Terminalia catappa*, 52,5% dos indivíduos apresentando tronco inclinado.

Danos causados por podas não foram evidenciados em apenas 33,8% das árvores avaliadas, indicando a presença de conflitos com construções e fiação em praticamente dois terços das situações. A deformação de copa foi o dano mais frequente (35%), possivelmente devido às podas realizadas para evitar o contato com redes aéreas, pois 66,8% das mesmas estavam sob fiação.



**Figura 2:** Frequência de danos à copa ocasionados por podas, em percentagem, na arborização de cinco bairros de Recife – PE. Fonte: Dados originais dos autores.

Biondi (1985) encontrou 50% das árvores com danos decorrentes da realização de podas. O percentual observado na presente pesquisa indica aumento do número de árvores danificadas, fato que pode ser atribuído a maior necessidade de poda, resultado da ampliação das redes de fiação aérea, e de problemas crescentes na própria realização da operação.

Entre os tipos de danos decorrentes das podas, Biondi (1985) destacou a presença de feridas de grandes cortes como o problema mais frequente (33,7% das árvores avaliadas, na ocasião). No presente trabalho, tal problema se reduziu a 5,9% das árvores, indicando que a poda de grandes galhos não tem sido prática frequente.

A deformação da copa, com prejuízos à estética pela alteração da forma peculiar das árvores, foi identificada por Biondi (1985) em 9,1% dos indivíduos, enquanto neste estudo foram observadas 35,0% das árvores com essa característica, levando a constatar que a execução da poda não tem respeitado a arquitetura de copa típica das espécies.

Outro problema agravado foi o não balanceamento de copa, presente em apenas 3,8% das árvores, em 1985 (BIONDI, 1985), e encontrado, neste trabalho, em 18,4% das mesmas. Observa-se, portanto, que a intensidade de podas foi aumentada, nos últimos anos, e as práticas adotadas vem desfigurando e desequilibrando as copas das árvores.

O não balanceamento da copa pode ocasionar o desequilíbrio que favorecerá a queda da árvore em períodos de maior velocidade dos ventos. Dentre as unidades amostrais, o bairro da Boa Vista apresentou a maior percentagem (26,2%), consequência da predominância de espécie de grande porte (*Licania tomentosa*), em constante conflito com os elementos da infraestrutura urbana. A presença de tocos de galhos decorrentes da poda mal executada foi observada em 4,3% das árvores e o percentual de remoção de copa foi de 3,9%, superior ao obtido por Biondi (1985), de 0,8%.

As cinco espécies que sofreram as maiores percentagem de danos na copa foram *Senna siamea*, *Ficus benjamina*, *Pithecellobium dulce*, *Clitoria fairchildiana* e *Erythrina variegata*, espécies essas que, devido a sua forma específica de copa e espaço de crescimento insuficiente, entram em conflitos com a rede aérea, aumentando a intensidade de poda.

Como forma de minimizar a frequência de poda em vias arborizadas, tangenciadas por redes elétricas, o estudo realizado por Velasco (2003) revelou que a mudança de uma rede convencional para compacta reduz a frequência de poda em até 30%, redução essa que pode chegar a 50%, em redes isoladas, e 90%, no caso de redes subterrâneas.

Verificou-se que 59,8% dos indivíduos não apresentaram danos no tronco. Entre aqueles que os apresentaram, injúrias e cortes resultantes de podas foram os mais frequentes, com maiores percentuais de árvores danificadas nos bairros de Cordeiro e Boa Viagem. Biondi (1985) atribuiu os danos físicos ao tronco ao baixo grau de conscientização da população em relação às árvores urbanas. No presente levantamento, os danos físicos ao tronco foram resultados de podas.

Em todas as espécies foram encontrados ferimentos nos troncos, sendo mais danificados os exemplares de *Senna siamea* e *Pithecellobium dulce*. Biondi (1985) encontrou maior frequência de cortes em *Senna siamea* e frequentes danos causados por veículos em *Ficus microcarpa*. Neste trabalho, *Erythrina variegata* apresentou a maior percentagem de tocos grandes, remanescentes de podas mal executadas. Tal ação pode dificultar a cicatrização, levando ao apodrecimento da parte lesionada e servindo de local para ovoposição de insetos-pragas.

## CONCLUSÕES

A reavaliação da arborização de cinco bairros de Recife, após 29 anos, mostrou que a falta de planejamento da arborização de acompanhamento viário, diagnosticada por Biondi (1985), manteve-se ao longo das últimas três décadas, ou seja, o plantio de árvore em locais inadequados e a desconsideração das características dendrológicas das espécies continuam sendo uma prática na arborização do Recife. A falta de ações efetivas resultou em redução do número de árvores e introdução de espécies não adequadas à arborização.

A presença de danos decorrentes das podas evidencia que a operação vem sendo realizada sem observância aos parâmetros técnicos, exigindo maior profissionalismo das equipes que a realizam assim como de responsáveis técnicos e supervisores.

A arborização de Recife não teve avanços perceptíveis no período de 1985 a 2014 e, ao contrário, sob a maioria dos aspectos, mostrou-se quantitativa e qualitativamente mais deficiente. Portanto, sugere-se que o planejamento da arborização urbana seja realizado de forma integrada, entre Prefeitura, concessionária de distribuição de energia elétrica e a população, considerando aspectos urbanísticos que valorizem a ampliação das calçadas e do espaço basal de crescimento, assim como o disciplinamento da rede elétrica, além de pronta ação dos serviços públicos para estabelecer uma arborização diversificada e em boas condições, com consequente oferta dos serviços ambientais esperados.

## REFERÊNCIAS

ALBERTIN, R. M.; ANGELIS, R.; ANGELIS NETO, G.; ANGELIS, B. L. D. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 128 -148, 2011.



BATISTEL, L. M.; DIAS, M. A. B.; MARTINS, A. S.; RESENDE, I. L. M. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana nos bairros Promissão e Pedro Cardoso, Quirinópolis, Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 3, p. 110 -129, 2009.

BIONDI, D. **Diagnóstico da arborização de ruas da Cidade de Recife**. Curitiba, 1985. 167 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1985.

BRITO, M. L. S.; CASTRO, P. M. Viabilidade econômica de redes de distribuição protegidas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 2, n. 1, p. 130 -137, 2007.

CEMIG - COMPANHIA ELÉTRICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: CEMIG - Fundação Biodiversitas, 2011. Disponível em: <[http://www.cemig.com.br/pt.br/atendimento/Documents/Manual\\_Arborizacao\\_Cemig\\_Biodiversitas.pdf](http://www.cemig.com.br/pt.br/atendimento/Documents/Manual_Arborizacao_Cemig_Biodiversitas.pdf)> Acesso: 10 jun. 2014.

GRUGIKI, M. A.; VERVLOET FILHO, R. H.; SILVA, A. G. **Diagnóstico da arborização urbana no município de Guaçuí**. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2009, Rio Branco. Anais... Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2009. Disponível em: <<http://sbau.org.br/site/sistema/home/>> (Acesso restrito). Acesso: 14 mai. 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso: 23 abr. 2014.

MILANO, M. S. O planejamento da arborização, as necessidades de manejo e tratamentos culturais das árvores de ruas de Curitiba, PR. **Floresta**, Curitiba, v.17, n.1/2, p. 15-21, 1987.

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

MILLER, R.W. **Urban Forestry: Planning and managing urban greenspaces**. Illinois: Waveland Press, 2007.

RECIFE. **Manual de arborização**: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife. Recife: Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2013.

RECIFE. **Lei n.º 17.666, de 2010**. Disciplina a arborização urbana no Município do Recife e dá outras providências. Disponível em <<http://www.legiscidade.recife.pe.gov.br/lei/17666/>>. Acesso: 15 jun. 2014.

- RECIFE. **Site da Prefeitura da Cidade do Recife.** Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/a-cidade/aspectos-gerais/>>. Acesso: 25 abr. 2014.
- ROCHA, R.; PIMENTEL, R. M. M.; BARRETO, R. Censo da arborização viária de um bairro da Cidade de Recife, Pernambuco, com a utilização de um Sistema de Informação Geográfica. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, n. 2, p. 285 - 301. 2012.
- SANTOS, C. Z. A. **Análise quali-quantitativa da arborização de vias públicas de Aracaju, SE.** 2010. 81 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Sergipe, 2010.
- SARTORI, A. R.; 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**, Piracicaba, v. 6, n. 4, p. 68-69, 2011.
- SILVA, A. G. **Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri-MG, pelo método do quadro sintético.** 2000. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- SILVA, A. G. et al. Comparação de três métodos de obtenção de dados para avaliação quali-quantitativa da arborização viária, em Belo Horizonte - MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 31-44, 2006.
- SINITOX. **Plantas tóxicas do Brasil.** 2009. Disponível em: <[http://www.fiocruz.br/sinitox\\_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=313](http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=313)> Acesso: 18 jun. 2014.
- VELASCO, G. D. N. **Arborização viária versus sistema de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos.** 2003. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L. F.; LIMA, A. M. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba-SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 2, n. 1, p. 34-43, 2007.