

## **ARBORIZAÇÃO URBANA NA CIDADE DE ASSIS-SP: UMA ABORDAGEM QUANTITATIVA**

Davi Rodrigo Rossatto<sup>2</sup>, Marcela Stefanini Ferreira Tsuboy<sup>1</sup>, Fernando Frei<sup>1</sup>

(recebido em 28.02.2008 e aceito para publicação em 25.09.2008)

### **RESUMO**

A arborização urbana da cidade de Assis foi analisada quantitativamente, utilizando-se uma abordagem por zonas sócio-econômicas. Encontrou-se 1915 indivíduos arbóreos pertencentes a 54 espécies de árvores, sendo as 10 mais freqüentes responsáveis por 82,77% das plantas levantadas. *Licania tomentosa* foi a espécie mais freqüente, com 410 indivíduos, cerca de 20 % do total. O índice de diversidade obtido para a cidade de Assis-SP foi de 2,91 demonstrando uma diversidade intermediária. Quanto à abundância de árvores foi encontrado para a cidade 37,87 árvores por quilômetro de calçada, índice que pode ser considerado de valor mediano. A arborização foi semelhante entre as diferentes zonas sócio-econômicas encontradas.

**Palavras-chave:** Arborização urbana, diversidade, planejamento urbano, indicadores sociais.

## URBAN TREES IN ASSIS-SP: A QUANTITATIVY ANALYSIS

### ABSTRACT

We analysed the urban trees of Assis, SP quantitatively utilizing socio-economical zones. We found 1915 individuals belonging to 54 species of trees. The ten most frequent species are responsible for 82,77% of the raised plants. *Licania tomentosa* was the most frequent one, with 410 individuals, around 20% of total. The diversity index found to the city was 2,91, demonstrating an intermediary index. The rate of 37,87 trees per kilometers of sidewalk can also be considered an intermediate value. There were no differences in terms of diversity and quantity of trees between the social economic zones.

**Key-words:** Urban trees, diversity, urban planning, social indicators.

## INTRODUÇÃO

O termo qualidade de vida está relacionado ao grau de satisfação encontrado na vida familiar, amorosa, social e ambiental. Para uma população pode-se definir qualidade de vida como acesso a bens e serviços econômicos e sociais: emprego e renda, educação básica, alimentação adequada, acesso a bons serviços de saúde, saneamento básico, habitação e diversos outros fatores que propiciem um bem estar físico e psicológico. Tais fatores estão intimamente relacionados com saúde, estando então, qualidade de vida e saúde, interligados, sendo numa concepção moderna o resultado de um processo de produção social, obtida pela interação de processos biológicos, ecológicos, culturais, sociais e econômicos (Adriano et al. 2000).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define saúde não apenas como a ausência de doença, mas como a situação de perfeito bem-estar físico, mental e social, sendo a promoção de saúde um processo onde a população se capacita e busca meios para conseguir controlar os fatores que favorecem o seu bem estar (Buss, 2000). Entre os requisitos básicos citados pela OMS, para que uma cidade se torne saudável, salienta-se a construção de um ambiente físico limpo e saudável e um ecossistema estável e sustentável (Adriano et al. 2000).

A arborização urbana é um quesito importante para proporcionar um ambiente físico saudável e está relacionada com a presença de espécies vegetais em espaços públicos como parques, ruas, avenidas, jardins e praças. Atua sobre o conforto humano no ambiente por meio das características naturais das espécies, sendo desta maneira, um tema que vem se destacando nas discussões sobre os problemas das cidades, na busca de maior qualidade de vida para a população (Westphal, 2000).

Entre os benefícios propiciados pela arborização estão: bem estar psicológico ao homem, sombra para pedestres e veículos, redução da poluição sonora, proteção e direcionamento do vento, melhoria na qualidade do ar, redução da amplitude térmica, abrigo para pássaros e equilíbrio estético que ameniza a diferença entre a escala humana e outros componentes da cidade. Muitos desses benefícios foram e estão sendo estudados por pesquisadores de diversas partes do mundo (Silva Filho et al. 2002).

Sabe-se que cidades mais arborizadas apresentavam menores temperaturas do que cidades com menor número de árvores (Avissar, 1994); que árvores podem influenciar a qualidade do ar, pois retêm poluentes que são responsáveis pela degradação da camada de ozônio (Nowak et al. 2000); ambientes urbanos bem arborizados estimulam e promovem a cura e o abrandamento do estresse psicológico (Ulrich, 1984); tornam o ambiente construído mais

atrativo, por propiciar o contato direto dos moradores com um elemento natural significativo (Sheets e Manzer, 1991); apresentam um impacto positivo nas pessoas, que se sentem mais à vontade e dispostas num ambiente arborizado (Hull, 1992) e até influenciam as decisões de onde morar devido à própria arborização (Dwyer, 1985).

Devido a grande importância da arborização urbana para o desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida nas cidades o presente trabalho tem por objetivo analisar quantitativamente a arborização do município de Assis, estado de São Paulo, através do uso de indicadores de diversidade e abundância. Devido a estratificação da cidade de Assis-SP em zonas homogêneas de diferentes estratos sócio-econômicos (Frei, dados não publicados) espera-se encontrar melhores indicadores nas zonas sócio-economicamente mais favorecidas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

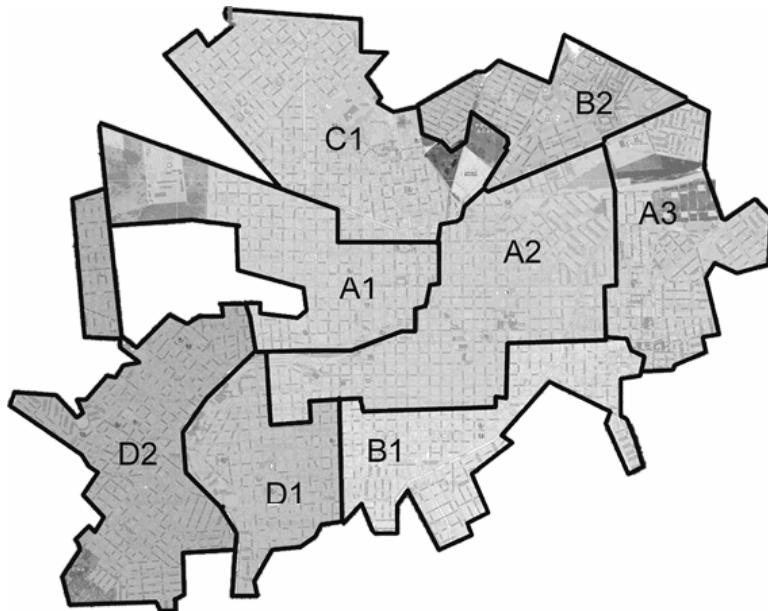
### **Caracterização da área**

A cidade de Assis, com uma área de 461 km<sup>2</sup> localiza-se na região oeste do estado de São Paulo, possuindo uma população de 92.962 habitantes e uma economia baseada essencialmente nas culturas de Milho e Cana-de-açúcar (SEADE, 2005).

### **Coleta de dados**

O método de inventário utilizado no levantamento foi de caráter quantitativo por meio da amostragem estratificada proporcional aleatória. O sistema de referência utilizado foi o mapa oficial da cidade na escala 1:7500 do ano de 2004 (Prefeitura Municipal de Assis, 2004), sendo a unidade de amostragem deste trabalho a quadra, definida como quarteirão de moradia restrita a zona urbana em que estejam localizadas residências. Para este trabalho, observou-se a arborização existente na calçada de todas as faces das quadras sorteadas. A estratificação da cidade foi realizada mediante metodologia estatística multivariada de Análise de Agrupamentos (Aldenderfer e Blashfield, 1984), utilizando-se sete indicadores sócio-econômicos do censo do IBGE do ano de 2000 para os setores censitários, resultando em oitos Zonas Homogêneas (Figura 1), as quais foram utilizadas para efeitos de amostragem. As Zonas A1, A2 e A3 são regiões geográficas com população em ótimo desenvolvimento sócio-econômico, tendo sido amostradas 20, 21 e 10 quadras respectivamente, as Zonas B1 e B2 apresentam bom desenvolvimento, com 19 e 13 quadras amostradas respectivamente, a Zona C1 com desenvolvimento mediano e 28 quadras amostradas e as Zonas Homogêneas D1 e D2 com

baixo desenvolvimento sócio-econômico tendo como amostra 17 e 31 amostras respectivamente.



**Figura 1** - Estratos Sócio-Econômicos de Assis – 2003

A amostragem estratificada das Zonas Homogêneas foi realizada através da utilização da fórmula da Razão Separada, proposta por Cochran (1977). O tamanho da amostra foi adotado como sendo 10% das quadras de cada zona homogênea, totalizando 166 quadras, visto que na literatura de referência não existe um tamanho ótimo para estimadores de razão, alguns trabalhos de arborização apontam valores de 10% (Rachid e Couto, 1999) e 15% (Meneghetti, 2003). Neste trabalho a margem de erro é dada para 5% para cima ou para baixo dos valores estimados.

As quadras sorteadas foram percorridas a pé, sendo coletada uma amostra de cada espécie presente nas quadras percorridas para posterior identificação. As partes coletadas foram herborizadas de acordo com os procedimentos usuais de herborização, sendo as exsicatas registradas e depositadas no herbário do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências e Letras de Assis, SP. Para o processo de identificação foi utilizada literatura específica (Lorenzi, 2002a, Lorenzi, 2002b, Lorenzi, 2005) além de comparação com materiais do herbário do Departamento de Ciências Biológicas. O trabalho foi realizado entre outubro de 2004 e maio de 2005.

## Indicadores

Para analisar a diversidade de cada zona homogênea foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Weiner ( $H'$ ), por depender moderadamente da amostragem, cálculo simples e ser o mais utilizado em trabalhos sobre arborização urbana. Foram calculados também os índices de similaridade entre as áreas, utilizando-se o índice de similaridade de Morisita-Horn (Magurran 1988) e realizada uma análise de agrupamentos pela média (UPGMA) de acordo com os procedimentos usuais (Frei 2006) utilizando-se o programa MINITAB 14.

O perímetro das quadras foi obtido com a utilização de um mapa da cidade na escala de 1:7500 fornecido pela Prefeitura Municipal de Assis – SP. O índice de abundância foi calculado como número de árvores por quilômetro de calçada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Espécies e freqüência relativa

Foram encontrados 1915 indivíduos arbóreos, pertencentes a 54 espécies, sendo as 10 mais freqüentes responsáveis por 82,77% das plantas levantadas (Tabela 1). A espécie mais freqüente foi *Licania tomentosa*, com uma percentagem de 21,41. Em número de espécies, as plantas exóticas são mais predominantes na arborização da cidade com 31 espécies representando 61,82% das espécies. O número de espécies nativas na arborização de Assis-SP foi muito baixo, se comparada com o município de Teresina-PI, que apresentou em torno de 48 espécies nativas utilizadas em sua arborização (Machado et al. 2006). Entretanto, o número absoluto de árvores das espécies nativas supera o número das espécies exóticas na proporção de 4 para 1. Dos indivíduos encontrados durante o período de trabalho em campo nenhum estava morto. Bortoleto et al. (2006) chegaram a encontrar cerca de 34% de indivíduos mortos.

**Tabela 1** – Lista das espécies encontradas, sua freqüência e procedência na cidade de Assis-SP, 2005. Nº - número de indivíduos; N – espécie nativa da flora brasileira; E – espécie exótica.

Espécie	Nome Popular	Procedência	Nº	%	% acum.
<i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsch	Oiti	N	411	21,54	21,54
<i>Erytroxylum</i> sp.	Cocão	N	216	11,29	32,84
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canelinha	N	207	10,87	43,72
<i>Schinus molle</i> L.	Falso-chorão	N	189	9,93	53,65
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth	Sibipiruna	N	149	7,83	61,48

continua

continuação

Espécie	Nome Popular	Procedência	Nº	%	% acum.
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Manguba	N	145	7,62	69,10
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	Alfeneiro	E	95	4,99	74,09
<i>Terminalia catappa</i> L.	Chapéu-de-sol	E	85	4,46	78,56
<i>Tabebuia pentaphylla</i> Hemsl.	Ipê Rosa	N	51	2,68	81,24
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desc) Cogn.	Quaresmeira	N	39	2,04	83,28
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart ex DC) Stand.	Ipê Amarelo	N	34	1,78	85,07
<i>Ficus benjamin</i> L.	Figueira	E	35	1,78	86,86
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	E	22	1,10	87,96
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Rindl) Sandw	Ipê Branco	N	22	1,10	89,06
<i>Ficus calyptroceras</i> Miq.	Figueira	E	22	1,10	90,17
<i>Michelia champaca</i> L.	Magnólia Amarela	E	19	0,94	91,11
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Resedá	E	18	0,89	92,01
<i>Dillenia indica</i> L.	Dileniácea	E	16	0,78	92,80
<i>Senna ferruginea</i> Schrad. ex DC.	Chuva de Ouro	N	15	0,73	93,53
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata de Vaca	E	13	0,68	94,21
<i>Callistemon viminalis</i> G. Don ex Loud.	Escovinha	E	10	0,52	94,74
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss.	Ipê de Jardim	E	12	0,63	95,37
<i>Grevillea banksii</i> A. Cunn. ex R. Br.	Grevilha	E	9	0,42	95,79
<i>Cassia ferruginea</i> Schrad. ex DC.	Chuva de Ouro	N	9	0,42	96,21
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	E	7	0,36	96,58
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Arruda	N	6	0,31	96,89
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cipreste	E	6	0,31	97,21
<i>Spathodea nilotica</i> Seem	Espatódia	E	6	0,31	97,53
<i>Thevetia peruviana</i> K. Schum	Chapéu de Napoleão	E	5	0,26	97,79
<i>Caesalpinia ferrea</i> Benth	Pau-Ferro	N	5	0,26	98,05
<i>Livistonia chinensis</i> R. Brown ex Mart	Palmeira Leque	E	4	0,21	98,26
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	E	4	0,21	98,47
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br.	Grevilha	E	3	0,15	98,63
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	E	2	0,10	98,73
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> SW.	Flamboyant	E	2	0,10	98,84
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	Limão	E	2	0,10	98,94
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Primavera	N	2	0,10	99,05
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco da Bahia	N	2	0,10	99,15
<i>Pinus elliottii</i> Engel.	Pinus	E	1	0,05	99,21

continua

continuação

Espécie	Nome Popular	Procedência	Nº	%	% acum.
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) T.	Ipê Roxo	N	1	0,05	99,26
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	E	1	0,05	99,31
<i>Tibouchina semidecandra</i> (DC.) Cogn.	Quaresmeira	N	1	0,05	99,42
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acácia	N	1	0,05	99,47
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lind.	Nêspera	E	1	0,05	99,52
<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) A. Rob.	Castanha	N	1	0,05	99,57
<i>Crescentia cujete</i> L.	Cuieira	E	1	0,05	99,63
<i>Camellia japonica</i> L.	Camélia	E	1	0,05	99,68
<i>Dombeya</i> sp.	Astrapéia	E	1	0,05	99,73
<i>Malpighia glabra</i> L.	Acerola	E	1	0,05	99,78
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	N	1	0,05	99,84
<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	Esponjinha	E	1	0,05	99,89
<i>Nopalea cochenillifera</i> (L.) Lyons	Urumbeta	E	1	0,05	99,94
<i>Artocarpus integrifolia</i> L.	Jaca	N	1	0,05	99,99
<b>TOTAL</b>			<b>1915</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

O número de espécies encontradas na cidade pode ser considerado como mediano. Algumas cidades como Campos do Jordão-SP apresentaram apenas 32 espécies (Andrade, 2002) e Piracicaba-SP, 35 espécies (Lima, 1993). Uma grande quantidade de espécies utilizadas na arborização urbana pode ser encontrada em Brasília-DF (Rodrigues et al. 1994), com 215 espécies; Águas de São Pedro-SP, com 161 espécies (Bortoleto et al. 2007); Jaboticabal-SP, com 115 espécies (Silva Filho, 2002) e Curitiba-PR, com 93 espécies (Milano, 1984).

Em outros trabalhos de arborização as 10 espécies mais freqüentes, corresponderam a 48,33% em águas de São Pedro-SP (Bortoleto et al. 2007), 71,25% em Jaboticabal-SP (Silva Filho, 2002) e 48,3% em Brasília-DF (Rodrigues et al. 1994), mostrando que na cidade de Assis a distribuição de espécies também é irregular em comparação com outros trabalhos, devendo-se adequar melhor esta proporção.

A dominância de uma espécie varia de acordo com a cidade e região do Brasil. Outros trabalhos mostram uma dominância de *Caesalpinia peltophoroides* na arborização de São Pedro-SP (Bortoleto et al. 2007), *Platanus acerifoliga* em Campos do Jordão-SP (Andrade, 2002), *Lagerstroemia indica* em Curitiba-PR (Milano, 1984), *Tipuana tipu* em Jacareí-SP (Faria

et al. 2007) e *Licania tomentosa* em Jaboticabal-SP (Silva Filho, 2002) e Manaus-AM (Costa e Higuchi, 1999).

Segundo Milano e Dalcin (2000), cada espécie não deve ultrapassar de 10 a 15% do total de indivíduos da população urbana para um planejamento adequado da arborização. Na cidade de Assis apenas a espécie *Licania tomentosa* não respeita esta recomendação. O oiti, *Licania tomentosa*, apresenta copa frondosa e, por isso, tem sido largamente usada para fornecer sombra em arborização urbana por quase todo o Brasil, especialmente a partir do estado de São Paulo em direção ao Norte do país, entretanto seu uso na arborização deve ser evitado em grande escala devido a uma doença causada por um fungo, que tem atacado esta espécie freqüentemente (Ferreira et al. 2001).

A interferência da população local na arborização pode ser analisada através de algumas características, a mais importante delas é a presença e variedade de espécies frutíferas (Rocha et al. 2004). Segundo Rocha et al. (2004), 5% da arborização do bairro Rancho Novo e 4% do Centro, em Nova Iguaçu-RJ, são provenientes da presença de espécies frutíferas. Em Campos do Jordão, apenas uma espécie presente na arborização era frutífera (Andrade, 2002). A cidade de Assis apresenta oito espécies frutíferas: *Eugenia uniflora* (Pitanga), *Citrus limon* (Limão), *Cocos nucifera* (Coco da Bahia), *Mangifera indica* (Mangueira), *Eriobotrya japonica* (Nêspera), *Malpighia glabra* (Acerola), *Carica papaya* (Mamão) e *Artocarpus integrifolia* (Jaca); que com 11 indivíduos correspondem a apenas 0,50%, mostrando pouca interferência da população.

Segundo Lorenzi (2002), apenas algumas espécies são recomendadas para arborização sob fiação elétrica. Na cidade de Assis, das 55 espécies levantadas apenas seis estão sendo utilizados corretamente: *Erythroxylum* sp., *Schinus molle*, *Tibouchina granulosa*, *Tabebuia crysotricha*, *Tabebuia roseo-alba* e *Bougainvillea spectabilis*. Muitas das espécies presentes na cidade de Assis são relatadas como causadores de problemas relativos a quebra de calçadas, entupimento de guias e calhas e conflito com a fiação elétrica (Lorenzi, 2002), devido ao seu grande porte. Neste caso, as espécies causadoras destes problemas são as mais abundantes: *Licania tomentosa*, *Nectandra megapotamica* e *Caesalpinia peltophoroides*. Tais espécies segundo o autor, poderiam ser utilizadas em praças ou parques públicos, ou mesmo em locais onde não há rede elétrica, devido ao seu potencial de sombreamento.

## Indicadores

A tabela 2 mostra os índices de diversidade de Shannon-Weiner ( $H'$ ) para cada zona homogênea estudada. Os maiores índices aparecem para a zona A2 ( $H'=2,86$ ) e C1 ( $H'=2,67$ ).

**Tabela 2 - Indicadores de Diversidade (Índice de Shannon-Weiner)**

<b>Zonas Homogêneas</b>								
	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>C1</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>
<b>H'</b>	2,61	2,86	2,31	2,57	2,36	2,67	2,46	2,46
<b>E</b>	0,79	0,81	0,84	0,8	0,74	0,81	0,76	0,82
<b>Var H'</b>	0,003	0,005	0,007	0,003	0,0041	0,003	0,004	0,002

Onde  $H'$ = Índice de Shannon Weiner E= Equabilidade

Bortoleto et al. (2007) em seu trabalho sobre arborização na estância turística de Águas de São Pedro-SP obteve um índice de diversidade de Shannon-Weiner igual a 3,90 e para a Orla de Santos-SP, Meneguetti (2003) obteve um índice de 2,61. O índice obtido para a cidade de Assis-SP foi de 2,91 demonstrando uma diversidade intermediária entre essas duas cidades. Analisando-se as zonas homogêneas da cidade, observa-se que apenas duas delas, A2 e C1 mostram uma diversidade intermediária entre essas duas cidades.

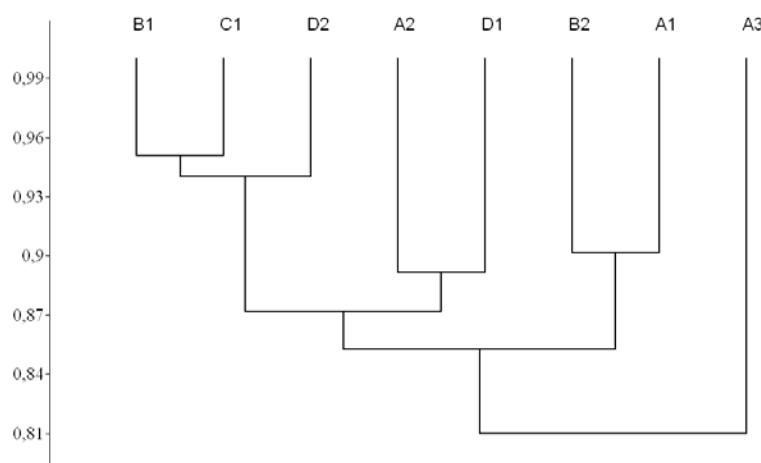
Foram percorridos 50,56 quilômetros de calçada na cidade, obtendo-se um índice médio de 37,87 árvores por quilômetro de calçada. Outros trabalhos demonstram um valor de 17,22 árvores por km em Campos do Jordão (Andrade, 2002); 20 árvores por km em Manaus (Costa e Higuchi, 1999) e 130 árvores por km em Jaboticabal (Silva-Filho, 2002). O resultado para o intervalo de confiança de 95% para a razão do número de árvores por km para a cidade de Assis foi igual a [33,66; 40,17].

Os resultados demonstram que a distribuição de árvores na cidade é altamente irregular, principalmente quando se observa a abundância para cada uma das zonas homogêneas (Tabela 3). A zona homogênea com maior número de árvores por km foi B2, apresentando praticamente o dobro de árvores em relação a outras zonas.

**Tabela 3** - Indicadores de abundância de árvores por estratos sócio-econômicos (nº árvores / km de calçada)

Indicadores	Cidade	Zonas Homogêneas							
		A1	A2	A3	B1	B2	C1	D1	D2
Nº árvores	1915	201	307	92	220	310	257	248	280
Km de calçada	50,56	5,84	8,73	2,88	5,79	4,26	8,13	5,31	9,60
Índice de Abundância	37,87	34,40	35,14	31,92	37,99	72,65	31,59	46,70	29,16

A similaridade entre as áreas foi alta, considerando que para que duas áreas sejam similares devam apresentar no mínimo um valor de 25% no índice de similaridade (Muller-Dumbois 1974). As áreas mais semelhantes foram B1 e C1 (0,96). A3 apresentou a menor similaridade, tornando-se grupo externo (Figura 2). Esperava-se que houvesse diferenças no processo de agrupamento e que as classes econômicas se agrupassem, devido a suposição de que maiores níveis sócio-econômicos estariam mais preocupados com a arborização urbana e poderiam em tese interferir diretamente na arborização; entretanto pode-se verificar áreas mais ricas agrupando-se com áreas menos favorecidas sócio-economicamente (A2 e D1, por exemplo). O resultado obtido é um indicativo de que a arborização na cidade é muito semelhante nas diferentes zonas sócio-econômicas.

**Figura 2** - Análise de agrupamentos para os estratos sócio-econômicos, com relação a abundância e diversidade de espécies arbóreas, na cidade de Assis-SP

## CONCLUSÕES

A arborização na cidade de Assis-SP apresenta diversos problemas relacionados à abundância e escolha das espécies utilizadas, fato comum para diversas cidades brasileiras, como indicam vários autores (Eletropaulo, 1995, Milano e Dalcin, 2000, Silva-Filho, 2002). Segundo São Paulo (2002), Silva-Filho (2002) e Bortoleto (2002), a estratégia para melhorar a arborização é a implementação de um plano diretor municipal para a arborização, de forma que esta seja realizada coordenadamente pelas prefeituras da cada município, estabelecendo regras, realizando acompanhamento e controle de maneira efetiva. Diferentemente do esperado, não houve diferença entre as zonas sócio-econômicas estudadas no que diz respeito à similaridade na arborização.

## BIBLIOGRAFIA

ADRIANO, J.R.; WERNECK, G.A.F.; SANTOS, M.A.; SOUZA, R.C. A construção de cidades saudáveis: uma estratégia viável para a melhoria da qualidade de vida? **Ciência e Saúde Coletiva**, v.5, n.1, p. 53-62, 2000.

ALDENDERFER, M.S., BLASHFIELD, R.K. **Cluster Analysis (Quantitative Applications in the Social Sciences)**. CA: SAGE Publications, 1984. 88p.

ANDRADE, T.O. **Inventário e análise da arborização viária da Estância Turística de Campos de Jordão, SP**. 112p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2002.

AVISSAR, R. Potential effects of vegetation on the urban thermal environment. **Atmospheric environment**, v.30, n.3, p. 437-448, 1996.

BORTOLETO, S. **Inventário quali-quantitativo da arborização viária da estância de águas de São Pedro-SP**. 98p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

BORTOLETO, S.; DA SILVA FILHO, D.F.; LIMA, A.M.L.P. Prioridades de manejo para a arborização viária da estância de Águas de São Pedro-SP, por setores. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n.1, p. 62-73, 2006.

BORTOLETO, S.; DA SILVA FILHO, D.F.; SOUZA, V.C.; FERREIRA, M.A.P.; POLIZEL, J.L.; RIBEIRO, R.C.S. Composição e distribuição da arborização viária da estância de Águas de São Pedro-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.3, p. 32-46, 2007.

BUSS, P. M. Promoção da saúde e qualidade de vida. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.5, n.1, p. 163-177, 2000.

COCHRAN, W. G. **Sampling thecniques**. 3. ed. New York: John Wiley, 1977.428p.

COSTA, L.A.C.; HIGUCHI, N. Arborização de ruas de Manaus: avaliação qualitativa e quantitativa. **Revista Árvore**, v.23, n.2, p.223-232, 1999.

DWYER, J.; SCHROEDER , H., LOUVIERE,J.; ANDERSON, D. Urbanities`willingness to pay for trees and forests in recreation areas. **Journal of Arboriculture**, v.15, p. 247-252, 1989.

ELETROPAULO. **Guia de planejamento e manejo da arborização urbana**. São Paulo: Eletropaulo; CESP; CPFL, 1995. 38p.

FARIA, J.L.G.; MONTEIRO, E.A.; FISCH, S.T.V. Arborização de vias públicas do município de Jacareí-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana** v.2, n.4, p. 20-33, 2007.

FERREIRA, F.A., GASPAROTTO, L., LIMA, M.I.P.M. Uma ferrugem, causada por *Phakopsora tomentosae* sp. nov., em oiti, em Manaus-AM. **Fitopatologia brasileira**, v.26, n.2, 2001.

FREI, F. **Introdução à análise de agrupamentos: teoria e prática**. São Paulo: Editora Unesp. 2006. 111 pg.

HULL, R.B. Brief encounters with urban forests produces moots that matter. **Journal of arboriculture**, v. 18, p. 98-101, 1992.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 18 out 2005.

LIMA, A.M.L. **Análise da arborização viária na área central e em seu entorno.** 238p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

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

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002b. v.2, 384p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de.; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. **Árvores exóticas no Brasil:** madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. v.1, 368p.

MACHADO, R.R.B.; MEUNIER, I.M.J; DA SILVA, J.A.A.; CASTRO, A.A.J.F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana** v.1, n.1, p. 10-18, 2006.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement.** Princeton University Press, Princeton. 1988.

MENEGHETTI, G.I.P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP.** Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Mestre em Recursos Florestais, Piracicaba, 2003.

MILANO, M.S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR.** 130 pg. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 1984.

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

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods in vegetation ecology**. John Wiley & Sons: New York. 1974.

NOWAK, D.J; CIVEROLO, K.L.; RAO, S.T.; SISTLA,G.; LULEY, C.J.; CRAN, D.E. A modeling study of the impact of urban trees on ozone. **Atmospheric environment**, v.34, p. 1601-1613, 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ASSIS – SP. **Mapa da Cidade de Assis, 2004**. Assis – SP.

RACHID, C.; COUTO, H.T.Z. do. Estudo da eficiência de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de São Carlos – SP. **Scientia Florestaris**, n.56, p. 56-68, 1999.

ROCHA, R.T., LELES, P.S.S., NETO, S.N.O. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: O caso dos bairros rancho novo e centro. **Revista Árvore**, v. 28, n.4, p. 599-607, 2004.

RODRIGUES, M.G.R.; BREDT, A.; UIEDA, W. Arborização de Brasília, Distrito Federal, e possíveis fontes de alimentos para morcegos fitófagos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., São Luiz, 1994. Anais. São Luiz: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p.311-318.

SÃO PAULO (São Paulo). Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo, 2002. 44p.

SEADE – **Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados**. Secretaria de Economia e Planejamento. [www.seade.sp.gov.br](http://www.seade.sp.gov.br). Consultado em 28/11/2005

SHEETS, V.; MANZER, C. Affect, cognition and urban vegetation: Some affects of adding trees along city streets. **Environment and Behavior**, v. 23, p. 285-304, 1991

SILVA FILHO, D.F. da. **Cadastramento informatizado, sistematização e análise da arborização das vias públicas da área urbana do município de Jaboticabal, SP**. 81p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2002.

DA SILVA FILHO, D.F., PIZZETTA, P. U. C., ALMEIDA, J. B. S.A. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.629-642. 2002.

ULRICH, R. View through a window may influence recovery from surgery. **Science**, n.224, p. 420-421, 1984.

WESTPHAL, M. F. O Movimento Cidades/Municípios Saudáveis: um compromisso com a qualidade de vida. **Ciência e saúde coletiva**, v.5, n.1, p.39-51, 2000.