

ESTUDO E VALORAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS DO BAIRRO PARQUE DO TREVO NA CIDADE DE ITUVERAVA/SP

MARIANO, Renato de Souza¹
PEREIRA, Márcio²

Recebido em: 2013-07-04

Aprovado em: 2013-10-09

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.934

RESUMO: O objetivo deste estudo foi quantificar, qualificar, analisar e valorar os benefícios da arborização viária do Bairro Parque do Trevo na cidade Ituverava. Para quantificar, qualificar e analisar a arborização foi feito um censo total onde todos os indivíduos foram amostrados, usando uma ficha contendo os seguintes itens a serem analisados: fiação ausente ou presente, bifurcação, presença de pragas, análise visual da idade, pavimento da calçadas, afloramento da raiz, canteiro, se houve poda, galhos interferindo a rede baixa tensão, cavidades nos tronco e sua base, árvore se inclinando, lesões de casca, invasão do tronco na pista, brotação epicórnica, elevação de solo e identificação de cada espécie. Onde foi quantificada aproximadamente a valoração daquelas árvores naquele ambiente usando dados da literatura existente. Foram encontrados no estudo 466 indivíduos distribuídos em 43 espécies diferentes, onde duas espécies (*Licania tomentosa* e *Michelia champaca*) representaram mais de 45% dos indivíduos presentes nas vias públicas, e valor estimado da arborização desse bairro foi de aproximadamente 127.218 dólares em um ano levando em conta amenização da temperatura no verão e inverno, redução de dióxido de carbono e partículas suspensas no ar. Concluí-se que a depreciação dos indivíduos arbóreos, podas inadequadas são os maiores problemas deste local.

Palavras-chave: Arborização urbana. Valoração. Sustentabilidade.

STUDY E VALUATION OF ARBORIZATION IN THE NEIGHBORHOOD PARQUE DO TREVO, ITUVERAVA/SP

SUMMARY: The aim of this study was to quantify, qualify, analyze and value the benefits of the arborization in the neighborhood “Parque do Trevo”, Ituverava, São Paulo. So it was made a whole survey where all kinds of trees were analyzed, where it was used a form which had the following items: absent or present spinning, crotch, presence of plagues, visual analysis of its age, sidewalk surface, outbreak of the root, flower bed, if there was pruning, branches that interfere in the low voltage grid, cavity in the trunk and alkali, trees lean, damaged bark, invasion of the trunk into the road, epicormic shoot, raised soil and identification of each species. The value of those trees in that environment was quantified using data of the existing literature. 466 species were found in that study shared out 43 different species, where two species, *Licania tomentosa* and *Michelia champaca*, represented more than 45% of the present species in the public roads, and the estimated value of the arborization in that neighborhood was about 127,218 dollars in one year, considering the mild temperature in the summer and winter, reduction of carbon dioxide and particles remain suspended in the air. It was concluded that the depreciation of the trees and the inappropriate pruning are the biggest problems of the local.

Keywords: Urban arborization. Value. Sustainability.

INTRODUÇÃO

Arborização urbana é o conjunto de árvores existentes em uma cidade, ou ainda, são as árvores encontradas na zona urbana de um município. Entretanto, a palavra arborização possui também outro significado, corresponde aos cuidados aplicados às árvores existentes na cidade. Ter árvores na cidade é bem diferente de uma mata natural, pois na cidade tudo se transforma em uma velocidade maior, devido às atividades humanas, tais como construção, demolição, asfaltamento, loteamento, reforma em residências,

¹ Biólogo, Especialista em Educação Ambiental e Responsabilidade Social pela Faculdade Dr. Francisco Maeda de Ituverava/SP, Pós-graduando em Gestão Pública pela UFU, rsouzamariano@msn.com

² Biólogo, Doutor em Recursos Florestais pela ESALQ/USP, Professor e Diretor da Faculdade Dr. Francisco Maeda e Professor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ituverava – FFCL/FE de Ituverava/SP, marciopereira@feituverava.com.br

entre outros. Com essas mudanças, as árvores que fazem parte da cidade, estão sempre necessitando de cuidados, como replantios, podas, controle de pragas e doenças, por exemplo. Assim, arborização tem também o significado de uma prática constante de ‘zelo’ pelas árvores da cidade.

A arborização é essencial a qualquer planejamento urbano e tem funções importantíssimas como: propiciar sombra, purificar o ar, atrair aves, diminuir a poluição sonora, constituir fator estético e paisagístico, diminuir impactos das chuvas, contribuir para o balanço hídrico, valorizar economicamente as propriedades ao entorno, proteger e direcionar o vento, proporcionar melhor efeito estético, auxiliar na diminuição da temperatura, pois, absorvem os raios solares e refrescam o ambiente pela grande quantidade de água transpirada pelas folhas (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

A busca da sustentabilidade de uma cidade deve abranger rumos de uma interdisciplinaridade, numa forma organizada e, desta forma tornar possível manter diferentes formas de vida, conduzida na diversidade do ecossistema e das culturas (SATTTLER, 2006).

Os centros urbanos apresentam um ambiente artificial, com grandes áreas edificadas, local ideal para absorção de radiação solar durante o dia e reflexão durante a noite, conhecida como ilhas de calor, onde a arborização pode minimizar esses efeitos adversos de uma ambiente artificial (LIMA, 1993 *apud* ANDRADE 2002).

A vegetação tem sido de grande importância na melhoria das condições de vida nos centros urbanos, onde clima urbano difere consideravelmente do ambiente natural em; amplitude térmica, regime pluviométrico, balanço hídrico, umidade do ar (BORELLA, 2006).

O objetivo deste estudo foi quantificar, qualificar, analisar e valorar os benefícios da arborização viária do Bairro Parque do Trevo na cidade Ituverava.

A arborização urbana é de extrema importância para o meio urbano, porque ela reduz a necessidade de sistema gestão de águas pluviais, pode minimizar o risco de câncer de pele, melhora a saúde do homem, o microclima urbano, promove a socialização diminuindo a violência, valoriza os imóveis, promovem benéficos com altos valores quando analisados todos esses fatores juntos.

As árvores purificam o ar, pois apenas cinco árvores conseguem remover do ar em apenas um ano, cinco toneladas de dióxido de carbono e mais ou menos 500 kg de poluentes. As árvores reduzem necessidade de sistema de gestão de águas pluviais, porque cem árvores adultas captam em torno de um milhão de litros de chuva por ano, absorvendo a água da chuva e desacelerando o fluxo das águas superficiais (LOCKWOOD, 2006 *apud* SATTTLER, 2006).

As árvores, no meio urbano, reduzem a exposição aos raios solares, como a luz ultravioleta, diminuindo, assim, o risco de câncer de pele e cataratas (TRETHERWAY; MANTHE, 1999 *apud* PEPER *et al.*, 2008).

A poluição do ar é uma ameaça a saúde da população de muitas cidades, provoca tosse, dores de cabeça, doenças respiratórias, doenças cardíacas e câncer, gerando aumento com custos sociais. As árvores absorvem gases poluentes e retém partículas na superfície de suas folhas e caules, refresca o ambiente pela liberação de oxigênio, um subproduto da fotossíntese (MCPHERSON; GEIGER, 2007).

As cidades com mais verdes, contribuem para um ‘efeito imunização’, onde a pessoas demonstram menos *stress* quando em contato com a vegetação e, apontam as estatísticas, que pacientes hospitalizados que tem contato com a natureza se recuperam mais rápido, do que pacientes sem contato com a natureza (ULRICH, 1985 *apud* PEPER *et al.*, 2008).

Sullivan; Kuo (1996) afirmam que espaços livres com árvores são frequentemente mais visitados que espaços sem árvores, isto proporciona a interação entre moradores e assim as árvores podem contribuir para a redução dos níveis de violência, bem como deixar o bairro mais sociável.

A presença da vegetação em áreas urbanas atualmente é determinante para a qualidade de vida, em qualquer cidade e são utilizados como fatores físicos e psicológicos da manutenção do bem estar social da população (LAMBERTS *et al.*, 2006).

As chamadas ilhas de calor nos centros urbanos provocam aumento na emissão de CO₂ provenientes de combustíveis fósseis, aumento do consumo de água nas cidades, aumenta o desconforto das pessoas (PEPER *et al.*, 2008), as árvores podem minimizar esses efeitos.

Com toda essa questão ambiental nos dias atuais e com o aumento das temperaturas, a arborização se torna um fator fundamental para melhorar o micro clima nas cidades, reduzir o consumo de energia, proporcionar áreas de lazer para a população; tudo isso melhora a qualidade de vida no meio urbano.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para quantificar, qualificar e analisar a arborização do Bairro Parque do Trevo que está localizado na região oeste na cidade de Ituverava (figuras 1, 2 e 3), cuja localização do município no mapa, está ao nordeste do estado de São Paulo, no planalto ocidental Paulista, contando atualmente com 40 mil habitantes, distribuídos numa área de 698 km² (IBGE, 2010); situada a 631m de altitude, nas coordenadas geográficas: latitude sul – 20° 20' 30'' e longitude oeste – 47° 47' 30'' (PEREIRA; BARRACHI, 1997). Apresenta temperaturas muito elevadas no verão, e tendo como temperatura máxima na última estação 38°C, motivo pelo qual a arborização urbana se torna um fator determinante na qualidade de vida da população do município onde foi feito um levantamento censitário, onde todos os indivíduos foram cadastrados, usando uma ficha individual contendo os itens para análise: fiação ausente ou presente, posição cardinal, localização da árvore na calçada, porte, bifurcação, presença de pragas, análise visual da idade, pavimentação das calçadas, afloramento da raiz, canteiro, se houve poda, tipo de poda, situação das árvores, galhos interferindo a rede de baixa tensão, oco ou cavidades nos troncos e sua base, poda unilateral, árvore se inclinando, batidas ou lesões de casca, invasão do tronco na pista, brotação epicórnica, elevação de solo, nome da rua, número de cada residência que apresentava algum indivíduo arbóreo, bairro, identificação de cada espécie. Também foram avaliadas quantas árvores ainda podem ser plantadas nos espaços desprovidos de árvore, nas vias públicas deste bairro. Depois de analisar os dados coletados e verificar quantas árvores existem no bairro, foi quantificada aproximadamente a valoração daquelas árvores, naquele ambiente, usando dados da literatura existente. O período de realização do trabalho foi de 15 de setembro 2008 a 30 de março 2009.

Figura 1. Mapa do Estado de São Paulo, ao norte Ituverava em destaque

Figure 1. Map of State of São Paulo, in focus Ituverava on the north



Fonte: Wikipédia (2008)

Figura 2. Mapa da cidade de Ituverava, em destaque bairro Parque do Trevo à esquerda do Mapa
Figure 2. Map of Ituverava, SP, in focus the neighborhood Parque do Trevo on the left



Fonte: Ituverava (2004)

Figura 3. Bairro Parque do Trevo em destaque, uma parte residência e outra parte com oficinas
Figure 3. Neighborhood Parque do Trevo in focus, one part with houses and another with garages



Fonte: Ituverava (2004)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados durante o estudo 466 indivíduos distribuídos em 43 espécies diferentes (tabela 1), onde duas espécies (*Licania tomentosa* e *Michelia champaca*) representaram mais de 45% dos indivíduos presentes nas vias públicas, esta alta concentração de apenas duas espécies pode contribuir para o aparecimento de pragas e doenças nas áreas onde se concentram.

A fiação ou a distribuição da rede de energia elétrica nos bairros estudados é em sua totalidade aérea, o que constitui um fator limitante para o crescimento e desenvolvimento das árvores; nesse contexto foram encontrados 44% dos indivíduos arbóreos sob esse tipo de fiação.

Analisando a posição cardinal das árvores em todas as ruas dos bairros estudados foram encontrados 56% ao Norte e Leste e os outros 44% localizados ao Sul e Oeste (figura- 4), pois a distribuição da rede de energia elétrica, bem como o planejamento das construções urbanas, são de responsabilidade do departamento de engenharia do município. De acordo com a literatura específica para a arborização urbana, a rede de transmissão de energia elétrica deveria se encontrar localizada ao Norte e Oeste, corrobora para essa afirmação Amendola (2008) quando diz que a recomendação é que a rede de energia aérea seja implantada nas calçadas oeste e norte, e sob elas, árvores de pequeno porte, e nas calçadas leste e sul, árvores de porte médio, lembrando sempre de observar as dimensões das ruas e calçadas, conciliado ao paisagismo local.

A localização da árvore relativa na calçada também foi mensurada, sendo que 87% das árvores se encontraram junto à guia, muitas vezes sem respeitar o espaço do meio fio; 13% encontram-se centralizadas, posição esta quase sempre inadequada, devido à largura média das calçadas serem de somente dois metros, inviabilizando a passagem de pedestres.

Tabela 1. Listagem das espécies amostradas no Bairro Parque do Trevo com seus respectivos nomes científicos, origem, números de indivíduos (continua)

Table 1. List of the analyzed species in the neighborhood Parque do Trevo with their respective scientific names, origin, numbers of species (continues)

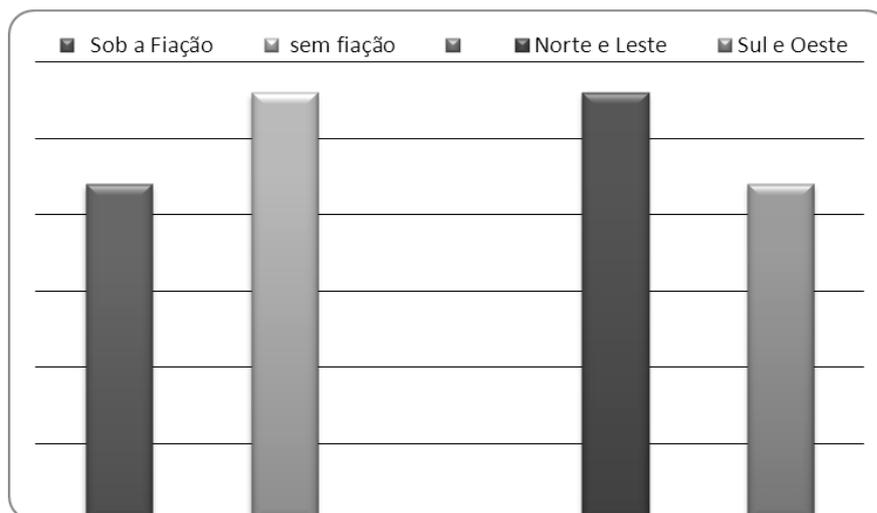
Nome Científico	Espécies Arbóreas	Nativa	Exótica	quantidade
<i>Michelia champaca</i>	Magnólia		X	110
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	X		99
<i>Pachira aquatica</i>	Castanheira	X		55
<i>Ligustrum lucidum</i>	Alfeneiro		X	25
<i>Salix alba</i>	Chorão		X	18
<i>Murraya paniculata</i>	Falsa-Murta		X	18
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	ipê-branco	X		12
<i>Lagerstroemia speciosa</i>	resedá-gigante		X	12
<i>Mangifera indica</i>	mangueira		X	9
<i>Malpighia glabra</i>	Acerola		X	7
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canelinha	X		6
<i>Tabebuia avellaneda</i>	Ipê-roxo	X		6
<i>Citrus reticulata</i>	mexerica		X	6
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Mirinduva	X		6

Tabela 1. Listagem das espécies amostradas no Bairro Parque do Trevo com seus respectivos nomes científicos , origem , números de indivíduos **(conclusão)**

Table 1. List of the analyzed species in the neighborhood Parque do Trevo with their respective scientific names, origin, numbers of species **(conclusion)**

Nome Científico	Espécies Arbóreas	Nativa	Exótica	quantidade
<i>Dillenia indica</i>	Árvore-do-dinheiro		X	5
<i>Tecoma stans</i>	Sete-Copas		X	5
<i>Cassia fistula</i>	Cassia-Imperial		X	4
<i>Lagerstroemia indica</i>	Reseda		X	4
<i>Tecoma stans</i>	Ipê-de-Jardim		X	4
<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão		X	4
<i>Ficus benjamin</i>	Ficus		X	3
<i>Nerium oleander</i>	Espirradeira		X	3
<i>Callistemom saligna</i>	Escovinha-de-guarrafa		X	3
<i>Bauhinia spp.</i>	Pata de Vaca	X		3
<i>Erythrina indica</i>	brasileirinho		X	3
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	X	X	3
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Flamboyam-de-jardim		X	3
<i>Dombeya wallichii</i>	Astrapeia		X	3
<i>Ficus benjamin</i>	ficus		X	3
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipiruna	X		2
<i>Persea americana</i>	abacateiro		X	2
<i>Prunus campanulata</i>	cerejeira		X	2
<i>Schinus terebinthifolia</i>	aroreira pimenta	X		2
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	X		2
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	ipê-amarelo	X		2
<i>Duranta repens</i>	pingo de ouro (arbusto)		X	2
<i>Senna macranthera</i>	Aelulia	X		1
<i>Azadirachta indica</i>	niin		X	1
<i>Morus spp.</i>	amoreira		X	1
<i>Moringa oleifera</i>	moringa		X	1
<i>Malus spp.</i>	macieira		X	1
<i>Crotalaria juncea</i>	crotalaria (arbusto)		X	1
<i>Holocalyx balansae</i>	alecrim	X		1
spp	Espécies não identificadas			3

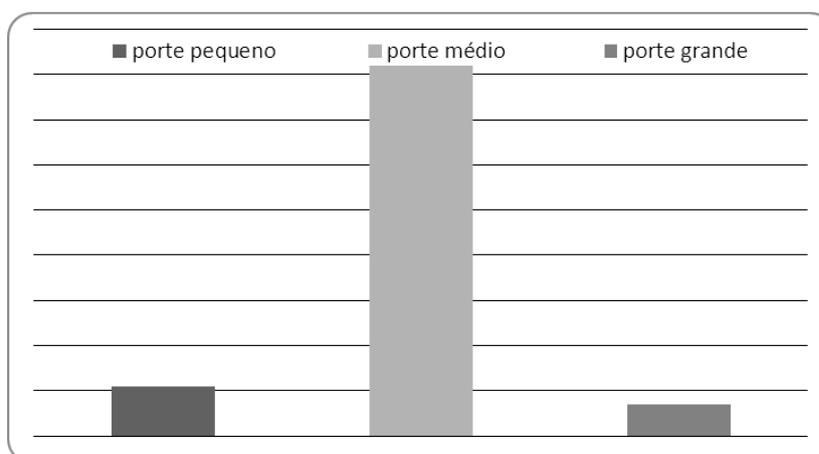
A dimensão das árvores também foi analisada, sendo divididas por seu porte quando adultas, e forma encontradas: 11% de porte pequeno, 82% de porte médio e 7% de porte grande (figura 5). Observando esse grande índice de árvores de porte médio e 44% dos indivíduos plantados sob a fiação, pode-se afirmar que 47% das árvores estão em local inadequado, de acordo com o seu porte, onde grande parte, sendo de porte médio, estará sempre em contato com a fiação devido à altura de sua copa quando adulta.

Figura 4. Árvores plantadas sob a fiação e sua posição cardeal**Figure 4.** Trees planted under the spinning and their cardinal position

Altura do fuste ou da primeira bifurcação também foi analisada, sendo encontrados 57% dos indivíduos com a primeira bifurcação inferior a 180 centímetros, altura considerada o limite mínimo para não atrapalhar o trânsito de pedestres ou de veículos. Esse resultado reflete o plantio de mudas de tamanho muitas vezes incompatível com as condições que serão encontradas no meio urbano, essa incompatibilidade se dá pelo plantio de mudas com altura inferior a 220 centímetros.

Foram analisadas as condições biológicas ou de fitossanidade dos indivíduos, onde foram encontradas: 2% doentes, 17% com pragas, 96% sadias e 1% morta (figura 6).

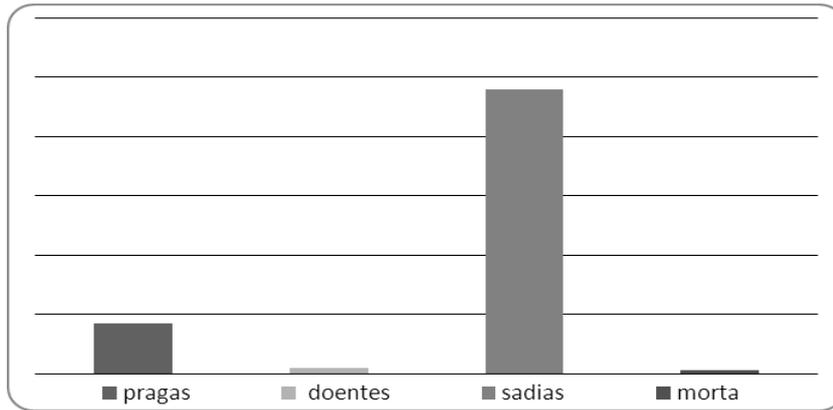
Durante essa análise, procurou-se qualificar os indivíduos como doentes quando suas condições visuais apresentavam alto grau de degradação, folhas com tamanho irregular, clorose ou com aspecto plasmolizado, galhos e caule extremamente infestados por fungos associados a pragas.

Figura 5. Porte das árvores**Figure 5.** Size of the trees

Os fungos não foram classificados, bem como a presença de vírus e bactérias. As pragas observadas foram brocas, cupins e formigas, porém grande parte dos indivíduos que apresentaram algum tipo de praga, não necessariamente estavam doentes, ou não ofereciam risco imediato para as árvores analisadas.

Figura 6. Fitossanidade das árvores

Figure 6. Phytosanitary of the trees

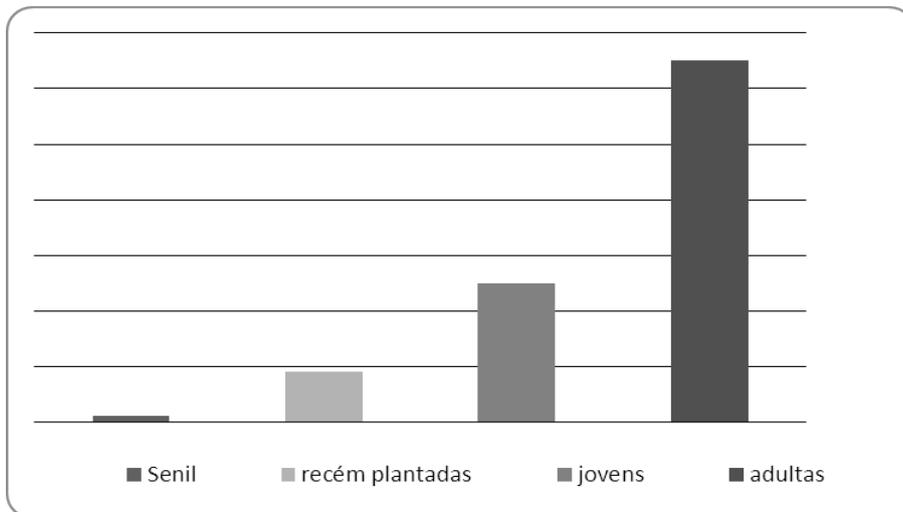


Observou-se também a idade dos indivíduos visualmente de acordo com o seu porte e aspecto externo atual, sendo encontrados: 9% recém-plantadas, 25% jovens, 65% adultas, e 1% senil (figura – 7).

O entorno e interferências dos indivíduos também foram avaliadas, sendo que, encontrou-se 67% das calçadas com pavimento de concreto, 7% sem pavimentação (terra) e 19% das calçadas com pavimentos diversos, tais como: pisos de cerâmica, calçamento de basalto, lajotas, entre outros. Nesse contexto foram avaliadas também as condições das calçadas em referência ao estrago provocado pelo afloramento das raízes, onde se constatou que: 58% não apresentavam danos aparentes, 20% apresentaram algum tipo de dano ou havia início de danos e 22% estavam extremamente danificadas. Isso se deve as condições que os canteiros apresentam, onde, 67% dos canteiros estavam irregulares nas medidas, ou seja, tinham menos de um metro quadrado ou na maioria das vezes o canteiro estava concretado até a base do tronco; 18% dos canteiros estavam regulares, com medida mínima de um metro quadrado e 15% dos canteiros foram classificados com sendo bom, pois tinham mais de um metro quadrado.

Figura 7. Idade aparente das árvores

Figure 7. Apparent age of the trees



A poda também foi analisada de acordo com o local do indivíduo e o tipo de poda efetuada, com isso pode-se observar que 78% dos indivíduos sofreram algum tipo de poda, sendo que 4% sofreram poda drástica, 0,21% poda em forma de V, 61% poda de manutenção e 12,79% poda de condução (figura 8).

Analisando o total de podas observa-se que, 26% estavam inadequadas, utilizando o critério da localização de cada indivíduo e a poda executada no mesmo. Não foi analisado o padrão de poda em relação ao formato das copas, bem como seu critério de execução.

A situação das árvores nesse trabalho foi de que 53% das árvores se encontravam adequadas e 47% estavam inadequadas.

Esta consideração de “inadequadas” deve-se aos critérios adotados de acordo com as companhias de energia (CEMIG, 2006; ELEKTRO, 2006), onde indicam árvores de “pequeno porte” sob a fiação e árvores de “médio e grande porte” em locais ausentes de fiação, também consideradas inadequadas pela falta de critérios de manejo adotado na cidade, tipo de fiação, podas, canteiros, localização, onde 82% das árvores são de “médio porte” e conseqüentemente quando adultas a copa atinge a fiação elétrica, exigindo podas sistemáticas, aumentando assim os gastos com manutenção, mas proporcionam um maior conforto térmico.

Figura 8. Tipo de poda

Figure 8. Type of pruning



A depreciação das árvores, oriundos de processos bióticos e abióticos corroboram para a redução da vida útil de cada indivíduo, além de causar sua degradação acelerada, entre os quais destacam os efeitos mais comuns.

Os galhos interferindo a rede de baixa tensão são um dos fatores que podem trazer riscos à população, em face disso 7% das árvores apresentavam essa situação. Pode-se concluir que houve falta de planejamento e manejo. Esse risco dos galhos da copa das árvores com a rede de baixa tensão é relativamente reduzido, porém as conseqüências deste dano podem causar danos às pessoas o que faz com que o grau de risco aumente, esse motivo não induz a necessidade de retirada da árvore, pois isso poderá ser resolvido com a manutenção adequada.

Oco e cavidades na base do tronco ou no tronco foi outro fator analisado, sendo que 3% dos indivíduos apresentaram esse problema. As cavidades nos troncos são normalmente vistas como causas de quedas de árvores, no entanto são apenas indicativos de problemas gerais nas árvores e que levam à sua queda. Portanto, troncos ocos não são sinônimos de árvores de risco, durante a execução do trabalho, árvores que apresentavam cavidades com mais de 70% oco, foram indicadas para serem trocadas.

A poda unilateral pode ser considerada como corretiva, contudo sem um critério técnico oferece riscos, principalmente quando afeta o seu equilíbrio, podendo ocasionar sua queda no futuro. Na área de estudo foram encontrados 4,3% dos indivíduos com esse tipo de poda, não sendo esse problema indicado

para troca dos indivíduos nessa situação.

Um dos fatores determinantes para a sua substituição das árvores nesse estudo foi a sua inclinação, onde 1% dos indivíduos apresentava essa situação. Observa-se que na área de estudo há uma concentração de oficinas mecânicas de caminhões e a inclinação de algumas árvores foi provocada por colisões de caminhões em seu tronco.

Batidas ou lesões de casca foram encontradas em 59% dos indivíduos analisados, no qual esses altos índices podem ser expressos pela depreciação dos indivíduos arbóreos pelos moradores, onde se encontrou, fixados em seus troncos, pregos, parafusos, arames e ganchos dos mais variados tamanhos, sendo esses artefatos utilizados para suporte de sacos de lixo. O descascamento do tronco não é motivo de queda de árvores, porém lesões acima de 50% do perímetro do tronco podem ocasionar riscos e colaborar para a infestação de fungos e pragas; em virtude disso, alguns indivíduos com mais de 50% de descascamento do tronco foram sugeridas a sua troca.

Invasão do tronco na pista talvez seja o fator determinante para a sua retirada, sendo encontrados nesse estudo 1% dos indivíduos com esse problema, aos quais todos foram indicados para substituição.

Outro fator analisado foi a brotação epicórnica, sendo encontrados 46% dos indivíduos com esse problema. Quando uma árvore apresenta muitos brotos na base do tronco, há normalmente uma deficiência na circulação da seiva, que deveria alimentar as raízes finas, ou seja, há um problema de raízes nessa árvore. Essa brotação normalmente não oferece risco, contudo é um grau de risco mínimo para esse item avaliado, porém a presença desses ramos deve ser mencionada (SEITZ, 2000).

Em geral todas as vias públicas estudadas são largas, com tráfego de veículos moderado, o que não afeta a arborização ali presente.

As calçadas das vias públicas estudadas têm em média 2 metros de largura, isso pode impedir a implantação de algumas espécies, mesmo assim, pode se introduzir a arborização.

No presente estudo foi sugerida a substituição ou retirada de 67 indivíduos, dos quais muitos apresentavam situação crítica de risco, como descrito acima. Outro fator analisado para indicar a retirada de alguns indivíduos foi sua localização, pois uma grande quantidade de indivíduos se encontrava na posição extrema da esquina, rente ao poste de iluminação, sendo este um dos grandes problemas destes bairros, sendo esses locais descritos totalmente irregulares para a permanência de qualquer espécie arbórea.

Analisando todos os dados anteriormente descritos verifica-se que a arborização deste bairro sofre com vários problemas como: falta de critérios nas podas, depreciação dos indivíduos, falta de permeabilidade do solo.

Neste bairro, mesmo estas árvores sofrendo algumas depreciações e falta de cuidados técnicos proporcionam grandes benefícios ao longo dos anos para esta população, ou seja, produzem bens que estão fora de uma produção social, podendo oferecer alguns tipos de serviços fundamentais para a manutenção da vida humana, como por exemplo, a manutenção da temperatura, da umidade, proteção contra radiações, amenidades paisagísticas, onde esses ativos naturais são denominados bens coletivos, geralmente um recurso natural não produzível pelo ser humano (PHILIPPI JUNIOR; 2008).

Um estudo feito em uma região de clima temperado, de acordo com Schuch (2006), foi estimado que uma árvore no meio urbano fornece benefício de 273 dólares em um ano, levando em conta a amenização da temperatura no verão e no inverno, redução de dióxido de carbono e partículas suspensas no ar. Na região estudada, de clima tropical, com temperatura alta praticamente o ano todo, esses benefícios serão bem maiores.

Entretanto, usando esse valor proposto em uma região de clima temperado, a arborização deste bairro apresenta composta por 466 indivíduos arbóreos, onde elas podem proporcionar benefícios com um valor estimado em 127.218 dólares em um ano, levando em conta amenização da temperatura no verão e inverno, redução de dióxido de carbono e partículas suspensas no ar.

Os benefícios das árvores são de grande importância, ainda mais no verão, pois se verifica que uma árvore isolada faz uma grande diferença ao seu redor, porque ela proporciona o aumento da umidade do ar. De acordo com a arquiteta Loyde Abreu, que cita o exemplo do Jambolão, que chega a transpirar 101 litros de água por dia (figura 9), onde a 10 metros dessa árvore a umidade relativa é de 68% e a 50 metros a umidade é de 57%, pois se observa que a temperatura não muda, mas a sensação é de frescor (LAGE, 2008).

Por outro lado, a arborização urbana pode proporcionar a valorização dos imóveis do bairro, como mostra um estudo realizado na cidade de Indianápolis nos Estados Unidos, verificando que propriedade com alguma árvore de grande porte, plantada em frente a um terreno, apresentava um aumento no preço de venda de 1% (ANDERSON; CORDELL, 1988 *apud* PEPER *et al.*, 2008).

Na área estudada há espaços vagos, onde pode se inserir aproximadamente 360 árvores, onde o valor investido poderá trazer grande retorno para o local, desde que a população local seja conscientizada dos seus benefícios. Outro exemplo pode ser mencionado na cidade de Indianápolis, num estudo realizado pela Center For Urban Forest Research avaliou que a cada 1 dólar investido na arborização, levando em conta todos seus benefícios, trouxe de retorno 6,09 dólares, ou seja, 500%. Cada árvore remove aproximadamente 1,5 kg/ano de poluentes do ar avaliados em 2 dólares por árvore, valorizando os imóveis e diminuindo o consumo de água (PEPER *et al.*, 2008).

Figura 9. Conforto térmico de uma árvore.

Figure 9. Thermal comfort of a tree.



Fonte: (LAGE, 2008)

A arborização urbana com todos os benefícios já descritos por vários autores pode contribuir para uma cidade mais sustentável. A sustentabilidade pode ser tratada em muitas situações como: ambiental, por meio da prevenção da poluição e respeitando a capacidade de fluxo dos ecossistemas; social, com diminuição da pobreza oferecendo oportunidades; econômica, de forma a minimizar as diferenças socioambientais contemplada pela distribuição de riquezas; políticas, criando uma prática para o desenvolvimento da cidadania respeitando o direito de todos; cultural, onde as mesmas seriam respeitadas e com acesso aos meios de comunicações e a educação (BENNETT, 2004 *apud* SATTLER, 2006).

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a depreciação dos indivíduos arbóreos, podas inadequadas e os canteiros irregulares são os maiores problemas enfrentados pela arborização urbana no Bairro Parque do Trevo na cidade Ituverava.

As sugestões feitas são para que, com a arborização já existente, seja feita a adequação dos canteiros, permitindo uma maior permeabilidade do local e a aeração do solo, evitando, consequentemente, danos às calçadas.

As autoridades responsáveis pela poda deveriam adotar critérios técnicos adequados.

Outra medida é a de conscientizar a população sobre os benefícios da arborização por meio de palestras, divulgação e ações sociais conjuntas, através da educação ambiental.

Há ainda, uma deficiência de árvores na área de estudo, sendo necessária a sua introdução no local, obedecendo os critérios técnicos previamente definidos. Outro fator é a escolha de espécies adequadas ao local, prevenindo assim problemas futuros.

Adotar procedimento corretos de arborização nesse bairro proporcionará altos benefícios para a população local, fator fundamental para uma cidade mais sustentável.

REFERÊNCIAS

AMENDOLA, L. Arborização urbana: a importância do planejamento. **Nucleus**. Ituverava: FE/Ituverava, v.5, n.2, p.221-242, 2008. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/116/161> > . Acesso em: 03 nov. 2008. DOI 10.3738/1982.2278.116.

ANDERSON, L. M.; CORDEL, H. K. Residential property values improve by landscaping with trees. In: PEPER *et al.*, 2008. **City Of Indianapolis, Indiana: Municipal Forest Resource Analysis**. Disponível em < http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/psw_cufr738_IND_MFRA.pdf > Acesso em: 02 out. 2008.

ANDRADE, T. O. **Inventário e análise da arborização viária da estância turística de Campos do Jordão**. 2002. 112f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração: Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba.

BENNETT, P. S. Indicadores de sustentabilidade em habitação popular: construção e validação de um instrumento de medição da realidade local de comunidades de baixa renda. In: SATTLER, M. A. Arborização urbana e sustentabilidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 10, Maringá, 2006. **Palestra...** Maringá: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2006. CD-ROM.

BORELLA, M. D.; GALLO, M. M. Arborização urbana: rua Gilda Fíalo, Marau/ RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 10, Maringá, 2006. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2006. CD-ROM.

CEMIG. **Manual de arborização**. Belo Horizonte, 2006. 40p.

ELEKTRO. **Guia de arborização**. Campinas: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 28p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/> Acesso em: 01 set 2011.

ITUVERAVA. Google Maps. Dados cartográficos. Altitude do ponto de visão 1,21 km, 30 de ago. 2004. Disponível em < <http://maps.google.com/> > Acesso em 12 set. 2008.

ITUVERAVA. Google Maps. Dados cartográficos. Altitude do ponto de visão 4,09 km, 30 de ago. 2004. Disponível em < <http://maps.google.com/> > Acesso em 12 set. 2008.

JUNIOR PHILIPPI, A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005. 841p. (Coleção Ambiental;2).

LAMBERTS, R.; GOMES, P. S.; GOMES, F. S. **Perspectivas para a utilização da climatologia na avaliação do ambiente construído visando ao planejamento urbano**. Estudo preliminar para Montes Claros – MG. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2, Florianópolis, Anais... Santa Catarina: UFSC, 2006 (caderno de resumos) p. 1-8.

LAGE, A. Oásis em miniatura. **Folha de São Paulo**, Equilíbrio, São Paulo, 23 de out. 2008. Equilíbrio p.7.

LIMA, A. M. L. Análise da arborização viária na área central e em seu entorno, Piracicaba. 1993. 238f. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba. IN: ANDRADE, T. O. **Inventário e análise da arborização viária da estância turística de Campos do Jordão**. 2002. 112f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração: Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba.

LOCKWOOD, J. Save the shade: what’s the root of urban decline? In: MCPHERSON, G.; GEIGER, J. **Environmental benefits of trees in urban areas**. Disponível em < <http://www.treebenefits.terrasummit.com/Documents/General/Environmental%20Benefits%20of%20Trees%20in%20Urban%20Areas.pdf> > Acesso em 12 set. 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p. (v.1

LORENZI, H. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Plantarum, 2003. 368p.

MILANO, M; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**, Rio de Janeiro: Light, 2000. 226p.
PEPER *Et al.*, 2008. **City Of Indianapolis, Indiana: Municipal Forest Resource Analysis**. Disponível em < http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/psw_cufr738_IND_MFRA.pdf > Acesso em 02 out. 2008.

MCPHERSON, G.; GEIGER, J. **Environmental benefits of trees in urban areas**. Disponível em < <http://www.treebenefits.terrasummit.com/Documents/General/Environmental%20Benefits%20of%20Trees%20in%20Urban%20Areas.pdf> > Acesso em 12 set. 2008.

PEPER *et al.*, 2008. **City Of Indianapolis, Indiana: Municipal Forest Resource Analysis**. Disponível em: < http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/psw_cufr738_IND_MFRA.pdf > Acesso em: 02 out. 2008.

PEREIRA, A. H. B.; BARRACHI, S. B. M. **História e geografia de Ituverava**. Ituverava: S.ed.,1997.67p.

PIVETTA, K. F. L.; FILHO, D. F. S.; **Arborização urbana**. Boletim Acadêmico. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 69P. (Arborização urbana). Disponível em: < http://www.uesb.br/flower/alunos/pdfs/arborizacao_urbana%20Khatia.pdf> Acesso em: 22 mai. 2006.

SATTLER, M. A. Arborização urbana e sustentabilidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 10, Maringá, 2006. **Palestra...** Maringá: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2006. CD-ROM.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição a qualidade de vida com uso de geotecnologias**, RS, 2006. 102f. Dissertação (Mestrado em Geomática: Área de Concentração Tecnologia da Geoinformação), Universidade de Santa Maria.

SEITZ, R. A. **Manual de poda de espécies florestais**. Curitiba: FUPEF. 1995. 88p.

SEITZ, R. A. **A poda de árvores urbanas: 1º Curso em Treinamento sobre Poda em Espécies Arbóreas Florestais e de Arborização**. Disponível em: <
http://www.ipef.br/publicacoes/curso_arborizacao_urbana/cap07.pdf > Acesso em 18 nov. 2006.

SULLIVAN, W. C.; KUO, E. E. do **Trees strengthen urban communities, reduce domestic violence?**. Disponível em < <http://permanent.access.gpo.gov/lps2091/tb4.htm>> Acesso em 01 out. 2008.

TRETHERWAY, R.; MANTHE, A. Skin cancer previton: another good to plant. In: PEPER *et al.* 2008. **City Of Indianapolis, Indiana: Municipal Forest Resource Analysis**. Disponível em <
http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/psw_cufr738_IND_MFRA.pdf > Acesso em 02 out. 2008.

ULRICH, R. S. Human responses to vegetation na landscapes. In: PEPER *et al.*, 2008. **City Of Indianapolis, Indiana: Municipal Forest Resource Analysis**. Disponível em <
http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/psw_cufr738_IND_MFRA.pdf > Acesso em 02 out. 2008

WIKIPÉDIA. **A enciclopédia livre**. Ituverava. Localização em São Paulo. Disponível em <
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ituverava> > Acesso em 19 nov. 2008.