

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E**  
**MEIO AMBIENTE**

**Inventário qualiquantitativo e aspectos históricos da arborização no**  
**Boulevard dos Oitis da Cidade de Araraquara (SP)**

**Ubirajara Pereira da Costa Neves**

**ARARAQUARA**  
**2014**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA–UNIARA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL**  
**E MEIO AMBIENTE**

**Inventário quali quantitativo e aspectos históricos da arborização no  
Boulevard dos Oitis da Cidade de Araraquara (SP)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, curso de Mestrado, do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Dinâmica Regional e Alternativas de Sustentabilidade.

Orientado: Ubirajara Pereira da Costa Neves

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Cristina Sossae

## FICHA CATALOGRÁFICA

N428i Neves, Ubirajara Pereira da Costa  
Inventário qualiquantitativo e aspectos históricos da arborização  
no Boulevard dos Oitis da cidade de Araraquara(SP)/Ubirajara  
Pereira da Costa Neves. – Araraquara: Centro Universitário de  
Araraquara, 2014.  
f.116

Dissertação (Mestrado)- Centro Universitário de Araraquara  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio  
Ambiente

Área de Concentração: Dinâmica Regional e Alternativas de  
Sustentabilidade

Orientador: Profa. Dra. Flávia Cristina Sossae

1. Arborização urbana. 2. Inventário de árvores. 3. Legislação  
Municipal. 4. Boulevard dos Oitis-Araraquara/SP. I. Título.

CDU 504.03

## FOLHA DE APROVAÇÃO

NOME DO ALUNO: *Ubirajara Pereira da Costa Neves*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, curso de Mestrado, do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

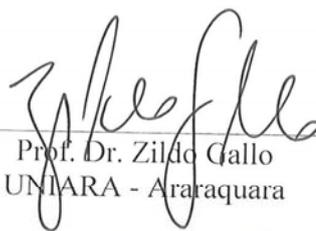
Área de Concentração: Dinâmica Regional e Alternativas de Sustentabilidade.

### BANCA EXAMINADORA



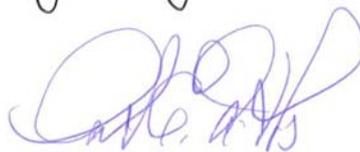
---

Prof.ª. Dra. Flavia Cristina Sossae  
UNIARA - Araraquara



---

Prof. Dr. Zildo Gallo  
UNIARA - Araraquara



---

Prof. Dr. Carlos Eduardo Matheus  
USP- São Carlos

Araraquara – SP, 26 de junho de 2014.

## Dedicatória

A minha mulher,  
Cristiane,  
companheira de todas as horas.

A meus pais,  
Sebastião e Júlia,  
exemplo maior de paternidade.

Ao grande amigo,  
José Roberto Domingos Campana.

Ao verde dos quintais de minha infância.

A todos quantos  
possam encontrar nesta obra alguma utilidade.

DEDICO.

## Agradecimentos

Às vezes, as coisas (os bons frutos, os resultados satisfatórios) demoram a acontecer. E por maior que seja o fervor da torcida, elas podem talvez não acontecer. Nessa hora, é preciso força e altruísmo para o enfrentamento. Quando se está inserido num contexto do qual não se consegue vislumbrar o caminho seguro, é preciso ter fé, esperança, sobretudo paciência para aguardar o deslinde. E eis aí o busílis, pois que se tende a desanimar. No entanto, é importante considerar que a vida se perfaz em ciclos e a história se renova ao fim de cada um deles; que um ciclo é um ciclo apenas e, se algum não for tão bom, outro pode ser melhor. Sempre é possível encontrar alguém disposto a doar de si mesmo, e uma palavra basta a transformar realidades. Anjos do bem, que povoam caminhos, alguns desses vão citados adiante. Saio reforçado na visão de que a humildade seja a maior das virtudes; e de que a missão do homem na terra a doação a seu próximo. Trago um olhar renovado de vida, de natureza, de árvores, --objeto do meu trabalho. Lembro-me dos percalços para dizer: valeu a pena, sempre valeria a pena! Enquanto o tempo passava e as coisas demoravam a acontecer, estive distante esta hora. Mas vejo-a agora de perto! e me regalo! eis o tempo do devir e a minha hora que chegam. Agora posso sorrir, e deito aqui meu sorriso. Faço desta obra minha singela doação: a todos quantos dela participaram, direta ou indiretamente, inclusive aos sem-rosto e sem-nome; e a todos quantos nela possam encontrar alguma utilidade. Neste meu tempo, nesta hora, devo então agradecer a muitos, pela oportunidade de conclusão deste Curso de Mestrado:

E porque que sou dEle um humilde servo, *agradeço* --a Deus, Todo-Amoroso, Trino, Uno e Verdadeiro, cuja palavra é lâmpada para meus pés e luz para meu caminho, pelo dom da vida e pela graça de me haver conduzido a galgar instâncias, como esta de agora. E também:

À ilustre orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Flávia Cristina Sossae, alma nobre e gentil, exemplo de inteligência, humildade e dignidade humana, por acolher-me como orientando e com zelo guiar-me pela jornada acadêmica.

À ilustre Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Lúcia Ribeiro, pessoa adorável, modelo de paciência e respeito, de inteligência e sabedoria, quem lembrara que *cada um tem seu tempo* e, assim o fazendo, entre o incentivo e a contribuição, também cuidou a que eu colhesse o meu tempo.

Ao ilustre Prof. Dr. Carlos Eduardo Matheus, respeitável Educador Ambiental da USP – São Carlos (SP), por gentilmente aceitar participar como Membro da Banca Examinadora e abrilhantá-la com seu profundo saber.

À digníssima Profª Drª Vera Lúcia S. Bota Ferrante, Coordenadora do Programa, que tem conduzido com inigualável competência o Curso de Mestrado da UNIARA.

Ao ilustre Prof. Dr. Zildo Gallo, que prestou valiosa contribuição ao trabalho, à ilustre Profª Drª Janaína Florinda Ferri Cintrão e à ilustre Profª Drª Helena Carvalho de Lorenzo, aos quais devoto admiração.

Aos demais talentosos Professores e colaboradores que, ao longo do Curso, dele participaram, de qualquer modo concorrendo para o sucesso de todos.

Aos ilustres funcionários da Secretaria do Curso de Mestrado, com destaque especial para Ivani Ferraz Urbano e Maria Sílvia Corrêa, pelo aviventado espírito de colaboração.

Ao ilustre Prof. Dr. Diógenes Bosquetti, Diretor da FATEC – Mococa (SP), e ao colega ilustre Prof.Me.Olímpio Massaaki Kikuthi, grandes incentivadores dessa empreitada.

Aos ilustres colegas de percurso, --a todos os que se dispuseram a essa caminhada conjunta, num somatório importante de vontades. Aos que estiveram no início e aos que chegaram ao final.

Ao valiosíssimo amigo, ilustre advogado Dr. José Roberto Domingos Campana, em especial.

A todos, o meu sincero *agradecimento* !...

## RESUMO

A elaboração de um inventário é o meio eficiente de gerar informações a respeito da quantidade e do valor de árvores tendo como finalidade melhorar a consciência do público acerca do valor da arborização. Para se extrair da arborização o máximo de seus efeitos, é preciso conhecer o patrimônio arbóreo, diagnosticar problemas e prevenir necessidades de manejo. Com base nisso, este trabalho consubstancia um inventário quali-quantitativo da arborização da Rua Voluntários da Pátria, entre a Avenida 15 de Novembro e José Bonifácio, na cidade de Araraquara-SP, constituindo o trecho viário revitalizado do Boulevard dos Oitis, e teve o objetivo de analisar e registrar os aspectos florísticos e históricos das árvores da espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oití) existentes no local, e os reguladores legais. O estudo quali-quantitativo foi realizado no local indicado, no período de novembro a dezembro de 2013, sendo analisadas todas as árvores, num total de 212 espécimes oitis correspondentes à área revitalizada. O instrumento de coleta de dados é compreendido por formulários específicos, aplicados a todas as árvores, e o levantamento histórico e documental da Rua Voluntários da Pátria e a análise da legislação correlata foram realizados através de dados secundários. Como resultados históricos foi verificado que a rua em estudo, em 1877 chamava-se Rua Alegre e, depois, em 1914, em homenagem aos 30 araraquarenses combatentes da Guerra do Paraguai, passou a denominar-se Rua Voluntários da Pátria. Em 1911, o então prefeito Major Dário Alves de Carvalho trouxe do Rio de Janeiro 400 mudas de oitis e as mandou plantar na Rua 3 (Rua São Bento) e Rua 5 (Rua Alegre). A concentração arbórea de oitis na Rua Voluntários da Pátria contribui para a formação da identidade ambiental, cultural e de memória de Araraquara-SP, tendo sido designada Boulevard dos Oitis após execução do projeto de revitalização (2004/2005) que abrangeu o trecho viário entre as Avenidas 15 de Novembro e José Bonifácio, com a finalidade de tornar a rua num espaço cultural e comercial. O calçamento, no trecho, contempla marcas paleontológicas. Os oitis e os paralelepípedos da rua foram tombados. Os espécimes estão plantados à distância regular de 7m um do outro e as medidas da rua e das calçadas estão regulares, inclusive para o plantio de árvores de porte alto, como os oitis. As árvores não obstaculizam a travessia de pedestres, mas remanescem construções antigas, sem recuos. Os canteiros não apresentam uniformidade de medidas e, quanto ao distanciamento entre o meio-fio e o tronco, há situações em que o caule do espécime cresce rente ao meio-fio da calçada. Para a copa longitudinal, a maioria das árvores (87%) apresenta as copas entrelaçadas, 12% das copas se tocam e apenas 9,76% das árvores possuem uma boa distância entre as suas copas (> 1 copa). A maior parte das copas das árvores (97%) apresenta avanço maior que 1,00m na rua, 1% apresenta avanço entre 0,50m e 1,00m e apenas 2% não apresentam avanço. Quanto ao avanço à casa, 69% das copas dos oitis se entrelaçam com as construções prediais, 27% possuem avanço menor que 1,00m, 1% possui avanço maior que 1,00m e 3% delas tocam as edificações. O entrelaçamento das copas favorece a formação de um túnel verde, caracterizado pela densa arborização viária que, disposta em ambos os lados da via e a reduzida distância, é responsável pela geração de contínuo sombreamento. No tocante à altura total, a maioria das árvores (97%) apresenta crescimento entre 5,00m e 10,00m, evidenciando serem plantas adultas, e apenas 1% das árvores encontra-se com altura até 5,00m, sendo consideradas jovens. Assim por diante, com predomínio das características positivas, os oitis do Boulevard demonstram que o Código de Arborização Urbana, tem-se prestado a proteger seu patrimônio florístico.

**Palavras-chave:** Arborização urbana; Inventário de árvores; Legislação municipal, Boulevard dos oitis – Araraquara/SP.

## ABSTRACT

The preparation of an inventory is an efficient means of generating information about the quantity and value of trees and aims to improve public awareness about the value of trees. To extract the maximum from afforestation of its effects, it is necessary to know the arboreal heritage, diagnose problems and prevent management needs. Based on that, this work embodies a qualitative and quantitative inventory of trees Volunteers of the Homeland Street between Avenue 15 November and Jose Bonifácio, in the city of Araraquara-SP, constituting the revitalized stretch of road of Oitis Boulevard, and had the order to analyze and record the floristic and historical trees in the existing local species *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti) aspects and legal regulators. Qualiquantitativo The study was conducted at the location indicated in the period November to December 2013, all trees being analyzed, a total of 212 specimens corresponding to Oitis revitalized. The instrument for data collection is comprised of specific forms, applied to all trees, and the historical and documentary survey of the Volunteers of the Homeland Street and the analysis of related legislation were performed using secondary data. As historical results verified that the street was studied in 1877 was called Rua Alegre, and then in 1914, in honor of the 30 fighters of the Paraguayan War araraquarenses, it was renamed the Fatherland Street Volunteers. In 1911, then-Mayor Major Dario Alves de Carvalho Rio de Janeiro brought the 400 seedlings planted Oitis and sent in street 3 (street Alegre) street 5 (street São Bento) and. The concentration of arboreal Oitis Volunteers in the Fatherland Street contributes to the formation of environmental, cultural and memory of Araraquara-SP identity, having been designated the Boulevard Oitis after implementation of the revitalization (2004/2005) project that covered the road stretch between the November 15th Avenue and Jose Bonifácio Avenue, in order to make the street a cultural and commercial space. The pavement in the stretch, contemplates paleontological brands. The Oitis and cobbled street were listed. The specimens are planted at regular distance of 7m from each other and the measures of the street and the sidewalks are scheduled, including the planting of tall trees, as Oitis. The trees do not obstruct the pedestrian crossing, but remain old buildings without setbacks. The plots show no uniformity of measures and, as the distance between the curb and the trunk, there are situations in which the stem of the specimen grows close to the curb of the sidewalk. For the longitudinal cup, most of the trees (87%) present the intertwined hearts, 12% of the crowns touch and only 9.76% of the trees have a good distance between their tops (> 1 cup). Most of the trees (97%) is more advance than 1.00m in the street, 1% represents growth between 0.50m and 1.00m and only 2% have no advancement. As for advancement to the house, 69% of the crowns of Oitis intertwine with the building constructions, 27% have less than 1.00m forward, 1% has more than 1.00m and 3% of them advance touch the buildings. The interweaving of the cups favors the formation of a green tunnel, characterized by the dense street tree that arranged on both sides of the track and the reduced distance is responsible for the generation of continuous shading. Regarding the total height, most trees (97%) achieved growth between 5.00m and 10.00m, showing they are mature plants, and only 1% of the trees found with height up to 5.00m, being considered young. So on, with a predominance of positive characteristics, Oitis Boulevard demonstrate that the Code of Urban Tree has lent itself to protect its floristic heritage.

Keywords: urban tree; inventory of trees; municipal legislation, Boulevard of Oitis - Araraquara / SP.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Imagens do satélite Landsat da localização do município de Araraquara-SP	49
Figura 2 - Vista aérea do Boulevard dos Oitis (Rua Voluntários da Pátria) na cidade de Araraquara-SP	50
Figura 3 – Vista do Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara-SP	54
Figura 4 – Mapa de 1877 da Rua Alegre, atual Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara-SP	55
Figura 5 – Planta evolutiva da cidade de Araraquara: 1860 a 1893	56
Figura 6 - Mapa de 29/03/1929, mostrando a mudança do nome da Rua Alegre para Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara-SP	57
Figura 7 – Vista da Rua Voluntários da Pátria, antes da revitalização	60
Figura 8 – Rua Voluntários da Pátria após revitalização e mudança para Boulevard dos Oitis, na cidade de Araraquara-SP	62
Figura 9 – Rua Voluntários da Pátria após revitalização e mudança para Boulevard dos Oitis, mostrando as luminárias	63
Figura 10 – Imagens do satélite Landsat da localização do trecho viário Boulevard dos Oitis (entre Av. José Bonifácio e Av. 15 de Novembro) na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara-SP	65
Figura 11 – <i>Licania tomentosa</i> (oiti) no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara-SP	66
Figura 12 – Características botânicas de <i>Licania tomentosa</i> (oiti). A- parvire; B- folhas; C – flores e D – frutos	67
Figura 13 – Calçadas com <i>Licania tomentosa</i> (oiti) no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria na cidade de Araraquara-SP	68
Figura 14 – <i>Licania tomentosa</i> (oiti) demonstrando o caule crescendo no meio-fio da calçada no trecho viário Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara-SP	69
Figura 15 – <i>Licania tomentosa</i> (oiti) demonstrando o entrelaçamento das copas no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria na cidade de Araraquara-SP	70
Figura 16 - <i>Licania tomentosa</i> (oiti) demonstrando a ausência de exposição da raiz no trecho viário do Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara-SP	74

Figura 17 - Licania tomentosa (oiti) demonstrando a exposição de raiz sem a destruição da calçada no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria na cidade de Araraquara – SP \_\_\_\_\_75

Figura 18 - Licania tomentosa (oiti) demonstrando a exposição de raiz com a destruição da calçada no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria na cidade de Araraquara – SP \_\_\_\_\_75

Figura 19 - Licania tomentosa (oiti) demonstrando a interferência de fiação elétrica ou telefônica no meio da copa, no trecho viário Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP \_\_\_\_\_78

Figura 20 - Licania tomentosa (oiti) demonstrando a ausência de interferência de fiação elétrica ou telefônica na copa, no trecho viário Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP \_\_\_\_\_78

Figura 21 - Licania tomentosa (oiti) demonstrando a desestruturação da copa causada pelo manejo inadequado no trecho viário Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP \_\_\_\_\_79

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Situação das copas. *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti) quanto ao avanço longitudinal para a rua e para as casas, no Trecho Viário do Boulevard dos Oitis, em Araraquara-SP \_\_\_\_\_ 71

Tabela 2 – Parâmetros utilizados na obtenção dos dados e informações de altura total das árvores (Ht) e diâmetro a altura do peito (DAP) das árvores no Trecho Viário do Boulevard dos Oitis, em Araraquara-SP \_\_\_\_\_ 72

## Lista de Gráficos

- Gráfico 1 – Altura total (HT), altura da primeira bifurcação (HB) e diâmetro à altura do peito (DAP) de *Licania tomentosa* (Benth.)\_\_\_\_\_72
- Gráfico 2 - Desenvolvimento da raiz de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti) e sua interferência no calçamento do trecho viário do Boulevard dos Oitis, em Araraquara-SP\_\_\_74
- Gráfico 3 - Afastamento predial no trecho viário do Boulevard dos Oitis, em Araraquara-SP  
\_\_\_\_\_76
- Gráfico 4 - Interferência da rede aérea (elétrica/telefônica) nas copas das árvores, no trecho viário do Boulevard dos Oitis, em Araraquara-SP\_\_\_\_\_77

## **Lista de Quadros**

Quadro 1 - Características do oiti, segundo o Código de Arborização do município de Araraquara – SP \_\_\_\_\_87

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	21
2.1.	Aspectos históricos da arborização urbana	21
2.2.	A urbanização e seus impactos	27
2.3.	A importância da arborização urbana	32
2.4.	Planejamento da arborização urbana	38
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	48
3.1.	Objetivos gerais	48
3.2.	Objetivos específicos	48
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	49
4.1.	Caracterização da área de estudo	49
4.2.	Metodologia	50
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	54
5.1.	Aspectos históricos da Rua Voluntários da Pátria e o Boulevard dos Oitis	54
5.2.	Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no trecho viário (revitalizado) do Boulevard dos Oitis	65
5.2.1.	Localização e identificação do exemplar arbóreo	65
5.2.2.	Situação das copas	70
5.2.3.	Características altimétricas e diamétricas das árvores	71
5.2.4.	Situação das árvores avaliadas	73

5.3. Plano Diretor de Araraquara (LC nº 850/2014) e Código de Arborização Urbana de Araraquara (LC nº14/1996)	81
5.3.1.O novo Plano Diretor de Araraquara (LC nº 850/2014)	81
5.3.2.O Código de Arborização Urbana (LC nº 14/1996)	86
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>98</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO A – Formulário para a coleta de dados no levantamento da arborização urbana no trecho viário do Boulevard dos Oitis na cidade de Araraquara</b>	
	115

## 1 INTRODUÇÃO

“Era assim que o tempo se arrastava, o sol nascia e sumia, a lua passava por todas as fases, as estações iam e vinham, deixando sua marca nas árvores, na terra, nas coisas e nas pessoas.” (O Tempo e o Vento, Érico Veríssimo )

“As gerações passam, o tempo passa, faz seus contornos e volta, o vento passa, mas a terra não passa nunca, a terra permanece para sempre.” (Idem, ibidem).

“Os problemas estão em toda parte. As soluções também. Aprenda, mude. Pensamento sustentável e inteligente.” (Rede Globo, 2014)

“Boulevard dos Oitis:

Para alguns, uma rua escura, cheia de cocô de pombos, onde quem passe não escapa ao destempero das aves...

Para outros, --um esplendor natural e belo tema de dissertação de Mestrado!”

(Ubirajara e Cristiane, 2014)

Este trabalho trata da importância da arborização urbana na cidade de Araraquara e traça um inventário da arborização no trecho viário denominado Boulevard dos Oitis, localizado no centro da cidade de Araraquara (SP).

O objetivo específico é diagnosticar qualitativa e quantitativamente a arborização urbana da Rua Voluntários da Pátria, no trecho viário denominado Boulevard dos Oitis, sem deixar de apontar também outros aspectos da arborização no Brasil e, em especial, aspectos históricos de relevância atrelados à origem do nome daquele logradouro.

Inegavelmente, o Boulevard dos Oitis representa para a cidade de Araraquara um monumento histórico-cultural, estético e arbóreo de grande beleza, um monumento vivo. A sua preservação e manutenção, com efeito, demandam preocupações e cuidados especiais, que recomendam um levantamento da arborização urbana naquele trecho, como objeto de estudo quali-quantitativo, além de aspectos históricos do logradouro, conforme se pretende fazer, para conhecimento e fins de cuidados.

A ocupação dos espaços territoriais rurais pela urbanização transformou os antigos campos em cidades. O concreto dos prédios e a cobertura do solo pela pavimentação e o calçamento dos espaços vazios, foram substituindo aos poucos a cobertura vegetal originária. Isso redundou não apenas no ressecamento dos solos e subsolos, como também no aquecimento dos ambientes urbanos. A introdução de vegetação nas cidades, com a arborização urbana, vem a tornar a vida nas cidades mais saudável e agradável. Além disso, a ausência ou insuficiência de vegetação arbórea implica, de certo modo, a desumanização das cidades.

A solução para esses problemas está na renovação da paisagem, com a introdução da arborização adequada aos espaços urbanos, desde os entornos da cidade, com áreas verdes mais extensas, até aos parques e jardins públicos e áreas privadas, no interior do perímetro urbano, e em especial nos espaços viários.

Tudo isso, no entanto, é necessário fazer, de forma organizada. Sem uma gestão eficiente da urbanização, que introduza no ambiente urbano a vegetação que melhor se acomoda ou atenda às necessidades e interesses da comunidade, ou seja, a mais adequada e melhor indicada para o local, surgem problemas sérios a serem enfrentados. Nesse ponto, cumpre lembrar a importância dos Planos Diretores para as cidades, mas que incluam adequados planejamentos urbanos com estudo detalhado de arborização, pois é por meio deles que se vão traçar diretrizes e bases para uma urbanização planejada e para a arborização apropriada das cidades, como indicativo mesmo de resiliência das cidades.

Essa é a tônica da modernidade: o conceito de cidades resilientes. Ou seja: cidades organizadas, estruturadas e autossustentáveis, ou autorrenováveis em seus recursos.

O problema ambiental e o da sustentabilidade são questões indissociáveis das cidades e da civilização.

A implementação de áreas verdes, com a plantação de árvores nos espaços urbanos viários, colabora inclusive com a humanização do ambiente. São as árvores que, naturalmente, extraem da poeira as impurezas poluentes como o dióxido de carbono, e purificam o ar; são elas que espalham o vento, e umedecem a terra; elas que suavizam a temperatura e a sensação térmica do ambiente; elas, enfim, que embelezam a paisagem, abrigam os pássaros, insetos e outras espécies da fauna, e cooperam com a perpetuação das espécies e com a melhoria da qualidade de vida das pessoas, nas cidades.

A questão da arborização urbana é, pois, de fundamental importância para a humanização das cidades e determinante da qualidade de vida dos cidadãos que nelas habitam.

É consenso, entre os estudiosos do tema, que a arborização urbana não se resume à singela arbustificação, mas a indivíduos arbóreos de médio e grande portes. Nesse sentido, ao se pensar em arborização dos espaços, é desaconselhável a colocação de canteiros, arbustos e árvores de pequeno porte, por seus reduzidos benefícios ecológicos. Logicamente, ao inverso, é na colocação de árvores de médio e elevado portes que se encontram os maiores benefícios, decorrentes propriamente da cobertura vegetal, para a população.

Melo *et al* (2007), em estudo quali quantitativo da arborização urbana no Bairro Bivar Olinto, em Patos-PA, lembram que no Brasil a arborização urbana é um tema ainda recente e de lenta evolução, e chamam atenção à necessidade de um envolvimento conjunto das administrações públicas e comunidades em torno da questão. Apontam que nas cidades cuja arborização é planejada destaca-se a preocupação com a diversidade das espécies, de modo a tornar o ambiente mais homogêneo e envolvente em relação à paisagem no entorno.

Neste trabalho, embora focando-se o trecho viário indicado, os aspectos que se relacionam à arborização e vegetação como um todo não ficam à margem. O trecho arbóreo do Boulevard dos Oitis, atualmente “imobilizado” por força de disposição legal, é apenas parte de um conjunto maior de vegetação, viária ou não, a compor a arborização da cidade. Por essa razão, perscrutar o referencial de apenas parte física destacada da cidade e das árvores oitis que ocupam o mesmo espaço não afasta a necessidade de se trazer a lume, ainda que de passagem, o entendimento de conceitos e referências sobre o todo, para a compreensão da realidade sistêmica.

Em estudos sobre a arborização viária, Lemes (2013) aponta a distinção que fazem os diversos autores estudados a respeito a conceituação (mais restrita) de arborização viária, distinguindo-a da conceituação (mais ampla) de arborização urbana. Anota que para Lima (1993) a arborização viária das cidades é um segmento da denominada ‘arborização urbana’ ou ‘verde urbano’ e que para Miller (1997) “o conceito de árvores de rua deve ser separado do de árvores que compõem a floresta urbana, devendo ser tratadas como categorias distintas.” (LEMES, 2013).

Pivetta e Silva Filho (2002), ao classificarem a vegetação arbórea urbana, com citações a Melo Filho (1985) e Miller (1997), referem que:

“A vegetação urbana é representada por conjuntos arbóreos de diferentes origens e que desempenham diferentes papéis (MELO FILHO, 1985). As florestas urbanas podem ser definidas como a soma de toda a vegetação lenhosa que circunda e envolve os aglomerados urbanos desde pequenas comunidades rurais até grandes regiões metropolitanas (MILLER, 1997).”

Nessa classificação, Pivetta e Silva Filho (2002) distinguem os tipos de arborização como: de parques e jardins, de áreas privadas, nativa residual, e de ruas e avenidas.

Por outro lado, do ponto de vista ambiental, Almeida e Rondon Neto (2010), ao analisarem a arborização urbana de duas cidades da região norte do Estado de Mato Grosso, fazendo referência a entendimento de Milano e Dalcin (2000), destacam a obtenção de melhores efeitos na arborização quando se trate da utilização de espécies de médio e grande portes, na arborização viária:

“o uso de espécies de médio e grande porte na arborização viária, conforme constatado nas cidades estudadas, é interessante, por ‘serem mais eficientes na geração de benefícios diretos e indiretos’ (MILANO e DALCIN, 2000)”.

E mais ainda: o largo sombreamento, a umidificação do ambiente, a purificação do ar, o embelezamento da paisagem e outros benefícios e contribuições importantes produzidos pelos indivíduos de tais portes (médio e grande) são realmente elementos que ensejam bem-estar físico e psíquico às pessoas e contribuem para melhorar a qualidade de vida.

Enfim, numa visão preliminar, dada a premência de estudos especificamente voltados à arborização viária do “Boulevard dos Oitis”, precisamente nisso reside a justificativa e importância científica do trabalho. Por conseguinte, é necessário inventariar, para se conhecer; e conhecer, para se interpretar; e, mais, é preciso avaliar, para se manejar e conduzir, com técnicas apropriadas. As árvores, em certas condições, carecem de corte, poda, manejo e precisam ser conduzidas, para que possam se desenvolver em sua plenitude e propiciar ao máximo os seus benefícios, sem sofrerem conflituosidade com o meio ambiente e as coisas existentes em seu entorno.

Assim sendo, é preciso traçar um inventário qualiquantitativo da arborização do Boulevard dos Oitis, que forma um túnel verde predominantemente de indivíduos da espécie *Licania tomentosa*, e localizar, identificar, catalogar, delimitar, estudar e avaliar os espécimes arbóreos desse trecho viário, com cientificidade. O levantamento, portanto, fixa seus limites na arborização viária, tão somente: principalmente, situa-se na Rua Voluntários da Pátria, na região central da cidade de Araraquara, no trecho de aproximadamente 900 metros, entre as Avenidas Djalma Dutra e José Bonifácio, atualmente conhecido como o “Boulevard dos Oitis”, mas finalmente estreitando ainda mais seus limites no trecho viário “revitalizado”, compreendido entre as Avenidas 15 de Novembro e José Bonifácio, pela caracterização do plantio de frondosos espécimes de oitis (*Licania tomentosa*), em ambos os lados da via pública, em fileiras, sobre a beira do calçamento, distantes 7 (sete) metros uma

das outras, e que se entrelaçam no alto das copas e estabelecem a figura de um “túnel verde”, de bela e agradável paisagem aos olhos e enlevo à alma das pessoas.

Ao largo do tema da arborização, podem surgir questões relativas a poda e corte, manejo e condução, e substituição das árvores viárias da cidade, suas implicações e impactação, ligadas à legislação pertinente.

A existência de um Plano Diretor da Arborização Urbana é considerada de suma importância para garantir a expansão da urbanização atrelada a uma gestão eficiente da arborização no perímetro urbano, como é o caso bem sucedido das cidades de Curitiba-PR, Goiânia-GO e Campo Grande-MS, considerados centros urbanos referenciais em matéria de urbanização e arborização. Santos et al. (2011) citam como cidades que se vêm destacando na preocupação com o planejamento da arborização, nas últimas décadas, as seguintes: Recife-PE, Campina Grande-PB, João Pessoa-PB (esta considerada, segundo os mesmos autores, a cidade mais bem arborizada do Nordeste), Águas de São Pedro-SP, Nova Iguaçu-RJ, Maringá-PR, Ponta-Grossa-PR, Curitiba-PR e Goiânia-GO, informando que esta é considerada a cidade mais verde do Brasil, segundo inventário realizado pela prefeitura em 2007, possuindo 328 espécies integrando a arborização da cidade.

E, enquanto isso não acontece, ou seja, enquanto Araraquara não possua um Plano Diretor da Arborização Urbana Pública, específico para a arborização da cidade, as questões pertinentes se gerem pelas disposições da Carta Magna e da legislação estadual correlata, pela Lei Orgânica do Município, por disposições do Código de Posturas do Município – LC nºs 04/1997 e 65/2002, do Código de Arborização Urbana Pública – LC nº 14/1996 e do Plano Diretor de Desenvolvimento e Política Ambiental de Araraquara (PDDPA) – LC nº 850/2014, que entrou em vigor a 13 de fevereiro de 2014 e revogou parcialmente o Plano Diretor de Desenvolvimento e Política Ambiental de Araraquara (PDPUA) – LC nº 350/2005, e por demais normatizações administrativas emanadas da edilidade, no que forem aplicáveis.

São esses os principais aspectos que se buscam enfrentar com o presente trabalho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA ARBORIZAÇÃO URBANA

O termo *arborização urbana*, objetivamente, designa os espaços construídos das cidades, permeados por vegetação.

Numa das muitas conceituações existentes, para Sanchotene (1994), Silva Júnior e Monico (1994) e, principalmente, Melo (2005), a arborização urbana é entendida como : “o conjunto de terras públicas e privadas, com vegetação predominantemente arbórea que uma cidade apresenta, ou ainda, é um conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta em áreas particulares, praças, parques e vias públicas”.

Gonçalves (2000), modernamente, ao estudo da arborização urbana denomina “silvicultura urbana”.

Trata-se de nova ramificação do conhecimento humano que, para finalidade de pesquisa científica, devota maior interesse ao estudo dos agrupamentos ou conjuntos de árvores das cidades, em relação à situação das árvores isoladas.

Outros autores, como Pivetta e Silva Filho (2002), de forma similar, quanto ao tema, adotam a terminologia de “floresta urbana”.

Grey e Deneke (1978) emprestam à arborização das cidades a definição de: “o conjunto de árvores que se desenvolvem em áreas públicas e privadas em uma cidade, visando o bem-estar sócio-ambiental, fisiológico e econômico da sociedade local”.

Tira-se da essência dessa conceituação uma finalidade que não é apenas caracterizada por um bem-estar fisiológico (apreciar, sentir), mas também sócio-ambiental, ou seja, que atende às necessidades da sociedade local e do ambiente, aqui contemplada a noção de ambiente, e também as finalidades estética e econômica, já que a economia está em tudo.

Arborizar as cidades não significa apenas plantar ou introduzir árvores em vias públicas, como fora algo aleatório, disperso ou descompromissado com o ambiente, o entorno, as construções da cidade. Mais profundamente, conforme entendimento de Milano (1987), contém a significação de *integrá-las* a tudo o que compõe o ambiente urbano, aos espaços das cidades, de modo a torná-las compatíveis e em perfeita interação com os espaços restritos e equipamentos públicos da cidade.

Nos dias atuais, soa como uma aparente obviedade o termo arborização urbana, porque árvores nas ruas são algo comum de se ver nas cidades. O termo soa com tal naturalidade para as pessoas que nascem e crescem acostumadas a assistir ao cotidiano das ruas da cidade

envolto em árvores, que as pessoas costumam compreender essa realidade visual sensível de ruas com árvores como uma situação natural, uma verdade-padrão preestabelecida, que é possível pensar que a arborização viária e de jardins e parques nas cidades, no formato atual da civilização, como é vista, representassem desde o seu surgimento um modelo congênito, mas na verdade são coexistências distintas.

No princípio, havia espaços vegetados apenas. A partir da ocupação humana, a vegetação originária foi sendo substituída aos poucos pelas construções e obras de engenharia humana, alterando-se a paisagem natural. As áreas verdes abundavam, em torno dos conglomerados humanos das cidades em formação. Em razão dessa percepção visual de abundância, não havia então grande preocupação com a vegetação, e os desmatamentos eram uma necessidade debitada ao progresso, caracterizado pelo avanço da urbanização. Ao longo do tempo, com a expansão dos espaços construídos, os habitantes das cidades passaram a sentir a necessidade de uma reaproximação do ambiente natural representado pelas áreas verdes, quer pelo sombreamento, arejamento ou frescor trazidos pela cobertura vegetal aos ambientes construídos, quer pelo embelezamento da paisagem, sentimento de aproximação da natureza e outros benefícios sensíveis.

O processo civilizatório, como um moto-contínuo, sempre exerceu um papel permanente de agente transformador da paisagem natural e capaz de apagar símbolos da memória histórica e cultural dos povos. Em razão das transformações sociais produzidas, inclusive por guerras e dominações entre os povos, com a imposição pelos vencedores de diferentes culturas e hábitos aos vencidos, muitos dos símbolos histórico-culturais representativos das áreas verdes, constituídos em princípio pelos jardins urbanos, perderam-se ao longo da história. Não obstante, dessa gradual reintrodução de áreas verdes no ambiente urbano, ainda se podem reunir elementos capazes de definir sua trajetória evolutiva na linha do tempo: desde a visão do Paraíso do livro do Gênesis, da Bíblia Sagrada, aos mitos e lendas das florestas, aos jardins suspensos da Babilônia, até os jardins modernos (LOBATO et al., 2005; RESENDE, 2011; DE ÂNGELIS, 2000).

De acordo com Lobato et al. (2005), apud Resende (2011):

“Partindo-se do seu caráter mítico-religioso, como na visão do Paraíso prometido no livro do Gênesis da Bíblia, passando-se por mitos e lendas, relacionados às árvores e florestas, estudando-se os jardins suspensos da Babilônia e chegando-se aos jardins modernos, em tudo e em cada qual observa-se a importância, sempre presente, de cada momento histórico-cultural desses espaços formadores da estrutura urbana”.

Já a história mundial recente guarda registro da preservação dos jardins do Renascimento francês e italiano, e do jardim paisagístico da Inglaterra.

O somatório de todo o conhecimento atual permite um entendimento acerca das praças, espaços públicos que têm sua origem não somente na Ágora grega, onde os cidadãos gregos se reuniam para discutir seus problemas, ou no Fórum romano, mas também nos jardins que, expandidos além dos muros que os envolviam, abrem-se ao consumo da população (DE ANGELIS, 2000).

A (re)introdução do verde nas cidades representa uma característica das civilizações. É possível ver a evolução dos povos e o seu modo característico de viver, através do uso que fizeram dos jardins.

O verde urbano dos jardins, em princípio, tinha a função de dar prazer à vista e ao olfato, ou seja, possuía no início uma função meramente *voluptuária*; posteriormente, o caráter utilitário foi agregado ao verde urbano, de forma que o verde urbano passou a ser visto como a conjugação das funções *utilitária* e *voluptuária*. Aos poucos, mais tarde, foram sendo descobertos os seus benefícios diversos e, hoje em dia, o verde urbano é tratado como uma questão de *necessidade*.

Em âmbito mundial, a preocupação com a (re)arborização das cidades remonta ao século XV.

Na verdade, no século XV, certamente não se fazia idéia, senão talvez em ficção futurista, da vertiginosa evolução tecnológica que a humanidade alcançaria em poucos séculos, após o processo de industrialização determinado pela chamada Revolução Industrial, em 1760, e dos problemas ambientais decorrentes. Além disso, somente no século XX, considerado o “século da modernidade”, viriam a acontecer os preocupantes índices de poluição ambiental nas cidades, pelas indústrias e pela massificação dos veículos automotores (CETESB, Relatório, 2013).

Andrade (2002) registra que o desenvolvimento urbano da arborização na Europa, na formatação mais próxima dos tempos modernos, remonta a meados do século XV. Não se pense que, antes desse relato, inexistissem cidades ou urbes, nesses moldes, porém entenda-se que somente a partir dessa época a visão da sociedade moderna começou a demonstrar mais nitidamente uma nova concepção de qualidade de vida que remetesse à necessidade de um retorno ao convívio em natural, junto aos recursos da cidade, e com as benesses da arborização característica dos campos ou do meio rural.

Ainda, e de acordo com Segawa (1996), *apud* Andrade (2002), na Europa, a introdução de vegetação nos espaços públicos veio a ocorrer somente no século XVII.

Em inventário e análise de arborização viária, em determinada cidade, traçando breve histórico da arborização urbana no mundo, Andrade (2002) pontua diversas passagens

históricas que sinalizam, ao longo dos séculos XVI, XVII e XVIII, as marcas da introdução das árvores nas cidades. Por exemplo, refere que, na Antuérpia, segunda maior cidade da Bélgica, em 1578, o Conselho Municipal determinou fossem plantadas três linhas de árvores nos passeios ou calçamentos da cidade, de admirável efeito visual-paisagístico e agradável sensação de bem-estar e frescor para o regalo dos transeuntes. Esse contexto teria recebido elogios do historiador inglês John Evelyn, que, em 1641, teria feito reparos pelo encanto às “deliciosas sombras e passeios de imponentes árvores” como sendo “dos lugares mais agradáveis da Europa”, consoante o historiador. Os mesmos fatos são noticiados por Andrade (2002), Girouard (1985) e Segawa (1996). Sem dúvida, trata-se de evidência histórica que demarca época. O estilo francês de arborização urbana também teve destaque, no século XVII, e o inglês no seguinte. Estilo é marca, sinal que se sobressai; segundo Ferreira (2002), é uso, costume; feição típica de época, cultura; maneira ou traço pessoal que distingue algo. As alamedas ou aléias, por exemplo, como estilo que demarca época, caracterizavam-se por caminhos ladeados por árvores, e tiveram inspiração nos jardins renascentistas italianos (FARAH, 1999, *apud* ANDRADE, 2002).

Entretanto, somente no século XIX é que a arborização urbana assume uma função utilitária, considerando os conhecimentos que foram desenvolvidos e aprimorados na Idade Média, quando surgiram os jardins botânicos, os quais davam ênfase ao cultivo e manutenção de espécies medicinais. O homem, com o Renascimento, passa a cultivar uma grande variedade de espécies vegetais de diferentes regiões, as quais eram colecionadas e expostas em jardins botânicos do Velho Mundo (LOBODA e DE ANGELIS, 2005).

No Brasil, a arborização das cidades iniciou-se no final do século XVIII, pelo acentuado interesse na construção de jardins, por influência européia, e com o objetivo de preservação e cultivo de espécies, de acordo com a Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL ENERGIA (2003).

O engenheiro e paisagista francês Auguste François Marie Glazou, vindo a ocupar no Brasil o cargo de Diretor Geral de Matas e Jardins, a convite de D. Pedro II, no período em que permaneceu no país, de 1858 a 1897, deu vassão às tendências trazidas da Europa, na construção de jardins. O passeio público do Rio de Janeiro é um desses notáveis exemplos (CPFL ENERGIA, 2003). Refere Lemes (2013) que Glazou foi o autor da descoberta de várias espécies de plantas, assim como o responsável pela utilização de plantas nativas brasileiras na arborização viária, a exemplo dos oitis. Segundo Milano e Dalcin (2000), *apud* Lemes (2013), também foi Glazou quem estabeleceu as normas para o plantio da arborização urbana e viária.

Também no final do século XVIII, o arquiteto naturalista Antonio José Landi teve a iniciativa de plantar mangueiras nas ruas de Belém-PA para estudar e adaptar a espécie (LIMA, 1993).

Enquanto isso, o então Intendente daquela municipalidade, o Senador Antonio José Lemos, desenvolveu uma eficiente política para arborizar a cidade e também criar parques e jardins (LIMA, 1993; SEGAWA, 1996)

Precisamente nessa época, final do século XVIII, o paisagismo se estabeleceu de forma efetiva, no Brasil, como uma parte estrutural e funcional das cidades. A arborização e a vegetação passaram então a ser compreendidos como elementos estruturadores do espaço urbano e, por conseguinte, a definir novos estudos de tipo e estilos de paisagem e formas da cidade, consoante Farah (1999) e CPFL ENERGIA (2003).

Segundo Fleming (1996), citado por CPFL ENERGIA (2003), no início do século XX, na década de 30, o paisagista, artista plástico, pintor e escultor Roberto Burle Marx, ao introduzir o verde com variações de formas e texturas na paisagem das cidades, renovou mundialmente o conceito de urbanismo. Representam algumas das criações de jardins de Burle Marx: os jardins do prédio da ONU, em Nova York (EUA); o Jardim das Nações, em Viena (Áustria); o Aterro do Flamengo e o Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, ambos na cidade do Rio de Janeiro-RJ (Brasil); o Eixo Monumental de Brasília-DF (Brasil); o Aeroporto de Pampulha, em Belo Horizonte-MG (Brasil); e o Parque do Ibirapuera, em São Paulo-SP (Brasil).

Para Marcondes (2002) e Menezes (1996), a institucionalização da questão ambiental no Brasil teve início na década de 1970, e aconteceu juntamente com a difusão e politização da questão ambiental no mundo. No Brasil, os movimentos sociais pós-revolução (golpe militar) de 1964, surgidos nas décadas de 1970 e 1980, tendentes a reconduzir o país a redemocratização, formavam um ambiente favorável a mudanças sociais e de mentalidade. Foi nesse ensejo que se desenvolveram no Brasil novas políticas urbanas e ambientais.

Contudo, as últimas décadas registram um processo acelerado do crescimento das regiões metropolitanas no Brasil e o conseqüente surgimento de graves problemas ambientais de degradação afetando os espaços de ocupação urbana e ainda para além deles, em nível regional, consoante Lombardo (1996) e Milano (1996).

Como se sabe, a urbanização gera ganhos e perdas, concomitantemente. Em relação ao ambiente natural, enquanto as edificações avançam aos espaços naturais ainda não ocupados, em benefício da ocupação humana, a flora e a fauna contabilizam perdas significativamente maiores, segundo esclarece Fernandez (2000). Nesse processo de urbanização, com ganhos

para o homem e perdas por degradação da natureza, muitas espécies ainda não catalogadas podem estar sendo extintas por ações antrópicas (SENAC, 2000).

A necessidade e preocupação de se planejar o crescimento das cidades visando a um consumo consciente e à diminuição da quantidade de geração de resíduos, envolvendo problemas climáticos e vários outros problemas ambientais, meios de produção e reeducação populacional, traz a lume a constatação de tais questões ainda não terem sido incorporadas ao planejamento urbano, permanecendo como recomendações teóricas da Agenda 21. Mas não deveria ser assim, e isso evidencia a necessidade de implementação de políticas públicas que visem a sustentabilidade (ou resiliência) das cidades e a necessidade de constante introdução e manutenção de árvores nos ambientes urbanos e outras providências.

A “Agenda 21 Global”, a propósito, é um documento elaborado em 1992 pela Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, realizada no Rio de Janeiro (ECO92 ou Rio92), que estabelece um plano de ações para o desenvolvimento sustentável e atribui aos governos a responsabilidade de promover programas e projetos ambientais, além de políticas para a justiça social e para a preservação do meio ambiente. Por reconhecer-se que as mudanças não podem ser realizadas de “baixo para cima”, mas que devem partir dos governos, criou-se o lema: **“Pensar globalmente, agir localmente”**. A “Agenda 21 Brasileira”, por sua vez, começou a ser criada em 1996 e a ser implantada em 2003.

## 2.2 A URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS

A urbanização é o fenômeno social que consiste no processo de ocupação do solo e alteração do meio natural, pela ação antrópica, com a substituição da vegetação e a modificação da paisagem, para a satisfação de necessidades ou interesses.

Normalmente, é designada como um conceito geográfico relacionado ao desenvolvimento das cidades, em cujo processo se verifica o surgimento, a ampliação, o desdobramento e a multiplicação das obras de engenharia humana, como as casas, os hospitais, as escolas, as ruas, as praças, as redes de energia elétrica e de esgoto, e tudo o mais que nas cidades contém.

Para o dicionário de Ferreira (2000), objetivamente, urbanização é o conjunto dos trabalhos necessários para dotar uma área de infra-estrutura (por exemplo, água, esgoto, eletricidade) e/ou de serviços urbanos (por exemplo, de transporte, de educação).

De acordo com Gasparini Jr. e Fontes (2007) a cidade é o meio que substituiu o ambiente natural permitindo a sobrevivência do ser humano. O espaço livre público destinado ao uso coletivo onde são realizadas diversas atividades, acabou tornando-se um local onde as pessoas convivem interagindo com este novo meio.

O espaço urbano, segundo Coltro e Miranda (2007), é caracterizado basicamente por espaços construídos, consistindo em áreas edificadas compostas por casas, comércio e indústrias, áreas destinadas à circulação da população, tais como o sistema rodo-ferroviário, e áreas não edificadas, definidas como "espaços livres de construção" (LIMA et al., 1994). Nos países de língua inglesa, são conhecidos como *open space* (JELICOE e JELICOE, 1996; Mc HARG, 1969); nos de língua alemã, como *freiraum* (RICHTER, 1981); e nos de língua castelhana, como *espacios libres* (Mc HARG, 2000). São termos utilizados para explicitar funções desempenhadas e que, na década de 60 do século passado, designavam as áreas monitoradas para a produção ou preservação de recursos naturais, para o incremento da saúde, bem-estar, conforto e segurança pública.

Como consequência do crescimento contínuo e desordenado das cidades no Brasil e da evidenciada negligência do poder público na composição arbórea das vias e locais públicos, tem-se verificado a geração de impactos notáveis no microclima urbano. Para Doulos e Santamouris (2004), o desenho urbano, a geometria formada pelas construções, as propriedades físicas dos materiais e o calor antropogênico contribuem intensamente para a alteração microclimática e para a formação das ilhas de calor.

Registra Bernatzky (1982), por sua vez, que as massas de edificações verticais e horizontais, a absorção de calor pelas ruas e prédios, a redução da velocidade dos ventos, a impermeabilização do solo, a redução da energia utilizada nos processos de evapotranspiração dos vegetais devido à diminuição da vegetação, a poluição do ar reduzindo a radiação de onda longa, são fatores que contribuem para a formação de ilhas de calor no ambiente urbano. Assim, os materiais que configuram o desenho urbano e a ausência de vegetação vêm alterando profundamente as características climáticas dos centros urbanos.

Segundo Molfi (2009), Bezerra e Ribas (2000) os fatores que concorrem para a ocupação irregular dos espaços, mediante a expansão urbana acelerada e com prejuízo ambiental, começam com as dificuldades do planejamento urbano de maneira sustentável, por razões político-administrativas, burocráticas e aspectos morfológicos.

O crescimento demográfico é outro fator de impacto ambiental, a ponto de alguns países da atualidade regulamentarem por lei os casos de natalidade, interferindo na vontade do particular. Essa disposição contraria os dogmas da Igreja Católica e provavelmente não teria aceitação em países latino-americanos. No Brasil, o segundo maior país de fiéis católicos das Américas, depois do México, exatamente por esse móvel e também já por lei federal específica, diante do problema da densidade demográfica, principalmente nos grandes centros urbanos, embora não se pratique como alternativa uma política reguladora de natalidade (exemplo de Coréia do Norte e China), que vise minorar o impacto socioeconômico inerente do crescimento populacional nas cidades, um problema local e, ao mesmo tempo, global, enfrentado por alguns países, permite-se implementar tão somente uma política de aconselhamento familiar.

De acordo com Vitousek et al. (1997) a ocupação humana dos ambientes terrestres tem aumentado muito; logo, a urbanização vem crescendo em ritmos constantes e de forma irreversível. Em várias cidades em expansão, novos loteamentos e bairros são criados causando drásticas mudanças nos ambientes originais do entorno.

Marzluff e Ewing (2001) mencionam que a urbanização é uma das maiores causadoras de alterações permanentes nos ambientes naturais, sendo que os municípios mantêm uma baixa taxa de similaridade com a paisagem original, tornando o ambiente dificilmente recuperável.

Segundo Monteiro (1976) os espaços urbanos são responsáveis por causar impacto no ambiente devido à atuação humana sobre sua própria organização na superfície terrestre e na deterioração do espaço, dada a ausência de critérios sócio-ecológicos na organização e distribuição espacial da população.

A degradação dos recursos naturais, de um modo geral, fato público e notório, relacionado a um aproveitamento dos recursos de modo irresponsável, sem um critério sustentável ou de renovação racional desses mesmos recursos, tende a torná-los cada vez mais escassos e tem ditado a necessidade de urgente resposta a tais ações, mediante a edição de normas de caráter geral regulatório das atividades antrópicas que interfiram no meio ambiente (MOLFI, 2009).

A ocupação urbana desenfreada tem sido atualmente um problema que afeta a todas as grandes metrópoles no Brasil. Molfi (2009) cita a formação de favelas nas áreas de preservação permanente como o maior exemplo de degradação ambiental e da qualidade de vida, e relaciona a sua formação às questões sócio-econômicas, esclarecendo que a mudança do quadro (com a preservação do ecossistema e da qualidade de vida dos cidadãos) depende de um maior comprometimento do poder público.

Nesse sentido, há uma considerável produção normativo-legal ambiental, sendo os mais importantes éditos, em nível federal:

- a. a Constituição Federal de 1988 (art. 225, § 1º, III);
- b. o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25/05/2012, já alterada pela Lei nº 12.727/2012);
- c. as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;
- d. a Política Nacional do Meio Ambiente–PNMA (Lei nº 6.938, de 31/08/1981);
- e. a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- f. a Lei dos Crimes Ambientais;
- g. a Legislação sobre Conservação do Solo, entre outras;
- h. o Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001);
- i. a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de 27/04/1999) etc.

A degradação dos recursos naturais pode ocorrer tanto de um modo espontâneo, naturalístico, quanto de um projeto estruturado, precedido de estudo racional de implemento e impactação no ambiente. Neste último caso, está-se diante de uma situação de planejamento urbano, onde os impactos ambientais decorrentes da ocupação do sítio possam ser previstos, considerados e avaliados, contornados ou minorados (MOLFI, 2009).

De acordo com Spirn (1995), apud Molfi (2009), os impactos ambientais se realizam em movimentos permanentes, de modo que os seus efeitos, num dado momento, são a causa de novos impactos, num outro momento.

Ao realizar estudo sobre a urbanização e os impactos ambientais em Palmas-TO, Molfi (2009) esclarece que impacto ambiental não é só resultado (de uma ação), é

também relação (de mudanças sociais e ecológicas), conforme Guerra e Cunha (2001, pág.25) acentuam.

De acordo com Bitar e Ortega (1998), a definição legal de impacto ambiental está relacionada à alteração ou efeito ambiental considerado significativo, por meio da avaliação de um projeto, e o impacto ambiental pode ser negativo ou positivo.

Segundo Smith et al. (1996) as crescentes atividades humanas geraram intensas transformações na superfície terrestre e, conseqüentemente, as cidades também ajudam a acelerar tais mudanças.

Monteiro (1976), Landsberg (1981), Mascaró (1996), Romero (2001) e Sorre (2006), discutem as mudanças climáticas causadas pela urbanização e atribuem à substituição da vegetação por construções a causa principal para a diminuição da umidade relativa do ar e o conseqüente aquecimento das cidades, devido à impermeabilização de áreas úmidas.

Para Lombardo (1985), Oke (1987) e Coltri et al. (2007) as ilhas de calor que se manifestam nas cidades são conseqüência das mudanças dos fluxos de energia solar que chegam à superfície do solo através de processos físicos, alterando alguns elementos meteorológicos, em especial as temperaturas da superfície e do ar. O maior aquecimento ocorre durante o dia, devido à capacidade térmica de absorção dos materiais de construção usados na cidade, que devolve parte da radiação recebida para a atmosfera.

No seu desenvolvimento junto às vias públicas, os elementos arbóreos encontram várias dificuldades: depósito de resíduos de construção civil e entulhos no subsolo; pavimentação do leito carroçável e das calçadas, impedindo a penetração do ar e águas das chuvas; compactação do solo; poluição do ar, com suspensão de resíduos industriais, fumaça dos escapamentos de veículos automotores e de chaminés industriais. Essa fumaça impede a folha de exercer livremente suas funções, uma vez que a poeira e as gotículas de óleo existentes no ar se acumulam sobre a superfície das folhas, obstruindo total ou parcialmente os estômatos, dificultando a respiração e a fotossíntese (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002, p. 3).

No processo de urbanização a remoção da vegetação e conseqüentemente a erradicação das árvores acabou acarretando um desequilíbrio ambiental e criando obstáculo para o desenvolvimento de novas espécies vegetais, em particular na arborização urbana, comprometendo os padrões de qualidade ambiental e, por conseguinte, uma vida saudável à população (SILVA, 2000).

Estudos de Lorenzi (2002) demonstram que nem todas as espécies de árvores da nossa flora prestam-se para plantio em áreas urbanas. Muitas espécies apresentam porte muito

elevado ou raízes muito volumosas, outras possuem frutos muito grandes ou quebram galhos facilmente com o vento, oferecendo risco à população. A grande maioria, entretanto, pode ser plantada em praças, parques e canteiros de grandes avenidas. As espécies nativas abrigam e alimentam a fauna e garantem a sua diversidade. Desta forma, propiciam o aumento dos inimigos naturais de pragas das lavouras, e fornecem abrigo aos agentes polinizadores, que desempenham importante papel na melhoria da qualidade e quantidade dos produtos agrícolas das áreas de agricultura circunvizinhas às áreas urbanas (LORENZI, 2002).

A arborização urbana, bem como as áreas verdes urbanas, apresentam efeitos sobre a biodiversidade. Esses efeitos podem ser *positivos*, não só no aumento da diversidade de espécies vegetais, como também na diversidade de espécies de animais, com as quais as plantas possuem relações de coevolução, servindo para estes como fonte de alimento, abrigo, corredores ecológicos ou mesmo poleiros naturais ("stepping stones") (SILVA; HIGUCHI, 2008).

Segundo, ainda, Silva e Higuchi (2008), esse aumento da diversidade florística é desejável para:

- I- Melhorar os efeitos estéticos da arborização, aumentando, também, o período de florescimento (utilizando espécies que florescem em diferentes épocas), de forma e de cores diferentes de flores;
- II- Manter a biodiversidade, em função da atração de diferentes polinizadores e dispersores, pelo maior fornecimento de alimentos e abrigo para a fauna;
- III- Sob o ponto de vista fitossanitário, minorar o risco de perda parcial ou total da arborização pelo ataque de pragas e doenças” (SILVA; HIGUCHI, 2008).

Desta forma, e de acordo com Pinheiro et al. (2009), com uma diversidade de espécies arbóreas maior, maiores também não são os benefícios esperados da arborização, agindo interligada, principalmente porque a arborização urbana pode funcionar como corredor ecológico, contribuindo para o maior fluxo gênico entre diferentes áreas naturais (PINHEIRO et al., 2009).

Segundo Lemes (2013), uma das funções da arborização de acompanhamento viário é a formação de corredores ecológicos urbanos, que interligam as áreas livres vegetadas do perímetro urbano e favorecem a livre circulação das espécies, permitindo que a fauna possa transitar de um ambiente a outro, seguindo a vegetação. Já os “stepping-stones” são para ela (2013) os corredores ecológicos que permitem a interligação das áreas livres vegetadas do município e facilitam a interligação entre habitats naturais fragmentados pela ação humana. Segundo Tischendorf e Fahrig (2000), apud Lemes (2013), são pequenos fragmentos remanescentes de habitats separados uns dos outros por pequenas distâncias.

### 2.3 A IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Segundo a CPFL ENERGIA (2003), a função da arborização nas cidades consiste em melhorar o estado de espírito das pessoas e propiciar-lhes bem-estar, ao colocá-las em contato mais próximo com a natureza. A presença de vegetação arbórea na área urbana conduz aos efeitos da fotossíntese e contribui para o aumento da umidade do ar, por meio da transpiração das árvores, interferindo diretamente na saúde das pessoas. A baixa umidade do ar, em sentido contrário, é causa de aumento de doenças respiratórias, como bronquites, rinites etc. A arborização existente nas proximidades de edifícios funciona como um estabilizador da temperatura de seus interiores e no entorno, com isso minimizando o uso de ventiladores, condicionadores de ar e outros aparelhos domésticos, representando um fator de redução do consumo de energia elétrica.

Andrade (2002) citou em seus estudos que a arborização urbana influencia no microclima, na saúde, e nos ecossistemas urbanos.

Os ecossistemas urbanos, para se manterem equilibrados, dependem da diversidade das árvores e da relação destas com as espécies animais responsáveis pela polinização e variabilidade, segundo Bianchi (1989) e Andrade (2002).

Nas cidades, é comum substituir-se a flora nativa por flora exótica ruderal, em virtude da resistência desta a condições de falta d'água e alta temperatura; por isso, também, segundo Bianchi (1989), deve-se dar preferência pela utilização de espécies naturais da região, quando se vise a manutenção do ecossistema, já que são essas espécies justamente as mais resistentes a condições adversas.

De acordo com Lombardo (1990), a cidade modifica os parâmetros de superfície e de atmosfera, com as edificações e a pavimentação do solo, e aqueles produzem alteração no balanço de energia, conseqüentemente. Isso significa que a progressiva modificação do ambiente natural em decorrência do processo de urbanização também vai projetando alterações climáticas no âmbito da cidade, sendo importante cuidar a que o excesso de energia acumulável não torne inóspito o ambiente em que se viva.

Nesse sentido, seja para melhorar a qualidade do ar e promover o sombreamento da edificação e seus arredores, seja para o controle da ventilação e da umidade, Furtado e Mello Filho (1999) observam que todos os elementos paisagísticos devem merecer um tratamento especialmente cuidadoso, para que possam produzir os benefícios que irão interagir com o meio. Ressalte-se que a carga térmica de uma edificação provém praticamente da radiação

solar e da temperatura do ar exterior, sendo necessário eliminar o excesso de energia do ambiente para se torná-lo mais ameno e agradável.

Lima (1993) relata que áreas urbanas construídas e pavimentadas formam um ambiente não natural que absorve a radiação solar de dia e a reflete à noite, fenômeno a que se denomina “ilha de calor”. Por consequência, os locais onde ocorram ilhas de calor vêm a apresentar um maior aquecimento em relação a outros, onde não ocorram, ou seja, principalmente, nos locais mais vegetados ou arborizados. Considerando a capacidade das árvores de interceptar, refletir, absorver e transmitir a radiação solar, nos locais onde haja uma arborização adequada e ventilação, as árvores vão mitigar ou dissipar os efeitos climáticos das ilhas de calor.

Segundo Heisler e Lombardo (1985), citados por Lima (1993), pesquisas indicaram a ocorrência de ilhas de calor com variações de temperatura de 4,5°C a 9,5°C, entre as áreas construídas e vegetadas do Parque Golden Gate, na cidade de São Francisco (EUA), e de 10°C, entre o centro e a área periférica, na cidade de São Paulo-SP (BR), como consequência da aglutinação do calor solar no período diurno e sua dispersão durante a noite.

A arborização e a ventilação são dois elementos fundamentais para a obtenção do conforto térmico, principalmente para o clima tropical úmido, como o brasileiro. Andrade (2002), com remissão a Furtado e Mello Filho (1999), esclarece que o assentamento de um conjunto arbóreo a uma distância apropriada da edificação irá proporcionar sombreamento às suas fachadas, além de tornar favorável o ambiente em seu entorno.

De acordo com Milano (1984), apud Andrade (2002), os elementos climáticos proporcionam sensação térmica de conforto ou desconforto ao ser humano, que sente conforto maior à sombra do que em exposição direta ao Sol. Colaborando com o sombreamento, as árvores de copa rala são capazes de interceptar em até 80% a radiação solar e as árvores de copa densa interceptam em até 98% a radiação (LIMA, 1993, apud ANDRADE, 2002).

Consoante Monico (2001), estudos de Bernatzky (1982) sobre qualidade do ar mostram que em ruas bem arborizadas é possível reter-se até 70% da poeira em suspensão e, mesmo na forma desfolhada das espécies decíduas, as que perdem as folhas em períodos cíclicos, chega-se a ter uma eficiência de 60% na retenção da poeira suspensa.

Sattler (1992), apud Monico (2001), compara a atividade das árvores ao funcionamento de bombas hidráulicas, em absorverem a umidade do solo e liberá-la na atmosfera. O autor considera adequado ao balanço térmico das áreas urbanas um índice de 30% de cobertura vegetal. Em sentido diverso, para o mesmo autor, índices inferiores a 5%

de cobertura vegetal confeririam às cidades características similares às de um deserto, segundo Monico (2001).

Para Pedrosa (1983) e Andrade (2002), a captação de águas pluviais e a drenagem das subterrâneas, para dispersá-las continuamente no ambiente, mediante os processos de transpiração e fotossíntese, integra a função natural das árvores: dessa maneira, as árvores promovem o resfriamento do ambiente e melhoram a umidade relativa do ar.

Para Arnold (1993), as árvores também regulam a luminosidade do ambiente, pela captação dos raios solares e pelo sombreamento que produzem e, variando de aspectos e coloração, quer pela floração e/ou frutificação, quer pela manutenção ou queda das folhas, em constante e cíclica renovação natural de si mesmas e da paisagem que integram, servem de indicativo à lembrança das diferentes estações do ano.

A área verde, de acordo com Martins Júnior (1996), enquanto se caracterize como um espaço social e coletivo, ganha importância para a manutenção da qualidade de vida, porque, na medida em que se faz acessível ao povo, também constitui-se em fator de integração das pessoas.

Quanto a um índice mínimo de área verde desejável para a saudável qualidade de vida das pessoas nas cidades, atribui-se à Organização Mundial de Saúde (OMS) a recomendação de que as cidades mantenham um mínimo de 12m<sup>2</sup> de área verde por habitante (LANG, 2000; ANDRADE, 2002).

Para Demattê (1997), as árvores oferecem abrigo e alimento a pequenos animais e favorecem a biodiversidade. Os frutos de várias espécies vegetais alimentam a fauna, principalmente as aves. A estrutura física do ambiente urbano, quanto mais diversificada, mais determina e influi no número de espécies vegetais e na população de aves. As árvores frutíferas da região, plantadas nas ruas, atraem e promovem a propagação das aves que se alimentem de seus tipos de frutos, e exercem papel decisivo na distribuição dessas espécies vegetais, evitando que espécies da flora e da fauna locais desapareçam ou se extingam, permitindo desta maneira manter-se o equilíbrio biológico. A mesma função deve-se atribuir aos insetos, como borboletas, grilos, cigarras, formigas, enfim, insetos de toda espécie, os quais, ao mesmo tempo em que se alimentam das árvores, servem também de alimento às aves. Na cadeia alimentar, os insetos também se alimentam das árvores, das folhas, das sementes, e ainda são alimentos para as aves. Borboletas, abelhas e outros insetos, a exemplo de aves como o beija-flor, também realizam a polinização.

A uniformização da vegetação urbana, todavia, deve ser evitada. No entender da Sociedade Protetora do Ambiente (1975), segundo Andrade (2002), a justificativa para essa

preocupação reside no fato de que a uniformização é capaz de acarretar perigosamente o desequilíbrio ecológico no local, ao vitimar-se do ataque de pragas ou doenças. A diversificação de espécies vegetais é fundamental para a sobrevivência da fauna e para o equilíbrio ecológico. As cidades devem diversificar sua vegetação, sob pena de se desertificarem, em caso de eventual ataque de pragas. O mais conveniente seria que cada cidade desse prioridade às espécies nativas, próprias de sua região.

Quanto à introdução de espécies vegetais nas cidades, Sanchotene (1989) defende ser viável o convívio da população com a flora e a fauna nativa e, ainda, que também haverá estímulo para uso de espécies nativas em projetos paisagísticos e incentivo ao cultivo e aproveitamento das frutíferas nativas.

É uníssona a recomendação de Bianchi (1989), Sanchotene (1989), Demattê (1997), Andrade (2002) e Sociedade Protetora do Ambiente (1975) pela preferência na escolha de espécies nativas quando da arborização dos centros urbanos. A priorização na implantação diversificada de espécies arbóreas da região representa um fator de fortalecimento do telúrico, ou seja, das coisas próprias da terra, da natureza. Nessa situação haverá maior probabilidade de coexistirem e concorrerem no plantio as condições de adaptabilidade do espécime ao terreno e ainda uma maior tolerância ou resistência dos indivíduos arbóreos a fatores externos, aéreos ou do subsolo, próprios da região.

Bianchi (1989), Sanchotene (1989), Demattê (1997) e Andrade (2002) ainda citam que a resistência do vegetal às influências do clima e a ataques de pragas, parasitas e de insetos, como o cupim e outras formigas, também propiciará regulares condições de fitossanidade e a minimização ou eliminação de outras interferências. Isso porque, em regra, as árvores e vegetação nativas já estão acostumadas aos fatores climáticos de sua região, a sua adaptabilidade ao solo é maior, e elas não sofrem impactos na implantação nem apresentam problemas de desenvolvimento até alcançarem a plenitude de sua evolução.

Benatti (2012) relata danos a árvores relacionados à fitossanidade que poderiam interferir em sua integridade e/ou longevidade como a presença de cupins, insetos sugadores, parasitas ou ferrugens.

Autores como Grey e Deneke (1986) e Milano e Dalcin (2000), apontados por Melo et al. (2005), entendem que o planejamento arbóreo mais próximo do ideal é aquele que respeita o limite de 15% do total de indivíduos implantados para cada espécie no local. Para eles, se for observado esse limite, ter-se-á então um bom planejamento para a arborização urbana.

No levantamento que realizaram no Bairro Bivar Olinto, na cidade de Patos-PB, Melo

et al. (2005) diagnosticaram que a espécie *Ficus benjamine* foi a que mais indivíduos implantados apresentou, dentro do universo em análise, contrariando a orientação de plantio proporcionalmente limitado, em relação às espécies. A preocupação dos autores desse levantamento situa-se justamente na possibilidade de disseminação de pragas, que citam como sendo fato bastante comum na população arbórea das cidades.

Nas observações de Melo et al. (2005) e Silva (2000), constata-se a realidade de que poucas espécies tomam conta da maior parte dos espaços, em relação ao todo, demonstrando ser facilmente encontrável essa distorção, consistente na predominância de poucas espécies, em relação ao todo arbóreo, nos espaços vegetados. Isso indica a falta de diversificação de espécies, o que, inclusive, é um fator indesejável, sob os aspectos estéticos ou de sanidade das plantas, pois empobrece a paisagem, tornando-a apática, e sujeita o conjunto arbóreo à dizimação, diante da eventualidade de uma praga ou doença que atinja a espécie, ou as poucas espécies plantadas.

As mesmas distorções relatadas por Melo et al. (2005) e Silva (2000) também foram encontradas por Lima et al. (1994), Silva et al. (2006) e Milano (1994), porém afirmam Melo et al. (2005) que no trabalho realizado no Bairro Bivar Olinto, na cidade de Patos-PR, a grande distorção encontrada por suas pesquisas, representada por aproximadamente 69% dos indivíduos encontrados, supera em muito a proporção das distorções encontradas nas referências dos demais autores citados. A distorção apontada em relação ao Bairro Bivar Olinto é realmente sensível, considerando que o percentual recomendável para o planejamento ideal limita em 15% a cada espécie, no local, do total de indivíduos implantados (distorção de 15% contra 69%).

A respeito da situação das árvores públicas nas cidades, Andrade (2002) aponta a existência de um sentimento de ausência de reconhecimento histórico pela população brasileira, a despeito de seus inúmeros benefícios. Essa questão é atinente, em princípio, a problema de percepção ambiental; e é, também, depois desta, de acultramento social, de desenvolvimento social, de economia etc., enfim, de tudo aquilo que compõe, qualifica e traduz a conformação de um povo e demonstra o seu grau de evolução intelectual e espiritual. Considera-se que a percepção ambiental das pessoas diante da arborização viária é ainda incipiente, nas cidades brasileiras. Num segundo momento, o indicativo reflete o grau de evolução do povo e recomenda a implementação de políticas públicas, --o melhor caminho para o alcance, a um menor tempo, de um objetivo comum. A utilização dos veículos de comunicação em massa são um acelerador da velocidade em qualquer iniciativa, e mormente indispensável nas prioritárias.

Ainda, quanto aos seus benefícios e importância, as árvores das vias públicas proporcionam aos habitantes da cidade o bem-estar psicológico e a sensação de natureza (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002); embelezam a paisagem e produzem a sensação de contato com a natureza (DEMATTE, 1977; ANDRADE, 2002); e trazem para o meio urbano parte do ambiente natural e do verde das matas, com finalidade de satisfazer as necessidades mínimas do ser humano, como propiciar melhor efeito estético, humanizando o ambiente das cidades (PEDROSA, 1983; ANDRADE, 2002).

Para a Eletropaulo (1995), as árvores atenuam o sentimento de opressão do ser humano frente às grandes edificações, propiciam sombra a pedestres e veículos, barreira protetiva e direcionamento do vento, e atuam contra a poluição sonora e ruídos, amortecendo o som. Além disso, ainda conforme a Eletropaulo (1995), as árvores auxiliam na diminuição da temperatura, absorvem os raios solares e refrescam o ambiente pelo processo de transpiração das folhas, em virtude de uma árvore poder transpirar até 400 litros de água por dia, equivalendo ao funcionamento diário de 5 condicionadores de ar durante 20 horas, e contribuem para a melhoria da umidade relativa do ar.

Segundo Milano (1984), o excessivo som urbano proveniente do tráfego, equipamentos, indústrias e construções interfere na comunicação, lazer e descanso das pessoas, podendo afetá-las psicológica ou fisiologicamente. A arborização, nessas condições, pode atuar como complementação para o atenuamento do ruído. Outrossim, a refere ainda Milano (1984) que a arborização urbana pode contribuir com a redução do impacto da água de chuva e seu escoamento superficial.

A arborização, segundo Bianchi (1989), ainda atenua a poluição visual, orienta, dá forma aos ambientes, delimita espaços e paisagens, e valoriza os imóveis.

Pedrosa (1983) considera ainda as árvores como agentes antimicrobianos, ao comparar a Floresta do Palácio de Fontainebleau (com 50 microorganismos/m<sup>3</sup>) e um estabelecimento comercial de Paris (com 4.10<sup>3</sup> microorganismos/m<sup>3</sup>), em experiência que revelou a capacidade das árvores de remover da atmosfera partículas e gases poluentes e concluiu que cortinas vegetais promoveram a diminuição do teor de poeira do ar à razão de 10%.

## 2.4 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

No Brasil, a arborização urbana teve início há pouco mais de 100 anos. Ao longo desse período, a arborização veio sendo implantada nos centros urbanos do país devido muito provavelmente a uma louvável iniciativa pessoal e funcional de administradores públicos de visão. Até a alguns anos atrás, na maioria das cidades, a arborização perfazia-se de forma incipiente e empírica, muitas vezes sem um planejamento físico-estrutural organizado (MOLFI, 2009; BEZERRA e RIBAS, 2000; VITOUSEK et al., 1997; DOULOS e SANTAMOURIS, 2004; MELO et al., 2005).

De acordo com Melo et al. (2005), a vegetação é de grande importância para a qualidade de vida nas cidades, mas, a despeito disso, depara-se com a falta de um planejamento urbano. Segundo os mesmos autores (2005), cumpre planejar a arborização, que é indispensável para o desenvolvimento urbano e fator decisivo para a salubridade ambiental:

“A vegetação, como um todo, tem sido de grande importância na melhoria das condições de vida no meio urbano. Com o crescimento populacional das cidades, depara-se com a falta de um planejamento urbano. Segundo DANTAS e SOUZA (2004), planejar a arborização é indispensável para o desenvolvimento urbano, para não trazer prejuízos para o meio ambiente. Além disso, a arborização é fator determinante da salubridade ambiental, por ter influência direta sobre o bem estar do homem, em virtude dos múltiplos benefícios que proporciona ao meio, em que além de contribuir à estabilização climática, embeleza pelo variado colorido que exhibe, fornece abrigo e alimento à fauna e proporciona sombra e lazer nas praças, parques e jardins, ruas e avenidas de nossas cidades.” (MELO et al., 2005).

Neste sentido, Ribeiro (2002) considera que a falta de planejamento na arborização das cidades resulta em problemas relacionados com a rede elétrica, água, esgoto, o que acaba justificando a eliminação das árvores, por parte da gestão pública.

Andrade (2002), num exemplo prático de caso concreto, mostra que um inventário na Estância Turística de Campos do Jordão, abrangendo 10% dos bairros da cidade, os quais foram inventariados totalmente, apresentou um índice de 17,22 árvores/km de rua percorrida na cidade. Dos treze bairros inventariados, quatro não apresentaram arborização viária pública, cinco apresentaram índice médio de 4,7 árvores/km, dois outros bairros apresentaram média de 36,5 árvores/km, e apenas uma árvore frutífera foi encontrada na área inventariada. Considerando que a cidade em apreço tem no turismo uma forte entrada de renda, a questão da arborização deveria ter sido mais bem planejada, até porque a relação da presença da arborização com o turismo municipal têm uma importância considerável.

Milano (1994), apud Melo et al.(2005), ensina que a arborização de ruas não basta ser adequadamente planejada, mas deve também ser mantida de forma sustentável. Percebe-se nessa observação de Milano (1994) um destaque para a *manutenção de maneira sustentável* da arborização planejada, conforme sua inteligente colocação que, com um enfoque especial e um novo olhar que empresta à questão, aponta também para essa necessidade real. Enquanto grande maioria de outros autores que discorrem sobre o tema demonstra preocupação desde um momento anterior até à oportunidade do planejamento ou da execução da arborização, o olhar futurista de Milano lança preocupação com o que possa ou deva vir depois, num momento eventual, futuro e incerto visível para além da etapa da implantação arbórea. E com razão, porque, de fato, o planejamento será inócuo, se não houver uma continuidade do trabalho, com as necessárias substituições, conduções, manejos, poda e corte indispensáveis, tudo isso também de maneira técnica, apropriada e inteligente, a fim de que esse sistema se realmente e se sustente, de modo a permitir que os “recursos naturais” implantados ou “equipamentos urbanos” se autorrenovem e assim continuem.

A atual preocupação das cidades diante da arborização, segundo prelecionam Melo e Romanini (2005), está na diversificação das espécies implantadas, de modo a tornar o ambiente mais “homogêneo e envolvente com a paisagem”. Estes mesmos autores (2005) questionam que as cidades e seus administradores públicos, na provável intenção de manejarem conjuntos arbóreos uniformes, demonstram uma preocupação em adaptar a cada local ou paisagem uma determinada espécie, diferenciando as espécies conforme os diferentes locais. Assim, cada ambiente compactado mantém uma uniformidade, devido a apresentar a mesma espécie de árvores. Porém, advertem os mesmos autores que uma das maiores preocupações, nesse aspecto, deve estar em se diversificar dentro dos próprios conjuntos arbóreos, a fim de se evitar que o surgimento de doenças e pragas --num só acontecimento-- possa dissipar inteiramente conjuntos arbóreos uniformes.

Pivetta e Silva Filho (2002), por sua vez, ensinam que os inúmeros benefícios da arborização viária dependem da qualidade de seu planejamento, não importando o tamanho das cidades, sendo mais fácil implantar, a partir de um planejamento novo, do que remediar e solucionar problemas na ausência de planejamento. A *fórmula*, que ambos apresentam, para um adequado planejamento de arborização de ruas e avenidas deve considerar os seguintes fatores: a) as condições do ambiente; b) as características das espécies; c) a largura das calçadas e ruas; d) a fiação elétrica e rede subterrânea; e) o afastamento de outros elementos; f) o uso de palmeiras e árvores colunares; g) a diversificação das espécies. Assim, em resumo, segundo os mesmos ilustres autores:

(a) Condições do Ambiente: devem-se conhecer para se evitar plantio de espécies que não se adaptem ao clima ou ao ambiente, e escolher as espécies adaptáveis ao local, para se desenvolverem plenamente (em porte, flor e fruto).

(b) Características das espécies: devem-se conhecê-las e entender como reagem no ambiente onde serão implantadas, sendo desejáveis características como: resistência a pragas e doenças; velocidade de desenvolvimento média ou rápida; tipo produtor de frutos pequenos (servem de alimento a pássaros e meio de preservação do equilíbrio biológico); de lenho resistente e sem espinhos; atóxicas e não alérgicas; de efeito estético; de flores pequenas, não ornamentais e sem odores fortes; planta nativa ou exótica adaptada; de folhagem de renovação e tamanho favoráveis; de copa com forma e tamanho adequados: copas grandes interferem com o meio externo e sofrem prejuízo no desenvolvimento natural; o sistema radicular (raíz pequena) deve ser profundo, para evitar que raízes superficiais prejudiquem o meio aéreo.

(c) Largura de calçadas e ruas, e as casas sem recuos: não se deve arborizar em ruas com menos de 7m de largura e, em ruas largas, devem ser consideradas a largura das calçadas e o recuo das casas para se definir o porte da árvore (MIRANDA, 1970). Ruas com canteiro central seguem os critérios das demais; em canteiros centrais com menos de 1,50m, implantam-se somente palmeiras ou arbustos; em canteiros mais largos, podem-se implantar espécies ou arbustos, de médio a grande portes.

(d) Fiação aérea e subterrânea: a fiação aérea compõe-se de redes elétricas e rede telefônica aérea e TV a cabo. Sob redes elétricas aéreas plantam-se árvores de pequeno e médio portes; em caso de árvores de porte alto, cujas copas contatem a fiação aérea, para se permitir a convivência com a arborização deve-se implantar redes isoladas, protegidas ou compactas. A arborização, para se harmonizar e não gerar conflito, deve evitar o lado da fiação, mas, se impossível, nesse lado recomendam-se árvores de pequeno porte e distantes 3m a 4m dos postes de iluminação. Onde houver fiação subterrânea ou redes de água e esgoto não se deve arborizar a menos de 1m a 2m de distância, para evitar obstruções.

(e) Afastamentos: os afastamentos mínimos necessários entre as árvores e outros elementos do meio são caixas-de-inspeção e bocas-de-lobo: 2,00m de outro ponto; cruzamento sinalizado por semáforos: 10,00m; encanamentos de água e esgoto e fiação subterrânea: 1,00m a 2,00m; entrada de veículos: 2,00m; esquinas: 5,00m e 7,00m; hidrantes: 3,00m; meio-fio: 0,50m; pontos de ônibus: 1,00m a 1,50m, e 4,00m de outro ponto; portas e portões de entrada: 0,50m a 1,00m; postes de iluminação pública e transformadores: 4,00m.

(f) Uso de palmeiras e árvores colunares: são apropriadas para avenidas com canteiros centrais: em canteiros com mais de 3,00m, podem ser plantadas em 2 fileiras. Sob fiação, deve-se evitar plantio de palmeiras que superem a altura dos fios, porque não se deve podá-las.

(g) Diversificação das espécies: em arborização viária procura-se diversificar as espécies para evitar monotonia e criar pontos de interesse diferentes na malha urbana, além de evitar problemas com pragas e doenças. Recomenda-se que as populações por espécies não ultrapassem 10% ou 15% da população total. Raziano et al. (1987) mostraram que 43% do número total de plantas da arborização de ruas de Jaboticabal-SP era da espécie “canelinha”; em 1992 foi relatada por Freitas et al. a ocorrência de uma praga (broca) na espécie, em consequência da qual em 2002 a população da espécie caiu para 7,88% (SILVA FILHO, 2002). Mas recomenda-se manter uma uniformidade nas quadras ou ruas e avenidas, utilizando-se uma ou até duas espécies.

Por outro lado, é sabido que a arborização acarreta melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos.

Nesse sentido, Possebon et al. (1999) consideram o inegável o valor acrescido à qualidade de vida pela arborização das cidades, mas também a dificuldade de se arborizar, já que o meio urbano não constitui o “habitat” apropriado das plantas. De acordo com esses autores, arborizar as cidades é ação que exige dos administradores públicos responsabilidade, bom senso e um planejamento, sem o qual podem ocorrer prejuízos ao poder público e à população.

Shams et al. (2009) apontam que, embora se reconheçam a importância e os benefícios das “florestas urbanas”, moderna nomenclatura da arborização urbana, no Brasil poucas cidades possuem planejamento efetivo para arborização de vias e espaços públicos.

O Brasil não possui uma política nacional de arborização urbana, com diretrizes para o planejamento; isso acarreta perda da eficácia da arborização em transmitir conforto às pessoas (SILVA FILHO e BORTOLETO, 2005). Não obstante essa referência remonte a estudo literário do ano de 2005, decorridos dez anos, ainda hoje a situação permanece inalterada.

As árvores, ao longo da história, se incorporaram harmoniosamente à arquitetura e paisagem das cidades. Shams et al. (2009) chamam à atenção o desenho dos jardins urbanos, dizendo que o mesmo deve ser pensado, porquanto o desenho dos jardins influencia no microclima das cidades e na melhoria da qualidade de vida dos habitantes. Informam ainda Shams et al (2009) que modernamente a arborização urbana vem sendo denominada ainda como “silvicultura urbana” ou “verde urbano” e designa, mais amplamente, o cultivo e

manejo de árvores para contribuírem --conforme Rachid (1999)-- ao bem-estar fisiológico, sociológico e econômico da população.

Para Sirvinskias (1998), o surgimento das indústrias e o crescimento das cidades fizeram com que os espaços verdes deixassem de ter função apenas de lazer e passassem a ser uma necessidade urbanística, de higiene, de recreação e de preservação do meio ambiente urbano. Ressalta que a chamada Carta de Atenas estabeleceu diretrizes, no aspecto jurídico, ao exigir que “todo bairro residencial deve contar com a superfície verde necessária para a ordenação dos jogos e desportos dos meninos, dos adolescentes e dos adultos” e que “as novas superfícies verdes devem destinar-se a fins claramente definidos, devem conter parques infantis, escolas, centros juvenis ou construções de uso comunitário, vinculados intimamente à vivenda” (moradia). Isso impulsionou o Direito Urbanístico a se preocupar com os espaços verdes nas cidades, com a conservação das ruas e áreas verdes existentes, e dar-lhes prioridade, em detrimento do surgimento das novas construções (SIRVINSKAS, 1998).

Já estudos de Melo e Romanini (2007), em análise da legislação de parcelamento do solo urbano, confrontam a *exigência* da doação de 10% a 15% de áreas verdes do total da gleba com a *não exigência* de implantação nesses espaços de praças ou outros equipamentos. Observam que, na prática, o fato de as áreas reservadas serem impróprias a essa finalidade favorece a sua ocupação de modo irregular e o desenvolvimento de favelas. Daí entenderem necessária a revisão da política pública correlata, arrimando-se em suplementos de Moretti (1997) para assentarem que a discussão do problema não pode permanecer no mensionamento espacial, mas ir além deste. Deles (2007) ainda é a lição de que o planejamento urbano deve considerar a totalidade da cidade, não as partes, e propôr um sistema de áreas verdes ou livres funcional que leve em conta o número de habitantes nos bairros e o conjunto das áreas naturais. Elencam como legislação referente a áreas verdes e arborização urbana o Código Florestal Brasileiro, a Lei de Parcelamento do Solo Urbano, a Lei Orgânica do Município, o Plano Diretor do Município e Leis Complementares, tais como: Código Municipal de Meio Ambiente, Lei Municipal de Parcelamento e Uso do Solo Urbano, Plano Viário Municipal, Lei do Mobiliário Urbano e Lei Municipal de Saneamento, ou correspondentes.

As áreas verdes são fundamentais na formação das cidades, interferindo na ocupação territorial, no clima, variação de temperatura, umidade relativa do ar, enfim nas características de cada local (MELO e ROMANINI, 2007)

Dodi (1953), apud Moretti (1997), e Melo e Romanini (2007) identificam seis categorias para se analisar as áreas verdes com características distintas: (1) áreas verdes de pequenas dimensões nas calçadas, canteiros centrais de vias e jardins de residências, (2) áreas

verdes ornamentais de edifícios públicos, (3) áreas verdes de proteção e separação (proteção a monumentos, separação de ferrovias, indústrias etc.), (4) jardins e praças públicas, (5) parques públicos (de grandes dimensões, com caráter rural e regional), e (6) campos de jogos e zonas esportivas.

Moretti (1997) consigna que o índice de metros quadrados de área verde por unidade habitacional varia entre 6,00m<sup>2</sup> (Garden-Robert), 24,00m<sup>2</sup> (Dodi) e 48,00m<sup>2</sup> (ONU - supondo 4 habitantes por unidade habitacional).

Segundo Cavalheiro e Del Picchia (1992), no Brasil difundiu-se a informação de que a ONU - Organização das Nações Unidas, ou a OMS - Organização Mundial de Saúde, ou a FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (Food and Agriculture Organization) consideram ideal que cada cidade disponha de 12,00m<sup>2</sup> de área verde por habitante, para a obtenção de uma adequada e saudável qualidade de vida. Contudo, os ilustres autores discordam da informação quanto ao índice. Afirmam que: “...nas pesquisas, feitas junto a essas Organizações, *foi constatado que esse índice não é conhecido*, como não o é, entre as faculdades de paisagismo da República Federal da Alemanha”. Diante da constatação, afirmam supôr que “...esse índice se refira, tão somente às necessidades de parque de bairro e distritais/setoriais, já que são os que, dentro da malha urbana, devem ser sempre públicos e oferecem possibilidade de lazer ao ar livre” (MELO e ROMANINI, 2007). A despeito dos registros, cabe anotar que continuam sendo vistos como referenciados pela comunidade científica os índices de 12m<sup>2</sup> (ou 13m<sup>2</sup>) de área verde por habitante.

Monico (2001), ao avaliar a cidade de Piracicaba-SP, anos atrás, encontrou o índice de área verde de 3,6m<sup>2</sup>/habitante e 2,5% de cobertura vegetal; julgava necessários 20% de cobertura vegetal, enquanto a Lei Orgânica do Município preconizava 10m<sup>2</sup>/habitante. Justificou, porém, a possibilidade de resultados discrepantes, ao admitir a existência de uma pluralidade de definições de índices, com diferentes metodologias de medição:

“Existem diversas definições para estes índices e diferentes formas ou metodologias para determiná-lo, o que origina discrepâncias consideráveis entre os índices de área verde de diferentes cidades (...). Porém, como são a única referência disponível, não há como deixar de utilizá-los como parâmetro ou referência, uma vez que um índice é apenas um indicador, e deve ser utilizado com bom senso.

De acordo com Bianchi e Graziano (1992), citando Milano e Disperati (1987) e Cavalheiro (1982), a Alemanha propõe como ideal o índice de 13m<sup>2</sup>/hab., e a Associação Nacional de Recreação dos Estados Unidos recomenda 28 a 40m<sup>2</sup>/hab.

A literatura da área nos mostra que outras cidades como Curitiba, Maringá e Vitória, por exemplo, apresentam índices de área verde da ordem de 50,15m<sup>2</sup>/hab., 20,62m<sup>2</sup>/hab. e 82,7m<sup>2</sup>/hab., respectivamente (Milano, 1992). (...)” (MONICO, 2001).

A cidade de Araraquara-SP, numa projeção atual de dados ambientais, goza do privilégio de apresentar índice de área verde de 36m<sup>2</sup> por habitante, apesar de a cidade também não possuir o instrumento político de um plano diretor de arborização por conta do qual se possa reconhecer a existência de planejamento na arborização da cidade. Para a constatação dessa favorabilidade, só uma justificativa é plausível: a de que provavelmente o Código de Arborização Urbana (LC nº 14/1996), o mais abrangente e específico instrumento jurídico-político à disposição da administração pública, tenha bem servido e colaborado na condução das questões da arborização da cidade, favorecendo a realização de uma boa gestão ambiental.

De qualquer modo, a participação da comunidade é primordial para o sucesso do planejamento da arborização urbana e constitui prática de educação ambiental, que gera mudanças de comportamentos e oportunidades de transformação de posturas adversas (SILVA et al., 2006). Para Kuchelmeister e Braatz (1993), essa participação identifica-se nos contatos de grupos, entrevistas pessoais e negociações com setores privados para viabilização econômica da arborização urbana. Além disso, consubstancia o atual paradigma de os órgãos públicos buscarem parcerias para o desenvolvimento sustentável das cidades (SILVA, 2000).

Paiva e Gonçalves (2002) observam que o plantio comunitário, de um lado, supera a dificuldade de os órgãos públicos arcarem isoladamente com as despesas, e, de outro, estabelece uma relação de dependência e continuidade entre a comunidade e a árvore, independente de interesses políticos.

A Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei nº 6.766/79), por sua vez, é indispensável ao planejamento e desenvolvimento das cidades: define as situações de risco ambiental nas quais não se permite o parcelamento do solo, obriga à destinação mínima de 35% da área loteada à implantação de áreas públicas, como sistema de circulação, implantação de equipamentos urbanos e comunitários (escolas, creches, centros de saúde, sede de bairros etc.) e de espaços públicos livres (sistemas de lazer). A Lei nº 6.766/79 criou sistemas de lazer em meio a lotes (BARBIN et al., 2008).

Barbin et al. (2008) informam que, mesmo após a implantação da Lei nº 6.766/79 (Lei de Parcelamento do Solo Urbano) muitas áreas destinadas a lazer tiveram sua finalidade alterada, sendo doadas a igrejas, clubes, associações etc.: o grande número de doações causou um “déficit” de sistemas de lazer, só sanado com o advento da Constituição Estadual de 1989, cujo artigo 180 prescreve que *as áreas definidas em projeto de loteamento como áreas verdes ou institucionais não poderão ter sua destinação, fim e objetivos originários alterados.*

Tocante à escolha da área destinável a lazer, ainda esclarecem Barbin et al. (2008) que normalmente são escolhidas as piores áreas do loteamento, com solo dificultoso à construção, e, ainda, como a lei não especifica se a área de 10% dos loteamentos destinada a sistema de lazer pode ser dividida ou não, os loteadores reservam para o sistema de lazer sempre áreas onde o espaço não era suficiente para a locação de lote.

Já quanto a áreas de preservação permanente, que demandam cuidados especiais, observam que nas cidades comete-se grave desrespeito aos preceitos ecológicos, tais como a impermeabilização ou a canalização de corpos d'água e o aterramento de nascentes (BARBIN et al., 2008).

No entanto, de acordo com Silva Filho et al. (2008), a preocupação com um planejamento urbano que vise concatenar o bem-estar social e a valorização econômica do empreendimento, em consonância com os objetivos ecológicos, ainda não é explorada:

“a preocupação em realizar um planejamento urbano que vise a destinar um efetivo espaço verde, ora objetivando a qualidade de vida e o papel ecológico, ora proporcionando a valorização monetária do local, ainda é pouco explorada, sendo uma causa relativamente recente (AHERN, 2002).”

Um dos grandes desafios de se implantarem novas árvores no meio urbano é conciliar sua presença com as diversas instalações urbanas, como redes hidráulicas, elétricas, telefônicas e sanitárias (SOARES, 1998), que, muitas vezes, são alocadas primeiramente, sem prever reserva de espaço para a arborização. Logo, a falta de planejamento público, ao permitir a ocupação do espaço urbano sem a reserva adequada de espaços de amenização, perfaz um cenário inadequado e difícil de reverter quanto ao destino de locais para serem plantadas novas árvores em um bairro (SILVA FILHO et al., 2008).

De acordo com Kuchelmeister e Braatz (1993), apud Sucomine e Sales (2010), a arborização urbana pressupõe as atividades de planejamento, implantação e manutenção sob responsabilidade, coordenação e fiscalização do poder público e que deveriam fazer parte dos serviços essenciais de uma cidade –pois, realmente, não integram a categoria de serviços essenciais--, e seu planejamento deveria atender a objetivos precisos, predeterminados e ser continuamente avaliado e controlado, a fim de corrigir imediatamente eventuais falhas de manejo (SUCOMINE e SALES, 2010)

O Estatuto das Cidades é o instrumento que fornece diretrizes básicas para os municípios elaborarem suas políticas urbanas visando o desenvolvimento sustentável da cidade e a conservação dos seus recursos naturais (OTTI, 2004; PIRES et al., 2010). Entretanto, afirmam Pires et al. (2010), nem sempre as diretrizes do Estatuto têm sido aplicadas à arborização municipal, como ocorre na maioria dos municípios do Cerrado, que

em consequência da ocupação irregular é considerada um dos biomas mais degradados do mundo (ALHO e MARTINS, 1995), restando negligenciadas a conservação, a manutenção, a utilização sustentada, a restauração e melhoria do ambiente natural.

O conhecimento das características do ambiente urbano é condicionante do sucesso da arborização; é preciso conhecer a vegetação regional para selecionar as espécies recomendadas à arborização urbana (PIRES et. al., 2010). É necessário evidenciar os locais a serem arborizados, assim como os que necessitam ser complementados ou adaptados (DANTAS e SOUZA, 2004).

Pereira (1998) enfoca a necessidade de um planejamento cuidadoso para a implantação de projetos de vegetação em cidades, através da análise dos elementos construídos, de acordo com Pires et al. (2010). Assim, qualquer intervenção na arborização do município deve passar por um planejamento que inclua o conhecimento e a avaliação da composição arbórea preexistente (inventário), que irá fornecer elementos para a definição das prioridades (ROCHA et al., 2004; PIRES et al., 2010)

A arborização urbana no Brasil compete às administrações municipais, consoante Martelli e Júnior (2010). Embora haja disposição de participação de órgãos governamentais e grande parte da população, existem problemas a serem enfrentados, como a falta de técnicos capacitados que orientem sobre um plantio correto, escolha da espécie, poda de formação, utilização de tutores, grade de proteção, irrigação em período de estiagem e adubação (RIBEIRO, 2009; MARTELLI e JÚNIOR, 2010).

Segundo Bortoleto, Silva Filho e Lima (2006), as cidades brasileiras em geral não possuem um planejamento adequado de arborização urbana, e seus projetos baseiam-se em métodos puramente empíricos, desprovidos de um conhecimento real do assunto.

Desta forma, se não houver planejamento prévio da arborização, podem ocorrer inúmeros problemas e, ao invés de um elemento benéfico, a arborização passa a representar um foco de conflito nas cidades (COLETO et al., 2008).

De acordo com Teixeira (1999) e Rodrigues (2002), as cidades possuem elementos e características comuns, como: sistema viário (estruturado ou não); espaços residenciais; espaços comerciais e de serviço; espaços industriais; espaços institucionais; espaços livres ou abertos.

Assim, para Coletto et al. (2008) e Martelli e Júnior (2010), planejar a arborização é indispensável para o desenvolvimento urbano e requer, antes de qualquer coisa, o conhecimento da situação existente, o que pode ser conseguido através de um inventário

qualiquantitativo, assim como o conhecimento das características dos vegetais que poderão ser utilizados.

Segundo Barros, Guilherme e Carvalho (2010), apud Andreatta et al. (2011), o planejamento urbano muitas vezes não inclui projetos de arborização, permitindo que iniciativas particulares executem o plantio irregular de espécies.

Para Andreatta et al. (2011), a manutenção da arborização no contexto urbano necessita o cumprimento de ações consideradas por Toscan et al. (2010) indispensáveis, tais como o investimento em legislação que defina critérios de manejo para a arborização, incentivo ao estudo científico para levantamento do patrimônio arbóreo da cidade, elaboração de planos de arborização e manejo de áreas verdes, entre outros.

Leal, Biondi e Rochadelli (2008), apud Andreatta et al. (2011), consideram que a arborização no contexto urbano é um patrimônio que deve ser mantido e conhecido pela população, assim, torna-se imprescindível a realização de um levantamento florístico dos indivíduos vegetais distribuídos nas vias urbanas, a fim de se planejar a vegetação nas condições do entorno.

No entanto, conforme asseveram Santos et al. (2011), a arborização urbana é negligenciada no âmbito da elaboração dos planos diretores das cidades. Observam que os planos diretores não tratam dessa questão com a abrangência e destaque devidos e acabam limitando-se a acentuar as funções paisagísticas e ornamentais, em detrimento das funções ecológicas da arborização. Constatam que a maioria das administrações municipais pouco priorizam no orçamento público a manutenção das áreas verdes (BRUN et al., 2008), em comparação a outras necessidades.

Segundo Santos et al (2011), quanto às etapas do planejamento:

“A primeira etapa para um bom planejamento é a realização de um inventário, porque permite identificar e quantificar o patrimônio arbóreo da cidade, diagnosticar os problemas atuais, prever as futuras necessidades de manejo e indicar as mudanças e ações necessárias para a adequação do tipo de vegetação necessária para cada ambiente urbano estudado”.

Daí a importância e a relevância do presente trabalho, que visa promover a realização de um inventário a fim de identificar, quantificar e analisar o patrimônio arbóreo do trecho viário revitalizado do Boulevard dos Oitis, sendo deveras importante que outros trabalhos procedam, à semelhança deste, em relação a demais áreas da cidade de Araraquara, até que se possam reunir elementos de pesquisa profícuos ao mapeamento, em maior extensão, da arborização da cidade.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVOS GERAIS**

Traçar um inventário qualiquantitativo e aspectos históricos da arborização viária do trecho denominado Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara-SP.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar análise qualiquantitativa das árvores da espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti) plantadas na Rua Voluntários da Pátria, entre as Avenidas 15 de Novembro e José Bonifácio, constituindo o trecho viário revitalizado do Boulevard dos Oitis, na cidade de Araraquara-SP.

Analisar aspectos históricos do Boulevard dos Oitis e da Rua Voluntários da Pátria, buscando fundamentar sua origem e importância no contexto histórico da cidade de Araraquara-SP.

Analisar aspectos reguladores do Plano Diretor e do Código de Arborização Urbana, e sua relação com o Boulevard dos Oitis.

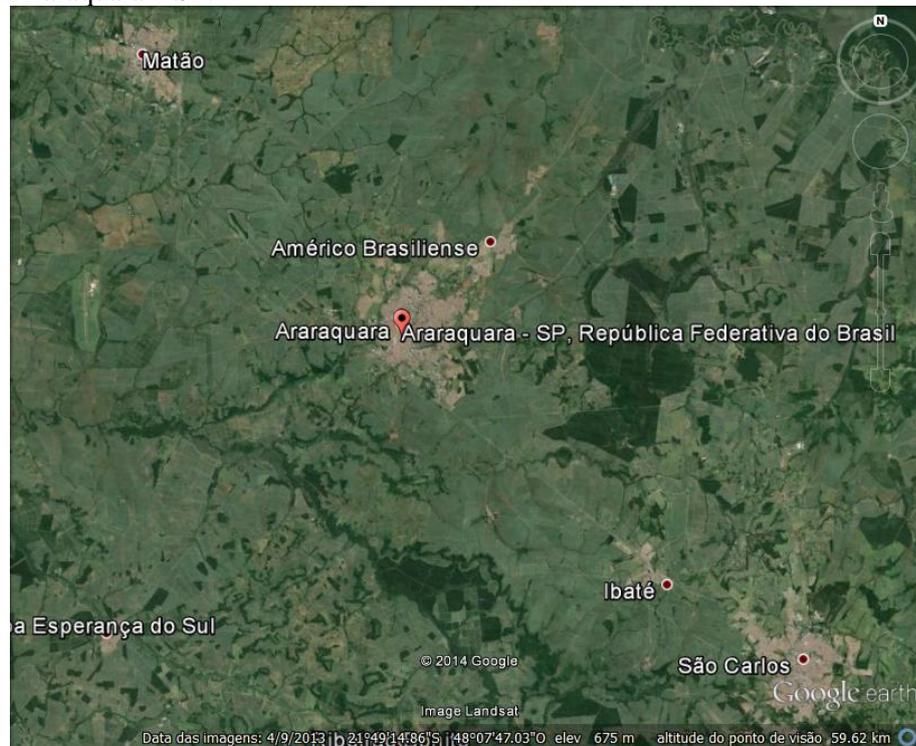
## 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no local do trecho viário revitalizado do Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara, que está localizada no centro do Estado de São Paulo, tendo como coordenadas geográficas 21° 47'37" latitude Sul e 48° 10'52" longitude oeste, situada numa área integrante do Planalto Ocidental com uma altitude média de 646m em relação ao nível do mar (Figuras 1 e 2).

A cidade de Araraquara tem uma área total do município de 1.006 Km<sup>2</sup>, sendo 73,37Km<sup>2</sup> ocupado pela área urbana, a uma distância de 269 Km da capital São Paulo, com população de 222,036 habitantes (IBGE, 2013). Possui clima tropical de altitude – CWA, pela classificação de Koppen, o relevo apresenta características pouco ondulares. A vegetação primária era constituída por floresta latifoliada tropical e cerrado. Segundo a OMS - Organização Mundial de Saúde, são recomendados 12m<sup>2</sup>/habitante, e Araraquara possui 36m<sup>2</sup>/habitante, entre praças, bosques, horto florestal e árvores nativas.

Figura 01: Imagens do satélite Landsat da localização do município de Araraquara – SP.



(Fonte: Google Earth, acesso em 04/04/2014)

Figura 2: Vista aérea do Boulevard dos Oitis (Rua Voluntários da Pátria) na cidade de Araraquara – SP.



(Fonte: <https://picasaweb.google.com.br>, acesso em 04/04/2014)

## 4.2 METODOLOGIA

O estudo qualiquantitativo da arborização foi realizado na Rua Voluntários da Pátria, abrangendo o trecho viário revitalizado do Boulevard dos Oitis (Av. José Bonifácio e Av.15 de Novembro). O instrumento de coleta dos dados é compreendido por formulários específicos (Figura 1; Anexo A), adaptados do desenvolvido por Silva Filho et al. (2002) com base em atributos da arborização urbana definida por Thurman (1983) e Dalcin (1992), e aplicados para todas as árvores do trecho viário revitalizado. Foram analisadas todas as árvores do local indicado e os dados foram elaborados nos formulários específicos (Figura 1; Anexo A), sendo observadas as seguintes características de cada indivíduo:

**1 - Localização e identificação do exemplar arbóreo:**

- a) numeração correspondente;
- b) afastamento predial;
- c) largura da calçada;
- d) medida da guia até o tronco da árvore.

**2 - Dimensões:**

- a) DAP - altura, diâmetro à altura do peito. Para a medição de diâmetro de cada indivíduo a medida mínima foi de 15cm e tiradas em CAP (altura padrão de 1,30 m) com auxílio de uma fita métrica, sendo coletados dados de todos os caules com CAP maior que 15cm quando as árvores apresentarem bifurcações.
- b) Altura da primeira ramificação (Hb);
- c) Tamanho da copa.

**3 - Quanto à fitossanidade:**

- a) Boa – árvore vigorosa e sadia, sem sinais aparentes de ataque de insetos, doenças ou injúrias mecânicas, pequena ou nenhuma necessidade de manutenção, forma ou arquitetura característica da espécie;
- b) Regular – médias condições de vigor e saúde, necessita de pequenos reparos ou poda, apresenta descaracterização da forma, apresenta sinais de ataque de insetos, doença ou problemas fisiológicos;
- c) Ruim – avançado e irreversível declínio, apresenta ataque muito severo por insetos, doença ou injúria mecânica, descaracterizando sua arquitetura ou desequilibrando o vegetal, problemas fisiológicos cujos reparos não resultarão em benefício para o indivíduo;
- d) Morte iminente – árvore seca ou com morte iminente.

**4 - Quanto ao desenvolvimento da raiz:**

- a) Sem interferência - quando as raízes não estão expostas;
- b) Baixa interferência - quando a árvore apresenta alguma raiz exposta na calçada, porém não chega a causar nenhum tipo de prejuízo;
- c) Média interferência - quando a árvore apresenta várias raízes expostas na calçada, podendo causar algum tipo de prejuízo;

- d) Alta Interferência - quando a árvore apresenta várias raízes expostas na calçada, já tendo causado algum tipo de prejuízo.

**5 - Quanto ao desenvolvimento da copa da árvore em relação à fiação:**

- a) Sem interferência - quando o equipamento urbano ou edificação não está em contato com alguma parte da árvore;
- b) Conflito - quando o equipamento urbano ou edificação está em contato com alguma parte da árvore.

**6) Quanto ao Canteiro:**

- a) colo pavimentado;
- b) suficiente (com mais de 10cm de terra ao redor do tronco);
- c) insuficiente (com menos de 10cm de terra ao redor do tronco).

**7- Quanto ao impedimento à visualização da sinalização de trânsito:(sim/não);**

**8- Quanto aos danos à calçada: (sim/não);**

**9- Quanto à obstrução da passagem de pedestres: (sim/não);**

**10- Quanto à poda efetuada:**

- a) ausente, inclusive para os indivíduos que não podem ser podados (palmeiras) ( );
- b) moderada: aquela que não compromete a estrutura da planta ( );
- c) drástica : aquela que compromete a estrutura e o desenvolvimento da planta ( ).

**Análises estatísticas**

Os dados obtidos no estudo da fitossaniedade foram calculados a densidade total (número de indivíduos por hectare) e a frequência absoluta (FA - proporção entre o número de espécie considerada e o número de indivíduos) (RODRIGUES, 1998).

**Levantamento histórico e documental da Rua Voluntários da Pátria**

O levantamento histórico e análise do Plano Diretor, do Código de Arborização Urbana e de leis complementares foram realizados através de dados secundários obtidos: no Arquivo Público e Histórico de Araraquara; no MAPA - Museu de Arqueologia e Paleontologia de Araraquara; na Casa da Cultura de Araraquara; na Biblioteca Municipal

“Mário de Andrade” de Araraquara; no MIS - Museu da Imagem e Som de Araraquara; na Câmara de Vereadores de Araraquara; e na Prefeitura Municipal de Araraquara.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA E O BOULEVARD DOS OITIS:

De lugares comuns a lugares destacáveis, das ruas da cidade de Araraquara uma se destaca, não apenas pelo valor simbólico e histórico, como ainda pela excepcionalidade da beleza que um de seus trechos apresenta: é a Rua Voluntários da Pátria, onde se encontra o trecho viário denominado Boulevard dos Oitis (Figura 3).

Figura 3: Vista do Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara –SP.



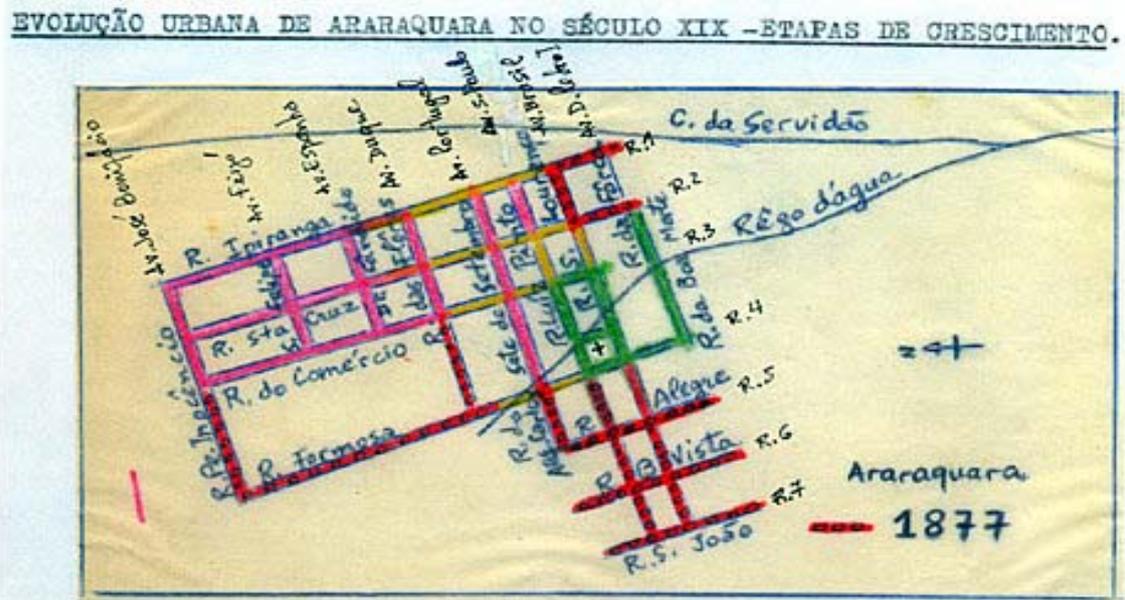
(Fonte: Imagem cedida pelo Museu da Imagem e do Som de Araraquara (MIS) 01652, 28/09/2005)

Ao se falar da importância histórica da Rua Voluntários da Pátria, em Araraquara, cumpre lembrar obrigatoriamente dos assim nomeados *voluntários da pátria*, em cuja homenagem se deu o nome à rua desta cidade. São os cidadãos brasileiros, dentre eles 30 (trinta) araraquarenses, que, diante da declaração de guerra feita ao Brasil pelo presidente do Paraguai Francisco Solano Lopes, apresentaram-se voluntariamente para lutar ao lado das

tropas da guarda nacional brasileira, partindo sob efusivo discurso patriótico do presidente da Câmara Municipal local, Dr. Joaquim de Almeida Leite Moraes, no dia 10 de março de 1.865, em cerimônia de despedida oficial. A guerra durou 5 (cinco) anos, de 1.864 a 1.869-1.870, saindo-se o Brasil vencedor. Foi denominada Guerra do Paraguai, com a participação da tríplice aliança (Brasil, Argentina e Uruguai). Teve início a 14 de dezembro de 1.864, quando F. Solano Lopes aprisionou o então presidente da província de Mato Grosso-BR a bordo do navio a vapor “Marquez de Olinda” e, a seguir, a 27 de dezembro de 1.864, invadiu a província de Mato Grosso-BR com 10 (dez) mil homens. Aí a nascente nação brasileira se levantou, em defesa da pátria. Dentre os voluntários da pátria havia gentes de variadas origens, raças e crenças, jovens e adultos, homens brancos e livres, negros escravos e alforriados (ÁLBUM DE ARARAQUARA, 1915).

A Rua 5 aparece no mapa da cidade em 1.877, com o nome de Rua Alegre, na extensão de três quadras apenas. Alguns anos depois, em 1º de julho de 1.914, recebeu o nome atual, em homenagem aos 30 (trinta) combatentes da cidade, que em 1.865 participaram da Guerra do Paraguai (AZZONI, 2011) (Figura 4).

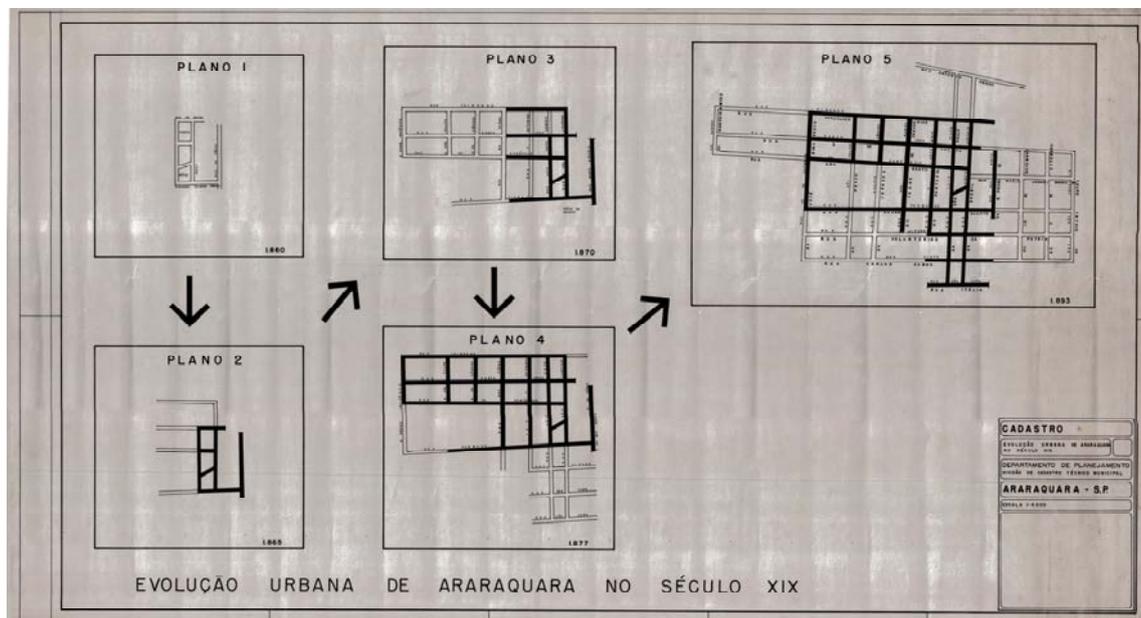
Figura 4 : Mapa de 1877 da Rua Alegre, atual Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP.



(Fonte: Site “[rua5.blogspot.com.br](http://rua5.blogspot.com.br)”, “A capacidade de desconstruir o passado” – acesso em 04/04/2014)

O mesmo mapa consta de uma planta, com cópia arquivada na Prefeitura Municipal de Araraquara, elaborada pelo Departamento de Planejamento – Divisão de Cadastro Técnico Municipal, com 5 croquis demonstrando a **evolução da cidade de Araraquara no século XIX**, em cinco planos: plano 1: a cidade, no ano de 1.860; plano 2: a cidade, no ano de 1.865; plano 3: a cidade, no ano de 1.870; plano 4: a cidade, no ano de 1.877; e plano 5: a cidade, no ano de 1.893. No plano 4 da mesma planta, no demonstrativo da cidade no ano de 1.877, consta a referência a Rua Alegre, o que valida a fonte da figura 4 (a despeito do provável equívoco de referência a Rua Voluntários da Pátria, no plano 5, do ano de 1.893). Consta que essa planta evolutiva da cidade, nos cinco planos referidos, fora elaborada para compôr um manancial ou acervo de informações para a memória da cidade, ao ensejo das festividades oficiais de comemoração dos 182 anos da cidade de Araraquara, conforme informações oficiais obtidas no setor competente da Prefeitura Municipal de Araraquara, em 04 de abril de 2.014.

Figura 5: Planta evolutiva da cidade de Araraquara: 1.860 a 1.893.



Fonte: Prefeitura Municipal de Araraquara-SP, imagem cedida em 04/04/2014.

Figura 6: Mapa de 29/03/1929, mostrando a mudança do nome da Rua Alegre para Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP.



(Fonte: Imagem de Arquivo Público do Museu da Imagem e do Som (MIS) de Araraquara-SP)

Por suas características, as árvores da espécie oiti existentes na Rua Voluntários da Pátria, entre as Avenidas Djalma Dutra e José Bonifácio, constituindo o trecho viário do Boulevard dos Oitis, são consideradas um patrimônio imobilizado, de “preservação permanente”, por força da Lei Municipal nº 3.556/88, ratificada pela Lei Complementar Municipal nº 350/2005 (anterior Plano Diretor Municipal), esta depois revogada e substituída pela vigente Lei Complementar Municipal nº 850/2014 (atual Plano Diretor Municipal), que as apresenta como patrimônio histórico-cultural da cidade.

Recentemente, tanto os oitis quanto os paralelepípedos da rua foram tombados como patrimônio histórico pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Arqueológico do Estado de São Paulo (CONDEPHAT).

Ponto de encontro de pombas-rolas migratórias, fugidas das queimadas de palha de cana-de-açúcar que nas últimas décadas avançavam alto nos canaviais das usinas de açúcar e álcool havidas no entorno da região araraquarense, ali nos frondosos oitis da Rua 5, a Voluntários da Pátria, as avezitas, *rolinhas*, fizeram um dia sua morada e hoje abundam em espécimes, quer para preocupação dos passantes, por temor de dejetos, como para gáudio dos naturalistas, que vislumbram nessa realidade um valor especialíssimo de natureza viva e de alma da cidade.

Transitar por ali, a qualquer hora, ou principalmente nas tardes ensolaradas da Morada do Sol, traz à lembrança o soneto “As Pombas”, do poeta parnasiano Raimundo Correia, cadenciado e sonoro. Olhar e vê-las, às pombas-rolinhas, quer nos fios elétricos da CPFL- Companhia Paulista de Força e Luz, em conflito com as árvores, quer no seio amoroso da folhagem, é sentir e sonhar desenhadas as letras sonoras no papel verde das folhas, cortadas pelo anil do céu aberto num rasgo das copas entrecruzadas:

“Vai-se a primeira pomba despertada...  
Vai-se outra mais... mais outra... enfim, dezenas  
De pombas vão-se dos pombais, apenas  
Raia sangüínea e fresca a madrugada.

E à tarde, quando a rígida nortada  
Sopra, aos pombais, de novo elas, serenas,  
Ruflando as asas, sacudindo as penas,  
Voltam todas em bando e em revoada.

Também dos corações onde abotoam  
Os sonhos, um por um, céleres voam,  
Como voam as pombas dos pombais;

No azul da adolescência as asas soltam,  
Fogem... Mas aos pombais as pombas voltam,  
E eles aos corações não voltam mais.”

(RAIMUNDO CORREIA)

Imponente oitizal! Mapa de nossas ancestralidades, é uma reverência à vida!...

Lugar deveras encantador, o trecho viário que constitui o Boulevard dos Oitis, --na Rua Voluntários da Pátria, entre as Avenidas Djalma Dutra e José Bonifácio, numa extensão de novecentos metros, contendo 249 indivíduos arbóreos implantados em fileira (ou 212 espécimes, somente no trecho revitalizado, entre as Avenidas 15 de Novembro e José Bonifácio), considerados ambos os lados da rua, a uma distancia de 7,00m um do outro--,

é um patrimônio florístico de rara beleza, importante um corredor ecológico, e um belo tema para dissertação, consoante a evocação inicial do trabalho.

Sobre a indispensabilidade das concentrações arbóreas nas cidades, questão de saúde pública, comenta Hugo Segawa (1996):

“As grandes superfícies plantadas de árvores e as extensas áreas gramadas são indispensáveis no meio das aglomerações urbanas por assegurar a saúde dos cidadãos; elas são necessárias à higiene pública com a mesma importância da água, do ar e da luz. Os parques e os grandes jardins públicos, os vastos terrenos para jogos e as espaçosas praças verdejantes constituem reservatórios de ar puro; eles são os pulmões urbanos. As vias públicas plantadas de árvores têm uma ação perfeitamente salutar sobre a salubridade da cidade. (...)”

“O início do século 20 foi um período de grandes transformações nas fisionomias urbanas de nossas cidades maiores. A criação de **bulevares**, o ajardinamento de avenidas e praças, a criação de recintos ajardinados foram iniciativas características das primeiras décadas da República (...)”

“O ano de 1870 marcava o fim da guerra do Paraguai –com severas sequelas econômicas para o Brasil–, bem como a fundação do Partido Republicano, a congregar grupos com novos interesses.”

As referências de Segawa (1996) reforçam a informação de que no início do século XX foram marcantes as transformações fisionômicas das cidades, operadas pelo ajardinamento de avenidas e praças, criação de bulevares etc.

A concentração arbórea do Boulevard dos Oitis, com efeito, contribui para a formação da identidade ambiental, cultural e de memória de Araraquara-SP. Freitas e Sardinha (2008), a propósito, alertam que “...para se projetar a arborização urbana, devem-se respeitar os valores culturais, ambientais e de memória do município, levando em conta sua função de proporcionar aos habitantes conforto ambiental...”. Repise-se a importância que assumem esses *valores culturais, ambientais e de memória*, no contexto das cidades.

Na contextualização da urbanização, ressaltam-se os valores ligados à vida e à história das pessoas, pois são elementos que, interligados, conformam as pessoas a um pedaço de chão. O mais são raízes, vínculos, que brotam com o tempo, no entorno. Importam, nessa linha de raciocínio, os valores da terra e da gente, que nela fixou-se e habita, atrelado à geografia dos espaços públicos, aos contornos e formas da cidade, desenhando a paisagem política, que integra os cidadãos e os seus valores sociais locais.

Nesse sentido, é fundamental buscar determinar a *alma das cidades* e compreender a *sociabilidade* como a *capacidade das pessoas à interação social*.

Tal como constrói Goitia (1982) uma evocação romântica à alma da cidade, assim também se pode dizer que, a terem alma as cidades, certamente *um espectro da alma de Araraquara habita no trecho do Boulevard dos Oitis*.

De fato, o trecho viário do Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, representa um monumento estético arbóreo para a cidade de Araraquara, além dos incontáveis benefícios ambientais e sociais que as suas árvores proporcionam. Constitui-se de majestosos espécimes de oitis, cujas copas se entrelaçam ao longo de 9 (nove) quarteirões, ou aproximadamente novecentos metros, estendendo-se da Av. Djalma Dutra até à Av. José Bonifácio (Figura 7).

Figura 7: Vista da Rua Voluntários da Pátria, antes da revitalização.



(Fonte: Imagem cedidas pelo Museu da Imagem e do Som de Araraquara (MIS) MIS 01553, 30/03/2007)

Sobre o histórico do plantio das mudas de oitis, o Prof. Rodolpho Telarolli (2003) conta que foi o então Prefeito Major Dário Alves de Carvalho, filho do também conhecido Cel. Antonio Joaquim de Carvalho, quem trouxe da cidade do Rio de Janeiro-RJ 400 (quatrocentas) mudas de oitis e as mandou plantar na Rua 3 (São Bento) e na Rua 5 (Voluntários da Pátria), no ano de 1.911. Enquanto os oitis da Rua 5 perduram no tempo, e são os que ali se encontram ainda hoje, o Prof. Alcyrr Azzoni (2011) acresce a observação de que os plantados outrora na Rua 3, onde infelizmente já não se encontram mais, foram

retirados quando da implantação das linhas de ônibus elétricos na cidade, na primeira gestão do então prefeito Rômulo Lupo, 1.956-1.959 (segunda gestão: 1.964-1.968).

Antes disso, porém, e inaugurando a arborização na cidade de Araraquara, noticia o Prof. Telarolli (2003) que foram plantados nas ruas e praças da cidade, no ano de 1.896, mais de 2 (dois) mil exemplares de eucaliptos (e, de acordo com AZZONI, 2011, assim se fazia com o intuito de auxiliar na drenagem do solo), como medida de combate à epidemia da febre amarela, que ocorria naquele ano na região e tinha origem desconhecida.

Assim escreve o Prof. Telarolli (2003):

“No desespero do desconhecimento da origem da doença terrível, o plantio de árvore, cujo odor é agradável e forte, foi uma das decisões com intenção profilática. Originário de uma situação desesperadora haveria de ser o germe da mais bela tradição cultivada por Araraquara, que é o seu patrimônio público florístico, representado pela exuberante arborização das vias públicas.” (TELAROLLI, 2003).

Esclarece ainda que em 29 de julho de 1.896, durante o surto epidêmico da febre amarela, o engenheiro civil Paulo Bechman, por solicitação do então intendente da municipalidade, fez o cálculo de serem então necessárias 5.104 (cinco mil, cento e quatro) plantas à ornamentação das ruas e praças da cidade. Nessa época, em Araraquara, para além do efeito estético, já se percebia a arborização como uma medida de saúde pública. “Daí nasceu essa tradição referencial de Araraquara até os dias atuais, não obstante a incúria do poder público no tratamento desse invejável patrimônio de algumas décadas para cá.” (TELAROLLI, 2003). Passado o período epidêmico, visto não ser o eucalipto a espécie mais apropriada para ruas estreitas, suas árvores foram sendo substituídas, pondo-se em prática na cidade de Araraquara um sistema de diversidade florística, com o plantio de espécies diversificadas e mais apropriadas para ambientes urbanos, como tipuanas, oitis, ligustrum japônica (alfeneiro), ficus benjamine, canelinha e alecrim, conforme Relatório de 1.916 do prefeito Dário, que anunciava contar a cidade com 2.002 árvores, consoante o Prof. Telarolli (2003):

“Um momento de especial importância para a continuidade da arborização pública de Araraquara deu-se no ano de 1911, quando o prefeito major Dário Alves de Carvalho mandou vir do Rio de Janeiro 400 mudas de oitis, cujo plantio a administração ordenou fosse feito nas ruas 3 (São Bento) e 5 (Voluntários da Pátria). Os da rua 5 são os mesmos que aí estão, tornando essa via pública a mais admirada da cidade pela alameda sombreada no percurso de 10 quarteirões, da avenida Djalma Dutra até a avenida José Bonifácio.

Dizia então o major Dário em seu relatório à câmara relativo às atividades do ano de 1911, palavras que bem expressam a preocupação com a qualidade de vida numa cidade de clima tropical em que as temperaturas no verão se aproximam dos 40 graus. Aliava-se a esse propósito de amenizar a dureza do clima para o cidadão, o ornamento ambiental de uma pequena cidade dotada de cuidadosa arborização pública. Eis suas palavras:

“No clima quente que habitamos, com o sistema de passeios adotados, pela largueza de nossas ruas e avenidas, não podemos dispensar a mais completa arborização da cidade.

Não podendo ostentar luxuosos melhoramentos, quais sejam passeios de mosaico e calçamento completo, pela sua área extensíssima, esforçemo-nos ao menos, para aproveitando o que temos de belo e bom –Topografia e Espaço— tornarmos Araraquara verdadeiro parque, dotando-a de completa e elegante arborização. Amenizaremos o nosso clima, interpondo aos rigores do nosso sol as caprichosas copas de árvores e ornamentaremos as nossas praças, ruas e avenidas. Lembraremos as modernas cidades-parques, cidades-jardins construídas hodiernamente na velha Europa. (RELATÓRIO À CÂMARA MUNICIPAL, 1890-1930).”

[...]

O intendente Joaquim Duarte Pinto Ferraz e o engenheiro Paulo Bechman, que cuidaram da plantação dos eucaliptos em 1896, o prefeito major Dário que mandou virem do Rio os 400 oitis, e depois deu continuidade à arborização das ruas, o arboricultor Theodoro Papa, o italiano Puchanti, que em sua fazenda Etrúria mantinha um bem cuidado e variado viveiro de árvores, são apenas nomes do fim do século XIX e começo do XX, que deram o impulso inicial a essa tradição que sempre foi um referencial de Araraquara, conhecido além das fronteiras do Estado.

O que viria depois, na segunda metade do século XX, é outra história muito diferente.” (TELAROLLI, 2003).

O trecho viário da Rua 5, que desde sempre chamou à atenção os passantes, foi denominado Boulevard dos Oitis somente depois de uma obra de revitalização iniciada no segundo semestre de 2.004 e concluída no segundo semestre de 2.005. A revitalização promoveu o nivelamento do piso de paralelepípedos e instalação de luminárias verdes no piso de paralelepípedos da rua, o alargamento da calçada do lado esquerdo do sentido da rua, formando ilhas que funcionam como praças, constando do respectivo projeto arquitetônico a instalação de bancos, lixeiras, bebedouros, floreiras e rampas para portadores de deficiência física (Figuras 8 e 9).

A finalidade da revitalização da Rua 5, denominando este trecho de “Boulevard dos Oitis”, foi de conservar uma das principais vias de Araraquara-SP e torná-la um espaço cultural e comercial.

Figura 8: Rua Voluntários da Pátria após revitalização e mudança para Boulevard dos Oitis, na cidade de Araraquara –SP.



(Fonte: autor em 04/04/2014)

Figura 9: Rua Voluntários da Pátria após revitalização e mudança para Boulevard dos Oitis, mostrando as luminárias.



(Fonte: Imagem cedidas pelo Museu da Imagem e do Som de Araraquara (MIS) 07966, 28/09/2005)

Segundo Azzoni (2011), os oitis não têm a copa virada para cima, como são vistos no trecho, sendo árvores mais arredondadas: o arboricultor Theodoro Papa, também citado por Telarolli (2003), foi o primeiro podador oficial da cidade e quem os torneou, e até hoje as árvores seguem o estilo de poda para manter o túnel verde. Por sua beleza ímpar, e por guardar no local referências paleontológicas, tornou-se patrimônio protegido pela Prefeitura Municipal. Dado o reconhecimento de utilidade pública por sua extrema importância, enquanto equipamento urbano vivo, seu tombamento (Lei Municipal nº 3.556/88, ratificada pelo artigo 136, II, “a” da revogada Lei Complementar Municipal nº 350/2005 e depois igualmente ratificada pelo artigo 104 da vigente Lei Complementar Municipal nº 850/2014) era medida de rigor, para fins de proteção e cuidados necessários, indispensáveis, tanto por iniciativa particular, quanto por responsabilidade do município.

A imagem representada pela figura 9 mostra as luminárias dispostas em locais alternados da rua de paralelepípedos, perante toda a extensão do Boulevard revitalizado, projetando suas luzes para a copa dos oitis, no período noturno. Infelizmente, algum tempo mais tarde, como medida administrativa contra ações depredatórias desse patrimônio público, as luzes das luminárias que brotavam do chão foram desativadas, deixando de operar o seu

encanto luminoso sob a copa das árvores, embora permaneçam luminárias atreladas aos postes, buscando promover o mesmo efeito visual originário.

Ainda, a Rua Voluntários da Pátria mais de um motivo apresenta que a privilegia. Ao longo do trecho do Boulevard, na altura do prédio de nº 1.641, onde outrora situado o estabelecimento comercial denominado Empório Basílico, o calçamento contempla marcas paleontológicas, com histórico de pegadas de dinossauro. E a mesma rua ainda abriga, no prédio nº 1.485, o MAPA - Museu de Arqueologia e Paleontologia de Araraquara.

E enquanto o mesmo logradouro demonstra, de um lado, especial importância ecológica, estética, sanitária, artística e social, em função do referencial arbóreo que ostenta, de outro, incorpora uma importância arqueológico-paleontológica e histórica, em virtude das pegadas de dinossauro preservadas no terreno e das questões históricas e sociais que lhe deram o nome oficial pelo qual é conhecida.

Samuel Brasil Bueno, em crônica “Seu nome está na rua” (jornal: O Imparcial, 2006) assim articulou sobre a Rua 5 e os voluntários da pátria:

“Para rememorarmos os Voluntários da Pátria, e que é o nome de uma das mais bonitas e tradicionais ruas de Araraquara, voltemos as páginas do tempo, folheemos alfarrábios amarelecidos pelos anos que correram céleres e chegaremos ao 14 de dezembro de 1864 quando, sob o pretexto de ser defensor e aliado do Uruguai, o presidente do Paraguai, Francisco Solano Lopes, declarou guerra ao Brasil, tendo aprisionado de forma inesperada o vapor “Marquez de Olinda” a bordo do qual ia o presidente de Mato Grosso, cel. Dr. Carneiro de Campos.

Solano Lopes, filho do primeiro presidente do Paraguai, herdara o poder e governava de forma ditatorial um povo “ignorante e fanático” (sic) no dizer dos velhos historiadores e, querendo mostrar força e um novo Napoleão, preparara silenciosamente um poderoso exército de 80 mil soldados, 400 peças de artilharia e mais de 19 navios com 120 canhões.

O Paraguai, fechado aos estrangeiros, era pouco conhecido e nada se sabia do seu povo, dos seus recursos e nem do seu território. A 27 de dezembro de 1864 foi a então província de Mato Grosso invadida por dez mil homens. A mando do general paraguaio Barrios que ali praticou toda a sorte de atrocidades e de vandalismo. Apenas tais más notícias se espalharam por todo o Império, o povo se levantou num brado uníssono de indignação. De guardas nacionais e de voluntários da pátria, improvisou-se um exército que, formado pela maior parte de agricultores, mostrou que também podia manejar armas para defender a honra nacional.

A guerra, que durou 5 anos, custou ao Brasil a vida de cem mil dos seus filhos e 700 mil contos-de-réis e terminou pelo triunfo cabal e completo do Brasil.

Araraquara, pequena e distante naquele ano de 1865, com uma arrecadação anual de apenas 300 mil-réis, mostrou que os seus filhos eram valorosos, pois ao verem o território da pátria invadido pelo Paraguai correram a se alistar nos batalhões que partiam para a guerra.

É esta uma página da história de Araraquara que é e deve ser conservada com legítimo orgulho por seus moradores.

[...]

***Seu nome está na Rua***

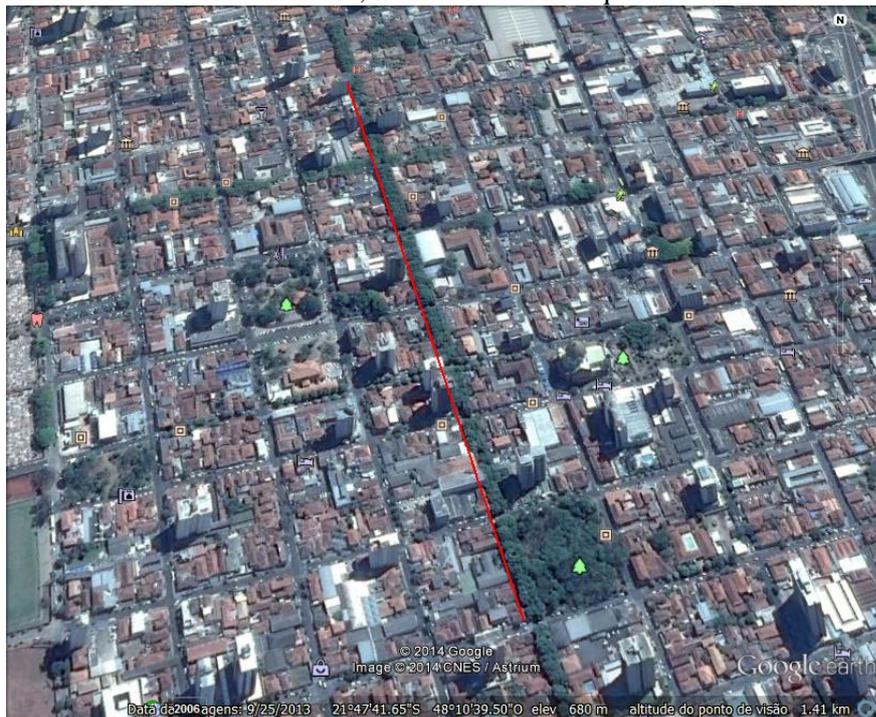
A Lei nº 22 de 1º de julho de 1914 deu o nome de Voluntários da Pátria à rua até então conhecida como “Rua 5”, na parte central da cidade, e uma das mais belas e tradicionais pelo arvoredo que lhe dá sombra, pelos oitais ali plantados, e faz lembrar os valorosos concidadãos que foram lutar contra o invasor paraguaio, na sangrenta guerra que ceifou a vida de 100 mil brasileiros.”

## 5.2 DIAGNÓSTICO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO TRECHO VIÁRIO (REVITALIZADO) DO BOULEVARD DOS OITIS.

### 5.2.1 LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO EXEMPLAR ARBÓREO

O Boulevard dos Oitis está compreendido entre a Av. José Bonifácio e a Av. Djalma Dutra, oficialmente, apresentando nesta extensão 249 (duzentos e quarenta e nove) espécimes oitis, porém a revitalização da Rua Voluntários da Pátria ocorreu apenas entre as avenidas José Bonifácio e 15 de Novembro (Figura 10), em cujo trecho encontram-se 212 (duzentos e doze) oitizeiros, que foram objeto de pesquisa no período dos meses de novembro e dezembro de 2.013.

Figura 10: Imagens do satélite Landsat da localização do trecho viário Boulevard dos Oitis (entre Av. José Bonifácio e Av. 15 de Novembro) na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP.



(Legenda: O traço em vermelho mostra o Boulevard dos Oitis. Fonte: Google Earth, acesso em 04/04/2014)

No trecho viário do Boulevard dos Oitis verificou-se que as ruas apresentam medidas de 6,40 m de largura e o passeio variando entre 3,10m a 3,70 m.

Nas ruas do Boulevard dos Oitis estudadas, no trecho revitalizado, foram encontradas 212 plantas arbóreas de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti). Embora se trate de apenas um pequeno trecho viário arborizado, aqui destacado, cabe lembrar, de acordo com Grey e

Deneke (1978), Milano e Dalcin (2000) e Biondi e Althaus (2005), que o número de espécies não deve ultrapassar de 10% a 15% do total de indivíduos da população urbana para um planejamento adequado da arborização, pois a predominância de apenas uma espécie ou grupo de espécies pode facilitar a propagação das pragas, atualmente muito comum nas árvores em ambiente urbano (Figura 11).

Figura 11: *Licania tomentosa* (oiti) no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP.



(Legenda: Sossae, F. C., 18/04/2014)

Ferreira et al. (2001) recomendam que, embora o oiti, *Licania tomentosa*, tenha sido largamente usado 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, o seu uso na arborização deva ser evitado em grande escala, tendo em vista a doença causada pelo fungo *Phakopsra tomentosae*, que tem atacado esta espécie frequentemente.

Segundo Lorenzi (2002), a *Licania tomentosa* (oiti ou oitizeiro), pertencente à família Chrysobalanaceae, é uma árvore perenifólia, frutífera, originária das restingas costeiras do nordeste do Brasil e também das áreas ocupadas pela Mata Atlântica. Pode atingir alturas compreendidas entre os 8,00m e 15,00m. Sua copa é globosa, com folhas simples alternas, elípticas a oblongas, acuminadas, brilhantes, tomentosas (com pêlos finos, razão para o nome da espécie), de margens inteiras e nervura central bem marcada. Suas raízes são profundas, não agressivas. O tronco é ereto e geralmente apresenta casca cinzenta e fuste (distância do solo às primeiras ramificações do tronco) curto, ramificando em seguida. A madeira é de boa qualidade, resistente, pesada, durável e pode ser utilizada em postes, mourões, construção

civil etc. Seus frutos amarelados são comestíveis, bastante procurados pela fauna em geral. As flores são do tipo rácemo, axilares, pequenas, de cor creme ou branca e florescem no inverno. O fruto é uma drupa carnosa, elipsóide, perfumada, de casca amarela quando madura e polpa pegajosa e fibrosa, com semente grande e dura. Por sua sombra farta e bela copa, o oiti é uma escolha frequente na arborização urbana (LORENZI, 2002) (Figura 12).

Figura 12: Características botânicas de *Licania tomentosa* (oiti). A – árvore; B – folhas; C – flores e D – frutos.



(Legenda: <http://www.arvores.brasil.com.br>, acesso em 09/04/2014)

De acordo com Milano (1994), citado por Melo et al. (2005), a arborização de ruas não basta ser adequadamente planejada, mas deve também ser mantida de forma sustentável.

De fato, conforme observado anteriormente, o planejamento será inócuo se não houver uma continuidade do trabalho, com as necessárias substituições, conduções, manejos, poda e corte indispensáveis, tudo isso também de maneira técnica e apropriada, de forma a que o sistema se realimente e se sustente, tudo de modo a permitir que os “recursos naturais” implantados ou “equipamentos urbanos” se autorrenovem e assim continuem.

Com base nessas considerações, tem toda a pertinência analisar então se o trecho compreendido pelo Boulevard dos Oitis vem recebendo os cuidados devidos, conforme preconiza o Código de Arborização do Município, quer em relação à vizinhança e às medidas da calçada e da rua, quer em relação ao próprio aspecto de conduta das árvores.

As árvores, no local, não impedem a travessia de pedestres, e isto demonstra que estão sendo conduzidas e mantidas adequadamente, segundo os critérios do Código de Arborização do Município e as recomendações da literatura (Figura 13).

Figura 13: Calçadas com *Licania tomentosa* (oiti) no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria na cidade de Araraquara – SP.



(Legenda: Sossae, F. C., 18/04/2014)

As medidas das calçadas no Boulevard, seguem as medidas prescritas no Código de Arborização Urbana do Município, para o plantio de árvores de porte alto, como os oitis. Ao longo do Boulevard, foram encontradas as medidas de 3,15m, 3,20m, 3,27m, 3,45m para as calçadas, com exceção dos espaços mais largos do passeio para recreação, segundo as características e desenhos que avançam leito carroçável adentro, diminuindo em razão dessas “ilhas” esparsas, a largura da rua e aumentando a da calçada, bem como foram encontradas as medidas de 6,40m e 6,50m para a largura da rua, com exceção dos locais onde os espaços das “ilhas” (ou canteiros avançados) das calçadas adicionam 2,25m e aumentam para 5,40m de largura, enquanto, conseqüentemente, na mesma proporção, a largura da rua à sua frente diminui em 2,25m para 4,15m e 4,25m.

Nesses aspectos, cumpre lembrar as lições de Pivetta e Silva-Filho (2002), segundo os quais, em análise da largura de calçadas e ruas, e casas sem recuos, não se deve arborizar em ruas com menos de 7,00m de largura e, em ruas largas, devem ser consideradas a largura das

calçadas e o recuo das casas para se definir o porte da árvore (MIRANDA, 1970). Diante da medição aferida no local, as calçadas e ruas do Boulevard aproximam-se do ideal, seja quanto à largura das calçadas, seja quanto à largura da rua. No trecho, em havendo ainda remanescentes de construções antigas, é comum haver casas sem recuos, o que foge à recomendação técnica, considerando a espécie implantada (de grande porte) que compõe o Boulevard.

Os canteiros no entorno das árvores, também no trecho do Boulevard, não apresentam uniformidade de medidas. Em determinados lugares, deixam de apresentar medidas condizentes com os padrões destes para a espécie oiti, enquanto em outros lugares apresentam medidas corretas e suficientes para o desenvolvimento sadio do indivíduo arbóreo, não tendo rigor fiscalizatório quanto a este aspecto.

Quanto à distância entre o meio-fio e o tronco, seja pelo fato imprevisível de a árvore crescer mais do que o esperado, seja por conta de eventual inobservância quanto à distância necessária das sarjetas, o certo é que há situações em que o caule do espécime cresce rente ao meio-fio da calçada, espremido na rocha da sarjeta (Figura 14).

Figura 14: *Licania tomentosa* (oiti) demonstrando o caule crescendo no meio-fio da calçada no trecho viário Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP.



(Legenda: Sossae, F. C., 18/04/2014)

### 5.2.2 SITUAÇÃO DAS COPAS

Na arborização urbana do Boulevard dos Oitis verificou-se que as diferentes condições da copa (Tabela 1) demonstraram que, para a copa longitudinal, a maioria das árvores (87%) apresentava suas copas entrelaçadas. Outros dados, que devem ser evidenciados, demonstraram que 12% das copas se tocavam e que apenas 9,76% das árvores possuíam uma boa distância entre a suas copas ( $> 1$  copa) (Figura 15).

Figura 15: *Licania tomentosa* (oiti) demonstrando o entrelaçamento das copas no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP.



(Legenda: Sossae, F. C., 18/04/2014)

Quanto ao avanço das copas à rua, constatou-se que a maior parte das copas das árvores (97%) apresentava avanço maior que 1,00m na rua, 1% apresentava avanço entre 0,50m e 1,00m, e apenas 2% não apresentavam avanço (Tabela 1).

Com relação ao avanço da copa em relação à casa, verificou-se que 69% das copas dos oitis se entrelaçam com as construções prediais, 27% possuem avanço menor que 1,00m, 1% possui avanço maior que 1,00m e 3% delas tocam as edificações (Tabela 1).

Tabela 1: Situação das copas *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti) quanto ao avanço longitudinal para a rua e para as casas, no Trecho Viário do Boulevard dos Oitis em Araraquara – SP.

CLASSE	COPA LONGITUDINAL		COPA RUA		COPA CASA	
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>3</b>	<b>2%</b>	<b>56</b>	<b>27%</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>2</b>	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>26</b>	<b>12%</b>	<b>2</b>	<b>1%</b>	<b>7</b>	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>184</b>	<b>87%</b>	<b>207</b>	<b>97%</b>	<b>147</b>	<b>69%</b>

(Legenda: P/ avanço da copa longitudinal e copa casa: **0** >1copa; **1** < 1copa; **2** toque; **3** entrelaçadas; P/ avanço da copa rua: **0** ã há avanço; **1** < 0,5m; **2** 0,5-1m; **3** > 1m.)

Analisada a situação das copas dos oitis no Boulevard dos Oitis, verificou-se que o entrelaçamento das mesmas favorece a formação de um túnel verde, caracterizado pela densa arborização viária, a qual, ao ser disposta em ambos os lados da via e manter reduzida distância entre os espécimes, é responsável pela geração de contínuo sombreamento. Esse efeito é resultante do encontro das copas das árvores, que se unificam, formando, visualmente, um maciço linear suspenso sobre a via urbana.

Segundo Salvi (2008), os túneis verdes favorecem a avifauna, pois atuam não só como fonte de alimentação, mas também oferecem alternativas de descanso, nidificação, alimentação e abrigo para uma variedade de espécies, auxiliando na perpetuação das aves em ambientes densamente urbanizados. No caso em tela, o Boulevard dos Oitis é um numeroso viveiro de espécimes, abrigando desde pombos, rolinhas, pardais, maritacas, constituindo-se também num corredor ecológico.

### 5.2.3 CARACTERÍSTICAS ALTIMÉTRICAS E DIAMÉTRICAS DAS ÁRVORES

Com relação às informações de altura total das árvores (Ht), altura da primeira bifurcação (Hb) e diâmetro a altura do peito (DAP) das árvores, utilizaram-se as diferentes classes para analisar a arborização do Boulevard dos Oitis, considerando-se as classes de acordo com a Tabela 2.

No tocante à altura total dos oitis, constatou-se que a maioria das árvores (97%) apresenta crescimento entre 5,00m e 10,00m (classe II) (Gráfico 1), evidenciando que as plantas são adultas. Apenas 1% das árvores encontrava-se com altura até 5,00m, sendo

consideradas jovens, plantadas para substituir oitis que foram suprimidos. Tal fato demonstra que o Boulevard dos Oitis ostenta árvores que provavelmente são as mesmas introduzidas originariamente no ano de 1.911.

Tabela 2: Parâmetros utilizados na obtenção dos dados e informações de altura total das árvores (Ht), altura da primeira bifurcação (Hb) e diâmetro a altura do peito (DAP) das árvores no Trecho Viário do Boulevard dos Oitis, em Araraquara – SP.

Classes	Ht	Hb	DAP
I	0-5 m	menor que 1 m	menor que 10 cm
II	5-10 m	1-1,5 m	10-15 cm
III	10-15 m	1,5-2 m	15-25 cm
IV	maior que 15 m	maior que 2	maior 25 cm

A *Licania tomentosa* (oiti), espécie originária da Mata Atlântica, pode atingir altura entre 8,00m e 15,00m, sendo muito utilizada na arborização de várias cidades brasileiras (LORENZI, 2002)

Com relação à altura da primeira bifurcação, 97% das árvores apresentavam altura entre 1,50m e 2,00m (classe III), considerada ideal para facilitar a passagem de pedestres (Gráfico 1).

No diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores, verificou-se que a maioria (99%) das árvores analisadas apresentava DAP maior que 25,00cm (classe IV), reforçando-se assim que o trecho viário do Boulevard dos Oitis é constituído por plantas adultas (Gráfico 1).

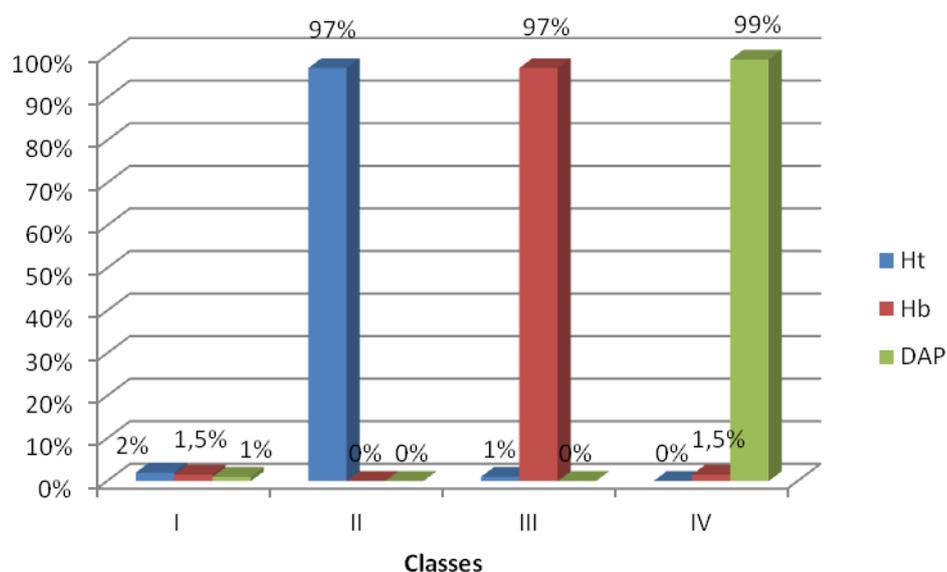


Gráfico 1: Altura total (Ht), altura da primeira bifurcação (Hb) e diâmetro à altura do peito (DAP) de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti), do trecho viário do Boulevard dos Oitis, Araraquara-SP.

De acordo com Stranghetti e Silva (2010), seus estudos no município de Uchôa verificaram que a maior parte dos indivíduos arbustivo-arbóreos (73,70%) possui circunferência à altura do colo superior a 50cm, caracterizando indivíduos adultos, dado esse que também foi verificado no presente trabalho.

#### 5.2.4 SITUAÇÃO DAS ÁRVORES AVALIADAS

Segundo os critérios adotados para a avaliação das árvores em relação aos aspectos fitossanitários, verificou-se que 100% dos indivíduos amostrados não apresentaram sinais aparentes de algum tipo de injúria, tendo, portanto, um bom aspecto de vigor e saúde. Porém, a arquitetura da copa se apresenta descaracterizada por causa de exageradas podas de rebaixamento. Tal fato demonstra a importância do conhecimento das espécies adequadas ao plantio no ambiente urbano para o sucesso da arborização, assim como do conhecimento de técnicas, tanto de poda como de plantio, para proteger, difundir e valorizar a flora brasileira (TOLEDO FILHO e PARENTE, 1988; GOYA, 1994; YAMAMOTO *et al.*, 2004; COLETTI *et al.*, 2008; STRANGHETTI e SILVA, 2010; e MOTTER e MÜLLER, 2012).

Considerando aspectos de sanidade e de eventual presença de injúrias no tronco das espécies, observou-se que 96% das árvores estão sem lesões, não se considerando as podas. Esta situação é consoante ao estudo realizado por Andrea *et al.* (2007) e Stranghetti e Silva (2010), os quais também verificaram, respectivamente, na cidade de Piracicaba, Bairro São Dimas, e no município de Uchôa, uma grande quantidade de árvores não portando ou apresentando injúrias, podendo-se concluir, assim, que, em relação aos aspectos fitossanitários, a população arbustivo-arbórea no Boulevard dos Oitis apresenta-se vigorosa e saudável.

De acordo com Milano e Dalcin (2000), as árvores viárias estão sujeitas a grandes lesões, ocasionadas por poda inadequada de galhos grossos, acidentes causados por automóveis e caminhões, ou vandalismo da população, situações que provocam severas injúrias no tronco das árvores, diferentemente das condições das árvores encontradas no meio natural ou em áreas urbanas mais amplas.

Com relação ao desenvolvimento da raiz, verificou-se que 52% das árvores avaliadas foram consideradas sem interferência, pois as suas raízes não estão aparentes; 9% das árvores têm raízes aparentes; 37% das árvores demonstram baixa interferência, por mostrarem algumas raízes expostas na calçada, porém tal fato é considerado insuficiente para causar qualquer tipo de prejuízo; e apenas 2% das árvores apresentam interferência, situação em que

as árvores apresentam várias raízes expostas na calçada e aptas a causarem algum tipo de prejuízo (Gráfico 2; e Figuras 16, 17 e 18).

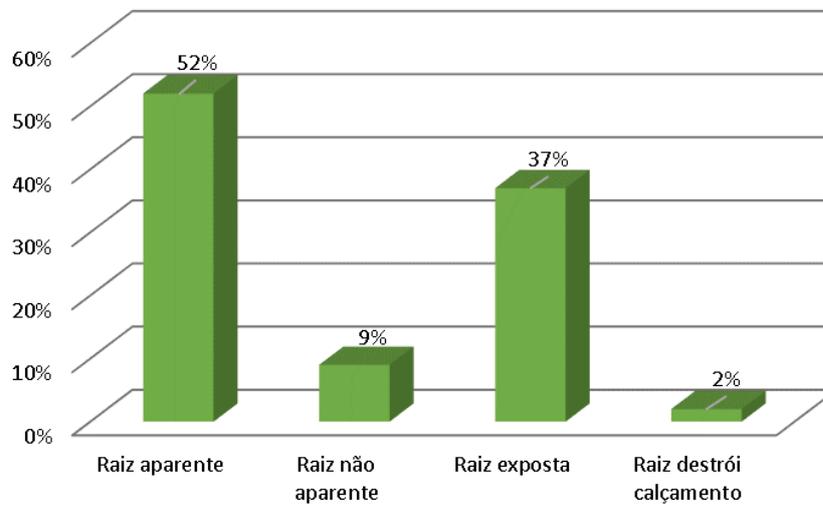


Gráfico 2: Desenvolvimento da raiz de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (oiti) e sua interferência no calçamento do trecho viário do Boulevard dos Oitis, em Araraquara-SP.

Figura 16: *Licania tomentosa* (oiti) demonstrando a ausência de exposição da raiz no trecho viário do Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara-SP.



(Legenda: Sossae, F. C., 18/04/2014)

Figura 17: *Licania tomentosa* (oiti) demonstrando a exposição de raiz sem a destruição da calçada no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria na cidade de Araraquara – SP



(Legenda: Sossae, F. C., 18/04/2014)

Figura 18: *Licania tomentosa* (oiti) demonstrando a exposição de raiz com a destruição da calçada no trecho viário Boulevard dos Oitis na Rua Voluntários da Pátria na cidade de Araraquara – SP



(Legenda: Sossae, F. C., 18/04/2014)

De acordo com Milano (1992), através de estudos realizados sobre a correlação inversa entre o tamanho da área livre de pavimentação deixada na base das árvores e danos às calçadas, constatou-se que muitas vezes a distância que é deixada em volta do tronco é bem

reduzida e as árvores com raízes mais superficiais sofrem com esta limitação, fato que justifica a grande porcentagem de ausência de interferência da raiz, verificada no presente estudo.

Segundo Mcpherson e Peper (1996), os danos causados pelas raízes das árvores em calçadas, sarjetas e esgotos são, em média, correspondentes a 25% do custo de manutenção anual com árvores urbanas e precisam ser melhor estudados.

Também foi avaliado o afastamento predial (Gráfico 3), parâmetro que diz respeito ao distanciamento entre a árvore e a construção dentro do lote, sobretudo na posição frontal, sendo observado que 96% dos oitis possuem afastamento variando de 1,50m a 3,00m e apenas 4% das árvores possuem afastamento predial maior que 3,00m.

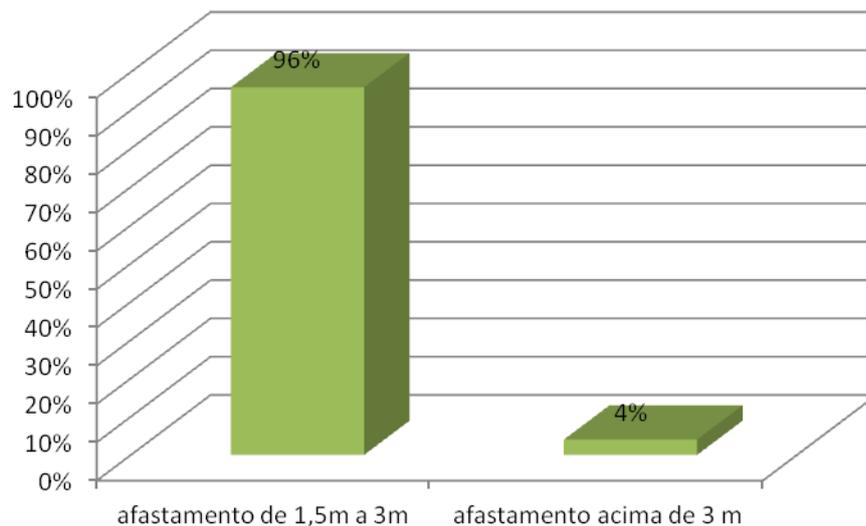


Gráfico 3: Afastamento predial no trecho viário do Boulevard dos Oitis, em Araraquara-SP.

Quanto ao desenvolvimento da copa da árvore em relação à fiação, verificou-se que 10% das árvores não possuem interferências, ou seja, demonstram que a fiação da rede elétrica ou telefônica não está em contato com alguma parte da planta. Com interferências abaixo da copa, foram observados 2% das plantas e, com interferências no meio da copa, foram observados 87% das plantas (Gráfico 4; e Figuras 19 e 20).

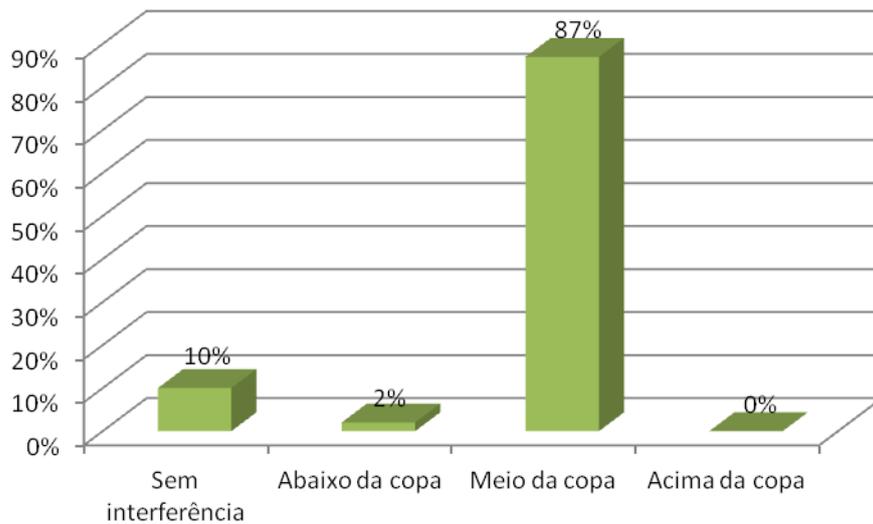


Gráfico 4: Interferência da rede aérea (elétrica/telefônica) nas copas das árvores, no trecho viário do Boulevard dos Oitis, em Araraquara-SP.

Velasco (2003), estudando árvores estabelecidas em vias públicas e tipos de fiação, provou ser possível viabilizar uma melhor relação entre a árvore e a rede compacta, do que entre esta e a rede convencional, favorecendo o desempenho de todos os seus benefícios.

De acordo com Milano e Dalcin (2000), os conflitos entre árvores e redes elétricas aéreas são vistos de maneira crítica, pois há coincidência da altura das árvores médias e grandes com as redes elétricas aéreas, gerando o mito de não se poder plantá-las sob fiação, sendo que árvores de grande porte podem ser utilizadas sob redes, com restritos problemas e baixas demandas de podas.

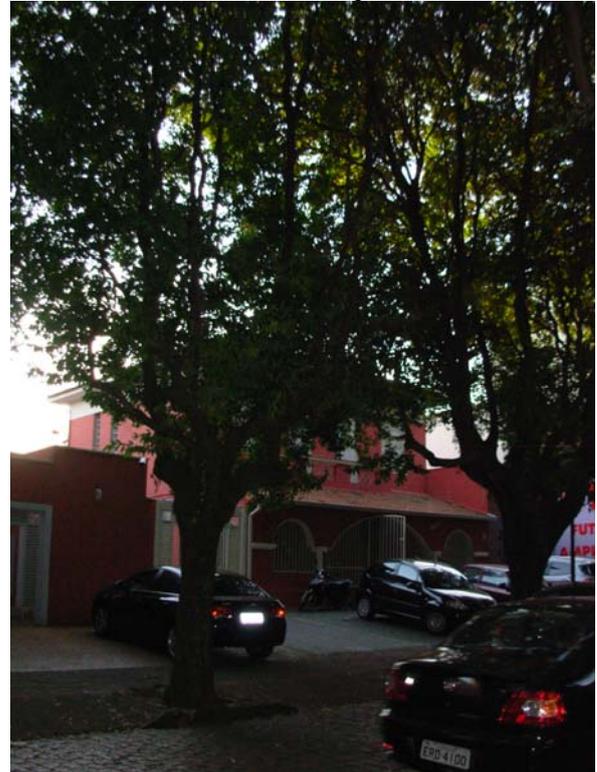
Ainda, as diferentes condições da copa demonstram que a maioria das árvores (96%) apresentavam a suas copas entrelaçadas, formando os chamados “túneis verdes”, que são resultantes da proximidade da densa vegetação disposta próxima ao calçamento.

Figura 19: *Licania tomentosa* (oiti) demonstrando a interferência de fiação elétrica ou telefônica no meio da copa, no trecho viário Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP.



(Legenda: Sossae, F. C., 18/04/2014)

Figura 20: *Licania tomentosa* (oiti) demonstrando a ausência de interferência de fiação elétrica ou telefônica na copa, no trecho viário Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP.



(Legenda: Sossae, F. C., 18/04/2014)

Analisando-se os tipos de podas, verificou-se que atualmente a maioria das árvores analisadas apresenta a poda de levantamento, seguindo-se a do tipo de arredondamento. Estes tipos de poda melhoram o aspecto geral das árvores, beneficiando o desenvolvimento, facilitando o trânsito de pessoas e carros, e melhorando o aspecto arquitetônico. Porém, antigamente, as podas eram drásticas, demonstrando que o manejo inadequado da arborização pode causar danos e desestruturar o formato da copa (Figura 21).

De acordo com Balensiefer (1987), a poda drástica é antieconômica, uma vez que, depois de sua execução, ocorre uma grande brotação, nas proximidades do corte, de ramos que tendem a uma posição ascendente. Muitas vezes, a motivação das podas drásticas ocorre devido à interferência nas redes elétricas, não se levando em conta a morfologia da árvore, fazendo-se uma mutilação dos galhos para favorecer tal fiação (MILANO,1992).

Figura 21: *Licania tomentosa* (oiti) demonstrando a desestruturação da copa causada pelo manejo inadequado no trecho viário Boulevard dos Oitis, na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara – SP.



(Legenda: Sossae, F. C. em 18/04/2014)

Não somente aspectos quantitativos, mas também qualitativos, como o porte da vegetação, o formato da copa e as características do sistema radicial, devem ser considerados na seleção das espécies adequadas à arborização urbana, principalmente a viária (BIONDI, 2000).

Com relação ao porte da vegetação e outras características, se as árvores de grande porte são as que promovem melhores benefícios ambientais, naturalmente sobre elas recaem os atrativos para a escolha e plantio. Importa, porém, considerar que algumas dessas espécies podem causar problemas indesejáveis de interferência com o meio, em razão da agressividade de seu sistema radicial, por exemplo. Por isso, é preciso conhecê-las para proceder à escolha e adequá-las ao ambiente de plantio desejado. Também essa há de ser a preocupação em relação a demais aspectos da vegetação, de modo a se buscar usufruir ao máximo os seus benefícios. Os cuidados com a seleção das espécies se relacionam aos aspectos qualitativos da arborização e estão diretamente ligados à necessidade de planejamento da arborização.

Também Velasco et al. (2006) destacam a preocupação com os problemas decorrentes da interação das árvores com o meio e demais elementos urbanos, como as redes elétricas. Ao

que se pode verificar, as interferências podem ser tanto subterrâneas ou ao nível do solo, quanto podem ser aéreas.

Em tudo o quanto o gênio humano se proponha realizar, em qualquer área, para se obter o sucesso, é de grande importância a existência de um conhecimento prévio a respeito do assunto, do que se vai fazer, e, sendo possível, de um projeto que funcione como um roteiro de procedimentos a serem adotados, a fim de se minimizarem os riscos de erro e as possibilidades de insucesso. Assim também se dá, naturalmente, em matéria de arborização urbana, e principalmente a viária, por suas peculiaridades. O planejamento é fundamental para o sucesso da arborização viária das cidades. Os planos diretores de arborização urbana foram criados com essa finalidade e pensamento. Somente assim se poderá implantar uma vegetação de forma organizada. Num passo seguinte, o permanente monitoramento dessa vegetação por meio de levantamentos, como os realizados por este trabalho, é essencial para a reunião de subsídios que possam nortear o adequado gerenciamento das áreas verdes no município.

Os oitis do trecho viário do Boulevard avaliados são indivíduos arbóreos de grande porte e, por suas características, são as espécies que produzem melhores efeitos de sombreamento no entorno, maior resfriamento do ambiente (400 litros de água por dia), maior movimentação do vento e maior troca de elementos gasosos com a natureza, absorvendo o CO<sub>2</sub> e liberando oxigênio, pelo processo da fotossíntese etc. Da análise e estudo que deles se fez, passo a passo foram abordados e discutidos os aspectos a que se propôs esta pesquisa e encontram-se nos tópicos anteriores.

Extrai-se, no mais, que os oitis do Boulevard estejam sendo cuidados a contento, em especial pela proteção legal que lhes é dada pela imobilização e pelo tombamento, não havendo falar em riscos por desproteção, a não ser em condições especialíssimas que desbordem da normalidade das coisas e da legalidade, como vandalismos, mas não é o caso presente.

O levantamento e inventário que do trecho se faz, sob vários aspectos, decorre da necessidade de se formalizar em face dos dados obtidos por pesquisa e estudo do conjunto arbóreo um conhecimento sistêmico que lhe possa servir de alguma maneira, a que tempo for. Não se teve conhecimento de outro estudo no mesmo sentido e a respeito do mesmo local, muito embora um lugar de destaque. Assim, o mais há de ser apenas a necessidade de manutenção periódica, com base nesses primeiros dados.

### **5.3 PLANO DIRETOR DE ARARAQUARA (LC nº 850/2014) E O CÓDIGO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE ARARAQUARA (LC nº 14/1996)**

#### **5.3.1 O NOVO PLANO DIRETOR DE ARARAQUARA (LC nº 850/2014)**

A cidade de Araraquara, conforme apontam os resultados encontrados de iniciativas político-administrativas, demonstra o despertar de uma grande preocupação com a gestão da qualidade de vida, intimamente relacionada à eficiente gestão das questões da arborização e da urbanização planejadas. Um dos indicativos positivos mais evidentes é a sua premiação no Programa “Município Verde Azul”, do Governo do Estado de São Paulo, realizado nos anos de 2012 e 2013, e que classificou a cidade de Araraquara como *modelar* no conjunto de fatores relativos à sustentabilidade.

Por muito tempo, Araraquara não pôde desfrutar das benesses de um Plano Diretor, que se dedicasse em estabelecer princípios, objetivos, diretrizes e ações estratégicas e políticas para as questões ambientais da urbanização e da arborização, como o determinava a Constituição Federal (CF de 1988, arts. 182/183, capítulo sobre a política urbana). E a cidade se ressentia dessa lacuna. Em face disso, para a resolução dos problemas urbanos e questões ambientais pertinentes, o Município contava, principalmente, com o Código de Arborização Urbana Pública (LC nº 14/1996), o Código de Posturas de Araraquara (LC nº 04/1997 e nº 65/2002), a Lei Orgânica do Município e outros instrumentos jurídicos, mas uns sem a competência legal, outros sem a formatação e o conteúdo de um Plano Diretor. Enquanto algumas cidades possuíam Planos Diretores de Desenvolvimento e Política Ambiental para a gestão da urbanização, além de Planos Diretores específicos para a gestão da arborização urbana pública, a cidade de Araraquara não dispunha de nenhum desses instrumentos de planejamento municipal.

Então, a 27.12.2005, foi promulgada a Lei Complementar nº 350/2005, que instituiu o primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento e Política Ambiental de Araraquara – PDPUA, constituído por um complexo instrumento jurídico contendo 259 artigos e um alentado conteúdo redacional de 168 páginas oficiais. Pouco depois, sobreveio a Lei Complementar nº 359/2006, de 02.08.2006, que deu nova redação ao artigo 230 e aos Anexos IV, V e X, e atribuiu nova versão aos mapas “MAPE 13” e “MAPE 14A”, todos da Lei Complementar nº 350/2005.

A LC nº 350/2005 (com redação da LC nº 359/2005), contemplou interessantes definições técnico-jurídicas e outras tantas disposições políticas de urbanização e questões

ambientais, mas nada que suprisse a necessidade de um Plano Diretor para a arborização urbana pública, e assim permaneceu, até que viesse o tempo de sua própria revisão.

Recentemente, a 11.02.2014, foi aprovada a **Lei Complementar nº 850/2014**, que instituiu o **novo Plano Diretor de Desenvolvimento e Política Ambiental de Araraquara – PDDPA**, revogando todas as disposições em contrário, em especial as Leis Complementares nºs 350/2005 (anterior Plano Diretor, de 2005), 359/2006, 396/2007, 465/2008, 470/2008, 600/2009, 806/2011 e 830/2012 e a Lei Municipal nº 6608/2007, com a ressalva de permanecerem em vigor os dispositivos das leis referidas no *caput* do art.211, relativos aos assuntos a serem regulamentados em legislação complementar, até que as respectivas leis entrem em vigência (art.211 e parágrafo único).

O novo Plano Diretor (LC nº 850/2014) tem por objetivo ordenar o uso das funções sociais da cidade e, para isso, estabelece normas de interesse social para regularem “...os espaços comuns, os bens públicos, a utilização da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança, do bem-estar dos cidadãos e do equilíbrio ambiental” (art.2º). Propõe-se a garantir aos cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e, para tornar efetiva a garantia, estabelece que o desenvolvimento socioeconômico do município obedecerá aos princípios do desenvolvimento sustentável (art.3º). Nesse sentido, as funções sociais da cidade e da propriedade serão garantidas por políticas que se orientem pelos princípios específicos e diretrizes dessas funções sociais e ambientais. Entre as muitas funções sociais e ambientais, encontram-se relacionadas as seguintes (art.6º):

- “I- **o direito a uma cidade sustentável;**
- II- uma gestão democrática;
- III- **um planejamento urbano e ambiental** integrado às dinâmicas social, populacional, físico-espacial e econômica;
- IV- **a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;**
- V- a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a poluição e a degradação ambiental e a implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;...
- X- e a adoção de padrões de produção e consumo de bens e de expansão urbana compatíveis com a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município.”

O Plano Diretor (art.7º) apresenta quatro estratégias de desenvolvimento sustentável, assim sintetizadas : estratégia de desenvolvimento *social*, de desenvolvimento *econômico*, de desenvolvimento *urbano ambiental*, e de desenvolvimento *institucional*.

Para assegurar a sua própria execução, o Plano Diretor determina que sejam considerados os seguintes objetivos para a cidade (art.8º):

- I. “Crescimento com proteção, valorização, uso adequado e redução dos impactos indesejáveis no meio ambiente natural e construído;

- II. Redução do passivo ambiental garantindo a indissociabilidade da questão urbano-ambiental e social;
- III. **Reconhecimento e tratamento das questões ambientais urbanas e das transformações antrópicas em suas especificidades;**
- IV. **Promoção de planos de ação e práticas urbanas sustentáveis;**
- V. Fortalecimento do direito à cidade e mecanismos de gestão democrática e participativa;
- VI. Políticas urbanas que promovam processos de descentralização institucional e administrativa e contemplem a integração entre planos de ação e projetos urbanos sustentáveis e entre planos de ações locais e regionais;
- VII. Priorização de configurações urbanas que evitem a dispersão da estrutura espacial para a produção de uma cidade mais sustentável;
- VIII. Gestão e democratização da informação como sistema de suporte às decisões públicas.”

Já quanto à política do meio ambiente, o novo Plano Diretor elenca como objetivos principais (art.50): a **proteção da biodiversidade, com ações protetivas da fauna e da flora**, a realização de um **plano de manejo para implantação e consolidação de arborização urbana** adequada, e a **proteção aos patrimônios históricos, paisagísticos, artísticos, arqueológicos, geológicos, ecológicos e científicos**. E ainda inclui em suas ações estratégicas (art.55) não apenas a de “promover a arborização urbana, de acordo com um Plano Diretor de Arborização Urbana em revisão ao código de arborização”, como também a de “produção, monitoramento e atualização do Atlas Ambiental Urbano - AURA como um inventário ambiental municipal e um instrumento de educação ambiental do Sistema de Informações Municipais”.

Dessume-se que a política do meio ambiente, embora desde já se encontrem definidos no Plano Diretor os seus objetivos principais, dentre eles “um plano de manejo para implantação e consolidação de arborização urbana adequada”, tal Política atualmente não está em lugar algum, ou seja, ainda não foi elaborada, e certamente terá lugar definido no apontado “Plano Diretor de Arborização Urbana em revisão ao código de arborização”, futuramente. Por ora, no tempo presente, ressurte-se a cidade por esse vazio.

Também defluiu do art.57 do Plano Diretor que o Município atualmente ainda não dispõe de uma política de gestão do meio biótico, no que concerne à *fauna e flora*, à *conservação dos ecossistemas*, à *arborização urbana* e às *restrições de uso e preservação*, questões que serão definidas e fundamentadas oportunamente no Plano Diretor Regulador de Saneamento e Gestão Ambiental.

Ao tratar da Paisagem Urbana, o Plano Diretor a apresenta (art.118) como “um patrimônio visual de uso comum da população que requer ordenação, distribuição,

conservação e preservação, com o objetivo de evitar a poluição visual”. Fazem parte da rede da paisagem urbana ambiental (art.118), entre outros:

- “I- os imóveis tombados pelo COMDEPHAAT e IPHAN;
- II- os sítios significativos, assim entendidos todos os espaços, bens e imóveis, públicos ou privados, de interesse paisagístico, cultural, turístico, arquitetônico, ambiental, ou de consagração popular, as praças, os parques e os monumentos;...”

Assim como ocorria no anterior Plano Diretor (2005), também por força do artigo 104 do atual Plano Diretor ora **ficam protegidos** os bens, áreas e edifícios que especifica no Anexo VII do PDDPA, entre outras, as áreas tombadas pela Lei Municipal nº 3.556, de 12.12.1998, que dispõe sobre a preservação permanente das árvores da espécie “oiti” existentes na Rua Voluntários da Pátria entre as Avenidas Djalma Dutra e José Bonifácio.

É de extrema importância para a cidade de Araraquara a disposição contida nos arts.112 a 115 do novo Plano Diretor ao prever a implantação gradual e progressiva, a ser regulamentada por lei específica, de um **Cinturão Verde**, em área a ser definida. Para a implementação dos corredores de integração ecológica que irão formar o chamado Cinturão Verde, está prevista uma faixa com largura mínima de 80,00m ao longo de cada margem dos cursos d’água, fundos de vale ou talvegues das redes hídricas existentes no espaço urbano e municipal (art.115). A providência de implantação do Cinturão Verde irá minimizar conflitos e impactos ambientais periféricos, propiciar conforto climático, proteger mananciais, manter a qualidade do ar, abrigar diversidade de espécies arbóreas, proteger os solos etc. (art.112).

Finalmente, o art. 194 da Lei Complementar nº 850/2014 assinala o prazo de 360 dias (art.203) para o Executivo elaborar e regulamentar os Planos Diretores Reguladores que enumera (art.194), figurando entre eles o Plano Diretor Regulador de Arborização Urbana Pública. Semelhante comando legal já existia no Plano Diretor anterior (LC nº 350/2005, art.251, inc.V), lá assinado o prazo de 180 dias para a revisão do Código de Arborização (LC nº 14/1996) e a elaboração de um Plano Diretor de Arborização. Até ser revogada, a norma não se cumprira. Cabe também o registro de que o Código de Arborização (LC nº 14/1996, arts.111, 112 e 115) já bem antes anotara a necessidade de um Plano de Arborização, com recomendação ao Poder Executivo:

“Art. 111 – **Compete à Prefeitura Municipal**, de posse do Código de Arborização Urbana Pública, **a elaboração do Plano de Arborização Urbana Pública para a cidade e distritos**. Esse plano poderá ser global ou setorizado por bairros, quadras ou vias, **podendo ser elaborado e implantado a qualquer tempo**.

Parágrafo Único – **O plano de Arborização Urbana Pública de Araraquara compreenderá:**

1 - **Plantas cadastrais com quadras** ou vias e Espaços Livres **a serem arborizadas**, com **discriminação detalhada dos locais de plantio e espécies a serem utilizadas;**

2 – **Um inventário apropriado para cada bairro, Espaços Livres, quadra ou vias, com todas as informações referentes ao plantio** que possam ser úteis no futuro, permitindo ou facilitando **avaliações, replantio e replanejamento.**

Art. 112 – **Compete à Prefeitura Municipal a implantação e manutenção da Arborização Urbana Pública na cidade e distritos, segundo o estabelecido pelo respectivo Plano.”**

“Art. 115 – **Qualquer questão sobre a Arborização Urbana Pública de Araraquara, não constante deste Código ou do Plano de Arborização, é de estrita responsabilidade do Poder Executivo Municipal, e deverá ser levado ao conhecimento da Seção Competente.”**

A cidade de Araraquara, contudo, sempre manteve um bom conceito no cenário de arborização de cidades, devido a sua tradição na diversidade florística, desde os primórdios da criação da cidade e com maior impulso na tentativa de contornar os efeitos da febre amarela, quando do surto epidêmico que assolou a região e ceifou muitas vidas no final do século retrasado e começo do século passado. Nesse momento histórico ocorreu maciça implantação de arborização viária na cidade, em princípio com a introdução, em 1896, de mais de 2.000 exemplares de eucaliptos, por conta dos efeitos terapêuticos ou medicinais que se supunha ocorrer da exalação do aroma dessa espécie arbórea, como apontado pelo Prof. Rodolpho Telarolli (2003). Surgia ali a tradição da cultura florística. Os oitis existentes atualmente na área do Boulevard também são daquela época (1911), hoje centenários, com raras substituições, assim como o são as tipuanas localizadas na Av. Espanha. Posteriormente ao período da febre amarela, foram sendo introduzidas e mantidas nas ruas da cidade outras espécies arbóreas, mais apropriadas para a arborização viária, em substituição aos eucaliptos. Embora a cidade de Araraquara ainda consiga manter uma posição de destaque privilegiada no cenários nacional e principalmente estadual, como se pode constatar pelos reiterados sucessos obtidos na Certificação “Município Verde Azul” do Governo do Estado de São Paulo, a realidade atual (em 2014) demonstra que há necessidade de um planejamento e uma renovação ou revitalização no plantio de espécimes nos logradouros públicos em geral, diante das pesquisas que apontam a perda ou supressão de aproximadamente 1.000 árvores por ano, extintas principalmente por causas naturalísticas e fitossanitárias, dado o seu envelhecimento e o surgimento de cupins. Assim, se mantido o ritmo apontado de extinção de árvores por ano, conforme noticiado, em pouco tempo o acúmulo da defasagem na substituição ou reposição poderá contribuir para o surgimento de vazios arbóreos consideráveis, num detrimento progressivo da qualidade de vida dos cidadãos.

### 5.3.2 O CÓDIGO DE ARBORIZAÇÃO URBANA (LC nº 14/1996):

A **Lei Complementar nº 14/1996** instituiu a 27/11/1996 o **Código de Arborização Urbana Pública do Município de Araraquara**. O Código contém as medidas de política administrativa em matéria de arborização urbana pública e apresenta normas técnicas para a arborização viária e as áreas verdes (art.1º). Por disposição expressa (art.2º), as árvores e mudas de árvores plantadas nos logradouros e próprios públicos são considerados bens ou equipamentos urbanos de interesse comum aos munícipes, de tal sorte que as ações que interfiram nestes bens ficam limitadas pelas disposições desse Código e da legislação em geral.

Enquanto a cidade de Araraquara não disponha de um Plano Diretor para a arborização urbana pública, conforme previsão do artigo 194 da Lei Complementar nº 850/2014 com o nome de “Plano Diretor Regulador da Arborização Urbana Pública”, é o Plano Diretor – PDDPA em vigor quem busca lhe fazer as vezes, conquanto ressentido da necessidade de uma legislação específica para a arborização urbana pública na formatação de um Plano Diretor.

Contudo, insta reverenciar o vigente Código de Arborização Urbana Pública, de 1996, porquanto diante da ausência de mais apropriada legislação, no formato explicitado de um regimento político com maior amplitude, o Código de Arborização em vigor efetivamente serviu bem à cidade, durante quase duas décadas, até o presente momento. Contém medidas de política administrativa e, em maior parte, normas técnicas para a arborização viária e as áreas verdes. Consta ter sido resultante do Projeto de Lei nº 01/1995, de propositura e autoria do Vereador Pedro Antonio Baptistini, já falecido.

Embora em grande parte resulte na edição de normas técnicas, salta aos olhos como medida política de especial relevância a preocupação do Código com a preservação das áreas de matas nativas, primárias ou secundárias, que representem ecossistemas naturais com potencial para se transformarem em unidades de proteção ambiental, a editar a proibição de loteamento dessas áreas (art.38). No mesmo sentido se manifesta a preocupação do Código com a preservação dos pontos panorâmicos de paisagem, estabelecendo ao Poder Público o dever de adotar medidas convenientes a sua defesa, como por exemplo a exigência pela Prefeitura da construção de mirantes e obras secundárias à instituição de servidão pública perene para tais lugares (art.39).

Outras mais medidas políticas podem ser vistas no Código, sob a rubrica de competências do Município (arts.5º a 18):

“Projetar viveiros, planejar a arborização urbana pública, administrar e fiscalizar as unidades constituídas (art.5º). Implantar viveiros e produzir mudas de árvores ornamentais e de interesse ecológico regional (art.6º). Executar a arborização de logradouros e próprios públicos (art.7º). Executar ou exigir o Projeto de Arborização Viária de loteamentos quando da sua aprovação (art. 8º). Promover a preservação e conservação das árvores dos logradouros e próprios públicos, provendo suas necessidades, conciliando sua conservação e manejo com a dinâmica urbana e o interesse público (art.9º). Promover estudos, pesquisas e divulgação das atividades ligadas às suas atribuições, funções e objetivos, bem como **ministrar cursos e treinamento profissional de mão de obra habilitada para todas as tarefas** (art.10º). Estimular, propor normas e promover a arborização com fins ecológicos e paisagísticos nos limites do município (art.11). Promover a educação ambiental, cursos e palestras (art.12). Adotar medidas de proteção da flora e fauna nativas ameaçadas de extinção na região (art.13). **Celebrar convênios com entidades, instituições e empresas privadas, para promover a implantação ou a manutenção da arborização urbana pública**, envolvendo publicidade, recursos materiais, financeiros e humanos (art.14). **Determinar o Índice de Área Verde (IAV) da cidade de Araraquara** (art.15). **Desenvolver Plano de Arborização para a cidade de Araraquara e Distritos, cujas ações sejam consubstanciadas em diretrizes de longo prazo** (art.16). **Estabelecer as áreas onde existam Vegetação de Preservação Permanente**, a fim de proteger a cobertura vegetal dessas áreas, proibindo sua ocupação com edificações (art.17). **Definir as árvores imunes ao corte** dentro do Perímetro Urbano e de expansão” (art.18).

O Anexo II (página 50) do Código de Arborização apresenta uma relação de espécies, classificadas de acordo com o porte arbóreo (pequeninino, pequeno, médio e grande). Entre as espécies arbóreas de porte grande dessa relação, com altura acima de 6,00m, encontra-se relacionada a espécie denominada comumente de “oiti”, com as seguintes características:

Quadro 1: Características do oiti, segundo o Código de Arborização do município de Araraquara – SP.

<b>Nome comum: OITI</b>
<b>Família/Sub-família/Nome Botânico: Chrysobalanaceae ; <i>Licania tomentosa</i></b>
<b>Origem: BRASIL</b>
<b>Altura (m): 8m – 15 m</b>
<b>Folhas Tamanho: Médio</b>
<b>Folhas Comportamento: Pequenas</b>
<b>Flores Cor: Branco</b>
<b>Flores Época: Julho/Agosto</b>
<b>Frutos Tamanho: Médio</b>
<b>Frutos Época: Janeiro/Março</b>
<b>Copa: Grande</b>
<b>Desenvolvimento: Rápido</b>
<b>Observações: frutos procurados por pássaros; folhas pilosas prateadas; copa densa compacta.</b>

As características da planta “oiti” relacionadas pelo Código de Arborização no quadro 1, cujos tópicos ou aspectos serviram de parâmetro comum à caracterização de todas as plantas referidas nos Anexos I e II do Código, permitem verificar que os elementos de que o Código dispõe para caracterizar as plantas são meras descrições e dados superficiais, dos quais se vale o executor da lei para determinar as espécies que devam ser plantadas. Ligeiro

confronto com as características e descrição botânica trazidas a este estudo anteriormente (no tópico nº 5.2.1, nos dois parágrafos imediatamente posteriores à Figura 11) demonstra que os elementos que o Código reúne nos Anexos são insuficientes para o conhecimento das espécies em profundidade, como se faz necessário.

O Código vigente, ao tratar dos fatores inerentes às árvores, define o porte como a “altura média que uma espécie alcança, em determinadas condições, numa região específica, em idade adulta”, e o considera o fator fundamental no momento da escolha das espécies (art.62, nº 1). Aliás, ao recomendar a preferência pelas espécies indicadas nos Anexos I e II, o Código adverte que: “De maneira geral, são contra-indicadas para a arborização viária, árvores caracterizadas dessa forma: I – com raízes agressivas, exemplos: maioria dos Ficus, flamboyants, sombreiros, pau-d’alho...” (art.62, parágrafo único, ítem nº 1). Coincidentemente, essa contra-indicação às espécies exemplificativas enunciadas (todas do Anexo II) remete à espécie aqui tratada de modo especial, os “oitis”, porquanto são da mesma natureza dos Ficus e possuem raízes agressivas, que se estendem no entorno e em geral causam danos ao calçamento dos passeios públicos.

Prescreve ainda o Código (art.59) que, na arborização ou rearborização viária, a escolha do porte e da espécie de árvore a ser plantada deva levar em consideração os diversos fatores locais, que procura elencar, o que significa atentar especialmente para: o *clima*, com seus dados médios e extremos, considerando temperatura, chuva, balanço hídrico, umidade relativa do ar, ventos e outros; o *solo*, e as suas qualidades químicas e físicas; as condições ambientais, como ar e poluição; a *largura* da rua e do passeio; a *tipificação das edificações*, se térreas, sobradadas, verticalizadas; a *situação das construções*, em seus recuos e afastamentos; os *fiões aéreos* de eletricidade, telefonia, tróleibus, e a iluminação, os postes, as caixas; as *redes subterrâneas* de água, esgoto, energia elétrica e telefonia; o *sistema de sinalização*, as placas de trânsito e semáforos; a *priorização viária*, em dimensão e importância; o *tipo de uso da via*, se residencial, comercial ou industrial; as *árvores já existentes* na rua; e a *existência de canteiro* central. Destarte, a determinação do porte da árvore a ser plantada é obtido através do Anexo I do Código (art.60), tendo como variantes: a largura da via e do passeio, a largura do canteiro central, a situação das construções e a existência de fiação aérea.

Os espaçamentos a serem respeitados no plantio, de uma muda para outra, devem variar de acordo com o porte das árvores. As árvores de pequenino porte (arboretas) devem observar espaçamento mínimo de 4,00m; as de pequeno porte, de 6,00m; as de médio porte, de 8,00m; e as de porte grande, de 10,00m (art.68, § 1º).

As árvores devem ser plantadas com o afastamento mínimo de 1,00m da faixa de entrada de portas e portões de casas e outras propriedades, e 2,00m de pontos de ônibus, faixa de entrada de automóveis, caminhões, ônibus e tratores; 1,00m dos encanamentos de redes subterrâneas de água, esgoto, energia elétrica, telefônica; 5,00m dos postes de iluminação pública e redes aéreas; e 8,00m das esquinas (art.68, § 2º).

O canteiros, nas formas circular ou quadrada, devem estar próximos da guia e ter dimensões mínimas de diâmetro ou de lado de 0,60m para as árvores de portes pequenino e pequeno, de 0,80m para as de porte médio, e de 1,00m para as de porte grande (art. 68, §§ 3º e 4º).

As mudas, no centro dos canteiros, devem distar no mínimo 0,50m da guia da sarjeta (art.68, § 6º), e o tamanho das covas deve acompanhar o porte das árvores, sendo covas de 0,50m x 0,50m x 0,50m para as de portes pequenino e pequeno, de 0,70m x 0,70m x 0,70m para as de porte médio, e de 0,90m x 0,90m x 0,90m para as de porte grande (art. 71).

Para efeito de sua aplicação, o Código de Arborização Urbana do Município define algumas expressões técnicas, que utiliza, a saber (art.23):

1. Espaço livre (EL) é o espaço aberto, sem edificações, delimitado pela Prefeitura. O “EL” privado é de domínio particular, como jardins e quintais de residências. O “EL” público é de domínio da Prefeitura e de livre acesso da população, como áreas verdes, vias de circulação de veículos ou pedestres, áreas para esportes, cemitérios públicos etc.

2. Vegetação de porte arbóreo: são vegetais lenhosos com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 0,05m.

3. Vegetação arbustiva ou rasteira: é a não caracterizada de porte arbóreo.

4. Arborização urbana: é a vegetação arbórea, natural ou implantada, localizada na zona urbana. Arborização pública: é a localizada em logradouros públicos.

5. Áreas verdes: são os espaços livres públicos, com área mínima de 1.500m<sup>2</sup>, que servem à recreação e lazer da população. Estão classificadas como: área para recreação infantil (mínimo de 1.500m<sup>2</sup>); praça pública com recreação passiva (mínimo de 3.000m<sup>2</sup>); parque de vizinhança com recreação ativa para crianças e passiva para adultos (mínimo de 5.000m<sup>2</sup>); campo esportivo e centro de educação (de 10.000m<sup>2</sup> a 100.000m<sup>2</sup>); e parque distrital (mínimo de 100.000m<sup>2</sup>).

6. Índice de área verde (IAV): é a relação entre a quantidade (em m<sup>2</sup>) de área verde da cidade e a sua população. Para efeito de cálculo desse índice somente serão utilizadas as áreas verdes classificadas no item anterior.

7. Área de vegetação de preservação permanente: a que apresenta vegetações de porte arbóreo ou de outras formas, cuja localização, extensão ou composição florística constitua elementos de importância ao solo ou outros recursos naturais ou paisagísticos, conforme definido pelo Código Florestal e assim considerados pelo Poder Público Municipal: bosque ou floresta homogênea que forme mancha contínua de vegetação superior a 10.000 m<sup>2</sup>; localizada em espaços livres; destinada à proteção de sítios de excepcional valor paisagístico, científico ou histórico.

8. Poda: o corte ou supressão parcial da vegetação de porte arbóreo.

9. Supressão: a eliminação ou corte total da vegetação de porte arbóreo.

10. Sacrifício: destruição da vegetação de porte arbóreo sem que, necessariamente, haja a sua supressão.

11. Destruição: morte da vegetação de porte arbóreo ou que seu estado não ofereça mais condições para sua recuperação.

12. Danificação: ferimentos provocados na vegetação de porte arbóreo, tendo, como possível consequência, sua morte.

Os espaços livres que não tenham funções de recreação pública não são incluídos no Índice de Áreas Verdes (IAV), como jardins, parques e jardineiras em áreas públicas ou privadas (residenciais, industriais, clubes, escolas etc.), a arborização viária, a vegetação em canteiros centrais de avenidas, e cemitérios públicos ou privados.

O Código **proíbe** a poda, o corte e a remoção não autorizados das árvores de logradouros e próprios públicos (art.26), enquanto que a substituição das árvores mortas e a retirada dos galhos secos ou doentes das vias públicas continuam a ser providas pela Prefeitura (art.36).

A implantação de projetos ou obras que exija a supressão de vegetação arbórea depende de parecer técnico da seção competente (art.44).

A poda e a supressão da vegetação arbórea em logradouros públicos necessitam de autorização expressa (art. 45).

A Lei Complementar nº 837/2013, ao dar nova redação ao art. 46 da Lei Complementar nº 14/1996, flexibilizou o rigor originário do Código de Arborização Urbana Pública do Município, de modo que atualmente o corte e a poda de vegetação arbórea de ruas são permitidos a qualquer pessoa, física ou jurídica (art.46, com a redação dada pela LC nº 837/2013), mas somente podem ser executados nas seguintes hipóteses: a) por servidores municipais autorizados, com acompanhamento técnico de profissional habilitado; b) por soldados do Corpo de Bombeiros nas situações de emergência; c) por funcionários de

concessionárias ou contratadas, desde que autorizados ou com acompanhamento técnico permanente de profissional habilitado pelo Sistema Conselho Federal de Engenharia e Agronomia; d) por pessoa, física ou jurídica, obrigando-se o responsável pelo trabalho, no caso de poda, a comunicar o fato no prazo de 48 horas após o evento, informando nome, endereço, identidade e local da árvore podada, data da poda e a destinação final da galhada resultante.

No caso de retirada de árvore, o serviço só será realizado após requerimento do interessado (cadastrado na Secretaria do Meio Ambiente) e parecer administrativo, precedido de vistoria técnica e desde que, sendo pessoa jurídica ou física contratada, tenha acompanhamento de profissional habilitado do Sistema Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Nos demais casos, basta ao interessado a capacitação em curso ministrado pela Prefeitura, seguir o material explicativo fornecido, e/ou demonstrar prática efetiva. O requerente deve arcar com os custos dos serviços de poda ou supressão.

Os serviços de poda ou remoção realizados em desacordo com os padrões estabelecidos ensejam a notificação do infrator e a imposição de multa, além do descredenciamento, na hipótese de reincidência (LC nº 837/2013).

Em caso de remoção, será fornecida ou indicada a espécie de muda adequada à reposição. O material resultante da remoção ou poda poderá ser depositado nos pontos de entrega de volumosos (LC nº 837/2013).

É proibido a qualquer pessoa o corte ou a poda de árvores em logradouros públicos (art.47). O munícipe poderá solicitar tais providências à Prefeitura (§ 1º). Pedidos de poda ou retirada que influenciem terceiros deverão conter a concordância de todos os interessados (§ 2º). Se o pedido não for emergencial, será feita vistoria e emitido parecer técnico em 15 dias (§ 3º): se o pedido for indeferido, o requerente será comunicado por carta em 30 dias (§ 4º). Uma vez executado o serviço pela Prefeitura, o requerente deverá plantar no local uma espécie de porte compatível, em 30 dias (§ 5º). Se não houver espaço adequado, o plantio será feito em área diversa, mas de forma a manter a densidade arbórea das adjacências (§ 6º). Quando a retirada de árvores decorrer do rebaixamento de guias ou outras obras justificáveis, será exigida a doação de mudas (§ 7º). A solicitação de retirada das árvores consideradas imunes ao corte poderá ser negada sumariamente (§ 8º). Em casos mais graves ou urgentes, o interessado poderá requerer a poda ou a retirada diretamente à concessionária dos serviços, mediante parecer técnico (§ 9º).

A autorização para supressão ou poda de árvore (art.48) poderá ainda ocorrer: em razão de seu estado fitossanitário; se apresentar risco de queda; se estiver danificando o

patrimônio alheio; se constituir obstáculo incontornável à passagem de veículos e à edificação de divisas; quando o plantio irregular ou propagação espontânea de uma espécie impedir o crescimento de outras; ou quando espécies invasoras se disseminarem lesivamente.

As árvores atingidas por acidentes ou intempéries serão atendidas de forma emergencial pela Prefeitura ou concessionárias (art.51).

A poda de rebaixamento ou drástica deve ser evitada, de modo a não se tornar uma prática periódica, por caracterizar uma incompatibilidade entre a planta e o local e causar danos à planta. Caso seja necessária e constante, recomenda-se (art.52) a substituição gradativa dessas árvores por outras que sejam compatíveis com o ambiente.

Caracterizam a poda excessiva ou drástica o corte de mais de 50% do total da massa verde da copa; o corte da parte superior da copa, com eliminação da gema apical; e o corte de um só lado da copa, causando o desequilíbrio estrutural da árvore (art.52, parágrafo único). A mesma disposição encontra-se no art.122, inc. II, § 1º do Código, que refere considerar-se poda drástica aquela que apresenta: supressão de no mínimo 50% do volume da copa da árvore; remoção total da copa, permanecendo acima do tronco os ramos principais com menos de 1,00m de comprimento nas árvores adultas; remoção total de um ou mais ramos principais, resultando no desequilíbrio irreversível da árvore; e, por acréscimo, remoção total da copa de árvores jovens e adultas, remanescendo apenas o tronco (art.122, II, § 1º).

Qualquer árvore poderá ser declarada imune ao corte pelo Executivo Municipal, em razão de raridade, antiguidade, localização, interesse histórico-científico-cultural ou paisagístico, ou por constituir-se em “porta-sementes” (art.54). Cabe à Prefeitura cadastrá-la e identificá-la com placa indicativa para a preservação (parágrafo único).

Consoante dispõe o art. 55 do Código, o objetivo das normas técnicas é orientar tecnicamente o plantio, manutenção e renovação da arborização urbana pública na cidade de Araraquara e Distritos, atendendo seus objetivos, de modo a interferir o mínimo possível nos equipamentos e construções, e dispensando na sua manutenção pequenas intervenções.

O Código reconhece (art.57) que a arborização pública apresenta as funções, benefícios e objetivos seguintes:

- “1 – Estética: beleza, visual, harmonia ambiental, organização espacial, pontos de referência, orientação, identificação, valorização de qualidades cênicas;
- 2 – Ecológica: melhora o microclima (suaviza a temperatura ambiental, recicla os ventos, aumenta a umidade relativa do ar, atenua a força das precipitações pluviais, retém a poeira do ar, diminui o ruído etc.), organização do ambiente e, além de servir de refúgio à fauna, faz a marcação das estações do ano;
- 3 – Psicológica: necessidade natural, equilíbrio, alegria e bem-estar psíquico do ser humano (atenua o sentimento de opressão com relação às grandes edificações);
- 4 – Econômica: valorização imobiliária, atração comercial e turística;
- 5- Cultural: processo cultural, memória histórica, usos e costumes;

6 – Social: integração interativa.”

### **Quanto à escolha das espécies:**

Do total das espécies arbóreas existentes na arborização viária, a porcentagem de cada espécie não deve ultrapassar a 10% (art.61). Essa disposição está de acordo com a preocupação dos pesquisadores, segundo os quais, em média, essa porcentagem oscila entre 10% e 15% do total dos espécimes implantados, por questão de fitossanidade e prevenção a pragas ou doenças.

Ainda sobre o tema, o Código identifica como inerentes às árvores vários fatores (art.62), a serem observados quando da escolha, a saber:

- “1– Porte (fundamental): é a altura que a planta alcança, em média, na idade adulta. As árvores podem ser de portes: pequenino (arborescente), menores de 4,00m; pequeno, até 4,00m; médio, de 4,00 a 6,00m; e grande, mais de 6,00m;
  - 2– Nome: comum (popular), botânico, família;
  - 3– Origem: país, região, clima, dados gerais (climáticos e ecológicos);
  - 4– Formato da copa: forma, diâmetro;
  - 5– Folhas: persistência, tipo, tamanho, cor, textura, princípios tóxicos ou alérgicos;
  - 6– Flores: época de florescimento, duração, cor, tamanho, tipo, perfume, princípios tóxicos ou alérgicos;
  - 7– Frutos: época de frutificação, duração, cor, tamanho, tipo, característica da semente, princípios tóxicos, alérgicos ou outros;
  - 8– Tronco e ramos: formato, cor, características da casaca, espinhos e acúleos;
  - 9– Raízes: hábito de crescimento; Desenvolvimento: lento, médio, rápido;
  - 10– Propagação: tipo, facilidade; Rusticidade; longevidade média;
  - 11– Capacidade de adaptação: solo, clima; suscetibilidade a pragas e doenças;
  - 12– Comportamento na cidade ou região;
  - 13– Exigência quanto à luminosidade; à umidade; e ao solo.
  - 14– Tolerância às baixas condições de aeração do solo;
  - 15– Tolerância aos poluentes mais comuns e de maior concentração;
  - 16– Estética geral: beleza, gosto ou credence popular;
  - 17– Utilizar, sempre que possível, árvores nativas nacionais, destacando as regionais;
  - 18– Não é recomendável o plantio de árvores frutíferas comerciais (exóticas ou nativas), mas um plantio de árvores frutíferas nativas silvestres;
- Parágrafo Único – De maneira geral, são contra-indicadas para a arborização viária árvores caracterizadas... :
- 1– com raízes agressivas, exemplos: maioria dos Ficus, flamboyants, sombreiros, paus d’alho;
  - 2– com ramos facilmente quebradiços, exemplos: guapuruvu, tamboril, cajueiro, pau-ferro, tipuana;
  - 3– com frutos grandes e perigosos, exemplos: nogueira-de-iguape, algumas cássias, flor de abril, sapucaias, anda-açu;
  - 4– com espinhos ou acúlios agressivos, exemplos: primavera arbórea, falso pau brasil, limão bravo, suinã, mamica de porca;
  - 5– com princípios tóxicos ou alérgicos, exemplos: plátanos, aroeira-branca;
  - 6– desproporcionais em relação ao espaço disponível, exemplos: maioria dos eucaliptos, paineiras, sumaúma;
  - 7– de crescimento muito lento, exemplos: copaíba;
  - 8– com frutos suculentos, exemplos: chá de bugre, jambolão, aroeira mansa.”

**Quanto à distribuição das espécies:**

Não será permitida a arborização de um bairro com uma só espécie (art.65). Para cada plano de arborização, cada espécie escolhida deverá ocupar no máximo 10% dos plantios efetuados, por razões estéticas e fitossanitárias (art.66).

**Quanto ao plantio:**

O plantio deverá ser feito em qualquer época, desde que seja possível irrigar no período da seca. Se não houver disponibilidade de água, o plantio se dará na época das chuvas: primavera e verão (art.75). A muda deverá ser protegida por tutor de bambu ou similar, com 2,50m comprimento, dos quais deve ter meio metro enterrado (art.76). A muda deverá ser presa ao tutor por um amarrilho de sisal ou borracha, em forma de “8” deitado, em dois pontos, pelo menos (parágrafo único).

**Quanto à manutenção:**

As mudas mortas ou deprecadas devem ser repostas, com outras da mesma espécie e tamanho (art.78). Tutores e amarrios danificados devem ser repostos, até o perfeito enraizamento da muda e a sua autossustentação vertical (art.79).

Os brotos nascidos a menos de 1,80m devem ser cortados e a superfície da árvore protegida com tinta a óleo ou calda cúprica (art.80). No período seco, a muda deve ser irrigada diariamente, até a brotação, e, depois, semanalmente, com 20 litros de água por planta (art.82). Durante os primeiros anos de sua formação, a muda necessita ser adubada, no período apropriado de primavera-verão, recomendando-se o uso de 300gramas de adubo químico de 10x10x10 (art.83).

As doenças e pragas que ataquem a vegetação arbórea deverão ser controladas e as árvores atacadas deverão receber cuidados especiais até a recuperação, evitando-se ao máximo a sua substituição (art.84 e parágrafo único, redação da LC nº 32/2000).

**Quanto à substituição:**

Quando houver necessidade de substituição de árvores (arts. 44, 48 e 52) que não possa ser feita gradativamente (art.52), a mesma se dará de forma radical, mas somente com autorização da Prefeitura (art.85). A forma radical de substituição promove o arranquio das árvores existentes para a introdução de novas (§ 1º), sendo impactante e chocante. A substituição gradativa é aconselhável, mas deixa de ocorrer, cedendo lugar à radical, quando houver falta de espaço para o novo plantio, ou diante da iminência de obras públicas, ou por motivos de danos causados à planta por raios, carros, doenças, pragas etc (§ 2º).

**Quanto às podas:**

Tecnicamente, é recomendável que a poda seja realizada na época do repouso vegetativo das plantas, evitando-se estresse para as mesmas. Para as árvores com folhagem caduca, ou seja, aquelas que perdem completamente suas folhas no inverno ou em determinada época, para as árvores que não florescem nesse período (de repouso vegetativo), recomenda-se que a poda seja executada após a queda das folhas; e, para as árvores que florescem nesse período, recomenda-se que a poda seja executada após a queda das folhas e das flores. Para as árvores dotadas de folhagem persistente, sendo aquelas que permanecem em atividade de folhagem constantemente, é aconselhável podar quando estiverem com a sua menor atividade vegetativa (art.86).

As árvores em formação não admitem intervenções severas ou maiores, que possam prejudicar, impedir ou dificultar o seu crescimento, pois, ao contrário das adultas, apenas buscam naturalmente o seu pleno desenvolvimento. Assim sendo, nas árvores em período de formação, a Prefeitura não fará ou autorizará podas incisivas, que não sejam apenas as singelas podas de formação e condução, podas de limpeza de galhos secos ou quebrados, podas de galhos ou árvores doentes ou com pragas, e, finalmente, podas de segurança e emergência, apenas essas, justamente para que as árvores em formação possam desenvolver-se saudáveis e em sua plenitude (art.87).

As árvores adultas da arborização viária, quando conflitarem com demais equipamentos urbanos e em determinadas condições, podem sofrer poda de contenção, condução ou compatibilização da copa e retirada de galhos para se adaptarem ao meio urbano. Nos indivíduos de porte médio e grande, poderá ser realizada poda de condução de copa em “V” e evoluir, nas sucessivas podas, para o modelo do sistema de “Furo”, por onde passarão os fios da rede aérea, ou pela retirada de galhos inferiores, direcionando e conduzindo para cima o seu crescimento (art.88).

Nas árvores adultas das ruas que estejam sob fiação e nas quais não seja possível efetuar a poda em “V”, diante de construção fronteira sem recuo, por exemplo, e que apresentem inclinação acentuada, exponham algum problema fitossanitário ou apresentem problema de segurança ou emergência, nestas condições poderá ser realizada poda de rebaixamento e drástica, a fim de se dirimirem conflitos com meio e equipamentos urbanos (art.88).

Em caso de árvores que tenham sido podadas parcialmente por concessionárias de serviços públicos e pessoas físicas, em desacordo com o Código (arts.86 a 89), o interessado

deverá comunicar o fato à Prefeitura, que providenciará o seu complemento em 05 dias úteis (§ 1º, com redação da LC nº 31/2000 e LC nº 42/2001).

As árvores de vias públicas que circundam estabelecimentos de ensino terão preferência no início dos serviços de poda na cidade (§ 2º, com redação da LC nº 42/2001).

**Quanto aos fatores locacionais para arborização de áreas verdes e outras áreas arborizáveis:**

São fatores importantes na definição do local para arborização de áreas verdes e outras áreas arborizáveis: o clima, o solo e as condições ambientais (art.90).

**Quanto à escolha das espécies para arborização de áreas verdes e outras áreas arborizáveis:**

Na arborização de áreas verdes e outras áreas urbanizáveis, a porcentagem de cada espécie não deverá ultrapassar a 5% do total das espécies arbóreas existentes na arborização (art.94).

**Quanto à manutenção das áreas verdes e outras áreas arborizáveis:**

As mudas mortas ou deprecadas deverão ser repostas, com outras da mesma espécie (art,104). Tutores ou amarrios danificados deverão ser sempre repostos até o perfeito enraizamento e autossustentação vertical da planta (art. 105). A muda plantada com caule de até 1,50m deverá ser desbrotada de seus ramos laterais até essa altura, nas estações chuvosas do ano (de setembro a março), com instrumento limpo e afiado e protegendo-se a superfície da muda com tinta a óleo ou calda à base de cobre (art. 106 e §§ 1º e 2º). A adubação e proteção (art. 108) contra pragas e doenças seguirão o comando dos artigos 83 e 84.

**Quanto às responsabilidades:**

Os munícipes poderão plantar e manter árvores nos logradouros e próprios públicos, mediante prévia autorização da Prefeitura (art.114 e §§), que indicará ou cederá gratuitamente mudas, orientará o plantio e a manutenção, e supervisionará o serviço de acordo com o Código e o Plano de Arborização (previsto, mas não editado). Aquele que proceder em desacordo com o Código e o Plano de Arborização (previsto, mas não editado) será notificado para efetuar as alterações. Os critérios técnicos sobre o plantio e a manutenção das árvores públicas são de estrita responsabilidade da Prefeitura. Qualquer questão sobre a arborização urbana pública de Araraquara, não constante deste Código ou do Plano de Arborização (previsto, mas não editado), é de estrita responsabilidade do Poder Executivo (art.115).

**Quanto às infrações e penalidades:**

As sanções administrativas por violação às disposições do Código consistem em multa tão somente (art.122). Por corte e destruição de árvores de porte arbóreo, as infrações estão

assim graduadas: infração leve (árvore com DAP de até 0,05m), multa de 10 UFM por árvore abatida; infração média (árvore com DAP de 0,06 a 0,29m), multa de 20 UFM por árvore abatida; e infração grave (árvore com DAP acima de 0,30m), multa de 50 UFM por árvore abatida. Por poda de vegetação de porte arbóreo, as infrações estão assim graduadas: infração leve: multa de 10 UFM por exemplar podado moderadamente; infração grave : multa de 20 UFM por exemplar podado drasticamente. Se em consequência da poda drástica ocorrer a morte da árvore, a multa será aplicada em dobro (art.122, § 2º).

A pessoa, física ou jurídica, que podar ou cortar árvore declarada imune ao corte, independentemente das sanções legais civil e penal a que esteja sujeito, arcará administrativamente com a penalidade de multa, de 50 UFM por árvore podada e de 100 UFM por árvore abatida ou destruída (art.123, redação da LC nº 825/2011).

Feitas essas considerações sobre o Código de Arborização e sobre o Plano Diretor, cumpre reconhecer as limitações do Código, principalmente na ausência de um tratamento mais aprofundado da matéria que relacionasse às muitas técnicas compiladas em normas a necessidade de uma dimensão política que fixasse diretrizes e ações estratégicas e ações políticas. As medidas políticas reveladas pelo Código e oportunamente comentadas são reconhecidamente relevantes para a defesa do patrimônio arbóreo e dos interesses e direitos difusos. Diante disso, finca-se posição no sentido de reconhecer o valor da normatização codificada que, bem ou mal, se prestou e ainda se presta a atender ao interesse público até o momento. Se a questão a se enfrentar é a de saber se a legislação codificada da arborização foi eficaz até os dias de hoje, a resposta está no conceito e prestígio que a cidade de Araraquara ostenta no *ranking* do Governo do Estado, no Programa “Município Verde Azul”, a despeito das dificuldades que sabemos existir e que sempre foram enfrentadas e dirimidas pelos representantes da municipalidade. Se, não tendo tido a colaboração de um Plano Diretor por tantos anos, ainda assim, no aspecto da arborização, a cidade demonstra qualificação favorável, isso demonstra que a Administração, com supedâneo tão só ou principalmente no Código de Arborização Urbana Pública do Município e num conhecimento empírico transmitido por tradição, veio exercendo ao longo dos anos um trabalho sério, firme e respeitável. Quem pode o mais, tendo o menos, do que seria capaz de poder, então, se tivesse o mais ?!...

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Confome ficou dito anteriormente, as diretrizes do Estatuto da Cidade propõem a adoção de ações complexas de preservação, recuperação, e revitalização das áreas urbanas. Nisso se incluem obrigatoriamente as questões sobre a arborização, dado o caráter indissociável da arborização com a cidade, resultante de sua incorporação harmoniosa nos espaços urbanos. Os regramentos jurídicos passam, em última análise, pelo gargalo do Estatuto da Cidade, do Plano Diretor, e dos Códigos Municipais.

A cidade de Araraquara, até o ano de 2005, não possuía um Plano Diretor que, nessa formatação legal, buscasse cuidar de forma racional, global, planejada e com diretrizes políticas das questões complexas da urbanização e, porquanto indissociável do tema, também da arborização no município. Portanto, não se pode afirmar a existência de um planejamento urbanístico, questão apropriadamente atinente à estrutura mais complexa dos planos diretores.

Por isso, nesse aspecto próprio da urbanização, é possível aceitar a crítica existente de que a cidade, geograficamente, há de ter crescido com deficitária estrutura urbana e sem planejamento, nas últimas décadas. Por consequência natural ocorrem impactos ambientais e sociais, com distorções que precisam ser corrigidas. O novo Plano Diretor propõe-se a isso.

Na atualidade, pode-se afirmar ser quase impossível realizar a gestão da urbanização em cidades do porte de Araraquara sem o auxílio do instrumento jurídico-político de planejamento municipal. É apropriadamente nesse instrumento de planejamento municipal voltado para a urbanização e a política ambiental que devem vir estabelecidos os princípios, objetivos, diretrizes e ações estratégicas e políticas para as questões ambientais da urbanização. O mesmo se diga com relação à arborização dos municípios, sendo também indispensável um Plano Diretor de Arborização Urbana Pública para a gestão da arborização nas cidades, pelo menos nas cidades de médio e grande portes. Não se pode esquecer que o dispositivo constitucional que introduziu no cenário das administrações municipais o modelo do Plano Diretor utilizou como parâmetro de sua indispensabilidade uma população superior a 20 mil habitantes.

É comum de se ver, em situações de ausência de planejamento das cidades, a alocação das classes menos favorecidas em bairros cada vez mais distantes, criando-se por conseguinte vazios urbanos e problemas decorrentes de impactos sociais. Problemas dessa natureza, devem ser tratados com a implementação de um Plano Diretor, em consonância com as

Diretrizes do Estatuto da Cidade. É cediço que, onde não houver planejamento, certamente hão de ocorrer problemas graves, tanto em relação à urbanização, quanto à arborização urbana.

Pode-se concluir, inclusive com suporte na literatura específica, que a solução para os problemas ambientais depende de uma sinergia, ou seja, de um somatório de esforços em prol do mesmo fim, esforços que venham de todos os campos: são esforços institucionais, políticos, econômicos, sociais, esforços comuns como os que decorrem das propostas da Agenda 21, por exemplo, e que contenham a preocupação com mudanças significativas e soluções para os problemas ambientais, no rumo do desenvolvimento sustentável. Não se pode esquecer, contudo, que ações globais, conjuntas, estruturais, demandam obviamente investimentos consideráveis, ainda que com bom senso, espírito empreendedor, probidade administrativa e eficiência se possam alcançar sempre bons resultados.

Tocante propriamente à arborização urbana, acentuam Almeida e Rondon Neto (2010) que a ausência de diretrizes voltadas para a arborização nas cidades incentiva a que população, sem qualquer “Know-how”, proceda a plantios irregulares de espécies incompatíveis, consoante Yang et al. (2005) e Rossato et al. (2008), e/ou exóticas, conforme Bortoleto et al. (2007), e, principalmente, com perda da eficácia da arborização também pela manutenção e manejo inadequados dos indivíduos arbóreos (Rocha et al., 2004).

Na cidade de Araraquara, a atual flexibilização da legislação codificada sobre arborização urbana pública, visando obviamente desafogar o Poder Público das tarefas de sua competência administrativa, de sua responsabilidade na prestação de serviços públicos, com certeza irá gerar muitos problemas de natureza fitossanitária, de injúria ou lesões nas árvores e de podas drásticas de rebaixamento, até mesmo com possível resultado morte para a árvores. Seria ideal que a Administração municipal tivesse capacidade de se desincumbir a contento de todas as suas tarefas de sua competência, especialmente em relação à arborização urbana. A empresa concessionária de energia CPFL ENERGIA (2003), em seu Guia de Planejamento e Manejo da Arborização Urbana, faz importantes observações sobre o desenvolvimento histórico da arborização urbana no Estado de São Paulo. Consigna que nas cidades paulistas a arborização ocorreu desordenadamente, sem se levar em conta o emprego de técnicas ou o conhecimento especializado na matéria, talvez como resultante mesmo, na época, da pouca expressividade do assunto e da conseqüente escassez de profissionais especialistas. Uma de suas observações reside na desconsideração pelos municípios das necessidades mínimas de cultivo das espécies implantadas nas demais regiões. Tanto assim que no período de 1970-1980 verificou-se na arborização viária das cidades paulistas o plantio indiscriminado das

espécies sibipiruna, alfeneiro, casco-de-vaca, canelinhas, oitis e chapéu-de-sol. Noutras palavras, cuidam-se de espécies do gênero *Ficus*, as quais produzem árvores de grande porte que são contra-indicadas para condições de calçadas, fundação de construções, pavimentação, redes de água, esgoto, gás, galerias de águas pluviais, fiações aéreas de energia elétrica, telefone, televisão a cabo e fibras óticas, dada a agressividade do sistema de raízes das espécies do gênero *Ficus*. Os oitis, em particular, não são considerados agressivos.

A CPFL ENERGIA (2003) afirma que, para que as benesses proporcionadas pelas árvores ao meio ambiente, assim como à qualidade de vida das pessoas, sejam fruídas em sua plenitude, são necessários um planejamento técnico e um programa de manejo apropriado, e esclarece que detém o “know-how” necessário para lidar com a vegetação e o considera fundamental para a seleção das espécies para plantio e para a adoção dos procedimentos ligados às técnicas de manejo da vegetação, observadas as exigências naturais e os interesses da coletividade.

Nesse sentido, o planejamento da arborização deve levar em conta os dados climáticos regionais, as características geo-topográficas dos espaços e informações sobre o sistema viário, tais como dimensões das ruas, das calçadas e dos recuos das construções, assim como a existência, identificação e localização dos equipamentos de infra-estrutura. Somente a partir da análise conjuminada desses elementos será possível a criação de um projeto de arborização, cuja implantação poderá sofrer alterações em razão de variáveis ambientais e sociais que poderão eventualmente surgir, não se deixando de observar o custo-benefício dessas adequações.

Quanto aos oitis, contudo, há que se ter em mente que as árvores de grande porte, independente dos fatores benéficos que, entre outros, concorrem para as amenidades de um resultado climático positivo em seu entorno, podem apresentar sérias implicações e interferências com o meio, como é o caso de espécies de porte elevado como os *Licania tomentosa* (oitis) e os *Ficus benjamine* (ficus), como alinhado nos resultados obtidos com o levantamento qualiquantitativo acima. A preocupação com tais problemas existe, porém não se pode deixar de destacar os benefícios da arborização. Com vistas à solução dessas questões, muito depende, seguramente, da inclusão em Plano Diretor, da arborização como atividade a ser executada (GONÇALVES et al., 2004), sem esquecer de sua relevância no cenário urbano e de sua vital importância para os habitantes da cidade. Contudo, e segundo a razão maior que se extrai da compreensão do texto constitucional, onde houver conflito entre equipamentos urbanos e a arborização, a decisão acertada há de ser a de acolher o melhor interesse em relação às árvores.

Cabe relacionar ainda o Boulevard dos Oitis aos aspectos técnicos do Código de Arborização Urbana, como escolha e distribuição de espécies, plantio, manutenção, substituição, podas leves e drásticas, e fatores locais, por exemplo.

Sobre o aspecto da escolha e distribuição de espécies, a literatura recomenda a escolha que leve em conta os fatores locais e edafoclimáticos para a implantação e que a distribuição das espécies observe se faça ou por tipo de escolha a cada mil metros, ou que cada projeto ou quadra plantada não supere em 10% a 15% o número de espécimes de cada espécie, para se resguardar de problemas. O Código de Arborização de Araraquara, por sua vez, foi mais rígido ao fixar o mínimo de 5% de indivíduos arbóreos em relação ao conjunto arbóreo total. Porém, não há que se falar em distribuição de espécies, em razão de o Boulevard compreender espécie única --a de oitis--, isto em virtude do fator histórico que determinou sua origem. O trecho viário do Boulevard em análise não se submete a essas regras de escolha e distribuição das espécies, não respeitando a diversidade justamente por conta de seu caráter histórico.

Quanto ao plantio, a disposição das árvores obedeceu à intenção originária de entrosamento das copas, para um melhor sombreamento no local, que desde o início se destinava a ser alto, grande, pomposo. Os oitis cresceram fortes e resistentes ao tempo em mais de cem anos, o que demonstra que receberam os cuidados devidos até à plenitude de seu desenvolvimento. O replantio também tem sido atendido, o que se verifica pelas árvores jovens havidas ao longo do trecho em questão: não apresentam tutores para sustentação vertical da muda (nem, portanto, amarrios se encontram), posto que já se encontram em desenvolvimento mais avançado, em que ultrapassada a fase inicial de fincamento e firmamento do espécime e da dedicação necessária de cuidados especiais.

Já no que refere à atividade de manutenção, uma vez que o conjunto arbóreo do Boulevard foi legalmente declarado imune ao corte e objeto de tombamento, recebe os cuidados especiais a que os bens assim protegidos fazem jus. Todavia, é necessário dizer que nem sempre as árvores do Boulevard gozaram de proteção legal e, antes dessa, sofreram muitas injúrias e estiveram ameaçadas de supressão; mas resistiram a tudo, destinadas a comporem esse monumento vivo referencial de Araraquara. Recebe o conjunto podas de manutenção ou limpeza para extração de galhos secos ou quebrados, tão somente, e as podas de suspensão e arredondamento para manutenção do formato de túnel verde. As podas de rebaixamento, a que já se sujeitou, têm sido objeto de crítica, diante das intercorrências detectadas, provavelmente determinadas para evitarem conflitos com a rede aérea de fiação (elétrica, telefônica, de televisão a cabo etc.). Mas, ao mesmo tempo em que os problemas

dessa ordem incomodaram pela agressividade às plantas, também foram reclamadas por impedirem a floração e frutificação em consequência da eliminação do ápice floral das plantas (a gema apical). Não foram observadas podas em “V”, até porque são consideradas podas drásticas, somente admissíveis em situações de conflito em que não haja alternativa possível, e as árvores recentes demonstram a substituição por envelhecimento e extinção ou por velhice ou por apodrecimento e invasão de cupins.

Lamentavelmente, conforme referência acima, constante do segundo parágrafo após a figura nº 9, a Prefeitura, desde poucos anos atrás, deixou de manter acesos à noite os refletores de luz verde que brotavam do leito carroçável, em direção vertical às copas das árvores do Boulevard, em virtude de vandalismos e atos de depredação do patrimônio público sofridos reiteradamente, segundo justificativa oficial. A providência descontenta, não apenas pelo prejuízo estético que provoca, mas também porque demonstra um policiamento ineficiente para o local e ainda não soluciona o problema da violência urbana. Outros detalhes negativos residem na ausência de bebedouros no local, em desacordo com o intuito da revitalização, insuficiência de bancos públicos para descanso dos admiradores do Boulevard, e escassa iluminação noturna, tornando o local perigoso aos transeuntes à noite e pouco atrativo ou ajeitado para acomodar as pessoas sem pressa, de dia. Entre a expectativa do projeto arquitetônico original e o resultado das construções, de permeio um silêncio. Desta forma, a proposta de revitalização do local, que pretendia atrair as pessoas à visitação e transformar o lugar num pólo cultural e comercial, atividades em princípio heterogêneas, diga-se de passagem, tem prejudicada ou diminuída a sua finalidade de ambiente de sociabilização.

A solidez vertical dos maciços arbóreos percorre o longo trecho de rua revitalizado. A vida se perfaz e autorrenova no seio amoroso das árvores. No corredor ecológico, a voz do verde ambiente pronuncia um nome: “Rua Voluntários da Pátria. Araraquara.”

O vento passa, mudam as estações, as gerações se sucedem...

Impávido colosso, suscitado por ações antrópicas, o conjunto arbóreo do Boulevard dos Oitis, verde urbano centenário, assiste a tudo através do tempo.

## REFERÊNCIAS

AGENDA 21 Global/Local. Site: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://mma.sp.gov.br>. Acesso em: 10 de maio de 2014.

AHERN, J. **Greenways as strategic landscape planning: theory and application**. 2002. Dissertação (Mestrado), Wageningen University, Wageningen, Holanda.

ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. S. **De grão em grão o cerrado perde espaço (Cerrado Impactos do processo de ocupação)**. Brasília: WWF/PRO – CER. 1995.

ALMEIDA, D. N. de ; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. **Revista Árvore**, v.34, n.5, p. 899-906, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v34n5/15.pdf>. Acesso em 20/12/2013.

ANDRADE, T. O. de. **Inventário e análise da arborização viária da Estância Turística de Campos do Jordão, SP**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ-USP. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia. Defesa em 31/10/2002. Piracicaba-SP.

ANDREA, V.F.; SILVA, L.F. da; LIMA, A.M.L.P.; SILVA FILHO, D. F.da. **Participação comunitária no planejamento viário de alguns bairros da cidade de Americana/SP**. REVSBAU, v.2, n.3, 2007.

ANDREATTA, T. R.; BACKES, F. A. A. L.; BELLÉ, R. A.; NEUHAUS, M.; GIRARDI, L. B.; SCHWAB, N. T.; BRANDÃO, B. S. **Análise da arborização no contexto urbano de avenidas de Santa Maria, RS**. REVSBAU, Piracicaba, v.6, n.1, p.36-50, 2011. Disponível em: [http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos\\_cientificos/artigo\\_159\\_-\\_publicacao.pdf](http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo_159_-_publicacao.pdf). Acesso em: 20 de dezembro de 2013.

ARARAQUARA. Câmara Municipal de. **Lei nº 22, de 1º/07/1914**. Nomeia a Rua Voluntários da Pátria. 1914.

ARARAQUARA, Câmara Municipal de. **Álbum de Araraquara (1915)**. Org. por Dr. Joaquim de Almeida Leite Moraes, Presidente da Câmara Municipal de Araraquara, em 1914.

ARARAQUARA, Câmara Municipal de. **Lei nº 3.556/88, de 12/12/1988**. Dispõe sobre a preservação permanente das árvores da espécie Oiti.1988.

ARARAQUARA, Câmara Municipal de. **Lei Complementar nº 14, de 27/11/1996.** Institui o Código de Arborização Urbana Pública do Município de Araraquara. 1996.

ARARAQUARA, Câmara Municipal de. **Lei Complementar nº 350, de 27/12/2005.** Institui o Plano Diretor de Araraquara. 2005.

ARARAQUARA, Câmara Municipal de. **Lei Complementar nº 850, de 11/02/2014.** Institui o novo Plano Diretor de Araraquara. 2014.

ARNOLD, H.F. **Trees in urban design.** 2 ed. New York. Van Nostrand Reinhold, 1993. 188p.

AZZONI, Alcyr. **Entrevista pública,** em 27/02/2011. Fonte: <http://www.araraquara.com/27-02-2011>. Disponível em: <http://www.araraquara.com>. Acesso em: 14 de dezembro de 2013.

BALIENSIEFER, M. **Poda em arborização urbana.** Curitiba: ITCF, 1987. 27 p.

BARBIN, D. **Planejamento e análise estatística de experimentos agrônômicos.** 1.ed. Arapongas: Midas, 2003. p.194.

BENATTI, D.P.; TONELLO, K.C.; ADRIANO JÚNIOR, F.C.; SILVA, J.M.S. da; OLIVEIRA, I. R. de; ROLIM, E. N.; FERRAZ, D.L. Inventário arbóreo-urbano do município de Salto de Pirapora, SP. **Rev. Árvore**, v.36, n.5, p.887-894, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v36n5/11.pdf>. Acesso em: 10 de junho 2014.

BERNATZKY, A. The contribution of tree and green space to town climate. **Energy and Buildings.** 4ed. 1982. p.301-310.

BEZERRA, M. C. L.; RIBAS, O. Dicotomias e similaridades conceituais nas políticas de preservação e de desenvolvimento urbano no Brasil. **9º seminário docomomo Brasil interdisciplinaridade e experiências em documentação e preservação do patrimônio recente.** Brasília. junho de 2011. [www.docomomobsb.org](http://www.docomomobsb.org)

BIANCHI, G.G. **Caracterização e análises das áreas verdes urbanas de Jaboticabal-SP.** Jaboticabal, 1989. 56f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

BIONDI, D. **Diagnóstico da arborização de ruas da cidade do Recife.** 1985. Dissertação (Mestrado) Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: Cultivo e Manejo**. Curitiba. FUPEF, 2005.

BITAR, O. Y.; ORTEGA, R. D. **Gestão ambiental**. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. (Ed.). **Geologia de engenharia**. São Paulo: ABGE, 1998. Cap. 32, p. 499-508.

BLUM, C. T.; BORGIO M.; SAMPAIO, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização das vias públicas de Maringá – PR. **REVSBAU**, v.3, n.2, p.78-97, 2008.

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

BORTOLETO, S. et al. Composição e distribuição da arborização viária da estância de Águas de São Pedro-SP. **REVSBAU**, v.2, n.3, p.32-46, 2007.

BRASIL-DF. **Lei Federal nº 6766, de 19/12/1979** – Institui a Lei de Parcelamento do solo. 1979.

BRASIL-DF. **Lei Federal nº 10.257, de 10/07/2001** – Institui o Estatuto das Cidades. 2001.

BRASIL-DF. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988: atualizada pela Emenda Constitucional 45/2004. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

BUENO, Samuel Brasil. **Seu nome está na Rua - Rua Voluntários da Pátria**. Artigo. Jornal: O Imparcial. 2006. Arquivo Público Histórico de Araraquara, tomo 4, pasta 6, 2006.

CAVALHEIRO, F; DEL PICHIA, P.C.D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Vitória, 1992. **Anais**, p. 29-37, 1992.

CETESB. **Relatórios de 2010 e 2012**. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Qualidade do ar no Estado de São Paulo/CETESB. São Paulo: CETESB, 2013. Acesso em: 14 de dezembro de 2013.

COLETTI, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Sete de Setembro – RS. **REVSBAU**, v.3, n.2, p. 110-122, 2008.

COLTRI, P. P.; FAGNANI, M. A.; LABAKI, L.C.; FERREIRA, N. J.; DEMÉTRIO, V. A. Variabilidade dos principais elementos climáticos e urbanização na região de Piracicaba (SP). **BioEng.**, v.1, n.2, p.197-208, 2007.

CPFL ENERGIA – **Guia de planejamento e manejo da arborização urbana**. 2003.

DALCIN, E. C. Manejo informatizado da arborização urbana e coleções botânicas vivas. In: Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, 1., 1992, Vitória. **Anais**. Vitória: PMV/SMMA, 1992. P.125-132.

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

DE ANGELIS, B. L. D. **A praça no contexto das cidades – o caso de Maringá, PR**. 2000. 366f. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo.

DEMATTÊ, M. E. S. P. **Princípios de paisagismo**. Jaboticabal: Funep, 1997. 104p.

DOULOS, L. M.; SANTAMOURIS, L. I. Passive cooling of outdoor urban spaces: the role of materials. **Solar Energy**, n.77, p. 231-249, 2004.

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

FARAH, I.M. C. Arborização urbana e sua inserção no desenho urbano. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.7, n.3, p.6, 1999.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa**. 4ª edição, revisada e ampliada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

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

FREITAS, Simone Clélia de; SARDINHA, Diego de Souza. **Avaliação preliminar da arborização urbana na zona oeste de Tambaú (SP): suporte ao planejamento ambiental**. 2008. Disponível em: <http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A2-088.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2013.

FURTADO, A. E.; MELLO FILHO, L. E. A interação microclima, paisagismo e arquitetura. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.7, n.3, p.9, 1999.

GASPARINI JR; R. A; FONTES, M. S. G. C. **Influência das características microclimáticas nos usos de espaços públicos da cidade de Bauru – SP: O caso do Parque Vitória Régia**. 2002. 48f. Relatório final (Iniciação Científica) – Faculdade de Arquitetura , Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

GIROUARD, M. **Cities and people: a social and architectural history**. New Haven/Londres, Yale University Press. 1985.

GOITIA, Fernando Chueca. **Breve história do urbanismo**. Lisboa: Editorial Presença, 1982.

GONÇALVES, W. Florestas urbanas. **Revista Ação Ambiental**. n. 9. p. 17-19, 2000.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa – MG. Aprenda Fácil, 2004. 242p.

GOYA, C. R. Os jardins e a vegetação do espaço urbano: um patrimônio cultural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5. **Anais**. São Luiz: SBAU, 1994. p. 133-145.

GREY, G.W.; DENEKE, F.J. **Urban forestry**. New York: John Wiley, 1978. 279p.

HARDER, Isabel Cristina Fialho. **Inventário quali-quantitativo da arborização e infra-estrutura das praças da cidade de Vinhedo (SP)**. 2002. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” , Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

HEISLER, W. J.; LASHER, H. J. A Call for Increased Collaboration in the Business of Management Development and Management Education. **Journal of Management Development**, v. 5, n. 2, p. 62-73, 1986.

HERRMANN, H.; POVEDA, E.P.R.P.; SILVA, M.V.L. **Código de Mineração de “A” a “Z” – 2ª edição**. Campinas: MILLENIUM, 2011.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; LIMA, A. J. N. **Biometria Florestal**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2008.

HONORATO, Rossana. **Resenha do livro de Fernando Chueca Goitia: Breve História do Urbanismo.** Trabalho apresentado à disciplina História da Forma Urbana, período 2004, do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – CAC – PPGDU, ministrada pelo prof. dr. Geraldo Gomes. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/04.040/3161>. Acesso em: 16 de junho de 2013.

IBGE. Censo 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 de maio de 2013.

JELICOE, G.; JELICOE, S. **El paisagen del hombre: La conformación Del entorno desde la prehistoria hasta nuestro dias.** Barcelona, Gustavo Gili, 1995. 408 p.

KUCHELMEISTER, G.; BRAATZ, S. Urban forestry revisited. **Unasyuva (FAO)**, 1993.

LEMES, M.A. **Arborização viária: elementos de auxílio ao planejamento e gestão desses espaços públicos.** 2013. 152f. Dissertação (Mestrado): Centro Universitário de Araraquara. Araraquara-SP.

LIMA, A.M.L.P. **Piracicaba, SP: análise da arborização viária na área central e seu entorno.** 1993. 283f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba.

LIMA, A. M. L. P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C.; SOUZA, M. A. L. B.; FIALHO, N. O.; DEL PICCHIA, P.C.D. **Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos.** In: Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, II, São Luiz/MA, 18-24/09/94. **Anais.** p. 539-550.

LIMA, A. M. L. P.; VELASCO, G. D. N. **Espécies adequadas para arborização de cidades.** Piracicaba: ESALQ/USP. 2009.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v.1, n.1, p. 125 – 139, 2005.

LOMBARDO, M. A. Vegetação e clima. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA.3., Curitiba, 1990. **Anais.** Curitiba. FUPEF, 1990, p.1-13.

LORENZI, H. **Ávores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 4ed. Nova Odessa. Plantarum, v.1, 368p. 2002.

MARCONDES, Ionara. Dissertação de Mestrado. **A influência da urbanização na distribuição da vegetação na cidade de Curitiba – Paraná**. UFPR, 2002.

MARTELLI, A.; e JUNIOR, J. B. Análise da incidência de supressão arbórea e suas principais causas no perímetro urbano do município de Itapira-SP. **REVSBAU**, v.5, n.4, p.96-109, 2010.

MARTINS JÚNIOR, O. P. **Uma cidade ecologicamente correta**. Goiânia: AB, 1996. 200p.

MASCARÓ, L. **Urbanenvironmet**. Porto Alegre. Sagra, Dc Luzzato, 1996.

MCPHERSON, E. G.; PEPPER, P. P. Costs of street tree damage to infrastructure. **Arboricultural Journal**, v.20, p. 143-160, 1996.

MELO, E. F. R. Q.; ROMANINI, A. A gestão da arborização urbana na cidade de Passo Fundo/RS. **REVSBAU**, v.2, n.1, 2007.

MELLO FILHO, L. E. de. **Arborização urbana**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2.,1985, Porto Alegre. **Contribuições técnico-científicas**. Porto Alegre: PMPA/SMMA, 1985. 255p. p. 117-127.

MENEGHETTI, Gabriela Ignarra Pedreira. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário de arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Univesidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

MENEZES, Claudino Luiz. **Desenvolvimento urbano e meio ambiente: a experiência de Curitiba**. Papirus Editora, 1996.

MILANO, Miguel Serediuk. **O planejamento da arborização, a necessidade de manejo e tratamentos culturais das árvores de ruas de Curitiba, PR**. Floresta, v.17, n.1-2, p.15-21, jn./dez. 1987. Curitiba-PR.

MILANO, Miguel Serediuk. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba**. 1984. 130f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR.

MILANO, Miguel Serediuk. A cidade, os espaços abertos e vegetação. In: In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 4., Vitória, 1992. **Anais**. Vitória, Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p. 317-326.

MILANO, Miguel Serediuk; DALCIN, E.C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro, RJ: Light, 2000. 226p.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2000.

MILLER, R. W. **Urban forestry: planning and managing urban green spaces**. 2 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 502p.

MIRANDA, MA de L. **Arborização de vias públicas**. CATI-Serviço de Comunicação rural, 1970.

MOLFI, Paulo Roberto. **A urbanização e os impactos ambientais em Palmas: o caso do Jardim Aurenny III**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília-DF.

MONICO, Ilza Maria. **Árvores e arborização urbana na cidade de Piracicaba/SP: um olhar sobre a questão à luz da educação ambiental**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

MORETTI, R. S. Normas urbanísticas para habitação de interesse social: recomendações para elaboração. In: **Normas urbanísticas para habitacao de interesse social: recomendacoes para elaboracao**. IPT, 1997.

MOTTER, N.; MÜLLER, N. G. Diagnóstico da arborização urbana no município de Tuparendi-RS., **REVSBAU**, v. 7, n. 4, p. 27-36, 2012.

MÜLLER, J. **Orientação básica para manejo da arborização urbana**. FAMURS. Porto Alegre: Nova Prova, 1998.

NUCCI, J.C.; CAVALHEIRO, F. **Cobertura vegetal em áreas urbanas: conceitos e métodos**. GEOUSP, n. 6, p.29-36. 1999.

OKE, T. R. **Boundary Layer Climates**. 2 ed. London: Routledge, 1987.

OTTI, C. **Gestão pública e políticas urbanas para as cidades sustentáveis: a ética da legislação no meio urbano aplicada as cidades com até 50.000 habitantes**. 2004. 168f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Aprenda Fácil Editora, 2002.

PEDROSA, J. B.. Arborização de cidades e rodovias. In: **Arborização de cidades e rodovias**. Instituto Estadual de Florestas, 1983.

PEREIRA, R. I. **A vegetação e o espaço urbano**. In: Paisagismo: a visão ambiental da paisagem. Brasília. p.103-131, 1998.

PINHEIRO, R.; FRANCHIN, E.; RIBEIRO, R.S.; WOLFF, W.; SILVA, A.C.; HIGUCHI, P. Arborização urbana na cidade de São José do Cerrito, SC: diagnóstico e proposta para áreas de maior trânsito. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização urbana**, Piracicaba, v.4, n.4, p.63-78, 2009.

PIRES, Núbia Alves Mariano Teixeira et al. A arborização urbana do município de Goiandira/GO – Caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **REVSBAU**, v.5, n.3, p.185-205, 2010.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico. Série Arborização Urbana. Jaboticabal, São Paulo, 2002.

POSSEBON, M.M. et al. Plano de arborização urbana do município de Vila Nova do Sul/RS – primeira parte. In: ENCONTRO GAÚCHO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, I, 1999. Pelotas/RS, **Anais**. Pelotas/SR, 1999. p.57-60.

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

RESENDE, Otávio Molina de. **Arborização urbana**. 2011. p. 9 e 13.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

RICHTER, G. **Handbuch Stadtgrün Landschaftsarchitektur im städtischen Freiraum**. Munique. BLV Verlagsgesellschaft, 1981, 319p.

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 - 605, 2004.

RODRIGUES, A. M. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana**. Hucitec, 1998.

ROMERO, M. A. B. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Editora UnB, 2001.

ROSSATO, Davi Rodrigo; TSUBOY, M.S.F.; FREI, F.. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. **REVSBAU**, v.3, n.3, p.1-16, 2008.

Disponível em: [http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos\\_cientificos/artigo\\_128\\_publicacao.pdf](http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo_128_publicacao.pdf). Acesso em: 20 dezembro de 2013.

SALVI, L. T.; HARDT, L. P. A.; ROVEDDER, C. E.; FONTANA, C. S.. Arborização ao longo de ruas-túneis verdes-em Porto Alegre, RS, Brasil: avaliação quantitativa e qualitativa. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 233-243, 2011.

SANCHOTENE, M. C. C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., São Luís, 1994. **Anais**. São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana – SBAU. 1994, p.15-26.

SANTANA, J. R.; SANTOS, G. M.M. Arborização do campus da UEFS: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco? **Sitientibus**, n. 20, p. 103-107. 1999.

SANTOS, C. Z. A.; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GRAÇA, D. A. S.; GOMES, S. H.; PORTO NETO, W. B.. Composição florística de 25 vias públicas de Aracaju-SE. **REVSBAU**, v.6, n.2, p.125-144, 2011.

SEGAWA, Hugo. **Ao amor do público: jardins no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP, 255p., 1996.

SEGAWA, Hugo. Alamedas e passeios na América Colonial. **Anais: Seminário de História da Cidade e do Urbanismo**, v. 8, n. 2, 2012.

SEITZ, Rudi Arno. **Manual de poda de espécies arbóreas florestais**. Prof. Dr. Rudi Arno Seitz. Editado pela FUPEF – Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – Curitiba, 1995. (IPEF / USP : 1º Curso em Treinamento sobre Poda em Espécies Arbóreas Florestais e de Arborização Urbana.)

SEITZ, Rudi Arno. **A poda de árvores urbanas**. Prof. Dr. Rudi Arno Seitz. Manual já editado pela FUPEF – Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – Curitiba, 1996. 30 e 31 de outubro e 1º de novembro de 1996. (IPEF / USP : 1º Curso em Treinamento sobre Poda em Espécies Arbóreas Florestais e de Arborização Urbana.)

SHAMS, J. C. A.; GIACOMELI, D. C.; SUCOMINE, N. M.. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. **REVSBAU**, v. 4, n. 4, p. 1-16, 2009.

SILVA, A. G. **Arborização urbana em cidades de pequeno porte: avaliação quantitativa e qualitativa**. 2000.150f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Florestais, Universidade Federal de Viçosa-MG.

SILVA, A.; GONÇALVES, W.; LEITE, H.; SANTOS, E. Comparação de três métodos de obtenção de dados para avaliação quali-quantitativa da arborização viária em Belo Horizonte–MG. **REVSBAU**, v.1, n.1, p.31-44, 2006.

SILVA, C. S.; HIGUCHI, P. **Arborização Urbana**. Apostila. Universidade de Santa Catarina. Lages, 2008. 160p.

SILVA FILHO, D. F.; MEIRA, A. M.; SETTE JR, C. R.; ALEXANDRINO, E. R.; NOGUEIRA, C. L.; GUARALDO, E.; OLIVATTO, F.; ROLLO, F. M. A.; PARRA, J.; CHAGAS, M. P.; BIANCHI, M.; GABRIEL, M. V.; CELIDONIO, R. M. G.S.; FLORSHEIM, S. M. B.; COSTA, T. J. Levantamento do potencial de arborização e proposta para três bairros no município de Piracicaba/SP, Brasil. Soc. Bras. de Arborização Urbana **REVSBAU**, v.3, n.4, p.20-39, 2008.

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

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Arborização urbana e meio ambiente – Aspectos jurídicos**. Justitia – Matérias aprovadas para publicação futura - Área Criminal. “Tutela penal do meio ambiente”. São Paulo: Ed. Saraiva, 1998.

SOARES, M. P. **Verdes urbanos e rurais: orientação para arborização de cidades e sítios campesinos**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1998, 242p.

SORRE, M. Objeto e método da climatologia. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 18, p. 89-94. 2006.

SPIRN, A.W. **O jardim de granito: a natureza no desenho da cidade**. São Paulo: EDUSP, 1995, 326 p.

STRANGHETTI, V.; SILVA, Z. A. V da. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Uchôa – SP. **REVSBAU**, v.5, n.2, p.124-138, 2010. Disponível em: [http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos\\_cientificos/artigo\\_128\\_publicação.pdf](http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo_128_publicação.pdf). Acesso em: 20 de dezembro de 2013.

SUCOMINE, N.M.; e SALES, A. Caracterização e análise do patrimônio arbóreo da malha viária urbana central do município de São Carlos-SP. **REVSBAU**, v.5, n.4, p.128-140, 2010.

TEIXEIRA, I. F. Análise qualitativa da arborização de ruas do conjunto habitacional Tancredo Neves, Santa Maria – RS. **Ciência Florestal**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 9-21, 1999.

TELAROLLI, Rodolpho. **Para uma história de Araraquara: 1800 a 2000**. Araraquara: UNESP, FCL, Laboratório Editorial, 2003, p. 109-112.

TOLEDO, D.V.; PARENTE, P.R. Arborização urbana *com* essências nativas. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, v.42, p.19-31, 1988.

TOSCAN, M. A. G.; RICKLI, H. C.; BARTINICK, D.; SANTOS, D. S.; ROSSA, D. Inventário e análise da arborização do bairro Vila Yolanda do município de Foz do Iguaçu –PR. **REVSBAU**, v.5, n.3, p.165-184. 2010.

THURMAN, P. W. The management of urban street using computerized inventory systems. **Arboricultural Journal**, v.7, p.101-117. 1983.

VELASCO, G.D.N. **Arborização viária x sistemas de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

VELASCO,, G.D.N. et al. Análise comparativa dos custos de diferentes redes de distribuição de energia elétrica no contexto da arborização urbana. Sociedade de Investigações Florestais. **Revista Árvore**, v. 30, n.4, p.6769-686, 2006.

VITOUSEK, P.M.; MOONEY, H.A.; LUBCHENCO, J.; MELILLO, J.M. Human domination of Earth’s ecosystems. **Scienc**i. vol.277, n.5325, p.494-499. 1997.

YANG, J.; McBRIDE, J.; ZHOU, J.; SUN, Z. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. **Urban Forestry and Urban Greening**, Davis, v.3, p.65-78. 2005.

YAMAMOTO, M.A.; SCHIMIDT, R. O. L.; COUTO, H. T. Z.; SILVA FILHO, D.F. **Árvores urbanas**. 2004. Disponível em: <http://Imq.esalq.usp.br/~dfsilva/arvoresurbanas.pdf>. Acesso em: 20 de dezembro de 2013.

