



**UNIÃO DINÂMICA DE FACULDADE CATARATAS
FACULDADE DINÂMICA DAS CATARATAS
CURSO ENGENHARIA AMBIENTAL**

Missão: *“Formar Profissionais capacitados, socialmente responsáveis e aptos a promoverem as transformações futuras”*

**LEVANTAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO
BAIRRO SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS EM SÃO
MIGUEL DO IGUAÇU – PR**

HENRIQUE EDALOS HÖFLE

FOZ DO IGUAÇU - PR

2010

HENRIQUE EDALOS HÖFLE

**LEVANTAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO
BAIRRO SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS EM SÃO
MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

**Trabalho Final de Graduação
apresentado à banca examinadora da
Faculdade Dinâmica de Cataratas –
UDC, como requisito parcial para
obtenção de grau de Engenheiro
Ambiental.**

Prof^a. Orientadora: Paula Vergili Pérez

FOZ DO IGUAÇU – PR

2010

TERMO DE APROVAÇÃO

UNIÃO DINÂMICA DE FACULDADES CATARATAS

**LEVANTAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO SAGRADO
CORAÇÃO DE JESUS EM SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

**TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE
BACHAREL EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

**Henrique Édalos Höfle
Acadêmico**

Orientadora: Paula Vergili Pérez

Nota Final

Banca Examinadora:

Prof^(a). Ms.

Prof^(a). Dr^a. Adriana Maria Meneghetti

Foz do Iguaçu, 02 de dezembro de 2010

DEDICATÓRIA

Dedicado a todas as pessoas especiais que me ajudaram a utilizar os erros na formulação do meu crescimento individual, encorajando-me a lutar. Sendo primeiramente a Deus, aos meus pais, pelo esforço, dedicação e compreensão, em todos os momentos de minha vida. Além de minha orientadora e meus colegas de sala, pessoas que incentivam a jamais desistir de meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelos dias de vida que ofereceste até hoje para lutar pelos meus sonhos. Aos meus pais Arnildo e Maria Margareta Höfle, sobretudo minha mãe por terem acreditado e me ensinado a sonhar com o coração, tornando-me um ser batalhador. Estes que são os símbolos de fortaleza e paciência, constantemente presentes em minha vida, apoiando-me em todos os passos, sendo estes vitoriosos ou não. Eles que me ensinaram a enxergar a vida com os olhos do coração, os quais com a graça deles aprendi a viver, procurando contribuir para o enriquecimento da humanidade, sempre com Deus no coração.

À orientadora Paula Vergili Pérez, pelo apoio, paciência, compreensão, auxílio e sabedoria, que para mim, foram itens primordiais que levaram à execução e conclusão deste trabalho.

A todos os professores e funcionários da União Dinâmica de Faculdades Cataratas, que durante os anos de faculdade fizeram à diferença no meu processo de aprendizagem.

A todos que de forma direta ou indireta me auxiliaram na formulação deste trabalho, como: Norma Barbado, Edneia Santos de Oliveira Lourenço, Deyvid Fabiano Gracioli, Ana Paula de Melo e Silva Vaz e Gilberto Antonio Alberti.

Aos meus amigos que me fizeram mais forte nestes anos de faculdade: Douglas Moro, Cristiane Eberhardt, Fabiana e João Antônio Wychoski, Andressa Pantaleão, Patricia Moro, André e Deize Remor, Rafael Cassol, Davi Alei Cavalca, Thyara Campos Martins, Alcione Almeida, Naiara Nandi Fontana e a todos os colegas de turma que não foram citados aqui, mas que de certa forma se tornaram uma grande família.

Aos meus queridos irmãos, que tanto amo, devo muito a eles, por acreditarem e confiarem em mim: Adair, Márcia Maria e Cleusa Maria Höfle.

HÖFLE, Henrique Édalos. **Arborização Urbana do Bairro Sagrado Coração de Jesus de São Miguel do Iguazu - Pr.** Trabalho Final de Graduação - Faculdade Dinâmica de Cataratas.

RESUMO

A arborização urbana e seu manejo devem fazer parte do planejamento urbano de todas as cidades brasileiras no que tange à melhoria da qualidade de vida da população. Dentre as vantagens que a arborização urbana deve oferecer à população são: controle da umidade atmosférica, filtrar os ruídos sonoros, redução da velocidade dos ventos, sombreamento, melhorias da qualidade do ar e a valorização de imóveis. O presente trabalho teve como objetivo quantificar e identificar, através de Inventário Florestal 100%, as espécies utilizadas na arborização urbana do Bairro Sagrado Coração de Jesus em São Miguel do Iguazu – PR. Os principais resultados obtidos foram: a quali-quantificação das espécies plantadas no local de estudo, sua origem, se estas são exóticas ou nativas e a porcentagem da quantidade de cada espécie, verificando-se que pela extensão do bairro em m², observou-se um déficit de unidades arbóreas. Logo, concluiu-se que a arborização urbana do bairro em estudo é regular, por isso a necessidade da conscientização que a mesma contribui na melhoria da qualidade de vida das pessoas que lá residem.

Palavras-chave: Planejamento Urbano, Inventário Florestal 100%, Qualidade de vida.

Höfle, Henry Edale. **Urban Tree Quarter Sacred Heart of San Miguel do Iguçu - Pr** . 2010. Environmental Engineer. Dynamics of Falls College - UDC - Foz do Iguçu, 2010.

ABSTRACT

The urban landscaping and its handling should be part of the urban planning of all Brazilian cities aiming to improve the life quality of the population. Among others, some advantages of the afforestation are: control of atmospheric humidity, filtering the noise sound, reducing the speed of the winds, providing shade, improving air quality and improving the valuation of properties. This study aimed to quantify and identify, through the Forest Inventory 100%, the species used in urban landscaping of District Sagrado Coração located in São Miguel do Iguçu city, State of Paraná, Brazil. The main results were: a qualitative and quantification of species planted at the study site, its origin, whether they are exotic or native, and the percentage of the amount of each species, verifying that there is a shortage of trees of this District. Therefore, it was concluded that overall the urban landscaping of the district under analysis could be considered as "regular" hence contributing for improving the quality of life of people residing there.

Key-words: Urban landscaping, Forest Inventory 100%, Life quality

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Foto aérea do bairro Sagrado Coração de Jesus do município de São Miguel do Iguçu – PR, 2010.....	32
Figura 2 – Ipê Roxo (<i>Tabebuia spp</i>).....	48
Figura 3 – Cipreste (<i>Cupressus sempervirens</i>).....	48
Figura 4 – Cinamomo (<i>Cinnamomum</i>).....	49
Figura 5 – Fícus (<i>Fícus benjamina</i>).....	49
Figura 6 – Aroeira Salso (<i>Schinus molle</i>).....	50
Figura 7 – Timburi (<i>Chrysobalanaceae</i>).....	50
Figura 8 – Sibipiruna (<i>Caesalpinia Peltophoroides</i>).....	51
Figura 9 – Flamboyant (<i>Delonix regia</i>).....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Porte indicado para arborização urbana em função da largura de ruas e calçadas.....	23
Tabela 2: Afastamentos necessários entre as árvores e elementos do meio urbano.....	26
Tabela 3: Distância de transplante em relação aos elementos de referência nas vias públicas.....	26
Tabela 4: Dados obtidos sobre a arborização urbana através de Inventário Florestal 100% do bairro Sagrado coração de Jesus em São Miguel do Iguaçu – PR, 2010.....	34
Tabela 5 – Média em metros da altura das árvores avaliadas em Inventário Florestal 100% das ruas do bairro Sagrado Coração de Jesus no município de São Miguel do Iguaçu – PR, 2010.....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	12
2.2 ARBORIZAÇÃO URBANA.....	13
2.3 FUNÇÕES DA ARBORIZAÇÃO.....	14
2.4 VANTAGENS DA ARBORIZAÇÃO.....	19
2.5 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO DAS RUAS E AVENIDAS.....	19
2.5.1 Condições do ambiente	21
2.5.2 Características das espécies	22
2.5.3 Largura de calçadas e ruas	23
2.5.4 Fiação aérea e subterrânea	24
2.5.5 Afastamentos	26
2.6 INVENTÁRIO FLORESTAL 100% PARA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	27
3. MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	31
3.2 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁRVORES.....	35
4.2 MÉDIA EM ALTURA.....	36
4.3 MÉDIA DO DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO.....	37
5. CONCLUSÃO	39
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
APÊNDICE	47
ANEXO	52

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a maioria da população humana vive no meio urbano necessitando, cada vez mais, de condições que possam melhorar a convivência dentro de um ambiente muitas vezes adverso. É importante verificar as vantagens da arborização urbana, analisando sua importância para a manutenção da qualidade de vida das cidades, como a proteção contra ventos, a absorção de parte dos raios solares, sombreamento e a diminuição da poluição sonora.

A arborização urbana merece uma atenção cada vez maior devido aos diversos benefícios e até mesmo aos problemas que se apresentam em função da presença das árvores no contexto da cidade. As preocupações com a arborização urbana das cidades são muito relevantes, especialmente porque esta ajuda a diminuir a temperatura e melhorar a qualidade do ar.

Um dos cuidados a serem tomados, perante a arborização urbana, é atentar para que o bairro não seja arborizado somente com uma espécie de árvore, o que indiscutivelmente é errado, pois a paisagem verde deve sempre prezar pela diversidade. Assim, o verde do bairro se torna mais agradável aos olhos de quem vê e aos que dependem de outras espécies arbóreas para sobreviver, como pássaros e insetos.

Desta forma, desde que as questões ambientais começaram a fazer parte da conscientização social, a vegetação, como um todo, tem sido de grande importância na melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos. As cidades crescem, na maioria das vezes de forma rápida e desordenada, sem um planejamento adequado de ocupação, provocando vários problemas que interferem na qualidade de vida do homem que vive na cidade.

A arborização urbana bem planejada é muito importante independentemente do porte da cidade, pois, é muito mais fácil implantar quando se tem um planejamento, caso contrário, passa-se a ter um caráter de remediação a medida que tenta se encaixar dentro das condições já existentes e solucionar problemas de toda ordem.

O sucesso de um projeto de arborização depende do comprometimento da sociedade com este projeto. A arborização urbana não pode se resumir ao

simples plantio de árvores nas portas de casas, ou em praças e canteiros de avenidas. É necessário o envolvimento das pessoas nestas ações para gerar nas mesmas, um vínculo a este ambiente, a uma qualidade de ar mais puro, onde animais e seres humanos possam viver harmoniosamente.

O estudo foi realizado nas ruas do Bairro Sagrado Coração de Jesus em São Miguel do Iguçu – PR, por apresentar deficiências na área de arborização urbana e ser um local predominantemente residencial. Percebeu-se que para um adequado planejamento da arborização urbana deste bairro deveria ser considerados na época de sua implantação o restabelecimento da relação entre o homem e o meio natural, garantindo melhor qualidade de vida. Desta forma a vegetação urbana desempenha funções importantes nas cidades. As árvores, por suas características naturais, proporcionam muitas vantagens ao homem que vive na cidade.

O presente trabalho teve como objetivo geral:

- Quantificar as árvores;

Objetivos específicos:

- Identificar;
- Realizar Inventário florestal 100%;
- Subsidiar dados;
- Indicativos para as espécies.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A evolução urbana teve seu início e desenvolvimento em meados do século XV na Europa, sendo que sua fixação ocorreu mesmo no século XVII. Nesta época, na Europa, foram criados os passeios com muitas flores, eram calçadas, e em volta destas muitas flores, conhecidas como “passeio ajardinado” (SEGAWA, 1996).

As plantas arbóreas nativas do território brasileiro estão intimamente ligadas à história e o desenvolvimento econômico e social do nosso país. A mais antiga e importante relação é com o próprio nome da nação “Brasil”, que foi emprestado da árvore conhecida popularmente como “pau-brasil” e denominada cientificamente de “*Caesalpinia echinata Lam*” (LORENZI, 2002).

O processo de urbanização no Brasil é um reflexo das transformações estruturais de ordem política, econômica e social, pelo qual o país tem se desenvolvido principalmente no início das décadas de 60 e 70, quando se iniciou um processo de ordenamento e integração social do país voltado à política de desenvolvimento econômico-social com base no crescimento das cidades (LIMA NETO *et al.*, 2007).

Dezenas de cidades do país emprestaram seus nomes de árvores nativas que eram importantes ou frequentes em suas regiões geográficas. No Brasil, a arborização de ruas é uma atividade que passa a fazer parte do planejamento urbano de forma generalizada somente no final do século XIX, associada ao advento da república tendo assim, a arborização urbana um bom desenvolvimento (MENEGETTI, 2003).

Conforme Tarnowski (1991), as espécies em uso na cidade deveriam estar de acordo com a paisagem urbana, “cooperando para realçar ou atenuar os efeitos de ocupação do solo pelas edificações”, como que re-equacionando os sistemas de transporte coletivo e de circulação viária, fazendo assim uma adequação das vias.

Desse modo, a arborização urbana ganharia restrições, devendo ser planejada de acordo com a disponibilidade das áreas, além de levar em conta as vias para os pedestres e os padrões variados de pavimentação, combinados com os componentes dos mobiliários e equipamentos urbanos. Quando os conflitos, em determinado espaço urbano, tornam-se muito evidentes, faz-se necessária uma análise para se revitalizar esse espaço, criando um ambiente que integre o meio às novas expectativas sócio-culturais e funcionais, para então surgir um novo espaço paisagístico, o que melhoraria, sem dúvida, a qualidade de vida da população (LEITE, 1994).

Pode-se dizer, então, que a arborização urbana reflete um alto grau cultural da sociedade quando esta entende que a vegetação, assim como o solo, o ar, e a água, é uma necessidade do cenário urbano. Por fim, somente através de uma arborização urbana consciente será possível contar com um ambiente urbano ao mesmo tempo agradável e eficiente, que respeite tanto o homem como a natureza (MENDONÇA, 2002).

2.2 ARBORIZAÇÃO URBANA

Entende-se por arborização urbana o conjunto de áreas públicas ou privadas com cobertura arbórea que uma cidade apresenta. São as áreas livres em geral não impermeabilizadas, ou seja, áreas gramadas, lagos, jardins, entre outras. Pode ser dividida em três áreas: áreas verdes públicas, áreas verdes privadas e arborização de rua (KIRCHNER *et al.*, 1990).

Em decorrência da destruição do meio ambiente o mesmo recebe atenção especial, pois, degradam-se espaços verdes a fim de se aumentar o meio urbano. E nesse aumento da urbanização, consequências ocorrem para o futuro das populações humanas e para o meio ambiente em geral. Sendo assim, as preocupações mais recentes sobre o ecossistema urbano consideram: a vegetação, os solos, a vida silvestre, os microorganismos e os espaços abertos, as quais têm sido contempladas nas atividades públicas dos municípios, bem como nas ações de atores privados da comunidade (MURRAY, 1998).

Considerando-se a relação homem e natureza pode-se dizer que durante toda a história da humanidade sempre ocorreu uma separação entre os dois. A separação “homem-natureza”, a atomização das relações e as desigualdades sociais se mostram de forma eloquente no urbano, que é a materialização contemporânea das relações de produção ao longo do processo histórico, é um modo de vida, de uma vida contraditória (CAPORUSSO & MATIAS, 2005).

Segundo Volpe-Filik *et al.*, (2007), as árvores desempenham um papel vital para o bem-estar das comunidades urbanas; sua capacidade única em controlar muito dos efeitos adversos do meio urbano deve contribuir para uma significativa melhoria da qualidade de vida, exigindo uma crescente necessidade por áreas verdes urbanas a serem manejadas em prol de toda a comunidade.

Mesmo que a sociedade tenha recebido vantagens das oportunidades culturais e sociais, ocorre um constante conflito no desenvolvimento das cidades, pois a qualidade do ambiente urbano tem sido degradado devido à poluição atmosférica, e das águas, à produção de resíduos, às alterações do microclima, à destruição do solo, às inundações, à falta de espaços livres públicos e de vegetação, dentre uma gama de danos que possuem escalas que vão do local ao regional. A partir da urbanização, o meio natural é substituído por centros de concentração humana, onde o espaço está organizado para permitir a sobrevivência do homem. (CAPORUSSO, 2005).

Para Furtado & Melo Filho (1999), todos os elementos da paisagem quando tratados adequadamente visam a melhoria da qualidade do ar, sombreamento, ventilação adequada, controle da umidade, porém deve ser observado que o conjunto arbóreo deverá ser colocado a uma distância apropriada da edificação e que conseqüentemente resultará em um entorno mais agradável.

As áreas verdes nas cidades têm função de se constituir em um espaço onde muitos elementos vivos são encontrados, sendo importante para a manutenção da qualidade de vida. Para que todos os seres humanos possam usufruir deste planeta, não importando a classe social, promovendo integração entre os homens com a natureza (MARTINS JÚNIOR, 1996). A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que as cidades tenham, no mínimo, 12 m² de área verde por habitante (LANG, 2000).

Quando se fala em áreas verdes urbanas, verifica-se que muito tem se perdido da história (representada a princípio pelos jardins) perdeu-se no tempo, é

possível traçar um perfil de sua evolução. Passando por mitos e lendas, estudando os jardins suspensos da Babilônia e chegando aos jardins modernos, observa-se a importância de cada momento histórico cultural desses espaços formadores da estrutura urbana. A inserção de áreas verdes urbanas já fazia parte da estrutura organizacional das cidades desde a antiguidade. Esses espaços arborizados destinavam-se essencialmente, ao uso e prazer dos imperadores e sacerdotes. (LOBATO *et al.*, 2005).

Na Grécia, tais espaços foram aplicados, não só para passeios, mas também para encontros e discussões filosóficas. Em Roma, as áreas arborizadas eram destinadas ao prazer dos mais afortunados. Na Idade Média, as áreas verdes são formadas no "interior das quadras" e depois desaparecem com as edificações em decorrência do crescimento das cidades. No Renascimento "transformam-se em gigantescas cenografias, evoluindo, no Romantismo, como parques urbanos e lugares de repouso e distração dos cidadãos" (SILVA, 1997).

De forma geral a análise histórica denota não apenas a forte influência do paisagismo sobre o desenho urbano, como a sobreposição existente entre esses campos. Além disto, elucida o momento em que a arborização e os elementos vegetais passam a ser compreendidos como elementos estruturadores do espaço urbano, e têm sua força de tal forma adquirida, que passam a definir novas tipologias e estilos de paisagem e desenho urbano (FARAH, 1999).

Com o surgimento das indústrias e aumento das cidades, os espaços verdes deixaram de ter função apenas de lazer, mas passou a ser uma necessidade urbanística, de higiene, de recreação e de preservação do meio ambiente urbano. A "carta de Atena" exigiu que "todo bairro residencial deve contar com a superfície verde necessária para a ordenação dos jogos e desporto 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 a vivência" (SILVA, 1997).

Elementos climáticos como a intensidade de radiação solar, a temperatura, a umidade relativa do ar, a precipitação e a circulação do ar, entre outros, são afetados pelas condições de artificialidade do meio urbano, tais como características de sua superfície, o suprimento extra de energia, a ausência de

vegetação, a poluição do ar e as características dos materiais e edificações (LAERA, 2006).

Em face, a composição vegetal vem desaparecendo dos centros urbanos através de ações antrópicas dando lugar a áreas edificadas que impermeabilizam o solo além de refletir de forma mais intensa o calor tornando dessa formas as cidades cada vez mais quentes (FARAH, 1999).

Silva. *et al.*, (2002) diz que a arborização e/ou paisagismo são componentes importantes na paisagem urbana, pois fornece sombra, diminui a poluição do ar e sonora, absorve parte dos raios solares, protege-nos contra o impacto direto dos ventos, reduz o impacto das gotas da chuva sobre o solo e a erosão, além de embelezar a cidade.

Vidal & Gonçalves (1999) comentam também sobre a presença de arbustos e árvores no ambiente urbano, tende a melhoria do clima, da interferência na velocidade e direção dos ventos, sombreamento e embelezamento das cidades.

O IBAMA (2008) reforça a idéia dizendo que apesar das áreas verdes majoritariamente serem desenhadas para a recreação e aumentarem o valor estético de um local, sua utilidade excede amplamente estas funções. Elas podem melhorar a qualidade do ar e da água; proteger a biodiversidade; reduzir a erosão e os riscos de inundações; permitir o tratamento de águas residuais; dar abrigo à fauna propiciando uma variedade maior de espécies, consequentemente influenciando positivamente para um maior equilíbrio das cadeias alimentares e diminuição de pragas e agentes vetores de doenças; reduzir a velocidade do vento; e influenciar o balanço hídrico, favorecendo infiltração da água no solo.

2.3 FUNÇÕES DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana é representada por conjuntos arbóreos de diferentes origens e que desempenham diferentes papéis (MELLO 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 (MELLO FILHO, 1985).

Da mesma forma que a arborização encontrada nas áreas livres públicas e privada, as árvores que acompanham o sistema viário exercem função ecológica, no sentido de melhoria do ambiente urbano e da estética, embelezando as vias públicas, conseqüentemente, da cidade (JUNIOR *et al.*, 2008).

Sob o aspecto botânico, a arborização urbana em nosso meio, é um campo com possibilidades ilimitadas de pesquisas, bastando dizer que na flora brasileira existem de cinco a seis mil árvores merecedoras de estudo e experimentação, mas o contingente atualmente introduzido em arborização não chega a alcançar cem espécies (MELLO FILHO, 1985).

Para Junior (2008), trata-se de contribuições significativas na melhoria da qualidade do ambiente urbano, promovendo a purificação do ar pela fixação de poeiras e gases tóxicos e pela reciclagem de gases através dos mecanismos fotossintéticos; a melhoria do microclima da cidade, pela retenção de umidade do solo e do ar e pela geração de sombra, evitando que os raios solares incidam diretamente sobre as pessoas; a redução na velocidade do vento; a influência no balanço hídrico, favorecendo infiltração da água no solo e provocando evapotranspiração mais lenta; o abrigo à fauna, propiciando um maior equilíbrio das cadeias alimentares e diminuição de pragas e agentes vetores de doenças; o amortecimento de ventos e ruídos; dentre outros. Variedade maior de espécies, influenciando positivamente para um maior equilíbrio das cadeias alimentares e diminuição de pragas e agentes vetores de doenças; o amortecimento de ventos e ruídos; dentre outros.

Tudini (2006) citou outros aspectos benéficos da arborização e paisagismo referentes à melhoria da qualidade de vida à população como, por exemplo:

- Purificação do ar por meio da fixação de poeiras e gases tóxicos e pela reciclagem de gases por meio dos mecanismos fotossintéticos;
- Melhoria do micro clima do ambiente, por meio da retenção de umidade do solo e do ar e pela geração de sombra, evitando que os raios solares incidam diretamente sobre as pessoas;
- Redução da velocidade do vento;
- Influência no balanço hídrico, favorecendo infiltração da água no solo e provocando uma evapotranspiração mais lenta;

- Abrigo à fauna, propiciando uma variedade maior de espécies, conseqüentemente influenciando positivamente para um maior equilíbrio das cadeias alimentares e de pragas e agentes vetores de doenças;
- Amortecimento de ruídos;
- Ação sobre o bem estar físico e psíquico do homem;
- Emissão de fragrâncias agradáveis às pessoas, além de refrescar o ambiente;
- Suavização do aspecto visual em contraste com o concreto exuberante das cidades.

Logo, Meunier *et al.*, (2001) acrescentando que a arborização pode contribuir nos seguintes aspectos à sociedade:

- Aprimoramento da paisagem urbana;
- Controle de enchentes e inundações à medida que melhora as condições de drenagem das águas pluviais, reduzindo também os problemas com erosão e assoreamento;
- Redução da poluição urbana onde as árvores desse ambiente têm considerável potencial de remoção de partículas e gases poluentes da atmosfera. No entanto, a capacidade de retenção ou tolerância a poluentes varia entre espécies e mesmo entre indivíduos da mesma espécie.
- Melhoria na saúde física e mental dos frequentadores das áreas verdes pode ser melhorada com a prática de atividades físicas ao ar livre;
- São espaços privilegiados para a educação ambiental. Mesmo reduzidas e geralmente isoladas guardam uma riqueza considerável de espécies e processos ecológicos, em plena aridez das grandes cidades;
- A simples contemplação nas áreas verdes possibilita uma experiência estética única, permitindo que se vivencie a harmonia dos elementos naturais, muitas vezes, mais belas do que os artificialismos do ambiente construído.
- Valor sentimental, cultural ou histórico.

Vê-se, pois, que a arborização urbana traz muitos benefícios para a cidade, tais benefícios devem ser preservados para minimizar os transtornos por falta de arborização. Então não há dúvidas de que a arborização urbana é um instrumento eficaz para minimizar os impactos negativos nos centros urbanos, defender o meio ambiente como um direito comum não deve ser apenas uma

iniciativa de militantes, mas uma obrigação do governo e da sociedade (SOUZA; PALMERIM; CANTUARIA, 2006).

2.4 VANTAGENS DA ARBORIZAÇÃO

A cidade consiste em um ecossistema profundamente modificado para atender as necessidades humanas. Nesse sentido, o homem tem exercido pressões de variedade e escopo sem precedentes sobre seu ambiente transformando o ambiente natural em um sistema cultural em que incidem importantes formas de degradação nos meios físico, biótico e antrópico (SEWELL, 1978).

Sabe-se que a arborização proporciona um embelezamento do local e quando bem planejada e adequada, traz excelentes benefícios e boa qualidade de vida para todos os seus moradores. Nesse caso pode-se dizer que as árvores têm fator importante no controle da temperatura e ajudam na diminuição dos ruídos provocados pela poluição sonora, também tem fatores de proteção quando reduzem a velocidade dos ventos e purificam o ar (LORENZI, 2002).

Diante de tal situação, tem-se a arborização urbana como uma das atividades de fundamental importância na mitigação de tais impactos ambientais, imprescindível na melhoria da qualidade de vida nos ecossistemas urbanos. Portanto, necessita-se de técnicas em que a cobertura vegetal na paisagem urbana represente um fator de equilíbrio com os demais elementos arquitetônicos do ecossistema, um contraponto entre um meio artificial e a presença da natureza (OLIVEIRA FILHO, 1990).

2.5 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO DAS RUAS E AVENIDAS

Segundo Junior *et al.*, (2008), os vários benefícios da arborização das ruas e avenidas estão condicionados à qualidade de seu planejamento. A arborização bem planejada é muito importante independentemente do porte da cidade, pois, é muito mais fácil implantar quando se tem um planejamento, caso

contrário, passa a ter um caráter de remediação, à medida que tenta se encaixar dentro das condições já existentes e solucionar problemas de toda ordem.

Leal (2007) diz que planejar a arborização das ruas, é escolher a árvore certa para o lugar certo, fazendo uso de critérios técnicos científicos para o estabelecimento da arborização, nos estágios curto, médio e longo prazo.

A paisagem é a expressão visual do meio onde se insere e vive o homem, considerando em termos de combinação de espaço, relevo, solo, clima, vegetação e animais. Para se falar em arborização, se quer conhecimentos que transcendem a concepção mais pura do paisagismo se insere no contexto de atividades de equipes multidisciplinares de trabalho, onde se promove um claro diagnóstico estabelecendo sua importância ecológica e possíveis imitações de uso (JUNIOR *et al.*, 2008)

Todavia, Junior *et al.*, (2008), comentaram que na questão de ruas e calçadas: a estrutura urbana apresenta ruas e calçadas de diferentes tipos. Quando a calçada for suficientemente larga, pode receber um canteiro central ou uma faixa com grama. Isso permitirá utilizar árvores de raízes superficiais. As árvores plantadas sofrem impactos ambientais de todas as formas, ou seja, quebra de galhos, podas incorretas, e excessivas, falta de água no solo. Essas agressões aceleram e desequilibra o ciclo de vida de uma árvore, provocando envelhecimento precoce e diversas doenças degenerativas, o que é consequência na maioria das vezes, da falta de orientação prévia e de um planejamento adequado para a arborização.

De acordo com Santos & Teixeira (2001), a maioria das cidades brasileiras apresenta um cenário onde as paisagens florísticas são pouco diversificadas com predomínio das espécies exóticas em detrimento das possibilidades de se explorar a riqueza da flora local.

Segundo Langowski (1997), é melhor padronizar a arborização de uma rua utilizando-se uma espécie, de forma a ajudar posteriormente nos procedimentos de poda e outros tratamentos culturais, e também porque fica mais bonito uma rua com as suas árvores floridas igualmente e na mesma época.

No planejamento da arborização, deve-se levantar a caracterização física de cada rua, para definição dos critérios que condicionam a escolha das espécies mais adequadas a cada região. Três tipos de critérios devem ser considerados no planejamento da arborização urbana, levando em conta o aspecto visual-espacial, definindo o tipo de árvore que melhor se adequa ao local em termos paisagísticos. O

segundo considera as limitações físicas e biológicas que o local impõe ao crescimento das árvores. O terceiro critério, funcional, procura avaliar quais espécies seriam mais adequadas para melhorar o microclima e outras condições ambientais (AMIR & MISGAV, 1990).

Na implantação de projetos de arborização urbana, é fundamental que haja planejamento adequado, com definição dos objetivos e das possíveis metas qualitativas e quantitativas, pois se deve ter a clareza de que a inexistência de um plano a seguir e cumprir torna os processos de implantação e manejo sem efeito real (MILANO & DALCIN, 2000).

2.5.1 Condições do ambiente

Em relação ao local deve-se primeiramente considerar o tipo de rua a ser arborizada, pois vias comerciais, residenciais, entre outras, terão um tratamento estético distinto. Em seguida avaliar o espaço disponível, para selecionar o porte ideal da espécie a ser utilizada. Antes da escolha é necessário verificar a presença ou ausência de fiação aérea, iluminação pública, a localização da rede de drenagem pluvial e da rede de esgoto e de outros serviços urbanos, bem como a largura da calçada e afastamento mínimo nas edificações. Uma forma de obter estas informações é por meio do cadastramento e controle das ruas e praças que permitem uma correta implantação (BATISTA, 1988).

Entretanto, de acordo com Schuch (2006) o conhecimento das condições ambientais locais é pré-condição para o sucesso da arborização das ruas e avenidas. Qualquer planta só adquire pleno desenvolvimento em clima apropriado, caso contrário poderá sofrer alterações no porte, floração e frutificação. Deve-se evitar, portanto, o plantio de espécies cuja aclimatação não seja comprovada.

Existe para cada clima, um tipo adequado de copa. De modo geral, em locais de clima tropical, recomendam-se copas de boa sombra, mas que não dificultem o arejamento do local, com preferência para espécies com folhagem perene. Para locais de clima frio, as espécies de copas ralas, que perdem ou não suas folhas, são as mais indicadas. Em locais de inverno rigoroso, as melhores espécies são as que perdem suas folhas, pois possibilitam a insolação direta na

superfície do solo, atenuando a temperatura. Para fins práticos, é importante conhecer o desenvolvimento da copa, para adequá-la ao espaço aéreo disponível, pois, se incompatível, essa medida pode trazer transtornos para o trânsito e para os moradores (SCHUCH, 2006).

2.5.2 Características das espécies

Segundo Pivetta & Filho (2002) devem-se conhecer as características particulares de cada espécie, bem como, seu comportamento nas condições edafoclimáticas e físicas a que serão impostas. Na arborização urbana são várias as condições exigidas de uma árvore, a fim de que possa ser utilizada sem acarretar inconvenientes, sendo que, entre as características desejáveis, destacam-se:

- Resistência a pragas e doenças, evitando o uso de produtos fitossanitários muitas vezes desaconselhados em vias públicas;
- Velocidade de desenvolvimento da árvore de médio para rápido;
- A árvore não deve ser do tipo que produz frutos grandes e quanto ao fato destes frutos serem ou não apreciados pelo homem;
- Os troncos e ramos das árvores devem ter lenho resistente, para evitar a queda na via pública, bem como, serem livres de espinhos;
- Não podem conter princípios tóxicos ou de reações alérgicas;
- Deve apresentar bom efeito estético;
- As flores devem ser de preferência de tamanho pequeno, não devem exalar odores fortes e nem servirem para vasos ornamentais;
- A planta deve ser nativa ou, se exótica, deve ser adaptada;
- A folhagem deve ser de renovação e tamanho favoráveis. A queda de folhas e ramos, especialmente as de folhas caducas, que perdem praticamente toda folhagem durante o inverno, podem causar entupimento de calhas e canalizações, quando não, danificar coberturas e telhados;
- A copa das árvores devem ter forma e tamanho adequados. Árvores com copa muito grande interferem na passagem de veículos e pedestres e fiação aérea, além de sofrerem danos que prejudicam seu desenvolvimento natural;

- O sistema radicular deve ser profundo.

2.5.3 Largura de calçadas e ruas

Embora as árvores possam ser encontradas nos variados ambientes urbanos, a rua é o ambiente tradicional da arborização urbana onde as árvores são plantadas enfileiradas nas calçadas (GONÇALVES & PAIVA, 2004). Alguns parâmetros podem ser definidos do porte das árvores a serem plantadas são: largura da rua, fiação, placas de sinalização e iluminação (SILVA FILHO & BORTOLETO, 2005).

Não é recomendado arborizar as ruas estreitas, ou seja, aquelas com menos de 7m de largura. Quando estas forem largas, deve-se considerar ainda a largura das calçadas de forma a definir o porte da árvore a ser utilizada. Outro fator deve ainda ser considerado e refere-se à existência ou não de recuo das casas. As ruas que apresentam canteiro central seguem os mesmos critérios apresentados para as demais ruas. O canteiro central, no entanto, poderá ser arborizado de acordo com a sua largura. Recomenda-se, nos canteiros menores que 1,50m, o plantio de palmeiras ou arbustos e aqueles mais largos, podem-se escolher espécies de porte médio a grande (PIVETTA & FILHO, 2002).

Segundo Miranda (1970), a indicação do porte das árvores é baseada na largura das ruas e calçadas. O mesmo conceito pode ser observado na Tabela 1, onde, segundo Pivetta & Filho (2002) indica os portes de árvores mais recomendados de acordo com a largura das ruas, assim como o recuo das calçadas.

Tabela 1: Porte mais indicado de arborização urbana em função da largura de ruas e calçadas.

Largura da rua	Largura das calçadas	Recuo das edificações	Porte das árvores recomendado
Rua estreita	Menor que 3 m	Sem recuo	-
		Com recuo	Pequeno
Rua larga	Menor que 3 m	Sem recuo	Pequeno
		Com recuo	Médio
	Maior que 3 m	Sem recuo	Médio
		Com recuo	Grande

Fonte: PIVETA e FILHO. 2002.

2.5.4 Fiação aérea e subterrânea

A presença de fiação aérea ou subterrânea é um dos fatores mais importantes no planejamento da arborização das ruas. A recomendação é que a rede de energia elétrica aérea seja implantada, preferencialmente, nas calçadas oeste e norte, e sob elas, árvores de pequeno porte e nas calçadas leste e sul, árvores de porte médio. No caso de árvores com porte inadequado para plantio sob fiação, cujas copas estão em contato com a rede aérea, uma opção é implantar soluções de engenharia como, redes isoladas, protegidas ou compactas, que permitam melhor convivência com a arborização existente (PIVETTA & FILHO, 2002).

No caso de árvores próximas as redes elétricas, devem-se dar preferência as copas que poderão retomar sua arquitetura original após podas de condução. (GONÇALVES & PAIVA, 2004). A arborização deve ser feita no lado oposto à fiação e no lado da fiação recomendam-se árvores de pequeno porte e distantes 3 a 4 m dos postes de iluminação. Outra sugestão é a convivência de árvores de grande porte no lado da fiação com fios encapados. Nunca deve plantar palmeiras sob fiação, cuja altura da espécie adulta seja superior ao da fiação. A arborização em locais onde a fiação é subterrânea e mesmo onde há rede de água esgoto é feita somente a uma distância mínima de 1 a 2 m para evitar problemas, pois as raízes podem obstruir canalizações (PIVETTA & FILHO, 2002).

Segundo Manual de Eletricidade (2005), sob rede elétrica é possível o plantio de árvores de grande porte desde que a muda não seja plantada no alinhamento da rede e que a copa das árvores seja conduzida precocemente, através do trato cultural adequado, acima dessa rede.

Nos quadros 1 e 2, é possível observar informações sobre as espécies sugeridas por Mascaró (2005), para serem utilizadas na arborização urbana de acordo com as recomendações das características desejadas para relativas à ausência ou à existência de rede aérea de distribuição de energia elétrica respectivamente.

Quadro 1: Espécies mais usadas para arborização urbana em calçadas sem presença de rede aérea de distribuição de energia elétrica.

Nome comum	Nome científico
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>
Alecrim	<i>Holocalix balansea</i>
Barbamião	<i>Senna leptophylla</i>
Capororoca	<i>Rapanea ambellata</i>
Capororoca mole	<i>Rapanea ferruginea</i>
Cássia julibrissi	<i>Albizia julibrissim</i>
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i>
Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i>
Chal-chal	<i>Allophilus edulis</i>
Cocão	<i>Erythroxylum argentinum</i>
Ipê amarelo	<i>Tabebuia pulcheririna</i>
Ipê branco	<i>Cybistx antisiphilitica</i>
Ipê ouro	<i>Tabebuia Alba</i>
Ipê roxo	<i>Tabebuia ipê</i>
Jacarandá	<i>Jacaranda mimoseafolia</i>
Ligustro	<i>Ligustrum japonicum</i>
Louro	<i>Cordia trichotoma</i>
Maduirana	<i>Senna macranthera</i>
Pata de vaca	<i>Bauhinia candicans</i>
Pau-ferro	<i>Caesalpinia férrea</i>
Quaresmeira da serra	<i>Tibouchina selowiana</i>
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>
Tarumã preta	<i>Vitex megapotanica</i>
Timbó	<i>Ateleia glazioviana</i>

Fonte: MANUAL - CEMIG, 1996.

Quadro 2: Espécies indicadas para uso em calçadas com a presença rede aérea de distribuição de energia elétrica

Nome comum	Nome científico
Araçá	<i>Psidium catteleyanum</i>
Camboim	<i>Myrciaria tenella</i>
Guaçatumba	<i>Casearina parviflora</i>
Primavera	<i>Brunfelsia mutabilis</i>
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>

Fonte: MANUAL - CEMIG, 1996.

2.5.5 Afastamentos

Segundo COMAM (Conselho Municipal do Meio Ambiente), nº 05 (2006), os afastamentos mínimos (distância medida em metros) necessários entre as árvores e outros pontos estão relacionados na tabela 2:

Tabela 2: Afastamentos necessários entre as árvores e elementos do meio urbano.

ELEMENTO	DISTÂNCIA (m)
Caixas-de-inspeção e bocas-de-lobo	1,25
Cruzamento sinalizado por semáforos ou possam vir a ser	6,0
Entrada e saída de veículos	1,25
Esquinas	5,0
Meio fio	0,6
Pontos de ônibus	4,0
Entre árvores	3,0 – 6,0
Postes de iluminação pública e transformadores	2,0

Fonte: COMAM, 2006.

Segundo Manual Meio Ambiente (2005), a distância mínima em relação aos diversos elementos de referência existentes nas vias públicas deverá obedecer às medidas da tabela 3:

Tabela 3: Distância de transplante em relação aos elementos de referência nas vias públicas.

Distância mínima em relação a:	Características máximas da espécie		
	Pequeno porte	Médio porte	Grande porte
Esquina	5,0 m	5,0 m	5,0 m
Iluminação pública	1m	1m	2m
Postes	3 m	4 m	5m
Placas de identificação e sinalizações	3 m	3 m	3 m
Equipamentos de segurança	1 m	2 m	3 m
Instalações subterrâneas	1 m	1 m	1 m
Ramais de ligações Subterrâneas	1 m	3 m	3 m
Mobiliário urbano	2 m	2 m	3 m
Galerias	1 m	1 m	1 m
Caixas de inspeção	2 m	2 m	3 m
Fachadas de edificação	2,4 m	2,4 m	3 m
Transformadores	5 m	8 m	12 m
Espécies arbóreas	5 m	8 m	12 m

Fonte: MANUAL, 2005.

2.6 INVENTÁRIO FLORESTAL 100% PARA ARBORIZAÇÃO URBANA

Para se conhecer a arborização urbana, é necessária a sua avaliação, o que depende da realização de inventário. O inventário da arborização tem como objetivo geral conhecer o patrimônio arbustivo e arbóreo de uma localidade. Tal levantamento é fundamental para o planejamento e manejo da arborização, fornecendo informações sobre a necessidade de poda, tratamentos fitossanitários ou remoção e plantios, bem como para definir prioridades de intervenções. (MELO *et al.*, 2007).

Os inventários florestais fornecem os subsídios necessários para o planejamento das atividades de exploração e do manejo propriamente dito, tais como: espécies a explorar, intensidades e ciclos de corte, tratamentos silviculturais a serem conduzidos, necessidade de plantios de enriquecimento, etc. Outro aspecto importante da avaliação dos recursos existentes na floresta é a possibilidade de projeções de ordem econômicas e referentes à comercialização, tais como: cálculos de despesas e receitas esperadas, mercados a atingir (ARAUJO, 2006).

Para Takahashi (1994), a importância do inventário está no fato de que através dele pode-se conhecer o patrimônio arbóreo e identificar as necessidades de manejo. Um dos aspectos mais importantes do inventário é quando este é realizado de forma a fornecer uma contínua atualização das informações.

Robayo (1993) comenta que os inventários podem ser por amostragem ou inventário total. Este último é mais direcionado para locais onde a frequência da arborização é muito heterogênea entre vias públicas ou bairros, ou em cidades de pequeno porte.

Um inventário tem como meta registrar a situação do patrimônio arbustivo e arbóreo de uma localidade, orientando o planejamento da arborização dos espaços urbanos das pequenas, médias e grandes cidades. O inventário deve oferecer condições para o levantamento de informações importantes como necessidade de poda, tratamentos fitossanitários e remoção de indivíduos já estabelecidos (FERRAZ & BENDINI, 2009).

O inventário é o primeiro passo para se conhecer as características do sítio urbano, tanto nos aspectos físicos quanto biológicos, para embasar o planejamento da arborização a ser implantada, bem como nortear projetos de

pesquisa visando identificação de novas espécies aptas ao ambiente urbano e técnicas de manejo da arborização (MILLER, 1997).

No que se refere à avaliação da arborização de ruas, esta pode ser executada através da realização de inventário qualitativo e/ou quantitativo. Segundo Milano (1998), a realização do inventário quantitativo da arborização pública, permite definir e mapear com precisão a população total de árvores e ruas para fins de inventário qualitativo, além dos possíveis novos locais de replantios. Estes dados possibilitam a identificação do índice de área verde do Bairro a partir da arborização de ruas.

O inventário florestal 100% é apropriado para pequenas áreas florestadas ou áreas de pequeno número de indivíduos, uma vez que a medição de muitos indivíduos (árvores) constitui atividade com grande dispêndio de tempo e com um custo muito elevado. O inventário florestal 100% não possui erro de amostragem, devido à mediação de toda a população, podem ocorrer erros de não-amostragem, os quais são de difícil detecção. No entanto houve uma mudança com relação à aplicação do censo ou inventário 100%, ou seja, de que ele deveria ser realizado em função do tamanho da área da floresta ou da densidade do número de árvores (SOARES *et al.*, 2007).

O inventário, dada a sua grande abrangência, pode funcionar como um poderoso instrumento de esclarecimento e persuasão dos administradores e usuários do local inventariado (MILLER, 1997). Tão importante como definir a abrangência do inventário, é a definição da metodologia a ser aplicada na coleta dos parâmetros, enfatizando a sua intensidade, ou seja, se estes serão medidos integralmente, ou parcialmente, e se serão agrupados em classes de valores ou preservados os valores originais. As informações a serem coletadas dependem basicamente dos objetivos do inventário e da disponibilidade de recursos (SILVA *et al.*, 2006). Quanto maior o número de informações desejadas, maior a complexidade do inventário, e conseqüentemente maiores serão os seus custos.

No Estado do Paraná, Milano (1987), desenvolvendo trabalho sobre o planejamento da arborização de Curitiba, cita que 92% da população de árvores de rua é representadas por 18 espécies, de um total de 93 inventariadas, sendo a mais comum o *Lagerstroemia indica* (24%), seguida pelo *Tabebuia roseoalba* (8,9%) e *Tabebuia chrysotricha* (7,7%). Concluiu que para melhorar a qualidade da

arborização viária daquele município, existia a necessidade de adequada seleção de espécies, dentre outras medidas.

Fazendo-se um levantamento das espécies arbóreas no meio urbano da cidade de Jaboticabal, São Paulo em 1987 e verificando-se com o autor (GRAZIANO *et al.*, 1987), o mesmo mostrou que 43% do número total de plantas da arborização de ruas era representada pela espécie *Nectandra saligna*. Em 1992 foi relatada a ocorrência da colebroca *Cratosomus curassaviensis* (FREITAS *et al.*, 1992) nesta espécie. Em decorrência deste problema, que foi a diminuição da quantidade de indivíduos de mesma espécie, em 2002, este valor passou para 7,88% (SILVA & FILHO, 2002).

Estudo semelhante foi realizado na cidade de Céu Azul, Paraná, cuja população urbana foi estimada em 11.755 habitantes, onde foi realizada uma análise quali-quantitativa total (MILANO *et al.*, 1987). Foram encontradas 18 espécies sendo que 66% do total correspondiam a uma única espécie, *Lagerstroemia*, sendo esta proporção considerada bastante elevada; observou-se que 66% da população apresentou condição satisfatória e o restante, ruim.

No nordeste brasileiro Paiva, *et al.*, (2010) estudando a arborização de Campina Grande na Paraíba encontraram 132 espécies, com a predominância de 15, destacando-se dentre elas as de maior frequência a Cássia-amarela - *Senna siamea*, (17,3%), Algaroba - *Prosopis juliflora* (14,0%), Sombreiro - *Cliptoria fairchildiana* (10,5%), Castanhola - *Terminalia catappa* (8,4%), Mata-fome - *Pithecolobium dulce* (5,5%). Apesar de existirem muitas espécies, aparecem em frequências desproporcionais, onde poucas são observadas em altas quantidades e a maioria, com pouquíssimos indivíduos.

Estudando a situação da arborização viária dos Bairros Antônio Zanaga I e II em Americana, São Paulo, Silva (2005) encontrou 2.551 árvores plantadas, sendo a maioria de espécies exóticas, distribuídas entre 76 espécies diferentes, com maiores frequências da Falsa-murta - *Murraya exótica* com 18,42%, Ligustro - *Ligustrum lucidum* com 16,50% e Oiti - *Licania tomentosa* com 12,47%, acima de 10%.

A seleção das espécies deve considerar, necessariamente, os seguintes itens: capacidade de adaptação, sobrevivência e desenvolvimento no local do plantio, além de características como porte, tipo de copa, folhas, flores, ausência de frutos, hábito de crescimento das raízes, ausência de princípios tóxicos,

adaptabilidade climática, resistência a pragas e doenças, tolerância a poluentes e a baixas condições de aeração do solo (SANCHOTENE, 1985).

Nas ruas da orla de Santos em São Paulo, em levantamento da arborização viária, Paiva, *et al.*, (2010), encontrou entre as 10 espécies mais frequentes, o Ingá - *Inga laurino* (25,91%), Saboneteira - *Sapindus saponaria* (20,23%), Chapel-de-praia - *Terminalia catapa* (13,39%), Ficus - *Ficus microcarpa* (4,75%), Flamboyant - *Delonix regia* (3,97%). Paiva, *et al.*, (2010), que afirma ser a frequência ideal máxima de 10% por espécie, não recomenda o plantio das três espécies acima deste, como forma de correção do problema.

Estudando a arborização do Bairro Benfica na cidade do Rio de Janeiro, Paiva, *et al.*, (2010), encontrou 1.231 árvores (66,80%) e 367 mudas (19,91%) distribuídas por 80 espécies diferentes. As espécies com maior frequência relativa foram a Amendoeira – *Terminalia catapa*, (18,5%), Munguba (15,5%), Oiti (10,3%), *Cássia siamea* (3,8%), Pata-de-vaca (4,4%). Como se observa, a população inventariada encontra-se dominada por três espécies (amendoeira, munguba e oiti) que somam mais de 50% de toda a população com DAP acima de 5 cm.

Assim, o plantio de árvores no espaço urbano já não pode ser realizado de forma amadora, e as necessidades urbanas a serem mitigadas passam, conforme Harder (2002), além do estético, pelo psicológico, econômico, social e político. Essa visão globalizada e essa necessidade técnica de amenizar problemas tão variados, ainda segundo esta mesma autora, fazem com que seja procurado um termo mais abrangente, qual seja floresta urbana.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no município de São Miguel do Iguaçu – PR, em todas as ruas do Bairro Sagrado Coração de Jesus. O município de São Miguel do Iguaçu está localizado no extremo oeste do estado do Paraná. Segundo IBGE (2009), sua área territorial é de aproximadamente 859 km², e sua população no mesmo ano foi estimada em aproximadamente 26.500 habitantes.

O clima é subtropical úmido, com verões quentes e ocorrência pouco frequente de geadas no inverno. Tendência à concentração de chuvas nos meses de verão. O mês mais frio é julho, com temperatura entre 14°C e 16°C. O mês mais quente é fevereiro, com temperatura média de 25°C a 35°C. A temperatura média anual é de 22,14°C. O tipo de solo do bairro é latossolo roxo. A média anual da precipitação pluviométrica é de 2.052 mm, sendo maio o mês mais chuvoso e julho o mais seco (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, 2010).

O bairro Sagrado Coração de Jesus que está localizado na região norte da cidade de São Miguel do Iguaçu, e segundo IBGE (2009) sua população é de aproximadamente 2600 pessoas. O mesmo é banhado pela bacia do Rio Leão no quadrante norte e pela bacia do Rio Pinto no quadrante oeste.

O bairro tem aproximadamente uma área de 250.000 m², com um total de 312 residências, duas mercearias, duas oficinas mecânicas, duas igrejas, uma escola municipal, uma quadra de esportes coberta, uma metalúrgica e uma loja de roupas constituem o perfil sócio-comercial do bairro.

Sobre a arborização urbana a instituição responsável é a prefeitura municipal de São Miguel do Iguaçu que realiza um plano de arborização nos bairros. Até hoje, 80% das árvores foram plantadas pela prefeitura municipal e 20% foram plantadas pelos próprios moradores do bairro. (Engenheiro da prefeitura SMI)

O bairro Sagrado coração de Jesus é um dos maiores bairros da cidade, tem sua saída para o terminal Turístico de Linha Ipiranga. Justifica-se a escolha deste bairro para os estudos sobre arborização urbana por este ser um bairro que

predomina residências com pouco comércio e evidente circulação de pessoas nas calçadas. Pode-se medir e contar facilmente as árvores existentes nas calçadas de todas as vias públicas do bairro.

A área em estudo está demarcada em vermelho na figura 1 – representa a área do Bairro Sagrado Coração de Jesus, inserido dentro da zona urbana do município de São Miguel do Iguçu. Neste mapa destacam-se os seguintes limites do bairro: Ao Norte: Área Verde e Arroio Leão, ao Sul: Rua Marechal Candido Rondon e o início do Centro da cidade, ao Leste: Rua Alfredo Chaves e Bairro Jardim Social e a Oeste: Bairro Jardim Novo Mundo. Com Longitude 25°20'27 S e latitude 54°14'52 O.

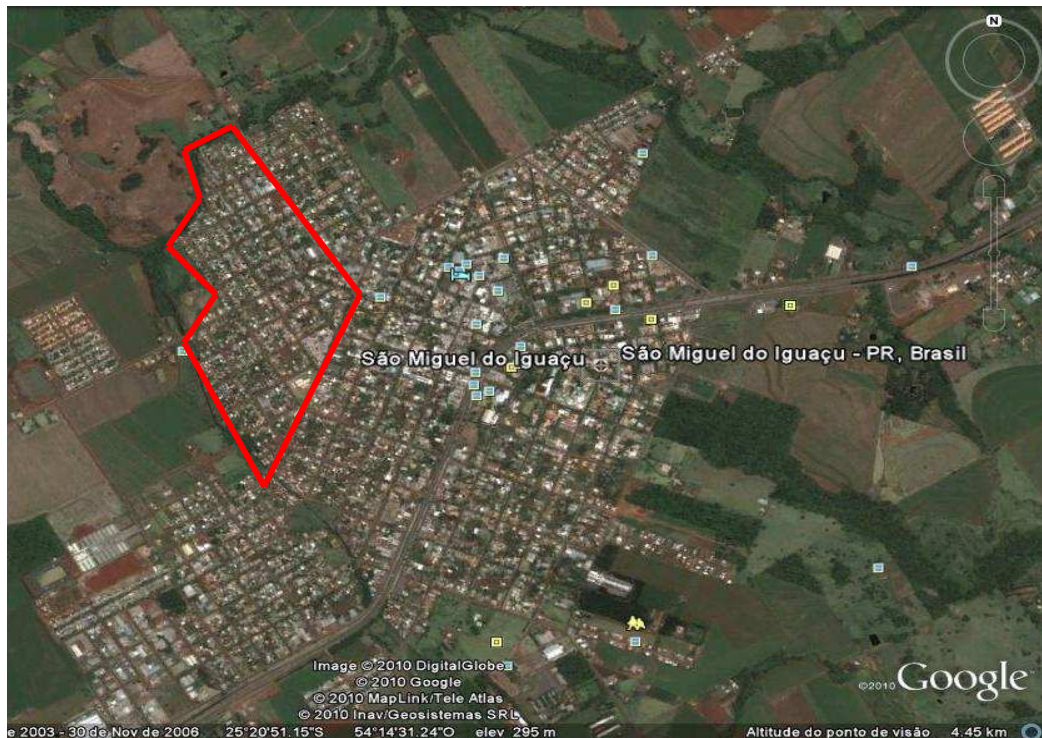


Figura 1: Foto aérea do bairro Sagrado Coração de Jesus.
Fonte: Google Earth, 2010.

3.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa consistiu no levantamento quali-quantitativo de todas as árvores encontradas em todas as vias públicas do bairro Sagrado Coração de Jesus em São Miguel do Iguçu – PR, durante os meses de junho a outubro de 2010.

O método utilizado foi o Inventário Florestal 100%, o qual é apropriado para pequenas áreas florestadas ou áreas com pequeno número de indivíduos (SOARES *et al.*, 2007). E teve como variáveis avaliadas: espécie, origem (nativa ou exótica), média de diâmetro do caule a altura do peito e altura média das árvores. Para a medida do DAP – Utilizou-se uma fita métrica, a qual se fez a medida da circunferência, dividindo-se pelo $\pi = 3,14$, encontrando-se assim, a média do diâmetro.

Fez-se necessário a realização de levantamento bibliográfico acerca das espécies, a fim de se obter maiores informações à respeito da identificação das espécies, bem como o levantamento realizado junto à prefeitura municipal de São Miguel do Iguçu - PR, e todavia, ainda o acompanhamento de um mateiro durante o caminhamento nas ruas, a fim de se fazer o reconhecimento e identificação das espécies.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização do levantamento da arborização urbana do bairro Sagrado Coração de Jesus em São Miguel do Iguçu – PR permitiu conhecer e identificar as espécies arbóreas existentes nas calçadas de todas as vias públicas do bairro, quantificar as árvores existentes no local bem como mensurar o tamanho destas.

De acordo com os dados obtidos através das variáveis avaliadas, tornou-se possível elaborar a Tabela 4 para melhorar a classificação e interpretação destes, como: identificação e quantificação das árvores, média em altura (m), média do diâmetro à altura do peito (cm).

Tabela 4: Dados obtidos sobre a arborização urbana através de Inventário Florestal 100% do bairro Sagrado coração de Jesus em São Miguel do Iguçu – PR, 2010.

Espécie	Nome científico	Média de altura (m)	Média de diâmetro (cm)	Quantidade	Origem	%
Manga	<i>Mangifera spp</i>	3,5	60	54	Exótica	20,15
Ipê Roxo	<i>Tabebuia spp</i>	16	75	19	Nativa	7,09
Cipreste	<i>Cupressus sempervirens</i>	2,5	10	6	Exótica	2,24
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	1,30	60	6	Nativa	2,24
Ipê amarelo	<i>Tabebuia spp</i>	6	22,5	4	Nativa	1,49
Cinamomo	<i>Cinnamomum</i>	8,5	35	8	Exótica	2,98
Fícus	<i>Ficus benjamina</i>	6	40	24	Exótica	8,95
Aroeira	<i>Schinus molle</i>	4	10	12	Nativa	4,49
Alfaneiro	<i>Ligustrum lucidum</i>	5,5	17,5	18	Exótica	6,71
Angico	<i>Anadenanthera falcata</i>	11	40	17	Nativa	6,34
Grevilha	<i>Grevillea robusta</i>	11,5	55	3	Exótica	1,12
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	6,5	17,5	12	Exótica	4,49
Magnólia	<i>Michelia champaca</i>	11	10	12	Exótica	4,49
Timburi	<i>Chrysobalanaceae sp</i>	6	40	24	Nativa	8,95
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	18	35	17	Nativa	6,34
Ciriguela	<i>Spondias purpúrea</i>	7	22	9	Exótica	3,35
Murta	<i>Murraya paniculata</i>	6	40	13	Exótica	4,85
Figueira	<i>Ficus carica</i>	6	40	10	Exótica	3,73

4.1 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁRVORES

Após a realização do levantamento quantitativo, totalizou-se a presença de 268 árvores, que estão distribuídas em 18 espécies nas calçadas das vias públicas do bairro Sagrado Coração de Jesus. Sendo que 61,1% da arborização urbana do bairro são espécies exóticas, e 38,9% nativas da região.

Sobre o uso de espécies nativas, aclimatadas à região, Sanchotene (1985), definiu que a seleção das espécies deve considerar aspectos como: capacidade de adaptação, sobrevivência e desenvolvimento no local do plantio, características como porte, tipo de copa, folhas, flores, ausência de frutos, hábito de crescimento das raízes, ausência de princípios tóxicos, adaptabilidade climática, resistência a pragas e doenças, tolerância a poluentes e a baixas condições de aeração do solo.

Sendo assim, a análise sobre a quantidade de espécies encontradas nas ruas do bairro em estudo, demonstrou que 20,15% do total das árvores encontradas pertencem apenas à mesma espécie exótica, a manga ou *Mangífera spp*, que não é recomendado seu uso para arborização urbana por não contribuir para a biodiversidade do local, produzir frutos grandes, que tanto podem atingir pessoas e carros, como provocar sujeira e mau cheiro quando da sua decomposição nas ruas e calçadas.

A segunda espécie mais encontrada na arborização urbana do bairro Sagrado Coração de Jesus, foi o fícus, *Ficus benjamina*, que também é uma espécie exótica e não recomendada para arborização urbana por não contribuir com a diversidade do local, apresentar sistema radicular agressivo e forte suficiente para arrebentar calçadas e manilhas de esgoto e folhas pequenas que dificultam a varrição das calçadas.

Segundo Paiva *et al.*, (2010), em estudo sobre inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco-AC, comenta que a diversidade das espécies, bem como a frequência da ocorrência dos indivíduos também é muito importante. O mesmo autor afirma que nesta cidade encontram-se uma quantidade de espécies abaixo do recomendado para manutenção da biodiversidade do local.

Logo, conforme Pivetta e Filho (2002), a quantidade de espécies utilizadas na arborização urbana das cidades, estas não devem ultrapassar de 10 a 15% da população total de árvores.

4.2 MÉDIA EM ALTURA

No que se refere à média em altura das espécies utilizadas nas ruas do bairro Sagrado Coração de Jesus, verificou-se que 122 árvores podem ser consideradas de médio porte, pois, de acordo com Mascaró e Mascaró (2005), ambos consideraram como porte pequeno, árvores de (4-6m) de altura. A de médio porte de (6-10m) e as árvores de grande porte (maiores de 10 metros), como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Média em metros da altura das árvores avaliadas em Inventário Florestal 100% das ruas do bairro Sagrado Coração de Jesus no município de São Miguel do Iguaçu – PR, 2010:

	Altura (m)	Quantidade (árvores)
Grande porte	> 10	68
Médio porte	6-10	122
Pequeno porte	4-6	78
Total		268

Inicialmente as espécies foram identificadas pelos nomes vulgar e científico, bem como sua espécie e origem (exóticas ou nativas da flora brasileira). Além disso, determinou-se o número de indivíduos de cada espécie, as suas frequências relativas e acumuladas, e em seguida foi realizada uma revisão sobre as espécies de árvores.

As árvores que apresentaram as maiores médias em altura foram: sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*); ipê roxo (*Tabebuia spp*), grevilha (*Grevillea robusta*) e magnólia (*Michelia champaca*) ambas apresentando médias de 18m, 16m, 11,5m, 11m e 11m respectivamente.

Segundo a CEMIG (2001), o plantio sob fiação deverá ser feito com árvores de pequeno porte em posição alternada com a arborização do outro lado da

rua. Pode-se ver que para mais de 30% indivíduos não existam fiações perto das copas. Já para aproximadamente 13%, apresentavam fiações entre as copas e quase 70% das copas apresentam fiações por cima, o que é um grave problema, que pode até chegar a afetar o abastecimento de energia elétrica da região, necessitando de podas periódicas.

As espécies foram devidamente identificadas e as alturas dos indivíduos estimadas com base na padronização de altura da rede aérea e na altura das construções. As alturas médias consideradas foram com base na rede telefônica – 6,0 m; baixa tensão – 7,20 m; alta tensão – 8,5 m. Além disso, foi obtida a frequência por classe de altura, dividida em três classes: de 4 a 6m; de 6 a 10 m e maiores de 10 m, considerando, a altura média, respectivamente, da rede telefônica, da rede de baixa tensão e da rede de alta tensão (LOPES *et al.*, 2007).

Estudos realizados por Rocha *et al* (2004) em dois bairros de Nova Iguaçu, no Rio de Janeiro, foram observados que 64,3% e 51,1% das árvores de cada bairro apresentavam altura inferior a 6m e 10,1% e 18,2% das árvores tinham altura superior a 8,8m.

Segundo a CEMIG (2001), o plantio sob fiação deverá ser feito com árvores de pequeno porte em posição alternada com a arborização do outro lado da rua.

4.3 MÉDIA DO DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO

Sobre a média do diâmetro do caule à altura do peito, nota-se que as espécies com maiores médias, em centímetro, utilizadas na arborização urbana no bairro em estudo foram: ipê roxo (*Tabebuia spp*); manga (*Mangifera spp*); goiabeira (*Pisidium guajava*); grevilha (*Grevillea robusta*); fícus (*Ficus benjamina*); angico (*Anadenathera falcata*); timburi (*Crysobalanaceae sp*); murta (*Murraya paniculata*) e figueira (*Ficus carica*). Apresentando respectivamente as seguintes médias em diâmetro à altura do peito: 75, 60, 60, 55, 40, 40, 40 e 40 cm de diâmetro.

Cerca de 11,19% dos DAP das árvores analisadas foram inferior a 10cm. Para 16,4% das árvores entre 15 e 25 cm e 72,41% demonstraram diâmetro superior a 25cm. o que reforça ainda mais o porte adulto da arborização deste bairro.

Realizou-se um levantamento florestal por censo. Foram consideradas todas as árvores com DAP (diâmetro a altura do peito, 1,30 m) acima de 5,0 cm. Entre estas espécies, duas são da família das Palmeiras (Arecaceae): macaúba = *Acrocomia aculeata* e jerivá = *Syagrus oleracea*. As outras espécies são ingá-feijão = *Inga marginata* (Leguminosae - Mimosoideae), amendoim-bravo = *Pterogyne nitens*, pau-ferro = *Caesalpinia ferrea*, sibipiruna = *Caesalpinia pluviosa* e cambuí = *Peltophorum dubium* (pertencentes à Leguminosae Caesalpinoideae), munguba = *Pachira aquática* (Bombacaceae), jamelão = *Syzygium cumini* (Myrtaceae), e o ipê-roxo = *Tabebuia impetiginosa* (Bignoniaceae) (KURIHARA *et al.*, 2005).

5. CONCLUSÃO

- A arborização é regular;
- Alta ocorrência de algumas espécies arbóreas,
- Alto índice de espécies exóticas;
- Porte de algumas espécies serem inadequados para o local em que se encontram, necessitando de manejo;
- Há de se planejar estrategicamente orientações e a conscientização da população do Bairro, referentes a futuras substituições das árvores;
- Quando necessárias, e principalmente ao plantio das espécies ideais para a arborização em ambiente urbano, o que futuramente irá contribuir na melhoria da qualidade de vida das pessoas que lá residem.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arborização urbana do Bairro Sagrado Coração de Jesus em São Miguel do Iguçu – PR apresentou 268 indivíduos arbóreos com DAP (Diâmetro da Altura do Peito) entre 10 e 75 cm, distribuídas em 18 famílias. A espécie que apareceu com maior frequência foi a Manga (*Mangifera spp*), possuindo uma média de altura de 3,5 metros, um DAP médio de 60 cm, sendo esta uma planta exótica, observou-se a predominância de árvores adultas em relação às árvores jovens. Aproximadamente 72% das árvores componentes da arborização foram consideradas como adultas no levantamento feito através de medição do DAP (Diâmetro a altura do Peito – 1,30m).

Conclui-se que a arborização presente no Bairro em estudo é ruim, pela alta ocorrência de algumas espécies arbóreas, alto índice de espécies exóticas e pelo porte de algumas espécies serem inadequados para o local em que se encontram, necessitando de manejo. Dessa forma, há de se planejar estrategicamente orientações e a conscientização da população do Bairro, referentes a futuras substituições das árvores, quando necessárias, e principalmente ao plantio das espécies ideais para a arborização em ambiente urbano, o que futuramente irá contribuir na melhoria da qualidade de vida das pessoas que lá residem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMIR, S. & MISGAV, A. A Framework for Street Tree Planing in Urban areas in Israel. Landscape and urban Planning Amsterdam: Elsevier, 1990.

ARAUJO, Henrique José Borges de. **Inventário florestal a 100% em pequenas áreas sob manejo florestal madeireiro**. Vol. 36. Rio Branco, Acre: 2006. p. 447 – 464.

BATISTA, J.L.F. **Apontamentos de silvicultura urbana**. Piracicaba: ESALQ/DCF, 1988. 36p.

CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Superintendência do Meio Ambiente/CEMIG, 2001. 40p.

CERQUEIRA, R.; GENTILE, R.; GUAPYASSÚ, S.M.S. 1995. **Escalas, amostras, populações e a variação da diversidade**. Oecologia Brasiliensis, v.1: p. 131-142.

COMAM (conselho municipal de meio ambiente) nº. 05. PORTO ALEGRE; de 28 de Setembro de 2006. 10f. **Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana de Porto Alegre**.

CAPORUSSO, Danúbia. **Áreas verdes urbanas: avaliação e proposta conceitual**. Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo. 19 a 11 de novembro de 2005 – Campos Bela Vista. UNESP, Rio Claro. São Paulo: 2005.

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

FERRAZ, Macelo Vieira e BENDINI, Hugo do Nascimento. Workshop sobre Arborização Urbana no Vale do Ribeira. In: **O inventário urbano de registro-sp. Registro**: UNESP, Campus Experimental; Botucatu: FEPAF; São Paulo: 2009.

FREITAS, S. de; BIANCHI, C.G.; GRAZIANO, T.T. Ocorrência de *Cratossomus curassaviensis* (Coleóptera-Curculionidae) em canelinhas (*Nectandra saligna* Ness, Lauraceae) na cidade de Jaboticabal, São Paulo: In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, v.4, 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: PMV/SMMA, 1992, p.457.

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. 1999.

GONÇALVES, W. PAIVA, H. N. **Silvicultura urbana**. Implantação e manejo. Viçosa, 2006.

GRAZIANO, T.T., CASTIGLIONI, F.M., VASQUES, L.H. Caracterização e análise da arborização das ruas do município de Jaboticabal, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 6, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas:SBFPO, 1987.

GREY, G.M. & DENEKE, F.J. **Floresta Urbana**. Ed. Wley. São Paulo: 1978.

HARDER, Isabel C.F. **Inventário Quali-Quantitativo da Arborização e Infra-Estrutura das Praças da Cidade de Vinhedo (SP)**. Piracicaba, Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 2002, 140p.

IBGE – Instituto **Brasileiro de Geografia e Estatística** – 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>. Acessado em 25/09/10.

IBAMA – Instituto **Brasileiro do Meio Ambiente**. 2008. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/13882/1/Arborizacao-Urbana/pagina1.html>, acessado em 27/09/2010.

JUNIOR, Aníbal Modesto de Araújo. **Levantamento da Arborização Urbana da região sul de Londrina e estudo de impacto ambiental**. Londrina, Paraná – 2008.

KIRCHNER, F.F.; DETZEL, V. A.; MITISHITA, E. A. **Mapeamento da Vegetação Urbana**. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 3, 1990. Anais... Curitiba: FUPEF/UFPR, 1990.

KURIHARA, Diogo Luis, IMAÑA-ENCINAS, José, PAULA, José Elias de. **Levantamento da Arborização do Campus da Universidade de Brasília**. Cerne, Lavras, v. 11, n. 2, p. 127-136, abr./jun. 2005

LAERA. L. H. N. **Valoração econômica da arborização - A valoração dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano**, 2006. 137 f Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ, 2006.

LANG, E. **Como fazer sombra na entrada de casa**. Folha de São Paulo, 02 nov. 2000. Folha Equilíbrio p.6.

LANGOWSKI, E. & A. **Manual Prático de Poda e Arborização Urbana**. Cianorte: APROMAC, 1997.

LEAL, L. **Custos das árvores de rua – estudo de caso: Cidade de Curitiba – Paraná**, 2007.

LEITE, M. A. F. P. **Destrução ou desconstrução**. São Paulo: Hucitec - FAPESP, 1994.

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

LIMA NETO, E.M. et al. Análise das áreas verdes das praças do bairro Centro e principais avenidas da cidade de Aracaju-SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana** v.2, n.1, p.17-33, 2007.

LIRA FILHO, J. A; MEDEIROS, Maria A. S.. **Impactos adversos na avifauna causados pelas atividades de arborização urbana**. Revista e Biologia e Ciências da terra, 2006. Vol. 6, Nº. 2, 2º semestre, 2006. Disponível em: <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/avifauna..pdf> acesso em: 25/08/2009 51

LOBATO, C. R.; ANGELIS. B. L. D de. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções**. In: **Revista Ambiente**. PR v.1 n.1 p. 125-139 jan./jun. 2005.

LOPES , Barto Monteiro, NETO, Sívio Nolasco De Oliveira, LELES, Paulo Sérgio Dos Santos , ROCHA, Rodrigo Tavares, COUTINHO, Rodolfo Pellegrini. **Caracterização da Arborização Urbana de Dois Bairros da Cidade De Nova Iguaçu, RJ**. Rev. Univ. Rural, Série. Ci. Vida. Seropédica, Rio de Janeiro, EDUR, v. 27, n. 2, jul-dez., 2007. p. 50-61.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, v.1, 4. ed. São Paulo: 2002.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. vol. 2, 2. ed. Nova Odessa, são Paulo: Instituto Plantarum, 2002.

MANUAL DE ARBORIZAÇÃO. Belo Horizonte: CENTRAIS ELÉTRICAS DE MINAS GERAIS – CEMIG, 1996. 40p.

MANUAL ELETRICIDADE DE SÃO PAULO – ELETROPAULO. **Guia de planejamento e manejo da arborização urbana**. São Paulo: LETROPAULO/CESP/CPFL, 2005.

MANUAL DO MEIO AMBIENTE. **Projeto de Gestão Ambiental Urbana e Regional**. 2005.

MARTINS JUNIOR, O.P. **Uma cidade ecologicamente correta**. Goiânia: A B Editora, 1996.

MATIA, Lindon Fonseca e CAPORUSSO Danúbia. **Áreas Verdes Urbanas: Avaliação e Proposta Conceitual**. Anais do I Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo, Rio Claro, 2005.

MASCARÓ, Juan. **Infra-estrutura urbana**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005.

MASCARÓ, I. MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana**. 2. ed. Porto Alegre: Mais Quatro Ed. 2005.

MELLO FILHO, L.E. de. Arborização urbana. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 2. Porto Alegre. **Contribuições técnico - científicas...**Porto Alegre: PMPA/SMMA, 1985.

MELO, Rafael Rodolfo de, LIRA FILHO, José Augusto de, JÚNIOR, Francisco Rodolfo. **Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba.** Revista da sociedade brasileira de arborização urbana, Vol. 2, N.1, 2007.

MENDONÇA, M.G. **Políticas e condições ambientais de Uberlândia - MG no contexto estadual e federal. Uberlândia.** Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Geografia, 2000. (Dissertação, Mestrado).

MEUNIER, I. M. J., SILVA, J. A. A., FERREIRA, R. L. C. **Inventário florestal: Programas de estudo.** Recife, PE: Imprensa Universitária da UFRPE, 2001. 189p.

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

_____. **Curso sobre arborização urbana.** Universidade Livre do Meio Ambiente. 1998.

MILANO, M.S. e DALCIN, E.C. **Arborização de vias públicas.** Rio de Janeiro, RJ: Light, 2000.

MILANO, M.S. Métodos de amostragem para avaliação de ruas. In: Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, 2, São Luiz, 1994. **Anais...** São Luiz: SBAU, 1994. p.163-168.

MILLER, R.W. Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces. 2nd ed. New Jersey, Prentice Hall, 1997.

MIRANDA, M.A. de L. **Arborização de vias públicas.** Campinas, s.n. 1970.

MURRAY, S. **Silvicultura urbana y periurbana en Quito, Equador- estudo de caso.** Roma: FAO, 1998.

OLIVEIRA FILHO, A. T. **Áreas silvestres e paisagismo: notas de aula.** 2.ed. Lavras, UFLA/DCF, 1990. 91p.

PAIVA, Ary Vieira de. et al. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC.** Soc. Bras. de Arborização Urbana. v.5, n.1, REVSBAU, Piracicaba – São Paulo: 2010, p.144-159.

PIVETTA, Kathia Fernandes Lopes, e FILHO, Demóstenes Ferreira da Silva. Arborização Urbana. In: **Boletim Acadêmico: Série Arborização Urbana.** UNESP/FCAV/FUNEP, Jaboticabal, São Paulo: 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PR – Disponível em: <<http://www.saomiguel.pr.gov.br/municipio/localizacao.php> Acessado em 01/11/2010.

PUENTE, André Duarte. Floresta Urbana e Biodiversidade. In: **IX Congresso Brasileiro de Arborização Urbana** – 27 DE NOVEMBRO A 1º de dezembro, Belo Horizonte, Minas Gerais: 2005.

ROBAYO, J. A. M. Inventário da arborização de ruas. In: **Curso de arborização urbana Curitiba**: Universidade Livre do Meio Ambiente, 1993. p. 82-92.

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

SANCHOTENE, <http://www.rge-rs.com.br/gestao_ambiental/arborizacao_e_poda/especies_recomendadas.asp acessado em 05/11/2010.

SANTOS, N. R. Z. dos & TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: Ambientex Vegetação**. Instituto Souza Cruz, 1ª ed. Porto Alegre: Ed. Pallotti. 2001.

SEGAWA, H. **Ao amor do público**: jardins no Brasil. São Paulo: Studio Nobel, 1996.

SEWELL, G. **Administração e controle da qualidade ambiental**. Trad. SANTOS, G.M. São Paulo: EPU/CETESB, 1978.

SILVA, E. M.; SILVA, A.M ; MELO, P. H; BORGES, S. S. A; LIMA S.C. **Estudo Da Arborização Urbana Do Bairro Mansour, Na Cidade De Uberlândia-Mg**, 2002.

SILVA, J. A. da. **Direito urbanístico brasileiro**. 2ª ed., São Paulo: Ed. Malheiros, 1997.

SILVA FILHO, D.F.da. **Cadastramento informatizado, sistematização e análise da arborização das vias públicas da área urbana do município de Jaboticabal, São Paulo**: 2002, 81f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

SILVA FILHO, D. F. BORTOLETO, S. **Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de águas de São Paulo**. V. 29, n.6. São Paulo: 2005.

SILVA, L. F. **Situação da arborização viária e proposta de espécies para os bairros Antônio Zanaga I e II, da cidade de Americana/SP**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo: 2005.

SILVA, A.G.; GONÇALVES, W.; LEITE, H.G.; SANTOS E. comparação de três métodos de obtenção de dados para avaliação quali-quantitativa da arborização

viária, em Belo Horizonte-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n.1, 2006, p.31-44.

SOARES, Carlos Pedro Boechat. NETO, Francisco de Paula. SOUZA, Agostinho Lopes de. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 276p.

SOUZA, Irridênio Magno Castro de; PALMERIM, Manoel do Socorro dos Santos; CANTUÁRIA, Pablo de Castro. **Diagnóstico da arborização de praças públicas do município de Macapá-AP, Brasil**. Macapá: IMMES, 2006. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Florestas Tropicais). 66 p., 2006.

SCHUCH, Mara I. Sarturi. **Arborização Urbana: uma contribuição à qualidade de vida com o uso de geotecnologias**. 102f. Dissertação (mestrado em geomática) - programa de pós-graduação em geomática, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1088> acesso em: 07/08/10

TAKAHASHI, L.Y. Arborização urbana: inventário. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, São Luiz, 1994. **Anais...** São Luiz: SBAU, 1994. p. 193-199.

TARNOWSKI, L. C. Preservação do meio ambiente e a arborização urbana. In: NEMA, 3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente. **Anais**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina – UEL, 1991.

TUDINI, O. G. **A arborização de acompanhamento viário e a verticalização na zona 7 de Maringá-PR**. 2006. 74 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

VIDAL, M.; GONÇALVES, W. **Curso de paisagismo**. Viçosa, MG: UFV, 1999.

VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L.F.; LIMA, A.M.P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba-SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização urbana**, v.2, n.1, p. 34-43, 2007.

ZILLER, S.R., Zalba, S.M. & Dudeque Zenni, R. Modelo para el desarrollo de una estrategia nacional para o manejo de espécies exóticas invasoras. **Programa Global de Espécies Invasoras (GISP)**. Curitiba, Brasil: 2007.

APÊNDICES



Figura 2– Ipê Roxo – (*Tabebuia spp*)



Figura 3 – Cipreste – (*Cupressus sempervirens*)



Figura 4 – Cinamomo – (*Cinnamomum*)



Figura 5: Ficus – (*Ficus benjamina*)

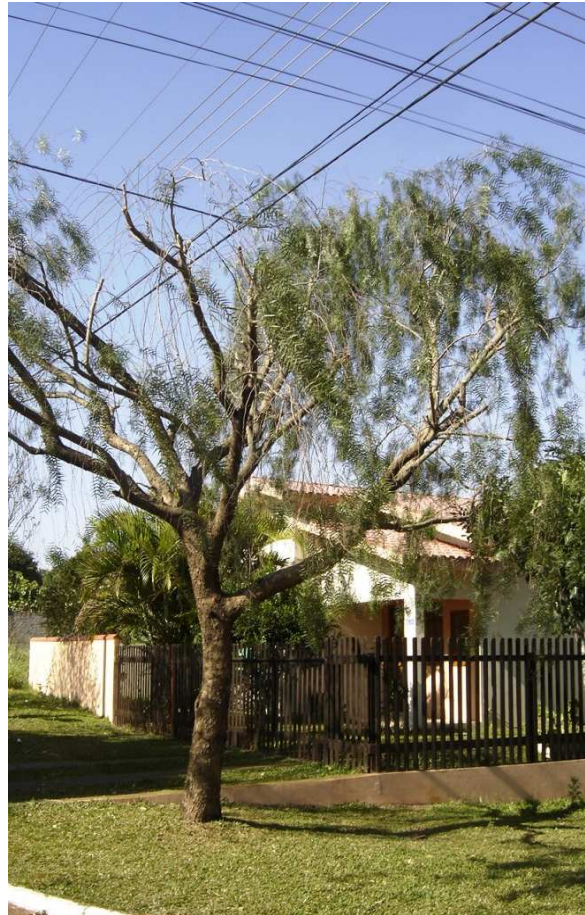


Figura 6 – Aroeira Salso (*Schinus molle*)



Figura 7 – Timburi – (*Chrysobalanaceae*)

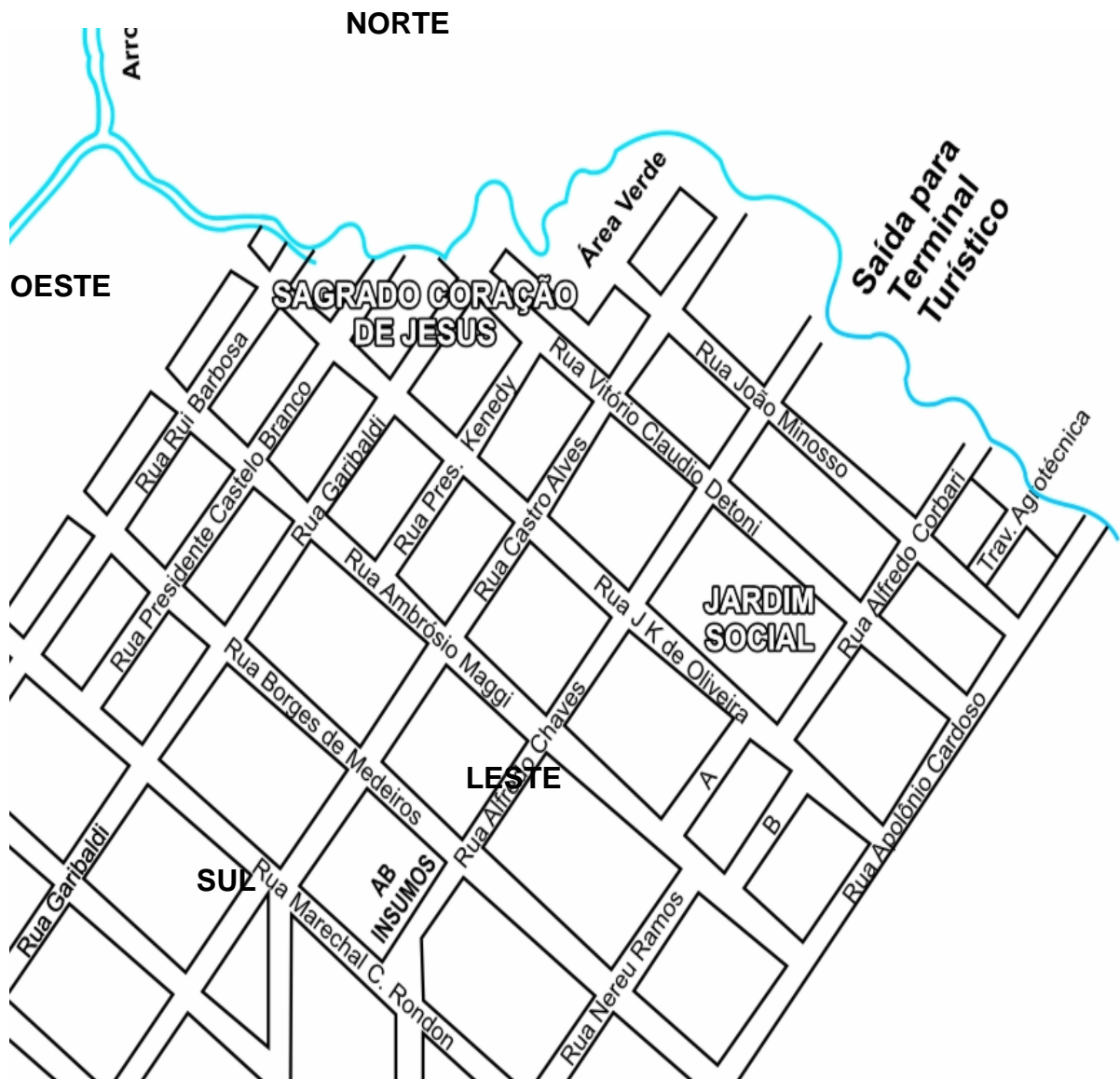


Figura 8 – Sibipiruna – (*Caesalpinia peltophoroides*)



Figura 9 – Flamboyant – (*Delonix regia*)

ANEXO



Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PR – Disponível em: <<http://www.saomiguel.pr.gov.br/municipio/localização.php> Acessado em 01/11/2010.