

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

LARISSA FERNANDA VIEIRA MARTINS

**ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO VIÁRIO EM
UMA CIDADE DE PEQUENO PORTE: LUIZIANA, PARANÁ**

Maringá
2010

LARISSA FERNANDA VIEIRA MARTINS

**ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO VIÁRIO EM
UMA CIDADE DE PEQUENO PORTE: LUIZIANA, PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis

Co-orientador: Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu

Maringá

2010

LARISSA FERNANDA VIEIRA MARTINS

**ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO VIÁRIO EM
UMA CIDADE DE PEQUENO PORTE: LUIZIANA, PARANÁ**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana, área de concentração Infra-estrutura e Sistemas Urbanos, da Universidade Estadual de Maringá.

APROVADA em 31 de Março de 2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis (Orientador) – UEM

Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu (Co-orientador) – UTFPR

Prof. Dr. Generoso De Angelis Neto – UEM

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por permitir cursar o mestrado e a todos que contribuíram de maneira direta e indireta para o desenvolvimento da pesquisa.

Em especial,

A minha mãe Rosemeire Belem e seu companheiro Giovani Barbosa Wingter pelo incentivo.

Ao meu namorado e amigo, Helisson Henrique Borsato de Andrade pela sua ajuda primordial no desenvolvimento de trabalho de campo, tabulação de dados e pelo seu companheirismo e incentivo em todos os momentos.

Ao amigo Rogério Fernandes Hanisch pela ajuda de trabalho de campo.

Ao Sr. Hélio Henrique de Andrade e Sra. Sebastiana Italiana Borsato de Andrade pela hospitalidade durante a pesquisa.

Ao meu orientador Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis por contribuir com conhecimento científico durante a jornada do mestrado e pela oportunidade.

Ao Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu pela amizade e contribuição científica.

As minhas tias Raquel Belem e Elizabeth Belem Prado

A minha irmã Giovanna Belem Wingter.

A Pamela Bandeira pela amizade e por propiciar momentos de descontração.

A todos os funcionários da prefeitura de Luiziana que auxiliaram a pesquisa.

E a todos aqueles que não constam o nome aqui, mas que sempre estiveram presentes.

Meus sinceros agradecimentos.

*E o planeta como um cachorro eu vejo
Se ele já não aguenta mais as pulgas
Se livra delas num sacolejo*

Raul Seixas

RESUMO

A ausência de planejamento da arborização urbana apresenta eventuais problemas para a administração pública e população. Os inventários da arborização são ferramentas indispensáveis para a gestão desta infra-estrutura. O principal objetivo desta pesquisa consistiu em analisar a arborização de acompanhamento viário presente em uma cidade de pequeno porte, localizada na Região Noroeste do Estado do Paraná, Luiziana, a qual apresenta uma população urbana de 4.350 habitantes. Definiu-se por se trabalhar com uma cidade com as características citadas, visto que são poucos os trabalhos que contemplam a presente temática nestas áreas. Para tanto, a pesquisa utilizou-se de inventário de caráter quali-quantitativo da arborização, com o intuito de caracterizar a arborização quanto aos aspectos verificados em campo. Constatou-se que a cidade apresenta uma boa distribuição arbórea, porém uma baixa diversidade de espécies, ou seja, verifica-se 63 espécies, distribuídas em 3030 indivíduos, onde as espécies de maior frequência são *Ligustrum lucidum* (Ligustro), *Schinus molle* (Chorão), *Caesalpinia pluviosa* (Sibipiruna) e *Murraya paniculata* (Murta), estas quatro espécies compunham 72,15% do total de indivíduos presentes na área. Os problemas mais ocorrentes na cidade foram às podas conduzidas erroneamente e problemas relacionados à quebra do calçamento, ocasionados pelo sistema radicular das plantas. A arborização ainda apresenta problemas consideráveis relacionados à presença de pragas e fungos, uma vez que 28% da população arbórea encontram-se com sinais visíveis do ataque destes, comprometendo a saúde e integridade da planta. A espécie que apresentou maiores problemas de compatibilidade com as infra-estruturas urbanas e problemas associados à fitossanidade foi *Ligustrum lucidum*. De acordo com os aspectos levantados em campo, propõem-se para a arborização viária medidas norteadoras ao manejo das espécies já existentes, bem como uma sugestão de novas essências florestais com potencial para serem utilizadas no acompanhamento viário da cidade.

Palavras-chave: Arborização viária, inventário, quali-quantificação, infra-estruturas urbanas, avaliação, manejo.

ABSTRACT

The lack of planning for urban forestry presents problems for government and population. Inventory are indispensable tools for the management of this infrastructure. The main objective of this study is the analysis of urban tree in a small town, located in the Northwest Region of Paraná, Luiziana, which has 4,350 inhabitants. We chose to work in a city with these characteristics, because there are few studies that address the issue in these areas. The study used qualitative and quantitative inventory, in order to characterize the trees observed in the field. The city as good urban forestry distribution, but a down species diversity. Are 65 species in 3030 individuals, the most common species are *Ligustrum lucidum* (Ligustro), *Schinus molle* (Chorão), *Caesalpinia pluviosa* (Sibipiruna) and *Murraya paniculata* (Murta), the four species represent 72, 15% of individuals presents in the area. The specie most frequent problems in the city were poorly made pruning and problems related to obstruction of the pavement, caused by plant roots. The urban forestry presentation problems with curse and disease, 28% in the trees be affected. The specie that presented the greatest problem with the urban infrastructure and plant health was *Ligustrum lucidum*. According to the points raised in the field, it is suggested to arborization, measures guiding the management of existing species and a suggestion to the species with potential use in urban forestry.

Keywords: afforestation of sidewalks, inventory, qualitative and quantitative, urban infrastructure, evaluation, management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Croqui do Estado do Paraná, em destaque o Município de Luiziana e a Capital do Estado, Curitiba.....	41
Figura 2: Vista aérea da Cidade de Luiziana, Paraná, em destaque as vias estruturadoras	42
Figura 3: Aspecto parcial das bacias hidrográficas do Estado do Paraná, em destaque o Município de Luiziana-PR.....	44
Figura 4: Unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, em destaque o Município de Luiziana-PR.....	45
Figura 5: Vista aérea do Viveiro Municipal de Luiziana, Paraná	52
Figura 6: Vista parcial do Viveiro Municipal de Luiziana, Paraná	53
Figura 7: Vista aérea parcial da cidade de Luiziana, Paraná	59
Figura 8: Aspecto parcial da arborização de acompanhamento viário da Rua Romão Martins, Luiziana, Paraná.	59
Figura 9: Percentual comparativo entre as quatro espécies de maior ocorrência (<i>L. lucidum</i> , <i>S. molle</i> , <i>C. pluviosa</i> e <i>M. paniculata</i>) na cidade de Luiziana, Paraná e a somatória das 61 demais espécies ocorrentes na área.	60
Figura 10: Vista parcial da Alameda com <i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton, na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.....	61
Figura 11: Distribuição das espécies botânicas de maior ocorrência na Avenida Independência em Luiziana, Paraná.	62
Figura 12: Distribuição das espécies botânicas de maior ocorrência na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.....	63
Figura 13: Distribuição das espécies botânicas de maior ocorrência na Rua Romão Martins em Luiziana, Paraná.	63
Figura 14: Índice de indivíduos por quilômetro (Ind./km) e indivíduos por metro (Ind./m), segundo as vias inventariadas na Cidade de Luiziana, Paraná.....	65
Figura 15: Representação percentual da relação entre altura do vegetal e interferência na rede elétrica na Cidade de Luiziana, Paraná.	67
Figura 16: Frequência das espécies botânicas de maior incidência junto à fiação viária na Cidade de Luiziana, Paraná.	67

Figura 17: Percentual das espécies botânicas de maior incidência junto à rede elétrica na Cidade de Luiziana, Paraná.....	68
Figura 18: Percentual da ocorrência de indivíduos com a altura da primeira bifurcação inferior a 1,8 metros e igual ou superior a 1,80 metros, na Cidade de Luiziana, Paraná.....	70
Figura 19: Relação entre a localização relativa das espécies e a interferência ocasionada pela copa no trânsito de pedestres e veículos na Cidade de Luiziana, Paraná.....	73
Figura 20: Relação das espécies de maior interferência no trânsito de pedestres na Cidade de Luiziana, Paraná.....	73
Figura 21: Vista parcial de uma <i>Terminalia catappa</i> L. presente em passeio público sem área livre na Rua Antonio Martins dos Santos em Luiziana, Paraná.....	75
Figura 22: Relação entre tipo de área livre e o sistema radicular da planta em Luiziana, Paraná.....	76
Figura 23: Vista parcial de danos ocasionados pelas raízes do <i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.....	77
Figura 24: Frequência da incidência ou não de podas nas árvores do acompanhamento viário em Luiziana, Paraná.....	79
Figura 25: Relação das espécies arbóreas afetadas pelas podas drásticas no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana.....	81
Figura 26: <i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton nas vias públicas de Luiziana, Paraná: (A) indivíduo recém podado drasticamente, (B) composição de <i>L. lucidum</i> afetados pela poda drástica.....	81
Figura 27: Vista parcial de <i>Caesalpinia pluviosa</i> DC. podada drasticamente.....	82
Figura 28: Condições fitossanitárias na arborização de acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.....	83
Figura 29: Vista parcial da incidência de cancro do tronco e praga na <i>Caesalpinia pluviosa</i> DC. Na Avenida Independência em Luiziana, Paraná.....	84
Figura 30: Índice das espécies com sinais de incidência de patógenos no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.....	84
Figura 31: Índice das espécies botânicas com sinais de ataque por pragas no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.....	85
Figura 32: Índice das espécies botânicas com sinais de ataque por pragas e fungos no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.....	85

Figura 33: Fitossanidade na população de <i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton presente no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.	86
Figura 34: Vista parcial de danos ocasionados ao <i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton pela incidência de pragas e doença na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.....	87
Figura 35: Fitossanidade na população de <i>Schinus molle</i> L. presente no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.	87
Figura 36: Fitossanidade na população de <i>Caesalpinia pluviosa</i> DC. presente no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.	88
Figura 37: Fitossanidade na população de <i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn. presente no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.	88
Figura 38: Relação existente entre doenças e pragas e grau do dano ocasionado nas árvores presentes no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.	89
Figura 39: Relação existente entre o tipo de poda sofrida e aspectos fitossanitários nas plantas presentes no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.	90
Figura 40: Percentual das ações vandálicas ocorrentes na arborização de acompanhamento viário da cidade de Luiziana, Paraná.	91
Figura 41: Vista parcial da instalação de lixeiras por ações vandálicas em indivíduos de <i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.....	92
Figura 42: (A) frequência da origem das espécies cultivadas no acompanhamento viário; (B) frequência da origem dos indivíduos cultivados no acompanhamento viário de Luiziana, Paraná.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vias inventariadas quali-quantitativamente na Cidade de Luiziana, Paraná.....	55
Tabela 2 – Distribuição quantitativa das espécies vegetais ocorrentes na arborização viária de Luiziana, Paraná segundo o nome científico, nome comum, total de indivíduos e frequência (%).	56
Tabela 3 – Distribuição quantitativa das espécies ocorrentes na arborização viária de Luiziana, segundo família botânica, total de indivíduos e Frequência (%).	57
Tabela 4 – Frequência das classes da altura da primeira bifurcação na Cidade de Luiziana, Paraná, segundo classe, total de indivíduos e frequência (%).	70
Tabela 5 – Frequência das classes de DAP das espécies arbóreas em Luiziana, Paraná, segundo classe, total de indivíduos e frequência (%).	71
Tabela 6 – Localização geral da arborização viária na Cidade de Luiziana, Paraná, segundo número de indivíduos e frequência	72
Tabela 7 – Localização relativa da arborização viária na cidade de Luiziana, Paraná, segundo número de indivíduos e frequência	72
Tabela 8 – Classes das larguras das calçadas em Luiziana, Paraná, segundo largura do passeio, número de indivíduos e frequência (%)	74
Tabela 9 – Tamanho das áreas livres presentes em Luiziana, Paraná, segundo classes de área livre, número de indivíduos e frequência	76
Tabela 10 – Tipo de poda empregado em Luiziana, Paraná, segundo tipo de poda, total de indivíduos e frequência (%)	79
Tabela 11 – Espécies nativas presentes na arborização viária de Luiziana, Paraná bem adaptadas as condições locais, segundo nome científico, nome comum, família botânica, porte e diâmetro do tronco	99
Tabela 12 – Espécies nativas com potencial de serem implementadas na arborização urbana de Luiziana, Paraná, segundo nome científico, nome comum, família botânica, porte e diâmetro do tronco (cm).....	100

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	x
SUMÁRIO	xi
1 INTRODUÇÃO	14
2 JUSTIFICATIVA	16
3 OBJETIVOS	17
3.1 OBJETIVO GERAL.....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4 REVISÃO DE LITERATURA	18
4.1 AMBIENTE URBANO	18
4.1.1 Processo de Urbanização	18
4.1.2 Degradação Ambiental	19
4.2 ARBORIZAÇÃO URBANA.....	21
4.2.1 Benefícios da Arborização Urbana	23
4.2.1.1 Benefícios de Ordem Microclimática	25
4.2.1.2 Controle da Poluição	26
4.2.1.3 Benefícios de Ordem Econômica	28
4.2.2 Espécies Exóticas e Arborização	29
4.3 AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS	32
4.3.1 Inventário da Arborização de Vias	33
4.4 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO	35
4.5 MANEJO DA ARBORIZAÇÃO	38
5 MATERIAL E MÉTODOS	41
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO DA PESQUISA	41

5.1.1	Contextualização Regional da Área	41
5.1.2	Aspectos Físicos	42
5.1.3	Aspectos Fitogeográficos	44
5.2	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	46
5.2.1	Coleta de Dados	46
5.2.2	Identificação do Material Botânico	50
5.2.3	Tabulação dos Dados	51
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
6.1	CARACTERIZAÇÃO DO VIVEIRO MUNICIPAL	52
6.2	DISTRIBUIÇÃO E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	55
6.3	ÁRVORES E REDE ELÉTRICA	66
6.4	ALTURA DA PRIMEIRA BIFURCAÇÃO	69
6.5	DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO	70
6.6	LOCALIZAÇÃO E INTERFERÊNCIAS	71
6.7	SISTEMA RADICULAR E CALÇAMENTO	74
6.7.1	Passeio público em Luiziana	74
6.7.2	Área Livre	75
6.8	PODAS	77
6.8.1	Condução de podas em árvores urbanas	78
6.8.2	Situação das podas em Luiziana	78
6.9	ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS	82
6.10	VANDALISMO	90
6.11	ORIGEM: NATIVA x EXÓTICA.....	93
7	MEDIDAS NORTEADORAS AO MANEJO DA ARBORIZAÇÃO	96
7.1	ESPÉCIES COM PRIORIDADE DE MANEJO	96
7.2	ESPÉCIES COM POTENCIAL PARA COMPOR A ARBORIZAÇÃO LUIZANENSE	98
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	102

9	REFERÊNCIAS	104
	APÊNDICE A – Ficha de campo	111
	ANEXO A – Lista de espécies exóticas invasoras da flora no estado do Paraná	113

1 INTRODUÇÃO

O ambiente urbano apresenta condições degradantes aos sistemas naturais. O crescimento acelerado deste espaço sem prévio planejamento atribui características insalubres a urbe, devido às ações antrópicas, tais como retirada da cobertura vegetal, impermeabilização do solo, poluição sonora, hídrica e visual, dentre outras. Estes fatores afetam diretamente a qualidade de vida da população citadina e na qualidade ambiental.

O processo de urbanização apresenta-se constante e irreversível, fazendo-se necessário uma mudança de comportamento por parte do homem, que busquem meios sustentáveis de utilização dos recursos naturais, compatibilizando o desenvolvimento urbano com a conservação ambiental.

Inserido neste contexto, a arborização urbana assume papel fundamental, ao favorecer melhorias nas condições ambientais, tais como: melhoria do microclima local, da poluição atmosférica, visual, sonora, sombreamento, abrigo para avifauna, entomofauna e o bem estar físico e psíquico ao ser humano, além de embelezar ruas e avenidas.

A árvore caracteriza-se como a única infra-estrutura “viva” de uma cidade. Diferente das demais estruturas urbanas possui mobilidade ao modificar-se constantemente, necessitando de planejamento e conhecimento específico a respeito da empregabilidade de cada espécie para com as características do ambiente urbano.

Verifica-se nas cidades brasileiras a ausência de planejamento da arborização de vias públicas, apresentando-se esta muitas vezes como um problema para a população e administração pública ao serem incompatíveis com os equipamentos urbanos.

São raros projetos referentes à análise da arborização que contemplem as cidades de pequeno porte. As cidades inventariadas, em sua maioria, constituem-se de cidades de médio e grande porte. De acordo com o IBGE (2009a), no Brasil, as cidades pequenas e médias constituem 73,26% do total de municípios, e abriga cerca de 67% da população. Assim, faz-se necessário estudos referente à temática em cidades nestas condições, para uma prévia caracterização do cenário brasileiro. Permite-se assim o conhecimento da espécie empregada em termos de adaptabilidade junto ao ambiente urbano, para nortear o manejo dessas espécies,

bem como a escolha de novas essências florestais.

O principal objetivo desta pesquisa consiste em uma análise da arborização de vias públicas da cidade de Luiziana, Paraná, cidade de pequeno porte localizada na região Noroeste do Estado, com o intuito de se conhecer o patrimônio arbóreo da área, bem como fornecer posterior subsídios ao manejo da arborização luizianense.

2 JUSTIFICATIVA

A arborização viária presente em Luiziana foi tomada por plantios irregulares sem prévio planejamento, com espécies visivelmente incompatíveis com as infra-estruturas urbanas, as quais ocasionam transtornos à população e à administração pública. Considerando estes fatores, faz-se necessários estudos que visem o replanejamento da arborização, com o intuito de promover a melhoria da paisagem e dos incômodos físicos ocasionados pelas árvores.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a arborização de acompanhamento viário da Cidade de Luiziana.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento quali-quantitativo da arborização de acompanhamento viário;
- Caracterizar o viveiro de mudas municipal quanto às espécies produzidas;
- Criar um banco de dados das espécies presentes na arborização urbana da área de trabalho;
- Caracterizar a arborização urbana de acompanhamento viário com base nos dados obtidos no levantamento;
- Propor medidas norteadoras para a arborização da área de trabalho.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção destina-se ao embasamento teórico que subsidia a pesquisa. É exposto neste capítulo uma breve descrição dos problemas ambientais encontrados no ambiente urbano bem como definições e conceitos acerca do tema arborização urbana.

4.1 AMBIENTE URBANO

4.1.1 Processo de Urbanização

O homem é um agente ativo do meio, o qual modificou o ecossistema natural e criou seu próprio habitat, a “cidade”. Este ambiente embora construído constitui um ecossistema próprio, produto das ações sociais, econômicas e biológicas dos indivíduos, onde o ambiente urbano torna-se um ecossistema peculiar adaptado as necessidades da espécie humana (BARBOSA, 2005).

Atualmente 81,25% da população brasileira habitam os centros urbanos (IBGE, 2009a). Devido à concentração populacional e a maneira que surgem, crescem e são organizadas, as cidades tornam-se o ponto extremo da escala de interferência humana nos ecossistemas (MILANO; DALCIN, 2000).

Este fator acarreta em inúmeras mudanças no sistema natural, como a impermeabilização do solo, a redução da cobertura vegetal e o aumento da poluição atmosférica, hídrica, visual e sonora, afetando diretamente na qualidade de vida da população citadina (GONÇALVES *et al.*, 2004). Milano e Dalcin (2000) afirmam que as cidades comumente apresentam-se como um fator ao rebaixamento da qualidade de vida.

Segundo Meneghetti (2003), o processo de urbanização acarreta em uma intensa ocupação dos espaços, ocasionando conflitos entre árvores, automóveis, obras de construção e equipamentos públicos necessários para suprir a oferta crescente de serviços de infra-estruturas às populações.

Devido a estes fatores, as cidades caracterizam-se como ponto intenso de degradação ambiental, estes relacionados a inúmeros serviços concentrados nas cidades, movidos pela economia.

O modelo de desenvolvimento econômico em nosso país permite características predatórias ao meio ambiente, principalmente no que diz respeito ao ambiente urbano. Assim, aspectos como salubridade, desempenho energético e conforto humano transformaram-se em questões secundárias, visto que os interesses vigentes giram em torno de questões mais pontuais e imediatas (BARBOSA, 2005). Por conseguinte, a cidade passa a crescer de maneira desordenada, não respeitando os limites naturais, onde homem e a natureza passam a “disputar” o espaço.

As atividades voltadas para a melhoria das cidades, comumente não proporcionam condições para o desenvolvimento e manutenção da flora e da fauna (LIMNIOS, 2006). A manutenção das comunidades vegetais promove simultaneamente a conservação da fauna, que depende diretamente da integridade dos habitats (HATSCHBACH; ZILLER, 1995).

Baseado nesses pressupostos faz-se necessário métodos de planejamentos sinérgicos, que visem compatibilizar o atual modelo de desenvolvimento urbano com a conservação ambiental, respeitando os limites naturais de cada ecossistema, tratando este como único.

4.1.2 Degradação Ambiental

A degradação dos ecossistemas naturais esta intrinsecamente relacionada às atividades humanas, uma vez que o homem é o principal agente e/ou acelerador das transformações ocasionadas ao ambiente.

O mundo contemporâneo, com exceção de alguns seguimentos ambientais, assiste passivamente o processo de degradação da natureza como se não fizesse parte do problema. Nas últimas décadas os noticiários dão por informar que a Terra começa a dar sinais de estresse ambiental, com o aparecimento de várias implicações nunca antes experimentado pela humanidade, como por exemplo: aquecimento global, diminuição da camada de ozônio, a escassez quantitativa e qualitativa com suas causas e conseqüências (OLIVEIRA, 2005, p.21).

O conceito de degradação associa-se aos efeitos ambientais considerados negativos que decorrem de atividades ou intervenções antrópicas, sendo pouco

relacionado a alterações decorrentes dos processos naturais (BITAR, 1997). Perdas ou excessos são formas mais comuns de perturbações e degradações ambientais (CORRÊA; MELO FILHO, 1998).

Costa *et al.* (2005) relacionam o conceito de degradação ambiental à resiliência dos sistemas naturais. O termo biológico “resiliência” refere-se à capacidade adaptativa dos ecossistemas para superar sua vulnerabilidade a choques externos (MAGLIO, 2005).

Em levantamento literário realizado por Costa *et al.* (2005), concluiu-se que a degradação de uma área ocorre quando a vegetação nativa e fauna são destruídas, removidas ou expulsas; a camada fértil do solo é perdida, removida ou enterrada; e a qualidade do regime de vazão do sistema hídrico é alterada. Os autores também referem-se à degradação ambiental como resultante da perda de adaptação das características físicas, químicas e biológicas, de modo que o desenvolvimento sócio-econômico apresente-se inviabilizado.

Para reverter este atual quadro de degradação Odum (1985) *apud* Dias (1997) acredita que a espécie humana precisa evoluir de seu atual estado de parasita para o estado de mutualista em suas relações com a natureza, sob pena de parasita imprudente explorar seu hospedeiro ao ponto de matá-lo e morrerem juntos.

Para evitar esse estado nas cidades, deve-se adotar novas abordagens que contemplem o seu caráter ecossistêmico, acompanhado de novas tecnologias, padrões de assentamento e de organização, de modo a aumentar a sua estabilidade.

Ambientes antropizados como o ambiente urbano, são formas claras da degradação ambiental. Nestes espaços, verificam-se inúmeras vertentes dos processos de perturbação ambiental, tais como processos erosivos, impermeabilização do solo, ausência da cobertura vegetal, poluição hídrica, atmosférica e do solo. A arborização urbana surge como uma medida mitigadora, a qual pode amenizar, quando bem planejada, eventuais problemas oriundos das situações supracitadas.

4.2 ARBORIZAÇÃO URBANA

Atualmente não existe um consenso para o termo arborização urbana, inúmeros autores abordam e conceituam o tema de maneiras distintas.

Grey e Deneke (1978) conceituam arborização urbana como o conjunto de terras públicas e privadas com vegetação predominantemente arbórea.

Para Mascaró e Mascaró (2002) vegetação urbana é aquela que permite que o espaço construído se integre com as áreas verdes da urbe, formando assim a paisagem da cidade.

Abreu *et al.* (2008) definem arborização como um conjunto da vegetação arbórea de uma cidade seja espontânea ou cultivada. Este conjunto reúne as árvores das vias públicas, dos parques, das praças e jardins, áreas particulares e ainda a arborização nativa residual.

Sendo assim, arborização urbana consiste em todo patrimônio arbóreo presente em uma cidade, seja ela de ordem pública ou privada, nativa e/ou cultivada.

A vegetação arbórea de uma cidade pode ser classificada em: *i)* Arborização de parques e jardins – os parques são representados por grandes áreas abundantemente arborizadas e os jardins e as praças, são espaços destinados ao convívio social; *ii)* Arborização de áreas privadas – corresponde a arborização de jardins particulares; *iii)* Arborização nativa residual – consistem em fragmentos florestais presentes na área urbana; *iv)* Arborização de ruas e avenidas – compreende toda a arborização de acompanhamento viário, deve ser encarada como um dos componentes do plano de desenvolvimento e expansão dos municípios (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Biondi (2000) classifica a vegetação presente na arborização urbana em: *i)* vegetação de sistema viário, a qual se caracteriza por ser predominantemente arbórea; *ii)* áreas verdes, que inclui praças, UC's (Unidades de Conservação) e APP's (Áreas de Preservação Permanente), presentes no espaço urbano; e *iii)* vegetação privada e semi-privada, que inclui áreas com presença de vegetação em espaços públicos e particulares.

Independente da sua classificação, as árvores proporcionam uma série de confortos à espécie humana, onde o mesmo apresenta uma forte ligação para com estas. De acordo com Backes e Irgang (2004) as árvores acompanham os homens

desde o início das civilizações, fazendo parte do inconsciente coletivo da espécie humana. Com o avanço tecnológico da sociedade, o ser humano aprendeu a cultivar e manejar inúmeras espécies, e estas o acompanham independente da região do globo.

As plantas arbóreas estão intimamente ligadas à história e ao desenvolvimento econômico e social de nosso País. A mais antiga e importante relação é com o próprio nome da nação, “Brasil”, que foi emprestado da árvore “pau-brasil” (*Caesalpinia echinata* Lam.) (LORENZI, 2002; 2008).

Para Mascaró (1996) a árvore é a forma vegetal mais característica da paisagem urbana, a qual se incorporou em estreita relação com a arquitetura ao longo da história.

Mas as árvores só passaram a ter maior importância no ambiente urbano e a serem incorporadas com maior frequência, quando adotou-se a arborização urbana como medida de saneamento com a finalidade de se criar ambientes mais salubres (LIMNIOS, 2006).

Independente dos benefícios que ambientes arborizados podem proporcionar constata-se na urbe uma determinada necessidade em eliminar elementos que possam representar trabalhos adicionais à jornada da vida moderna, tais como as árvores, as quais podem apresentar eventuais “sujeiras”, entre outros infortúnios, mas, são estas, o principal elemento de ligação entre homem e natureza, as quais passam a disputar espaço com elementos da infra-estrutura urbana, passando despercebida e continuamente erradicadas (MONICO, 2001).

Verifica-se estas situações rotineiramente, pois os atuais gestores não contemplam planos de sensibilização ambiental sobre a arborização junto à população, onde a ‘desinformação’ e a carência de políticas públicas referentes ao tema é um dos principais motivos de cortes excessivos de árvores nos espaços públicos.

Biondi e Althaus (2005) ainda ressaltam que, a arborização de ruas além de ser um serviço público, é um patrimônio que deve ser conhecido e conservado para as futuras gerações.

Ambientes arborizados instigam a população a práticas mais saudáveis, tais como caminhadas, o que pode ocasionar eventuais melhorias na qualidade de vida.

Alvarez (2004) associa a presença da vegetação nas cidades diretamente à qualidade de vida. O autor ressalta que estes ambientes caracterizam-se por serem

ambientes alterados, que possuem vegetação remanescente, os quais necessitam de manejo.

Administrações públicas podem utilizar-se de seu patrimônio arbóreo como marketing para a cidade, que por sua vez pode atrair turistas para a área bem como eventuais investimentos públicos e privados destinados à conservação e melhoria destes espaços.

4.2.1 Benefícios da Arborização Urbana

Quando a arborização de uma cidade é implementada de maneira correta, através de critérios técnico-científicos os quais visem compatibilidade entre árvore e as características locais, tais como clima, solo, fitogeografia e infra-estruturas urbanas, verifica-se inúmeros benefícios advindos desta prática.

O principal uso das árvores no meio urbano é junto à arborização viária (BACKES; IRGANG, 2004), onde as mesmas proporcionam o embelezamento da cidade, sombra, abrigo para fauna, minimizam a poluição sonora e visual, proporcionam bem estar físico e psíquico ao ser humano (GREY; DENEKE, 1978; MILANO, 1988; BACKES; IRGANG, 2004; MILANO; DALCIN, 2000; PIVETTA; SILVA FILHO, 2002; BIONDI; ALTHAUS, 2005; SAMPAIO, 2006).

Para Biondi e Althaus (2005) as funções da arborização podem ser verificadas segundo os valores estéticos, ecológicos, físicos e psíquicos, políticos, econômicos e sociais.

Alvarez (2004) classifica as funções da vegetação urbana em:

- Função de lazer: são aquelas que satisfazem às necessidades de lazer, sejam elas: físicas, psicológicas ou sociais;
- Função ecológica: é aquela que melhora a qualidade ambiental com relação ao clima, à preservação e à proteção dos recursos hídricos, geomorfológicos, pedológicos, florísticos e faunísticos;
- Função estética: é aquela que modela a estrutura urbana, integrando usos conflitantes, ocultando espaços indesejáveis, enfeitando cenários culturais e naturais, diversificando espaços monótonos, interligando áreas verdes.

As árvores apresentam dinamismo à paisagem urbana devido à variedade de cores em suas flores, frutificação e folhas, modificando o ambiente urbano em

diferentes épocas do ano, apresentando-se este como um dos efeitos estéticos da presença de árvores (BIONDI; ALTHAUS, 2005). Fatores estéticos contribuem diretamente para a qualidade de vida humana.

Para Mascaró e Mascaró (2002), ainda seguindo princípios estéticos, a utilização de árvores no meio urbano pode seguir princípios de ornamentação nas fachadas das edificações, valorizando o ambiente paisagística e economicamente.

Além dos benefícios associados ao ser humano e melhoria da urbe, a arborização apresenta-se como uma das principais fontes de conservação ambiental e biodiversidade, inserido em uma cidade, ao proporcionar abrigo para fauna, principalmente no que diz respeito à avifauna e entomofauna, ainda verifica-se a conservação de espécies vegetais, as quais se apresentam como fontes de propágulos ao se dispersarem por áreas adjacentes, daí a importância da utilização de espécies nativas do bioma local.

Verifica-se também eventuais transtornos associados à arborização, Velasco (2003) relata que a luta entre árvores nas calçadas e as redes elétricas pelo mesmo espaço é um dos principais problemas existentes na arborização viária de uma cidade, principalmente porque não existe o hábito de se plantar arbustos ou espécies de pequeno porte para que estes não interfiram na rede.

Lima (1992) lista alguns dos desconfortos ocasionados pela presença da arborização são eles: escurecimento de ruas, avenidas e residências; entupimento de calhas e quebra de telhas; obstruções de ruas, calçadas e tubulações; danificação da rede elétrica e outros cabos aéreos; danos a placas de sinalização, semáforos, posteação, trânsito de veículos e pedestres, encobrimento de letreiros e/ou propagandas comerciais.

Boa parte dos possíveis “transtornos” oriundos da arborização relacionam-se ao mau planejamento e manejo da arborização, bem como a ausência de sensibilização ambiental por parte da população, a qual não quer adicionar novas tarefas ao seu cotidiano, como “varrer folhas”, e esta encara as árvores como elementos desnecessários, mas os benefícios oriundos da prática de arborizar ainda são maiores e sobressaem em relação aos transtornos.

4.2.1.1 Benefícios de Ordem Microclimática

A vegetação intervém essencialmente em quatro fatores climáticos: temperatura do ar, umidade do ar, radiação solar e velocidade do vento. Os benefícios da vegetação nas variáveis climáticas ocorrem em escala microclimática (BARBOSA, 2005).

A vegetação atua no microclima urbano melhorando sua ambiência sob diversos aspectos: ameniza a radiação solar na estação quente e modifica a temperatura e a umidade relativa do ar através do sombreamento que reduz a carga térmica recebida pelos edifícios, veículos e pedestres; modifica a velocidade e direção dos ventos; atua como barreira acústica; quando em grandes quantidades, interfere na frequência das chuvas; através da fotossíntese e da respiração, reduz a poluição do ar (MASCARÓ; MASCARÓ, 2002).

“A influencia da vegetação nas condições higrótérmicas dos ambientes urbanos se dá, essencialmente, pela interceptação e captação de energia solar incidente. O maior ou menor grau dessa interceptação depende diretamente do tipo e estrutura da copa” (BARBOSA, 2005, p.31).

“A vegetação, entretanto não absorve toda a radiação solar recebida. Parte da radiação que incide sobre a planta é refletida, parte é absorvida de modo a tornar-se fisiologicamente eficaz, e o restante é irradiado de volta a atmosfera” (BARBOSA, 2005, p.31).

A vegetação urbana também auxilia a diminuir as temperaturas superficiais dos pavimentos e fachadas da edificação assim como a sensação de calor dos usuários. As árvores, principalmente as de grande porte, acrescentam ao ambiente urbano maior capacidade térmica, provocando menores oscilações de temperatura (MASCARÓ; MASCARÓ, 2002).

Áreas com presença de vegetação intercepta e retém no solo a água proveniente das chuvas e das regas. No processo de evaporação física direta, a planta atenua o ressecamento do ar causado pela excessiva impermeabilização do solo. A conseqüente evaporação da água interceptada pela planta ajuda a umedecer o ar. A vegetação também absorve a água diretamente do solo e a emite ao ambiente pelo seu processo de transpiração fisiológica (BARBOSA, 2005). Maiores índices de umidade apresentam melhor qualidade de ar e temperaturas mais amenas.

Segundo Cavalheiro (1994), áreas arborizadas podem apresentar redução de temperaturas de 6 a 8 °C em relação a áreas não arborizadas. Este fato se dá através dos processos fotossintéticos e presença de sombra na área. Em revisão de literatura realizada por Milano e Dalcin (2000) expõem-se dados que indicam diferenças térmicas de até 10 °C entre áreas bem arborizadas na periferia rural e mal arborizadas no centro da cidade de São Paulo.

As árvores reduzem a velocidade dos ventos e criam zonas de conforto, elas controlam o vento por obstrução, condução, desvio e filtração. Os efeitos de controle do vento variam de acordo com o tamanho das espécies, formato, densidade foliar, retenção e a localização espacial de cada indivíduo (GREY; DENEKE, 1978).

Para se obter os efeitos citados, faz-se necessário a combinação de árvores adequadas para cada situação, como exemplo espécies caducifólias devem, sempre que possível, serem cultivadas em áreas mais frias que apresentam uma estação desfavorável, pois estas no inverno perdem as folhas e permitem a incidência de luz sobre os pavimentos e superfícies, aumentando perceptivelmente a temperatura, e no verão apresentam copa abundante fornecendo sombreamento.

Espécies a serem destinadas como barreiras contra ventos, devem ter o sistema radicular bem desenvolvido, serem adequadas ao solo onde serão plantadas e apresentarem lenho resistente, a fim de se evitar eventuais acidentes com quedas de árvores, ou seja, para cada área e situação que se deseja favorecer, devem ser utilizadas essências florestais diferenciadas.

Tanto em períodos de temperaturas extremas, como muito frio ou muito calor, as árvores amenizam as temperaturas, devido à redução da velocidade do vento e consequente maior umidade.

4.2.1.2 Controle da Poluição

a) Atmosférica

Quando as atividades humanas superam a capacidade dos processos naturais de remover ou reduzir os contaminantes, a poluição do ar torna-se um problema, conforme verifica-se nas cidades. Estas caracterizam-se por serem ambientes ecologicamente desequilibrados, em função do excessivo consumo de energia, com correspondente geração de poluição atmosférica (MILANO; DALCIN, 2000).

Caracteriza-se como poluição atmosférica a presença ou lançamento de uma substância na atmosfera que fica acima de um limiar de aceitabilidade para o bem-estar de seres humanos, animais, infra-estrutura e meio ambiente, seja ela de origem antrópica ou natural (PIRES, 2005; GRAUER, 2000).

As emissões atmosféricas constituem-se como fontes de poluição difusas, ou seja, mesmo que não existam pontos de poluição na área, a qualidade do ar pode estar comprometida, através da dispersão de material particulado pelo ar, oriundos de outras regiões.

A poluição atmosférica urbana é um problema que tende a agravar-se devido ao desenvolvimento desequilibrado dos espaços urbanos e ao aumento significativo da mobilidade das populações, com o conseqüente incremento dos níveis de tráfego rodoviário e do uso de energias renováveis e não-renováveis (SILVA; MENDES, 2006).

Inseridas neste contexto e como ferramenta no controle de poluição do ar, Gonçalves e Krieger (2004) afirmam que as árvores são como filtros naturais de poluição do ar, onde, o gás carbônico produzido nas cidades é absorvido pelos processos fotossintéticos das árvores, de modo que a vegetação urbana possua um papel importante na purificação do ar.

A fixação de poeira e materiais residuais em suspensão se processa de duas formas: a primeira é mecânica, na qual as partículas ficam depositadas na superfície foliar. As partículas menores se fixam por meio dos limbos, enquanto as maiores se depositam devido a sua massa. A segunda forma de fixação se produz por efeitos eletrostáticos, nas quais as partículas finas e pequenas gotas d'água se encontram, em sua maior parte, eletrizadas, podendo ser facilmente captadas por suas superfícies (BARBOSA, 2005, p.30).

Segundo Bernatzky (1980) áreas arborizadas podem absorver 70% da poeira em suspensão e espécies caducas na estação desfavorável ainda retém 60% dessas partículas.

O controle de poluição aliado ao uso de vegetação também apresenta benefícios de ordem social por relacionar-se à saúde pública, principalmente nos grandes centros urbanos. O uso de vegetação nestas áreas pode, no decorrer do tempo apresentar, redução significativa de indivíduos acometidos por doenças

respiratórias relacionadas à poluição.

b) Sonora

De acordo com Milano e Dalcin (2000), o ruído pode ser definido como um som excessivo e indesejado, onde especialistas nessa área referem-se a ele como a poluição invisível. O excessivo barulho nas cidades ocasionado pelo tráfego, equipamentos industriais, interfere na comunicação, descanso e lazer da população, afetando-as psicológica e fisicamente.

As árvores e a vegetação em geral podem minimizar a contaminação do ruído de quatro maneiras diferentes: pela absorção do som (elimina-se o som), pela difração (altera-se a direção do som), pela reflexão (as ondas sonoras mudam de direção ao redor de um objeto), por ocultamento (cobre-se o som indesejável por outro mais agradável). Dessa maneira plantas amenizam os ruídos (MASCARÓ; MASCARÓ, 2002).

A atenuação dos ruídos esta intrinsecamente relacionada ao tipo de superfície foliar, forma do vegetal, textura e indumento das folhas. É preciso considerar, que o efeito protetor varia de acordo com a frequência dos sons, com a posição das árvores em relação às fontes emissoras, com a estrutura e composição dos plantios e com a estação do ano (LAPOIX, 1979 *apud* MILANO; DALCIN, 2000).

É interessante a utilização combinada de espécies vegetais em áreas industriais e às margens de rodovias e vias de tráfego intenso, com o intuito de reduzir o ruído para as áreas adjacentes, além da redução de ruídos também verifica-se o controle parcial da poluição atmosférica *in loco*, ou seja, logo após a geração.

4.2.1.3 Benefícios de Ordem Econômica

Considerar a existência de benefícios econômicos e sociais das árvores nas cidades é apenas um processo lógico, uma vez que existem benefícios de ordem ecológica, biológica e psicológica (MILANO; DALCIN, 2000).

Os benefícios econômicos da arborização podem ser classificados em diretos e indiretos, constituindo-se como mais significativos os indiretos, tais como valoração das propriedades e possíveis economias no consumo de energia (GREY; DENEKE,

1978).

Indivíduos arbóreos fornecem sombras para as edificações reduzindo possíveis gastos de energia elétrica, principalmente nos meses de verão, como aparelhos condicionadores de ar. Em áreas com invernos rigorosos recomenda-se a utilização de espécies caducifólias, pois proporcionam maior incidência de luz solar, o que eventualmente ocasiona menor consumo de aquecedores (SILVA, 2005; MILANO; DALCIN, 2000).

“As questões estéticas relacionadas ao valor econômico do imóvel são difíceis quantificar; contudo, alguns destes benefícios podem ser vistos em diferenças de preços, nas vendas de propriedades com árvores” (McPHERSON; SIMPSON, 2002 *apud* SILVA, 2005).

Milano e Dalcin (2000) ainda afirmam a existência de preços elevados dos imóveis em áreas bem arborizadas.

4.2.2 Espécies Exóticas e Arborização

A movimentação de espécies é um dos fenômenos que determinaram a história da vida na Terra. Deste modo, a distribuição de espécies em um dado período da história resulta de um equilíbrio entre migrações e extinções (MATTHEWS, 2005).

Contudo o homem passou a ser o principal agente de distribuição de espécies, interferindo diretamente no comportamento e na adaptabilidade das mesmas (CARLOS; OLIVEIRA, 2004; LIMNIOS, 2006).

Durante séculos, as árvores têm sido transplantadas de seus habitats originais para outros países ou para outras regiões em um mesmo país. Este movimento tipicamente foi motivado por suas qualidades enquanto fonte de alimento, celulose, madeira, tanino e medicamentos, pelo seu uso ornamental ou como quebra-vento (MATTHEWS, 2005, p.15).

Entretanto, é difícil prever o comportamento de espécies fora de seu habitat natural, muitas vezes estes indivíduos passam a desenvolver uma relação de competição com organismos nativos, provocando um desequilíbrio no ecossistema em que foi inserido.

As espécies exóticas foram introduzidas no ambiente urbano brasileiro desde a

colonização europeia, com a finalidade de ornamentação e alimentação, sendo que não existiam muitos problemas em domesticar essas espécies, onde o clima tropical e a ausência de doenças foram fatores condicionantes para o bom desenvolvimento e maior produção de sementes de inúmeras plantas europeias, africanas e asiáticas. Mas, verifica-se que algumas plantas são extremamente agressivas pela competição no ambiente (LIMNIOS, 2006).

A introdução de espécies exóticas é considerada a segunda maior causa de extinção da biodiversidade mundial, superada apenas pela destruição antrópica dos habitats. Estas, além de afetar na biodiversidade, incidem diretamente junto a economia e à saúde humana (BLUM *et al.*, 2008).

As espécies introduzidas que avançam sem assistência humana e ameaça habitats naturais ou semi-naturais fora de seu território de origem, causando impactos econômicos, sociais ou ambientais, são consideradas espécies exóticas invasoras. Vale à pena ressaltar que nem todas as espécies exóticas se tornam invasoras e que os impactos variam de acordo com as espécies e os ambientes.

Algumas dessas espécies causam impactos sérios e de amplas conseqüências, principalmente se não controladas (MATTHEWS, 2005).

De acordo com o autor supracitado "... mecanismos de seguro e a regulamentação de passivos para os casos de disseminação de espécies exóticas invasoras são quase inexistentes, configurando uma das maiores deficiências para o controle do problema" (p.11).

É importante salientar que nem toda espécie exótica traz necessariamente prejuízos ambientais e/ou sociais. Cuidado deve ser tomado com espécies desconhecidas, ou seja, espécies das quais não se têm informações sobre o potencial de invasão. Somente após a confirmação de suas características de reprodução e dispersão, através de ensaios científicos, é que poderá ser indicada a sua utilização ou não na arborização urbana (BLUM *et al.*, 2008).

Faz-se necessário que as exóticas invasoras sejam, de forma planejada e gradativa, substituídas por espécies preferencialmente nativas da região fitoecológica local na arborização de vias públicas (BLUM *et al.*, 2008).

A maioria das plantas arbóreas cultivadas em ruas, avenidas, praças e jardins de nossas cidades são de espécies trazidas de outros países (espécies exóticas). Apesar de nossa flora com centenas de espécies de

grande beleza e qualidade paisagística, ainda não foram descobertas por nossos jardineiros e paisagistas (LORENZI, 2008, p.12).

As espécies exóticas em hipótese alguma são substituto ideal para a vegetação nativa em todas as funções que desempenham no ecossistema (LORENZI, 2008).

Em estudo realizado por Bortoleto (2004) na Estância Águas de São Pedro, no Estado de São Paulo conclui-se que 61,33% das espécies presentes na arborização de acompanhamento viário são exóticas. Estudo conduzido por Silva (2005) em dois bairros da cidade de Americana, São Paulo, constatou a presença de mais de 50% de espécies exóticas na arborização. Biondi e Althaus (2005) também discorrem sobre a presença predominantemente de espécies exóticas na arborização de Curitiba, Paraná. Dentre trabalhos realizados a respeito da arborização de vias públicas, verificam-se resultados diferentes em estudos conduzidos por Sampaio (2006) em Maringá, Paraná, onde a presença de espécies nativas predominam com 54,76%.

“Acredita-se que mais de 80% das árvores cultivadas nas ruas das cidades brasileiras são de espécies exóticas” (LORENZI, 2008, p.16).

Aumentar a frequência de espécies nativas na arborização de vias públicas significa viabilizar uma arborização ecológica, valorizando espécies e ecossistemas autóctones (BLUM *et al.* 2008).

Estas, por sua vez, incentivam o incremento da biodiversidade no ambiente construído ao amenizar os impactos produzidos pelo o homem sobre os ecossistemas naturais. O uso de espécies nativas pode representar uma importante fonte de recursos para o homem, como a melhoria da qualidade do ambiente urbano e oferta de alimentos (TOMASINI; SATTLER, 2006).

Atualmente no estado do Paraná, existem leis, resoluções e portarias que dispõem sobre o controle e uso de espécies exóticas. Uma das principais diz respeito à murta, *Murraya paniculata* (L.) Jacq, a qual, através da Resolução 036/2006 (SEAB, 2006), determina a proibição da produção, o plantio, à comercialização e o tráfego da planta em todo território paranaense. Esta resolução tem alicerce no fato da planta ser hospedeira da bactéria *Candidatus liberibacter* que ataca frutas cítricas por intermédio de um inseto sugador da seiva, denominado *Diaphorina citri* (FAEP, 2007).

A Lei Paranaense nº 15.953 de 24/09/2008, em seu art. 4º deixa claro que os municípios deverão erradicar os indivíduos já existentes da planta *Murraya paniculata* (L.) Jacq, no prazo máximo de 2 (dois) anos a contar da data da publicação da Lei (PARANÁ, 2008).

Ainda no referido estado, fica estabelecido pela Portaria 095/2007 (IAP, 2007), a lista de espécies invasoras no estado do Paraná (ANEXO A), com o objetivo de identificar estas para seu controle e erradicação. É de interesse salientar que no Artigo 4º e 6º da Portaria, onde respectivamente, proíbe a produção de mudas de espécies exóticas invasoras nos viveiros do IAP e Viveiros conveniados; e nos imóveis públicos nos quais se constate a presença de espécies exóticas invasoras devem obrigatoriamente proceder-se à sua erradicação ou controle com fins de se evitar a contaminação biológica.

4.3 AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS

Quando a arborização não é planejada, realidade da maioria dos municípios brasileiros faz-se necessário analisar a arborização já existente. Esta pode realizar-se pelo método de inventário, o qual permite conhecer as condições da arborização em termos de adaptabilidade e problemas relacionados à espécie e as condições de plantio, para que providências técnicas sejam tomadas (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Os inventários podem ser de caráter total, em cidades de pequeno a médio porte ou parcial, por meio de amostragens, em cidades de grande porte (HARDER, 2002; PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Técnicas utilizadas em levantamentos florísticos (FIDALGO; BONONI, 1989; MARCHIORI, 1995) também auxiliam na identificação da arborização, tais como coleta de material botânico e herborização. Os resultados destas técnicas (exsicatas) constituem-se como registros físicos da vegetação presente na área.

É fato que os parâmetros utilizados para a avaliação da arborização urbana baseiam-se na observação e mensuração de variáveis físicas e biológicas, embora tenha sido já admitido que fatores psicológicos e estéticos são importantes (ROPPA *et al.*, 2007). É necessário contemplar o todo da arborização, homem, árvore, infraestrutura e meio biótico e abiótico.

Programas computacionais são ferramentas importantes na avaliação da arborização, principalmente no que diz respeito à tabulação dos dados.

Silva Filho *et al.* (2002) criaram um banco relacional para auxiliar no cadastro, na avaliação e no manejo da arborização de vias públicas por meio da elaboração de interface amigável e de fórmulas computacionais para avaliação, distribuição e diversidade das espécies nos bairros e na totalidade da cidade. O programa foi elaborado com o auxílio do *Microsoft Access*.

O *Microsoft Excel* pode auxiliar na tabulação dos dados para posterior avaliação através da criação de filtros relacionando números a qualidades, tais como tipo de poda e espécie, entre outros.

O GPS (Sistema de Posicionamento Global) auxilia na coleta de dados em campo, ao situar o indivíduo arbóreo quanto a sua localização e coordenada. Estes pontos podem ser georeferenciados em programas computacionais como *Spring* (1996) e *Arcview*, gerando cartas, as quais apresentam pontos precisos referente à localização de cada árvore.

Os indicadores de diversidade, chamados de Índices de Riqueza, também são importantes ferramentas na avaliação da arborização. Os mais utilizados são: índice de Shannon-Weaver (considera que as espécies tem abundâncias diferentes) (MENEQUETTI, 2003; BORTOLETO, 2004) e o índice de Odum (utiliza o número total de espécies e o somatório das abundâncias de indivíduos em uma comunidade) (BORTOLETO, 2004).

Metodologias disponíveis para Avaliação de Impacto Ambiental, tais como metodologias de pontuação podem ser eficientes na avaliação, ao atribuir pesos a fatores observados perante a arborização, como espécie empregada, toxidade da planta e porte, entre outros.

Com base nas ferramentas disponíveis, se faz necessário, a combinação das mesmas para auxílio na avaliação da arborização.

4.3.1 Inventário da Arborização de Vias

São raros projetos de planejamento urbano que contemplem a arborização de uma cidade e poucas as cidades brasileiras possuem inventários de sua arborização, principalmente no que diz respeito a cidades de pequeno porte, como

em Luiziana, Paraná, onde estes inventários são praticamente inexistentes.

Comumente ao arborizar uma cidade, exclui-se o projeto anterior, e a cidade é tomada por plantios novos e incompatíveis com a realidade local (TAKAHASHI, 1994; PIVETTA; SILVA FILHO, 2002, BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Os inventários constituem-se em coletas sistemáticas de informações, tais como a identificação e número de espécies que ocorrem na área, altura total, altura do primeiro galho ou bifurcação, diâmetro da copa, tipo de raiz, condição geral da planta, existência de pragas ou doenças, distância da árvore ao meio fio, construções, muros e espaçamentos entre as árvores (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002). Rocha *et al.* (2004) ainda ressaltam que o principal objetivo do inventário é conhecer o patrimônio arbustivo e arbóreo de uma determinada área, onde o mesmo é fundamental para planejar e manejar a arborização, fornecendo informações como a necessidade de poda, tratamentos fitossanitários, remoção e plantios de indivíduos, dentre outras atividades atribuídas ao manejo.

“O registro do componente arbóreo das vias públicas é importante do ponto de vista histórico, pois permite conhecer o desenvolvimento das espécies em relação ao desenvolvimento da cidade, além de ser um instrumento para o fomento da arborização” (LIMNIOS, 2006, p.3).

O tipo de inventário a utilizar-se também depende dos recursos disponíveis, podem ser mais ou menos extenso, onde leva-se em conta o número de indivíduos, o detalhamento sobre eles, a amostra total ou parcial de uma área e o tamanho dela (MENEGUETTI, 2003).

Verifica-se no cenário brasileiro que as cidades que possuem inventários de sua arborização, em sua maioria, partiram por iniciativas de Instituições de Ensino Superior, apresentando-se estes como resultados de pesquisas.

Os inventários da arborização, por serem iniciativas onerosas, são pouco utilizados, comumente a administração pública utiliza-se de métodos pontuais e imediatistas para o manejo e para resolver problemas referentes à arborização. Estas medidas não solucionam o problema, apenas amenizam, não fazendo parte do planejamento da arborização em si, mas sim como uma técnica pontual.

4.4 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO

Comumente o planejamento urbano deixa de incluir a arborização como um item a ser planejado, permitindo que iniciativas particulares desprovidas de conhecimento técnico tomem espaço com plantios de espécies sem compatibilidade com o meio e o planejamento anterior. Esta situação ocasiona a perda da eficácia da arborização em transmitir conforto físico e psíquico, trazendo infortúnios e transtornos, podendo ocasionar prejuízos como rompimento de fios de alta-tensão, interrupções no fornecimento de energia elétrica, entupimento em redes de esgotos, obstáculos no calçamento, dentre outros (SILVA FILHO *et al.*, 2002; SILVA FILHO; BOTOLETO, 2005).

A arborização viária no país vem sofrendo consequências drásticas ocasionadas pela falta de planejamento, a qual não contempla o crescimento urbano junto às áreas verdes, podendo esta falta de planejamento ocasionar grandes despesas para o poder público, com serviços como manutenção, podas freqüentes, substituição, remoção e emprego de mão-de-obra excessiva (SILVA, 2005).

Para propiciar benefícios à população, a arborização, necessita de um planejamento criterioso e manejo adequado. Para tal, faz-se necessário conhecer o patrimônio arbóreo, o que facilita a manutenção de uma arborização de qualidade (SILVA *et al.*, 2006).

A fragilidade e a complexidade desse sistema a ser administrado requerem um planejamento cuidadoso que tenha como objetivos maximizar as funções da arborização e reduzir custos. O planejamento de qualquer recurso se baseia no conhecimento da situação atual, e para tanto são utilizados inventários (MENEGUETTI, 2003).

Os gestores urbanos devem propiciar meios para que a paisagem se integre com a população, ou seja, que esta encontre na paisagem identidade, visando assim à sustentabilidade das cidades (PELLEGRINO, 2000).

Planejar a arborização urbana é escolher a árvore certa para o lugar certo, quanto mais o processo de urbanização respeitar os limites do meio natural, mais eficiente é o planejamento da arborização urbana (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

[...] o país conta tanto com cidades arborizadas, que em sua maioria, não contaram com um planejamento prévio e, em consequência apresentam

sérios problemas de manejo, como com cidades cuja arborização foi previamente planejada mas, pela incipiência de pesquisa e planejamento nessa área, também apresentam problemas. Assim são consideradas três hipóteses de planejamento: planejamento prévio, planejamento de arborização já implantada e, replanejamento (MILANO, 1988, p.10).

Baseado nesses pressupostos, a arborização deve ser planejada de maneira contínua, considerando eventuais mudanças na área, a fim de se evitar futuros transtornos.

O planejamento na implementação de novas áreas é de extrema importância, pois se forem escolhidas espécies de porte compatível com o local, estas não necessitarão receber podas constantes (PEDROSO, 1983 *apud* FIEDLER *et al.*, 2006).

A situação da vegetação nas cidades agrava-se pela necessidade de preparar a população para recebê-la, onde a vegetação é constantemente depredada, enquanto que solicitações para corte de árvores são cada vez mais constantes, por estarem “sujando” as ruas e calçadas, pois a população ainda não conhece os reais benefícios que estas proporcionam (GEISER, 1975).

Para um melhor planejamento e compreensão do ambiente urbano são necessários estudos que contemplem a participação e enfoquem a percepção da população em relação ao meio ambiente (ROPPA *et al.*, 2007), considerando as preocupações não só com a estética e a paisagem, mas com a qualidade de vida da população, podendo desenvolver um modelo de expansão da cidade e uma proposta de redimensionamento de uso do solo, a partir da utilização dos vazios urbanos, que podem ser transformados em praças, parques ou jardins. E também aumentando o número de indivíduos arbóreos no sistema viário, em especial nas vias que apresentam maior tráfego de veículos (COSTA; FERREIRA, 2007).

Além da participação da população, ao planejar o verde, deve-se considerar aspectos como: condições do ambiente, conhecimento dos aspectos físicos e biológicos; características das espécies, conhecimento das características botânicas da espécie a ser empregada; largura de ruas e calçadas; fiação aérea e subterrânea; afastamentos (compreendem os afastamentos mínimos necessários entre as árvores e outros elementos do meio urbano), e diversificação de espécies, com a finalidade de proporcionar maior diversidade genética e evitar dizimação da população arbórea e possível monotonia (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Os autores supracitados ressaltam que o replanejamento consiste em fazer uma revisão da arborização e traçar diretrizes. O inventário das árvores é o passo inicial. Concluído o inventário e análise, é importante que toda Prefeitura defina um Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas, para uma correta orientação técnica e administrativa.

O ambiente da arborização de ruas é bastante restrito para o crescimento das árvores. Compactação e contaminação do solo, podas drásticas, baixa diversidade de espécies, vandalismo, estresse hídrico, temperaturas extremas e iluminação noturna, entre outros, são fatores que colaboram para uma saúde comparativamente menor dessas árvores e que requerem a necessidade de identificação e uso de um maior número de espécies adaptadas (MENEGETTI, 2003).

De acordo com Milano (1988), a composição das espécies utilizadas e a compatibilização entre o porte das árvores e o espaço físico disponível para o plantio devem ser considerados, para que a planta tenha um bom desenvolvimento.

Ao selecionar uma espécie também deve-se considerar o porte da edificação e o desempenho paisagístico e ambiental urbanos que se deseja obter, muito ligados às características do clima e da cultura local, além das condições ambientais urbanas e do suporte específico do local onde serão plantadas (MASCARÓ; MASCARÓ, 2002).

Faz-se necessário tipos arbóreos específicos para diferentes áreas. A diferenciação arbórea gera uma identidade desta com o uso da terra, propiciando diversidade na paisagem (BELOTO; DE ANGELIS, 2003).

São poucas as cidades brasileiras que possuem planejamento efetivo para a arborização viária, onde estejam definidos possíveis objetivos e metas quali-quantitativas. Outro problema relacionado à arborização urbana é a baixa diversidade de espécies encontradas ao longo das vias públicas, podendo ocasionar a dizimação da população arbórea pela ocorrência de uma praga ou doença (SILVA FILHO; BORTOLETO, 2005).

Em ruas com plantios homogêneos, há o risco das árvores tornarem-se alvo de pragas e doenças e conseqüentemente promoverem perdas significativas para o meio urbano. Recomenda-se que uma única espécie não deva ultrapassar de 10 a 15% do total da população de árvores de uma cidade (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Para Santamour Júnior (1990) ao iniciar plantios em meio urbano, não se deve exceder mais que 10% da mesma espécie, 20% do mesmo gênero e 30% da mesma

família botânica.

Independente dos índices preconizados pelos autores citados, o importante é a heterogeneidade, a diversidade de espécies na arborização, ou seja, ao manejar a arborização o gestor deve estar atento para a variedade de essências florestais distribuídas por ruas e avenidas.

O emprego de espécies variadas apresenta-se também como corredor ecológico urbano de espécies da fauna dentro do ambiente, ou seja, interliga fragmentos florestais remanescentes e demais áreas verdes. Isso vale, também, para praças, áreas verdes e parques (BRUN *et al.*, 2007).

Outro fator agravante relativo à arborização é a utilização de poucas espécies e ainda de forma descontínua, o que pode propiciar perdas de biodiversidade, ou seja, as espécies de fauna que poderiam visitar áreas urbanas, não são atraídas para tal em função de abrigos precários e pouca fonte de alimentação. Nestas condições, apenas poucas espécies sobrevivem nestas áreas (BRUN *et al.*, 2007).

4.5 MANEJO DA ARBORIZAÇÃO

Para que as áreas verdes e árvores de rua cumpram com suas funções no meio urbano e se conservem em estado adequado e sadio, é necessária a adoção de práticas sistematizadas de manutenção. O manejo destas áreas deve ser conduzido por profissionais, e seguir conhecimentos técnico-científicos (MILANO; DALCIN, 2000). Os autores ainda afirmam que comumente as áreas verdes de uma cidade contam com um plano de manejo, os quais definem características do seu planejamento e manutenção.

Um bom plano de manejo visa maximizar os benefícios da arborização e reduzir os custos públicos (MENEGUETTI, 2003).

Para Biondi e Althaus (2005) um plano de manejo compreende todas as práticas para manter as árvores com saúde, vigor e sempre compatíveis com o ambiente urbano. Essas práticas podem ser transformadas em medidas preventivas, remediadoras e supressoras.

Fazem parte do manejo da arborização de vias práticas como plantio e replantio, tutoramento e protetores, irrigação, adubação, controles fitossanitários, podas, remoção e plantio e o monitoramento (MILANO; DALCIN, 2000).

Para que estas áreas sejam providas de manutenção e manejo adequado faz-se necessário a criação de legislação específica, estudos científicos, planejamento pontual para a arborização local e programas de educação ambiental para sensibilizar a população (MARÓSTICA, 2000 *apud* ANDRADE, 2002).

Dentre as práticas de manejo da arborização, as que mais se destacam são as podas, por relacionar-se diretamente a qualidade da planta. Estas, quando conduzidas indevidamente sem técnicas específicas, deixam o indivíduo exposto a agentes externos. A exposição do lenho permite a entrada de microorganismos e insetos responsáveis pela putrefação dos galhos e troncos.

Diferentes autores conceituam distintamente o mesmo tipo de poda. Para fins desta pesquisa serão adotadas as seguintes terminologias:

- Poda de formação: consiste na eliminação dos ramos laterais ainda no crescimento da árvore, conferindo à copa uma altura adequada para o trânsito de pedestres e veículos (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002);
- Poda de limpeza: consiste na retirada de galhos secos, mortos, doentes ou praguejados (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002);
- Poda de contenção: visa adequar a copa da árvore ao espaço físico disponível em função de um plantio inadequado (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002);
- Poda de emergência: visa remover partes da árvore que ameaçam a segurança da população, das edificações e instalações, como as redes aéreas. Deve ser realizada para resolver uma emergência, comumente o efeito estético desta poda é desagradável. Posteriormente deve realizar-se uma poda corretiva para manter o formato original ou, então, substituir por outra espécie mais adequada. A copa deve manter uma distância mínima de 1 metro da rede aérea, podendo ser feita em vários formatos: V, furo, L e U (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002);
- Poda drástica: caracteriza-se como poda drástica aquela que apresenta: i) remoção total da copa, permanecendo acima do tronco, os ramos principais com menos de 1 (um) metro de comprimento nas árvores adultas; ii) remoção total de um ou mais ramos principais, resultando no desequilíbrio da árvore; iii) remoção total da copa de árvores, resultando apenas o tronco (CEMIG, 2006 *apud* MAREK, 2008).

Fátima (2005) salienta que realizada a poda drástica a seiva acumulada nas raízes tende a restabelecer o equilíbrio biológico com maior intensidade. Favorecendo a brotação de novos ramos, chamados de ramos epicórmicos, os quais atingem a fiação rapidamente.

- Poda de raiz: consiste na remoção/corte de parte da raiz da planta, é realizada quando as mesmas obstruem passeio público, construções e tubulações (FÁTIMA, 2005)

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO DA PESQUISA

5.1.1 Contextualização Regional da Área

O Município de Luiziana localiza-se no Estado do Paraná (Figura 1), na Região Centro Ocidental Paranaense, e faz fronteiras com os seguintes municípios: Norte e Noroeste com Campo Mourão, Norte e Nordeste com Barbosa Ferraz, Leste com Iretama, Sul e Sudeste com Roncador, Sudoeste com Nova Cantú e à Oeste com Mamborê. A altitude média do município está em torno de 760 metros de altura acima do nível médio do mar e a uma distância de 428 km da capital do estado, Curitiba (IBGE, 2009b).

De acordo com o IBGE (2009a), a população estimada em 2007 para o município era de 7.204, sendo a população urbana 4.350 e a rural 2.850.

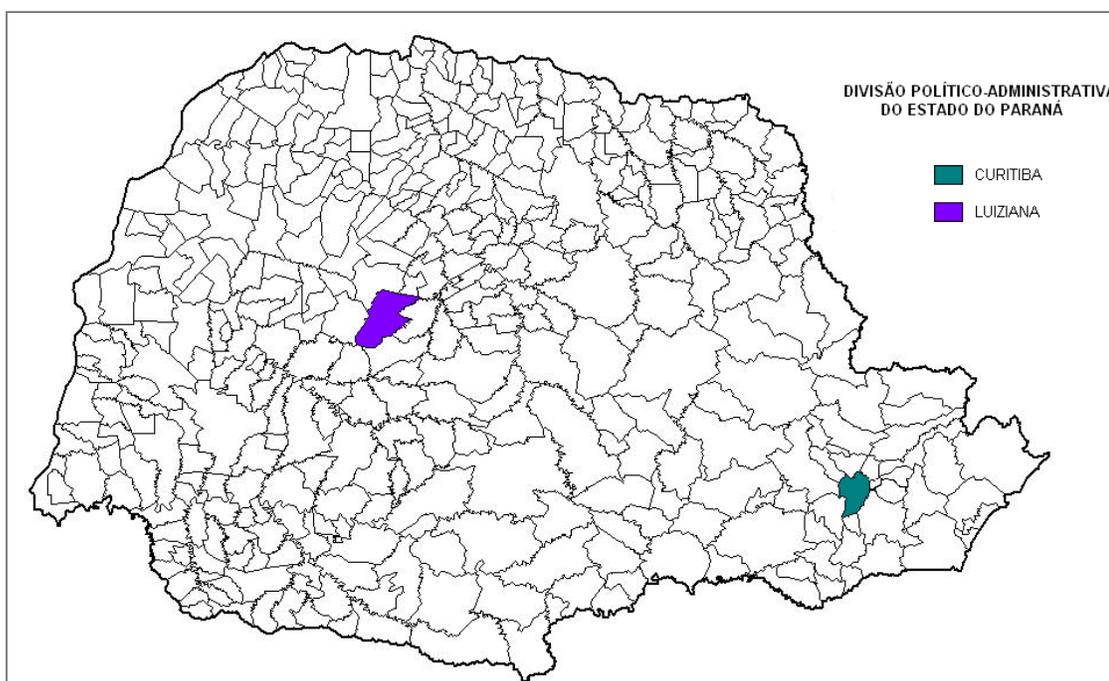


Figura 1: Croqui do Estado do Paraná, em destaque o Município de Luiziana e a Capital do Estado, Curitiba.

Fonte: Adaptado de MTE, 2009.

A cidade apresenta uma malha urbana fechada em um sistema ortogonal (Figura 2), onde os eixos estruturadores da cidade são as Avenidas da Liberdade e

Independência, as quais cortam a cidade, respectivamente, de Leste a Oeste e de Norte a Sul (LUIZIANA, 2009).



Figura 2: Vista aérea da Cidade de Luiziana, Paraná, em destaque as vias estruturadoras.

Fonte: Adaptado de GOOGLE, 2009.

O fundador do município foi o Adauto da Silva Rocha, sendo o nome da cidade uma homenagem a sua filha Luiza e sua esposa Maria Luiza. Luiziana emancipou-se em 25 de setembro de 1987, através da lei nº 8.549/87, assinada pelo então governador do Estado Álvaro Dias. O primeiro prefeito a eleger-se no município foi Nelson Tureck (IBGE, 2009b).

5.1.2 Aspectos Físicos

O Município de Luiziana localiza-se no Terceiro Planalto Paranaense, este representa o plano de declive que forma a encosta da escarpa da Serra Geral do Paraná, sendo denominado “Serra da Boa Esperança”, ou escarpa mesozóica. Esta escarpa é constituída por extratos do arenito inferior ou Botucatú, com espessos derrames de lavas básicas muito compactas do *trapp* do Paraná. Os vales do Rio Tibagi, Ivaí, Piquirí e Iguaçu dividem o terceiro planalto em quatro regiões geográficas naturais. Luiziana esta inserida no bloco 5-c, o Planalto de Campo Mourão, o qual mede 1.150 metros na testada da escarpa, inclinando-se num

percurso de 265 km até 225 metros nas margens do Rio Paraná. O bloco médio do terceiro planalto é caracterizado por mesetas e largos platôs de água entre os rios Ivaí, Cantú e Piquirí, formando as mesetas das serras de Pitanga, as quais prolongam-se para oeste até o rio Verde. Em geral a topografia da superfície exibe apenas mesetas e blocos de platôs modelados pela erosão. O terceiro planalto representa a região de grandes derrames de lavas básicas do vulcanismo gondwânico do pós-triássico até o neo-cretáceo (MAACK, 2002).

Na região verifica-se a ocorrência de Solos Aluviais Eutróficos e Solos Hidromórficos Gleyzados Indiscriminados (CAMPOS, 2005).

O Planalto de Campo Mourão é divisor dos Rios Ivaí e Piquirí, apresenta também mesetas características, tendo suas maiores altitudes em torno de 1.100 metros na testa da escarpa da Serra da Boa Esperança, declinando para 225 metros no Rio Paraná (CAMPOS, 2005).

De acordo com a classificação climática de Köppen, a área de estudo apresenta clima tipo *cfa*, - Clima subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18 °C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22 °C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (IAPAR, 2009).

O Município de Luiziana localiza-se entre um divisor de águas, entre a Bacia Hidrográfica do Ivaí e a Bacia Hidrográfica do Piquiri (Figura 3) sendo denominado de Vale do Piquirivaí (CAMPOS, 2005). O rio Ivaí nasce na serra da Esperança, no município de Prudentópolis, com o nome de rio dos Patos, o seu percurso é de 685 km (ÁVILA, 2002). O rio Piquiri nasce na serra São João, a noroeste da cidade de Guarapuava, o seu curso é de cerca de 560 km (CAMARGO, 1994 *apud* ÁVILA, 2005). Os principais rios do Município são: Rio Sem Passo, principal rio da área, atravessa boa parte da cidade além de ser o principal rio que abastece a Usina Mourão I; Rio da Várzea atravessa o município pela região noroeste; Rio da Lontra, corta a seção Sul do Município; Rio Chupador, corta a seção Sul do Município; Rio Peixinho, passa pela região Sul de Luiziana; Rio Campina, afluente do Reservatório da Usina Mourão I, passa pela seção noroeste do Município; Rio Formoso banha a região sudoeste de Luiziana; Rio Tricolor, apresenta-se na porção Sudeste do Município demarcando a divisa entre Luiziana e Nova Cantú; Rio do Leão, localiza-se na porção Leste do Município; e Rio Herveira, localiza-se na porção noroeste.

A cidade está situada dentro da área de drenagem da bacia do Rio Ivaí.

Ressalta-se que não existem corpos hídricos na área urbana de Luiziana.

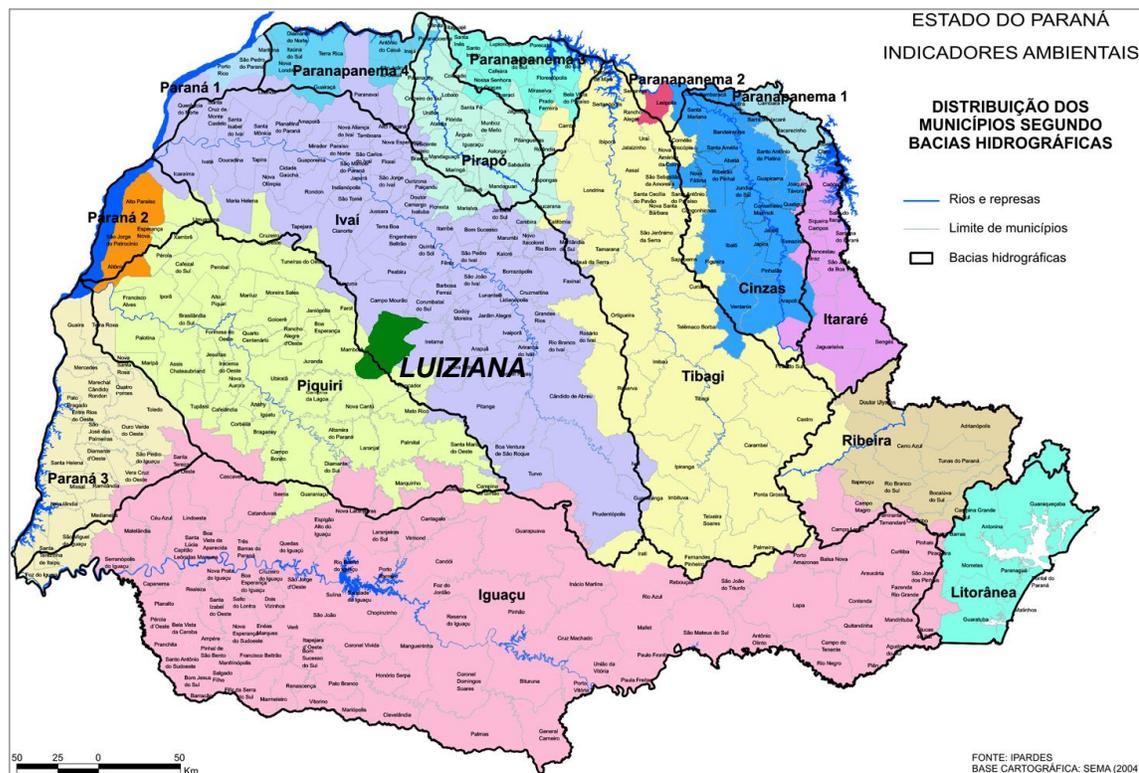


Figura 3: Aspecto parcial das bacias hidrográficas do Estado do Paraná, em destaque o Município de Luiziana-PR.

Fonte: Adaptado de MÜLLER *et al.*, 2007.

5.1.3 Aspectos Fitogeográficos

A área fitogeográfica ocupada pelo município compreende uma região onde originalmente ocorre a transição de duas unidades fitoecológicas (ecótono), a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista Montana (Figura 4) (IPARDES, 2010). O município apresenta hoje apenas áreas remanescentes destas duas formações florestais.

a) Floresta Ombrófila Mista Montana (FOMM)

De acordo com Pires (2005), estas formações ocupam as regiões planálticas do Paraná, sua faixa de ocorrência latitudinal se dá entre 400 e 1000 metros sobre o nível do mar.

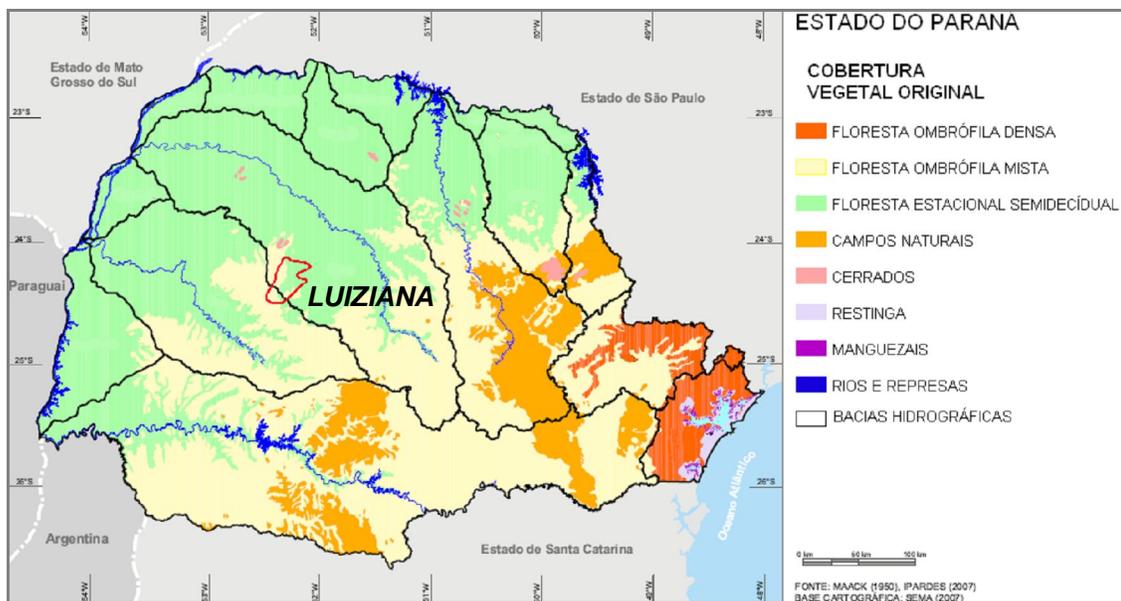


Figura 4: Unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, em destaque o Município de Luiziana-PR.

Fonte: adaptado de IPARDES, 2010.

Segundo Roderjan *et al.* (2002), a FOMM é uma unidade fitogeográfica na qual se contempla a coexistência de representantes das flora tropical e temperada, em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, onde predomina a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), sendo que esta apresenta um extrato dominante com indivíduos de, em média, 30 metros de altura. Nesta formação vegetal comumente são encontrados os seguintes indivíduos: imbuia - *Ocotea porosa* (Nees & C. Mart) Barroso, guabiroba- *Camponesia xanthocarpa* O. Berg, erva-mate - *Ilex paraguariensis* O.Berg, Ipê-branco - *Handroanthus alba* (Cham.) Sandwith, caroba *Jacaranda puberula* Cham., dentre outros representantes.

b) Floresta Estacional Semidecidual (FES)

Esta formação florestal tem como principal característica a semidecidualidade, na estação desfavorável, compreendendo as formações florestais entre 200 e 850 metros de altitude. No estado do Paraná encontra-se também a formação Montana.

No entanto, quando não configura um ecótono com a FOMM, que pode ser diagnosticada pela mistura de espécies características dessas duas grandes unidades fitogeográficas, se assemelha fisionômica, estrutura e florísticamente à formação submontana, situada abaixo de 600 metros de altitude, alguns representantes: *Aspidosperma polyneuron* Mull. Arg., a qual é a espécie mais

característica, apresentando um dossel elevado em torno de 30 a 40 metros de altura, *Handroanthus heptaphylla* (Vell.) Toledo, *Peltoporum dubium* (Spreng.) Taub, *Ficus luschnathiana* (Vell.) Moq, dentre outros representantes (RODERJAN *et al.*, 2002).

5.2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Em março de 2009 procedeu-se na Câmara Municipal de Luiziana a apresentação do projeto de pesquisa sob a intervenção do Vereador José Borsato, da atual gestão, para posterior votação, visando o fornecimento e auxílio de eventuais materiais para o desenvolvimento do projeto.

Os materiais solicitados junto à prefeitura foram: pranchetas de campo, trena, impressões de fichas de campo, transporte para eventual locomoção do pesquisador e possíveis voluntários, traslado Campo Mourão-Luiziana, Luiziana-Campo Mourão.

A pesquisa contou com dois voluntários de campo, um voluntário estudante de Biologia e um profissional graduado em Tecnologia Ambiental.

Os voluntários foram capacitados mediante aula expositiva referente à parte teórica, a qual abordou aspectos gerais da arborização de acompanhamento viário e a utilização da ficha de campo, aulas e acompanhamento de campo com o intuito de sanar eventuais dúvidas.

Orientou-se os voluntários a informar na ficha de campo o nome popular dos indivíduos arbóreos, para as espécies das quais desconheciam este tipo de informação, os mesmos coletaram amostras (priorizando partes da planta com flor ou/e fruto, para facilitar a identificação) identificando-as com uma fita adesiva na planta referente ao número da coleta, e posteriormente encaminhada a autora do trabalho para eventual identificação, para as espécies que se desconhecia o nome, as mesmas foram encaminhadas ao Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, as quais foram identificadas pelo Professor Doutor curador do herbário Marcelo Galeazzi Caxambu.

5.2.1 Coleta de Dados

Para a caracterização do Viveiro Municipal e do sistema de podas da cidade,

realizou-se entrevista informal (MEDEIROS, 2009) com o técnico responsável pela área, Sr. Mario Teles Medeiros, e visitas *in loco*. O principal objetivo das entrevistas quanto ao viveiro Municipal foi à caracterização do mesmo quanto a sua existência, e não entrar em maiores detalhes quanto à produção de mudas e a qualidade das mesmas.

Para a avaliação da arborização, realizou-se levantamento pelo método de inventário de caráter quali-quantitativo descrito por Milano (1988) e Pivetta e Silva Filho (2002), com o auxílio de uma ficha de campo (APÊNDICE A) adaptada de Silva Filho (2002) e Bortoleto (2004). O método foi adotado com o intuito de identificar fatores relacionados às características das espécies empregadas na cidade. A ficha buscou as seguintes informações:

a) Identificação e Localização

- Número de controle: consiste em um número dado a cada indivíduo arbóreo para controle dos dados.
- Data: data da coleta.
- Via: nome da via onde o indivíduo arbóreo localiza-se.
- Número do lote: número do logradouro em que a árvore está situada.
- Bairro.
- Calçada: largura da calçada, em metros.
- Nome vulgar: nome popular do indivíduo arbóreo.
- Nome científico: família botânica, gênero e espécie de cada indivíduo trabalhado.

b) Dimensões

- Altura geral: altura total do indivíduo, estimada em metros.
- Altura da 1ª bifurcação: dado coletado para indivíduos com mais de 3 metros de altura, mensurado com o auxílio de uma trena, posicionando-a no solo até o primeiro esgalhamento ou bifurcação.
- Circunferência à Altura do Peito (CAP): dado coletado quando o tronco principal da árvore é maior ou igual a 1,30 metros de altura. A circunferência do tronco é medida com o auxílio de uma fita métrica a 1,30 metros do solo.

- Idade estimada do individuo: Jovem (para indivíduos com até 3 metros de altura) e Adulto (para indivíduos com altura superior a 3 metros) (SAMPAIO, 2006).

c) Encontros e interferências

- Localização geral: consiste no posicionamento do individuo arbóreo, classificando-se em calçada e canteiro central.
- Localização relativa: posição do individuo arbóreo na calçada ou no canteiro, dividindo-se em: junto à guia, junto ao lote e centrada; considera-se 'junto à guia' quando o individuo encontra-se alinhado junto às infra-estruturas como postes e placas, ou quando a localização do individuo não permite o trânsito de pedestres próximo ao meio fio; classifica-se 'junto ao lote' quando a localização do individuo não permite o trânsito de pedestres próximo ao lote; quando o posicionamento da árvore não se enquadra em nenhuma das condições descritas anteriormente, esta passa a ser classificada como centrada.
- Pavimento: tipo de pavimentação na área de localização da arvore; classificando-se em: terra, gramado, pavimentação impermeável, como materiais oriundo de concreto; pavimento com materiais semi-permeável e calçada verde (calçada ecológica).
- Fiação: identificação de fiação na área, dividindo-se em presente e ausente.
- Interferência com fiação: encontro do indivíduo junto à fiação, dividindo-se em sim e não;
- Situação da raiz: identificação do estado geral do sistema radicular, dividindo-se em: sem afloramento: quando a raiz encontra-se totalmente subterrânea; afloramento na área livre: quando a raiz encontra-se presente na área livre; começando a danificar: quando a raiz apresenta eventuais danos a calçadas e construções, danos moderados à calçada, quando o sistema radicular apresenta danos de média intensidade a calçada e construções, e danos severos à calçada: quando a raiz está obstruindo totalmente a calçada e construções.
- Copa: situação da copa em relação a interferências junto à população,

dividindo-se em: sem interferência: quando o indivíduo não apresenta nenhum tipo interferência junto à população; interferindo trânsito de pedestres: quando galhos da árvore atrapalham os transeuntes nas calçadas e interferindo trânsito de veículos: quando o indivíduo apresenta interferência no trânsito de veículos nas ruas.

d) Biologia

- Estado geral: Ótima, indivíduo plenamente vigoroso e sadio sem sinais de ataques de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, mantendo suas características arquitetônicas. Bom, indivíduo com boas condições gerais de vigor e saúde, podendo apresentar algum sinal de deficiência superficial, ataque de pragas ou doenças, ou injúria mecânica superficial, porém em bom estado. Regular, indivíduo em início de declínio, podendo apresentar ataques severos de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, descaracterizando sua arquitetura, desequilibrando o vegetal ou ainda apresentando deficiência. Péssima, indivíduo em estado avançado e irreversível de declínio, com ataque ou dano intenso de pragas, doenças ou deficiências, prejudicando a função do indivíduo na arborização e causando risco de queda ou morte do vegetal. Morta, indivíduo morto ou em estado de morte eminente, perdendo a função na arborização (BORTOLETO, 2004).
- Equilíbrio geral: Equilibrada, com eixo simétrico; Desequilibrada, com eixo assimétrico.
- Fitossanidade: sadia ou doença ou praga, foram coletados dados referentes às condições fitossanitárias externas das plantas. Todas as plantas em que se observou a presença direta (insetos) ou indireta (excrementos) foram assinaladas como contendo ataque de pragas (cupim, broca e/ou formigas). Entretanto, neste estudo não se considerou o ataque deste grupo como praga primária (quebra da resistência inicial do indivíduo arbóreo) ou secundária, mas sim sua presença.
- Intensidade: Leve, sem dano ao vigor e à função do indivíduo. Médio, apresenta pequeno comprometimento ao seu vigor. Pesado, comprometimento sério do indivíduo;

- Local/ ataque: raiz, caule, frutos, flores, ramos e folhas.
- Vandalismo: sim ou não. Considerou-se vandalismo as injúrias ocasionadas ao indivíduo arbóreo por ações da população, tais como anelamento, utilização da árvore para propagandas, lixeira, etc.
- Ecologia: insetos, ninhos, líquens, epífitas.
- Fenologia: folha, flor e fruto.

e) Ações

- Poda sofrida: sinais de poda visíveis no indivíduo arbóreo, classificando-se em: sem poda, poda drástica, poda em V, poda de contenção, poda de limpeza, poda de raiz e poda de formação.
- Poda recomendada: necessidade de poda aparente, dividida em: sem necessidade, poda de limpeza, poda de rede elétrica e poda de formação.
- Ação recomendada: ampliar canteiro, substituição, ou outra.

f) Observações

Espaço destinado à anotação de dados observados em campo que não constam na planilha.

5.2.2 Identificação do Material Botânico

As espécies botânicas foram identificadas por meio das seguintes referências: Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, volumes 1 e 2 (LORENZI, 2002; 2008); Árvores exóticas no Brasil: madeiras ornamentais e aromáticas (LORENZI *et al.*, 2003).

Os indivíduos que não se conhecia o nome científico nem vulgar, precedeu-se coleta de material botânico de acordo com técnicas usuais em levantamentos florísticos descrito por Fidalgo e Bonini (1989) e Marchiori (1995), posteriormente as amostras foram encaminhadas para identificação ao curador do Herbário do Centro Federal (HCF), professor Doutor Marcelo Galeazzi Caxambu, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Campo Mourão, para identificação.

5.2.3 Tabulação dos Dados

As informações coletadas foram tabuladas em planilhas do *Microsoft Excel* onde foram procedidas análises estatísticas, gerando gráficos dos dados levantados *in loco*.

A Circunferência à Altura do Peito – CAP, foi transformada em Diâmetro à Altura do Peito - DAP, através da seguinte fórmula:

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

Após tabulação e tratamento dos dados brutos, realizou-se um filtro de dados com o intuito de selecionar os dados que seriam discutidos. Alguns dados não foram discutidos tendo em vista sua subjetividade, ou até mesmo informações superficiais.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 CARACTERIZAÇÃO DO VIVEIRO MUNICIPAL

A qualidade da arborização presente em uma cidade está intrinsecamente relacionada à disponibilidade e qualidade das mudas oferecidas pelo viveiro Municipal.

Em entrevista realizada com o técnico responsável pelo viveiro Municipal de Luiziana (MEDEIROS 2009), obtiveram-se as informações descritas nesta seção.

O viveiro Municipal localiza-se a aproximadamente 0,5 km da malha urbana da Cidade de Luiziana, ocupando uma área de 3 hectares (Figuras 5 e 6), onde estão distribuídas as áreas de cultivo das mudas, um barracão para o abrigo de ferramentas e materiais, um poço semi-artesiano, uma caixa de água de aproximadamente 3 mil litros e uma residência com caseiro.



Figura 5: Vista aérea do Viveiro Municipal de Luiziana, Paraná.
Fonte: LUIZIANA, 2006.



Figura 6: Vista parcial do Viveiro Municipal de Luiziana, Paraná

Foi fundado em 1998 com incentivos financeiros do governo estadual para suprir as necessidades da área referente a reflorestamentos. Atualmente o viveiro conta com um quadro de quatro funcionários (um técnico agrícola e três homens para manutenção).

Os funcionários designados para a manutenção recebem cursos e treinamentos esporádicos, referente à poda e paisagismo.

As sementes cultivadas no viveiro (Quadro 1) são fornecidas pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná). Para a adubação das mudas, utiliza-se aproximadamente 50% de composto orgânico, oriundo de propriedades rurais, e 50% de adubo químico.

Quadro 1 – Espécies vegetais cultivadas no viveiro Municipal de Luiziana, Paraná

Nome popular	Nome Científico	Família Botânica	Origem
Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Exótica
Angico	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae-Mimosoideae	Nativa
Aroeira Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	Nativa
Aroeira Salsa/Chorão	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	Nativa

Bracaatinga	<i>Mimosa flocculosa</i> BURKART	Fabaceae-Mimosoideae	Nativa
Camélia	<i>Camellia japonica</i> L.	Theataceae	Exótica
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae-Caesalpinioideae	Nativa
Canela	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Lauraceae	Nativa
Capixingui	<i>Croton floribundus</i> Spreng	Euphorbiaceae	Nativa
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	Nativa
Eucalipto	<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill ex Maiden	Myrtaceae	Exótica
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	Exótica
Ipê Roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell) Mattos	Bignoniaceae	Nativa
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton.	Oleaceae	Exótica
Manacá	<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	Melastomataceae	Nativa
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Chrysobalanaceae	Nativa
Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae-Cercidae	Nativa
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Nativa
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Melastomataceae	Nativa

Fonte: Adaptado de CARVALHO 2003; CARVALHO 2006; LORENZI *et al.* 2003; LORENZI, 2002; LORENZI, 2008.

As mudas permanecem por um período de 6 meses a 2 anos no viveiro, onde o tempo é estipulado de acordo com a espécie. Quando estas atingem o tamanho médio de 1 a 2 metros de altura, passam a ser utilizadas pela prefeitura ou doadas à população, as quais, por interesse particular, locomovem-se à área para apropriação da mesma.

As mudas destinadas a arborização urbana devem apresentar: sistema radicular bem desenvolvido; rusticidade; bom aspecto fitossanitário e nutricional; tronco retilíneo; copa bem formada; diâmetro mínimo à altura do peito superior ou igual a 3 cm; tamanho de 1,80 a 2,30m; caule perpendicular em relação ao nível do solo; volume de torrão adequado e isento de plantas daninhas (BIONDI; ALTHAUS, 2005; GOLÇALVES *et al.*, 2004)

O viveiro faz doações para plantios de reflorestamentos em áreas rurais e para arborização urbana. Fica a critério da população escolher a espécie que mais lhe agrada. Segundo o técnico responsável pela área, as mudas destinadas para a arborização na cidade são: *H. heptaphyllus*, *L. lucidum*, *T. granulosa*, *B. forficata*, *H. rosa-sinensis*, *S. molle*, *C. japonica* e *L. tomentosa*.

As mudas disponibilizadas para plantio na arborização urbana, em sua maioria são nativas do Brasil e da unidade fitoecológica em que encontra-se a área de estudo (Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista). Entretanto, a

quantidade de espécies trabalhadas indica uma baixa diversidade, favorecendo a potenciais ataques de pragas e doenças, com possível dizimação da população arbórea.

Quanto às espécies indicadas pelo viveiro para plantio na arborização, em sua maioria, são de médio porte, favorecendo a qualidade e conservação das estruturas urbanas, porém, a escolha da espécie a cultivar fica a critério da população, ou seja, não existe nem uma diretriz ou registro que proíba o fornecimento de mudas incompatíveis com as estruturas urbanas para o plantio no acompanhamento viário.

6.2 DISTRIBUIÇÃO E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Foram analisadas através de inventário total 45 vias entre ruas e avenidas, perfazendo uma área urbana de 1,45 km² e uma extensão de 21,919 km de vias. Oito (8) vias foram inventariadas quali-quantitativamente e 37 foram quantificadas, visto que as oito vias quali-quantificadas correspondem a uma extensão de 8802 km e a arborização mais antiga da cidade (Tabela 1).

Tabela 1 - Vias inventariadas quali-quantitativamente na Cidade de Luiziana, Paraná.

Via	Extensão (m)
Av. Independência	1970,97
Av. Liberdade	1799,13
R. Alaor Deniz Medeiros	1707,58
R. Antonio Ramalheiro	122,58
R. Dr. Miguel Vieira Ferreira	561,77
R. Presidente Tancredo de Almeida Neves	697,9
R. Professora Nilza Macena Bezerra	1110,1
R. Romão Martins	832,4
Total	8802,43

Inventariou-se um total de 3030 indivíduos entre árvores, arvoretas arbustos (com porte arbóreo) e coníferas (Tabela 2), representados por 63 espécies vegetais, 50 gêneros e 31 Famílias botânicas (Tabela 3), destas 1540 foram quali-quantificadas e 1490 foram quantificadas.

Tabela 2 – Distribuição quantitativa das espécies vegetais ocorrentes na arborização viária de Luiziana, Paraná segundo o nome científico, nome comum, total de indivíduos e frequência (%)

Nome Científico	Nome Comum	Total	Frequência (%)
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton.	Ligustro	746	24,62
<i>Schinus molle</i> L.	Chorão	585	19,31
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Sibipiruna	513	16,93
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	Murta	342	11,29
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	163	5,38
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	88	2,90
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Extremosa	60	1,98
<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	59	1,95
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	50	1,65
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Gabirobeira	36	1,19
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	30	0,99
<i>Citrus</i> sp.	Limoeiro	29	0,96
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	25	0,83
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell) Mattos	Ipê roxo de sete folhas	24	0,79
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	22	0,73
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume.	Canela da Índia	21	0,69
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nêspera	20	0,66
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	18	0,59
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	17	0,56
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	Manacá	17	0,56
<i>Melia azedarach</i> L.	Santa Barbara	13	0,43
<i>Citrus</i> sp.	Laranjeira	12	0,40
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê Roxo	11	0,36
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	10	0,33
<i>Citrus</i> sp.	Mexerica	10	0,33
<i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> Benth.	Pau ferro	10	0,33
<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva de ouro	8	0,26
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	Leucena	7	0,23
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	Manacá de jardim	7	0,23
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata de vaca	7	0,23
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pessegueiro	7	0,23
<i>Terminalia catappa</i> L.	Sombreiro	7	0,23
<i>Michelia champaca</i> L.	Magnólia Amarela	5	0,17
<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira preta	4	0,13
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cereja do Rio Grande	4	0,13
<i>Handroanthus chysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.)	Ipê Amarelo	4	0,13
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyanzinho	3	0,10
<i>Pinus elliottii</i> L.	Pinus	3	0,10
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	Angico branco	2	0,07

<i>Camellia japonica</i> L.	Camélia	2	0,07
<i>Prunus serrulata</i> Lindl	Cereja do Japão	2	0,07
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciriguela	2	0,07
<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill ex Maiden	Eucalipto	2	0,07
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Figueira brava	2	0,07
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. Ex. R. Br.	Grevílea	2	0,07
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	2	0,07
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	Araça	1	0,03
<i>Annona coriacea</i> Mart.	Araticum	1	0,03
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	Araticum do mato	1	0,03
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira Pimenteira	1	0,03
Não Identificada	Boldo	1	0,03
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda mimoso	1	0,03
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Erva mate	1	0,03
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. Ex reissek	Espinheira Santa	1	0,03
<i>Ficus</i> sp.	Figueira	1	0,03
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvu	1	0,03
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg.	Jaboticabeira	1	0,03
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	1	0,03
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. Ex Steud.	Louro	1	0,03
<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro	1	0,03
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro do Paraná	1	0,03
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Primavera arbórea	1	0,03
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva do Japão	1	0,03
	Total	3030	100

Tabela 3 – Distribuição quantitativa das espécies ocorrentes na arborização viária de Luiziana, segundo família botânica, total de indivíduos e Frequência (%)

Família Botânica	Total	Frequência (%)
Oleaceae	746	32,66
Anacardiaceae	637	27,89
Fabaceae-Caesalpinioideae	557	24,39
Rutaceae	393	17,21
Melastomataceae	180	7,88
Myrtaceae	104	4,55
Malvaceae	88	3,85
Moraceae	69	3,02
Lythraceae	60	2,63
Bignoniaceae	40	1,75
Lauraceae	31	1,36
Chrysobalanaceae	30	1,31
Rosaceae	29	1,27
Meliaceae	13	0,57

Fabaceae-Mimosoideae	9	0,39
Solanaceae	8	0,35
Combretaceae	7	0,31
Fabaceae-Cercideae	7	0,31
Magnoliaceae	5	0,22
Pinaceae	3	0,13
Annonaceae	2	0,09
Proteaceae	2	0,09
Theataceae	2	0,09
Aquifoliaceae	1	0,04
Araucariaceae	1	0,04
Asteraceae	1	0,04
Boraginaceae	1	0,04
Caricaceae	1	0,04
Celastraceae	1	0,04
Nyctaginaceae	1	0,04
Rhamnaceae	1	0,04
Total	3030	100

A título de comparação, Bortoleto (2004) cadastrou na Estância Águas de São Pedro (SP), um total de 161 espécies, Sucomine (2009) em São Carlos-SP verificou 103 espécies, Sampaio (2006) constatou em Maringá-PR um total de 84 espécies, Schuch (2006) levantou em São Pedro do Sul-RS 49 espécies, Meneghetti (2003) verificou em Santos-SP, 65 espécies, Andrade (2002) constatou em Campos do Jordão apenas 32 espécies.

Ao comparar os valores trabalhados em outras cidades brasileiras, verifica-se em Luiziana um valor relativamente baixo de espécies comparado a outras localidades. Ao percorrer as vias da cidade a primeira vista, tem-se a impressão que a cidade é bem arborizada (Figuras 7 e 8), entretanto, ao realizar uma análise crítica, verifica-se que mesmo apresentando um número expressivo de indivíduos a cidade oferece uma baixa diversidade arbórea, fator que ainda agravasse pelo fato de poucas espécies representarem mais da metade da população arbórea.



Figura 7: Vista aérea parcial da cidade de Luiziana, Paraná.
Fonte: LUIZIANA, 2006.



Figura 8: Aspecto parcial da arborização de acompanhamento viário da Rua Romão Martins, Luiziana, Paraná.

Verifica-se em Luiziana que a espécie predominante na arborização é *L. lucidum* a qual representa 24,62% do total da arborização, seguida por *S. molle* 19,31%, *C. pluviosa* 16,93%, e *M. paniculata* 11,29%. Juntas estas quatro espécies representam 72,15% do total da arborização.

A alta incidência das espécies supramencionadas frente as outras 59 espécies presentes na cidade representam pouco mais de 25% do total de indivíduos coletados (Figura 9), fato que representa homogeneidade na arborização, comprometendo a qualidade da mesma e tornando esta mais suscetível ao ataque de pragas e doenças.

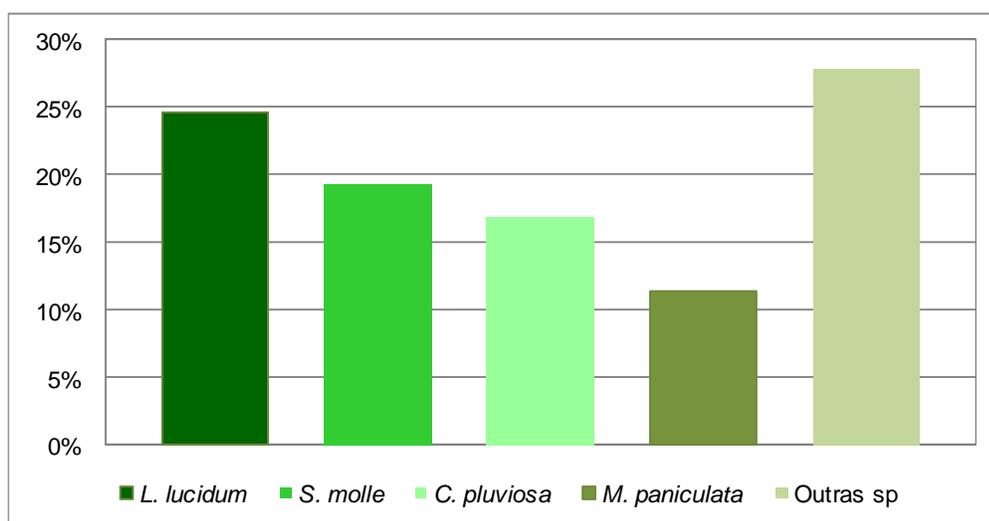


Figura 9: Percentual comparativo entre as quatro espécies de maior ocorrência (*L. lucidum*, *S. molle*, *C. pluviosa* e *M. paniculata*) na cidade de Luiziana, Paraná e a somatória das 61 demais espécies ocorrentes na área.

Verifica-se que no contexto da frequência de indivíduos por gênero, *Ligustrum* excede valores preconizados por Santamour Júnior (1990), onde, o mesmo gênero não deve ultrapassar 20% do total da população arbórea, este gênero representa 24,62% das árvores públicas, é interessante salientar que o gênero *Schinus* representa 19,34% devendo ser evitados novos plantios deste gênero na área. Quanto à família botânica, verifica-se que nenhuma excede os valores de 30% preconizados pelo autor supracitado, a família Oleaceae, apresenta a maior frequência (24,62%), compondo a arborização com 746 indivíduos.

Trabalho realizado por Sampaio (2006) na cidade de Maringá-PR apresentou valores preocupantes para *C. pluviosa*, representando esta 44% do total da arborização trabalhada. Na Estância Águas de São Pedro-SP, em estudo conduzido por Bortoleto (2004) revelou percentuais de 13,66% para esta mesma espécie, Silva

(2005) encontrou valores similares aos descritos para Luiziana referente às espécies *M. paniculata* e *L. lucidum*, respectivamente 18,24% e 16,50% na cidade de Piracicaba-SP. Schuch (2006) relatou uma frequência de 26,26% para *L. lucidum* na arborização de São Pedro do Sul.

De acordo com as informações supramencionadas, verifica-se que na maioria das cidades brasileiras o sistema de planejamento e manutenção das árvores urbanas é deficiente, apresentando como reflexo a baixa diversidade de espécie, uma vez que, a gestão urbana tende a plantar espécies evidenciadas em outras localidades tornando-se esta questão um círculo vicioso, além da indisponibilidade de mudas ofertadas nos viveiros municipais, assim, a arborização passa a ser composta por plantios irregulares com a presença média de quatro espécies predominantes.

No que tange a cidade de Luiziana os valores evidenciados para *L. lucidum*, *S. molle*, *M. paniculata* e *C. pluviosa* são preocupantes, visto que a homogeneidade de espécies permite que essas populações estejam mais suscetíveis ao ataque de pragas e doenças, principalmente quando dispostas sucessivamente. Ao percorrer as ruas Luzianenses verifica-se nitidamente alamedas com *L. lucidum* (Figura 10), principalmente no centro da cidade, já nos loteamentos novos verifica-se uma alta incidência de *S. molle*.



Figura 10: Vista parcial da Alameda com *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton, na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.

Tendo em vista as principais vias da cidade (Av. Independência, Av. Liberdade e Rua Romão Martins), verificam-se concentrações e composições arbóreas diferenciadas.

A Avenida independência, a qual consiste na via mais extensa da Cidade, um total de 1,970 km de extensão, abriga uma população arbórea de 447 indivíduos, *L. lucidum* apresenta-se como a espécie de maior predominância, seguida por *C. pluviosa*, *H. rosa-sinensis*, *L. indica*, *S. molle*, *T. granulosa* e *M. paniculata*, respectivamente, 25%, 19%, 12%, 11%, 9%, 8% e 7%. Nota-se que *H. rosa-sinensis* e *L. indica* caracterizam-se como espécies que no contexto da cidade representam apenas 2,9% e 1,98% respectivamente, entretanto, nesta via, apresentam percentuais significativos. As 17 espécies restantes nesta via representam menos de 9% do total de espécies da área (Figura 11).

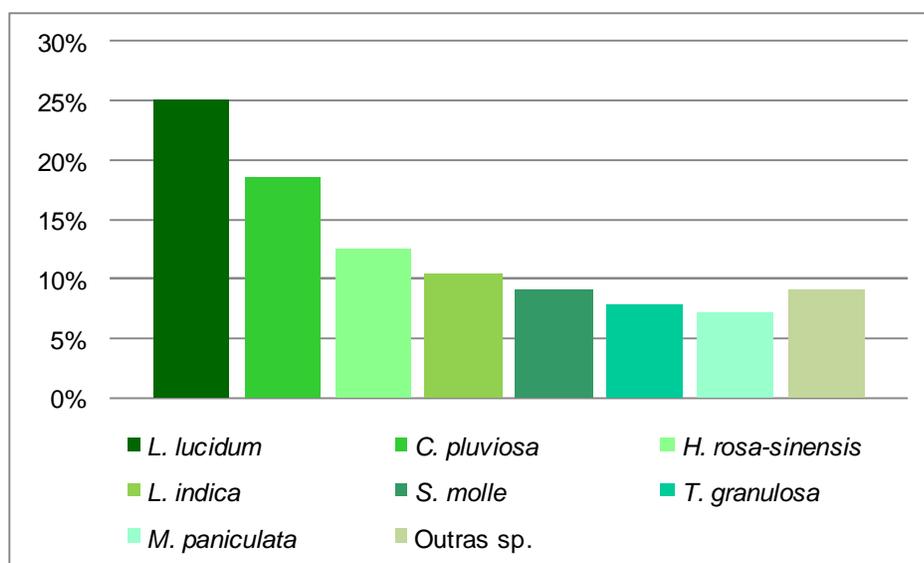


Figura 11: Distribuição das espécies botânicas de maior ocorrência na Avenida Independência em Luiziana, Paraná.

Na Av. Liberdade *L. lucidum* representa 48% do total de indivíduos presentes nesta área, sendo a maior concentração de uma mesma espécie na mesma via, comprometendo significativamente a heterogeneidade de espécies, ultrapassando os índices supramencionados. A via apresenta um total de 22 espécies distribuídas em 1,799 km, nota-se que com exceção de *M. paniculata* e *S. molle* que ultrapassam pouco mais de 10% (13 e 12,6%) da frequência do total de espécies, as outras 17 espécies representam pouco mais de 10% (Figura 12).

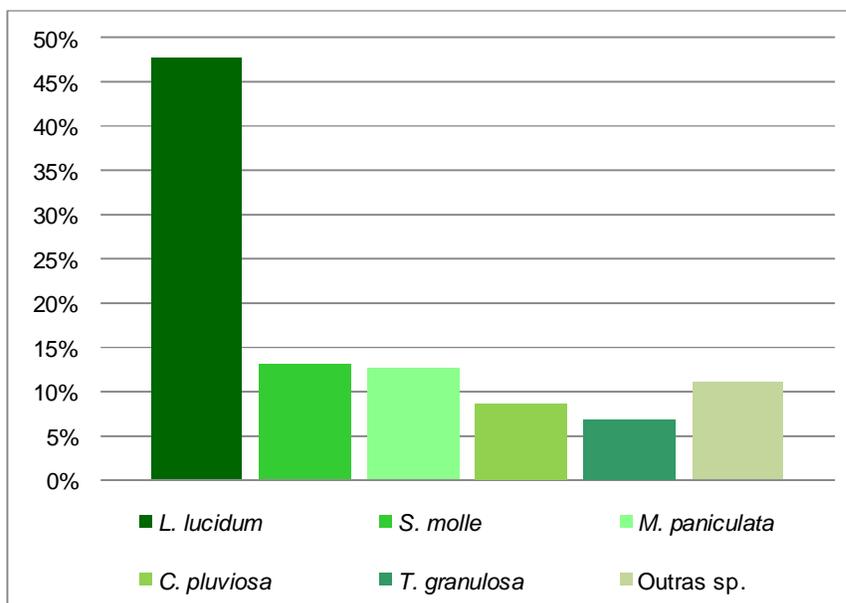


Figura 12: Distribuição das espécies botânicas de maior ocorrência na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.

A Rua Romão Martins caracteriza-se como uma via principal por abrigar a prefeitura Municipal, bem como parte da área comercial da cidade. A via ocupa uma extensão de aproximadamente 832 metros abrigando um total de 17 espécies distribuídas em 149 indivíduos. Nota-se que diferenciadamente do contexto geral da cidade, *C. pluviosa* representa 44% do total de indivíduos na área, seguida por *M. paniculata* (17%), *L. lucidum* (16%) e *S. molle* (8,7%), as outras 14 espécies representam 14% do total (Figura 13).

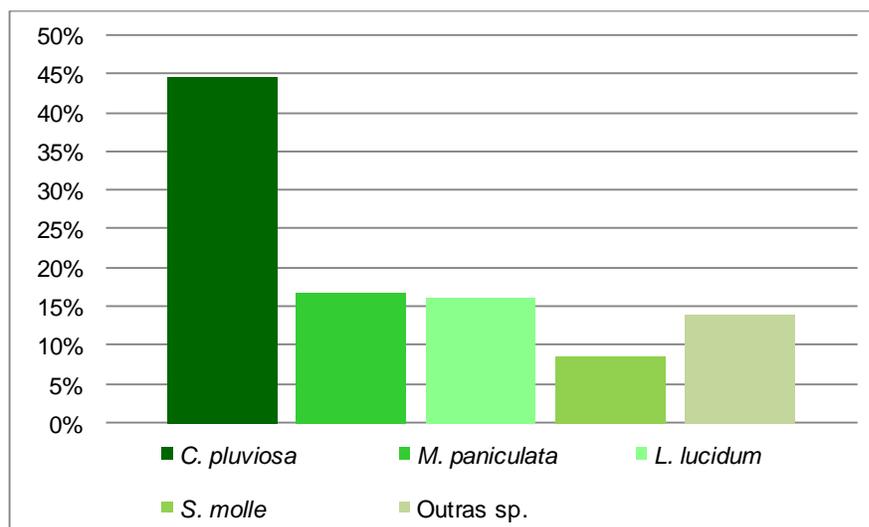


Figura 13: Distribuição das espécies botânicas de maior ocorrência na Rua Romão Martins em Luiziana, Paraná.

Tendo em vista as vias principais, verifica-se que existe na cidade a tendência de se plantar sucessivamente a mesma espécie, ou seja, quando se evidencia determinada espécie, os próximos indivíduos tendem ser desta mesma espécie. Este panorama das principais vias demonstra a necessidade de manejo específico para cada via.

Com base nos dados levantados obteve-se um índice de indivíduos por quilometragem (Ind./km), de acordo com o número de indivíduos trabalhados e a extensão das vias.

No contexto das vias, a Rua nº 52 localizada no conjunto habitacional Cohapar apresenta o maior índice de indivíduos, 342 Ind./km, nota-se nesta via uma maior concentração de árvores em uma menor área (43,83 metros de extensão), em contrapartida a Rua Ana Francisca Faria apresenta o menor índice, 44,55 Ind./km.

Em relação às principais vias da cidade, verificam-se índices para a Avenida Independência, Avenida Liberdade e Rua Romão Martins, respectivamente de, 226,79 Ind./km, 194,54 Ind./km e 179 Ind./km (Figura 14). Estes valores demonstram que apesar destas vias abrigarem comércio, e conseqüentemente maior fluxo de veículos e pedestres, as mesmas encontram-se bem arborizadas, o que apresenta o potencial da área para abrigar árvores.

Verifica-se em toda a área urbana de Luiziana um índice total de 138,234 indivíduos arbóreos por quilometro (Ind./km). Para fins comparativos verifica-se na cidade de São Carlos-SP um valor de 26,73 Ind./km para o mesmo índice (SUCOMINE, 2009), na Estância Águas de São Pedro-SP verificou-se 130 Ind./km (BORTOLETO, 2004), em Campos do Jordão obteve-se 17,22 ind./km (ANDRADE, 2002), em São Pedro do Sul-RS este mesmo índice é de 19,9 Ind./km (SCHUCH, 2006).

Tendo em vista o índice obtido para Luiziana, verifica-se que a cidade apresenta em termos estatísticos uma árvore a cada 7,23 metros.

Ao analisar os índices obtidos na área como valores obtidos em outras cidades brasileiras, Luiziana apresenta uma boa distribuição arbórea, o índice de indivíduos por quilômetros, esta acima dos valores supramencionados encontrados em outras cidades, ainda sim, ressalta-se a necessidade de maior diversidade de espécies.

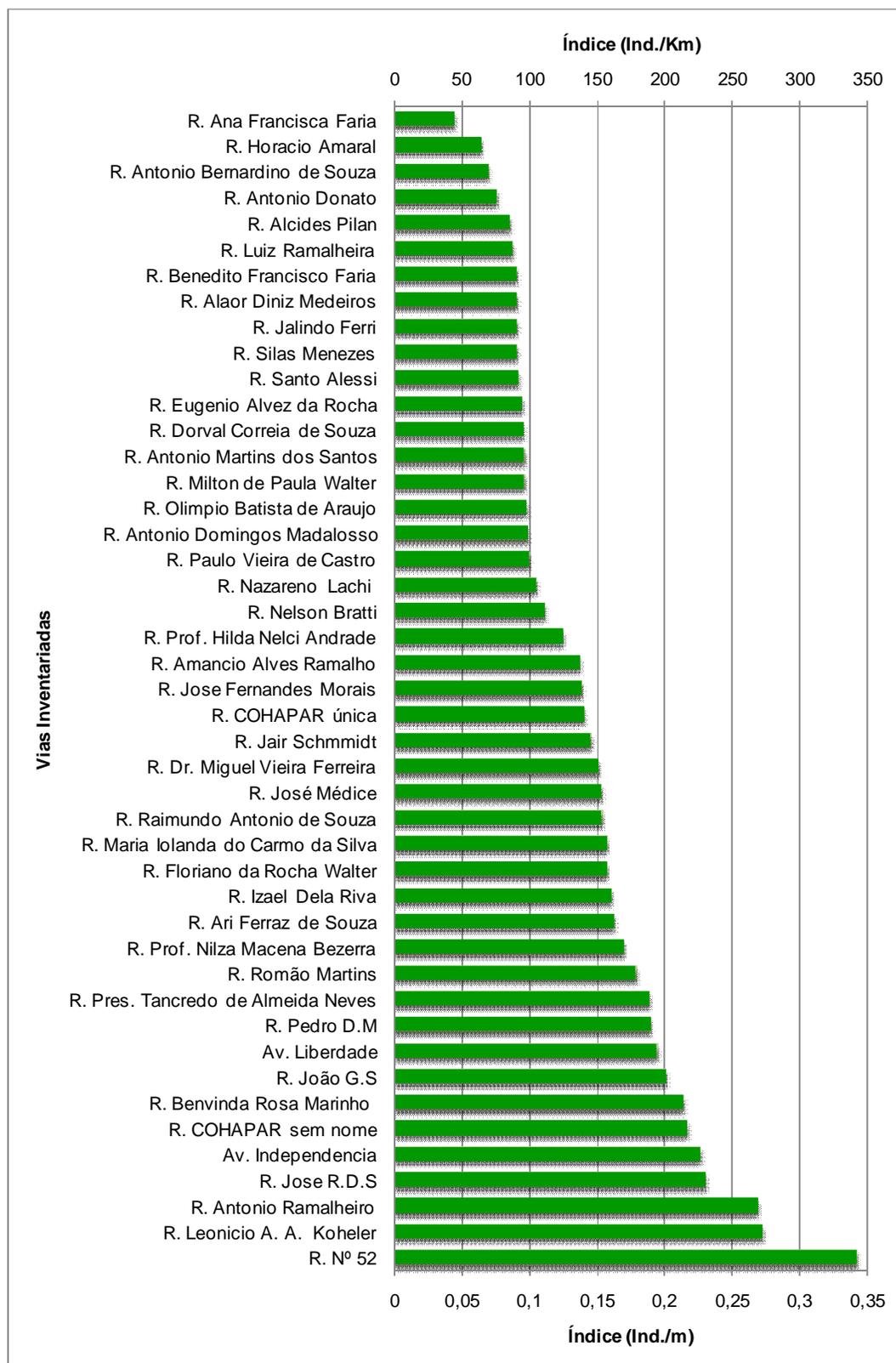


Figura 14: Índice de indivíduos por quilômetro (Ind./km) e indivíduos por metro (Ind./m), segundo as vias inventariadas na Cidade de Luiziana, Paraná.

6.3 ÁRVORES E REDE ELÉTRICA

A disposição espacial da árvore no meio urbano é essencial para que ocorra um equilíbrio entre o elemento natural e o ambiente construído.

O porte da árvore é um fator que exerce influência direta na qualidade da arborização. O contato da árvore com posteamento e com a fiação pode ocasionar eventuais danos e apresentar potenciais riscos à população e até mesmo sobrecarregar os serviços de manutenção.

Segundo Marek (2008) as redes elétricas e a arborização expandem-se juntamente, em uma relação que não ocorre sem conflitos, seja estes, efeitos da árvore sobre a rede ou efeitos da rede sobre a árvore.

Ao segregar os vegetais em classes de alturas, constatou-se que quanto maior o porte arbóreo, maior o grau de interferência entre árvore e rede elétrica. Verifica-se que 100% das espécimes vegetais que possuem altura de até 3 metros não apresentam nenhum tipo de interferência com fiação, visto que a altura mínima prevista para cabos de telefonia (os quais são os mais baixos) é de 5,40 metros. Na classe em que o porte arbóreo oscila de 3,1 a 6 metros, verificou-se 37% de interferência junto à fiação, ainda sim esta classe de altura quando bem manejada apresenta menores riscos de contato, verifica-se nesta classe que 63% das árvores não apresentaram nenhum tipo de interferência. Na classe que oscila entre 6,1 a 9 metros verificou-se 96% de interferência entre a copa da árvore e a fiação, nos portes entre 9,1 e 12 metros este percentual cai para 89% de interferência, nas classes que variam de 12,1 a 15 metros e 18,1 e 21 metros, estaticamente obteve-se interferência de 100%. Ressalta-se que nestas classes foram coletados apenas 1 e 2 indivíduos respectivamente para cada classe, sendo que este dado não pode ser tomado como um padrão. Para a classe de altura entre 15,1 e 18 metros não evidenciou-se a existência de nenhum indivíduo sob a rede elétrica (Figura 15).

Verifica-se que a classe de altura entre 6,1 e 9 metros é a que mais apresenta interferência junto à fiação, este fato acontece devido à rede elétrica situar-se nesta faixa de altura, fazendo-se necessário constante manejo nesta classe de altura, com o intuito de se evitar eventuais danos.

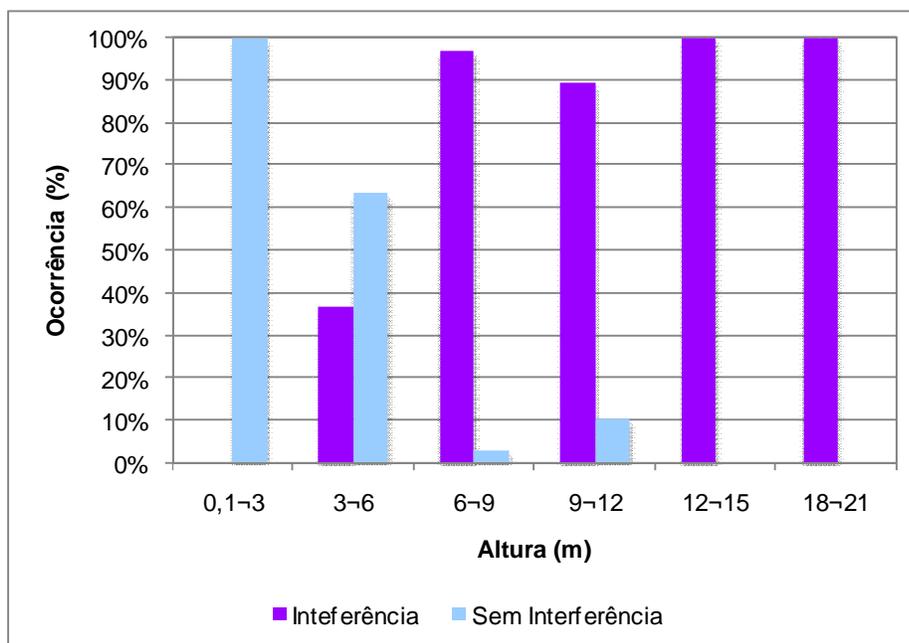


Figura 15: Representação percentual da relação entre altura do vegetal e interferência na rede elétrica na Cidade de Luiziana, Paraná.

Nota-se que as espécies de maior incidência junto à fiação correspondem ao *L. lucidum* e *C. pluviosa* respectivamente 35%, e 27%, *T. granulosa* também apresenta índices relevantes de interferência, 18%, seguido por *S. molle*, 9%, a soma das demais espécies apresentam 12% da montante de interferência (Figura 16).

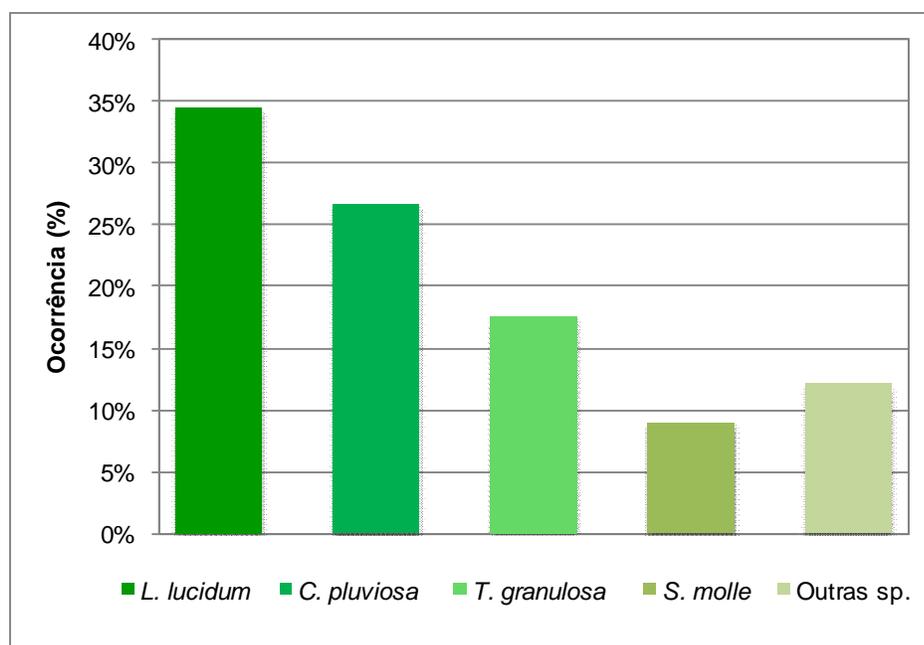


Figura 16: Frequência das espécies botânicas de maior incidência junto à fiação viária na Cidade de Luiziana, Paraná.

Também foi evidenciada a interferência relacionada à *C. ferrea*, entretanto, estaticamente esta não apresenta relevância devido à baixa frequência de indivíduos encontrados na área urbana. Estudos conduzidos por Bortoleto (2004) na Estância Águas de São Pedro dentre as árvores que atingiam a fiação, *C. pluviosa* apresentou maior percentual 28,60% do total, sendo esta também a espécie mais frequente.

Entretanto, ao realizar uma análise individual de cada espécie, cuja localização esta sob a rede elétrica, o cenário muda. Nota-se que a espécie, cujo os indivíduos apresentam maior incidência junto à fiação é *C. pluviosa*, onde 93,15% dos indivíduos desta espécie que localizam-se sob rede elétrica apresentam algum tipo de interferência, seguido por *T. granulosa*, com 76,27%. Já *L. lucidum*, que no contexto geral apresenta-se como a espécie de maior incidência, quando analisado individualmente sua proporção de interferência é de 37,13%, onde 62,87% desses indivíduos não apresentam interferência. *S. molle* tem uma proporção de 69,74% de seus indivíduos sem nenhum tipo de interferência (Figura 17).

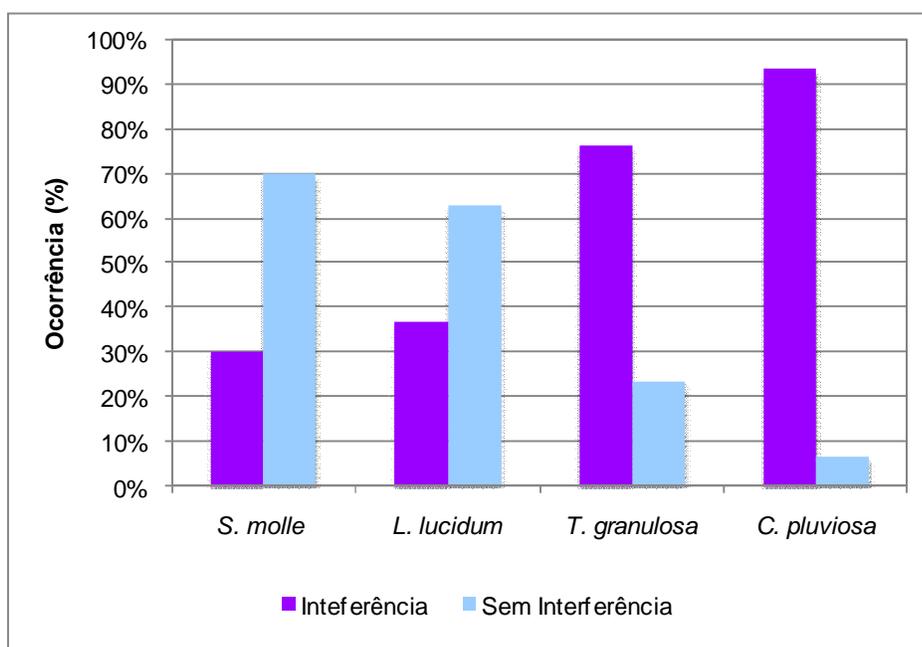


Figura 17: Percentual das espécies botânicas de maior incidência junto à rede elétrica na Cidade de Luiziana, Paraná.

Dentre os indivíduos que estavam sob a fiação, às seguintes espécies não apresentaram nenhum tipo de interferência, são elas: *P. americana*, *S.purpurea*, *I. paraguariensis*, *L. indica*, *Ficus* sp. (Figueira), *P. guajava*, *H. rosa-sinensis*, *S.*

paniculatum, *Citrus* sp. (Laranjeira), *Citrus* sp. (Limoeiro), *C. papaya*, *B. uniflora*, *Murraya paniculata* e *E. uniflora*.

As espécies supracitadas são compostas por plantas arbustivas e árvores de pequeno porte. Ressalta-se que existem outras árvores cadastradas no acompanhamento viário da cidade, que dificilmente venham ocasionar algum tipo de interferência à fiação, entretanto, estas não foram mencionadas visto que não se obteve nenhum representante sob a rede elétrica.

De acordo com McPherson *et al.* (1999) *apud* Silva (2005), o plantio de árvores na urbe diminui gradativamente e as plantas que estão sendo plantadas são arbustivas e árvores de pequeno porte, apesar destas parecerem apropriadas sob fiação elétrica, apresentam menores benefícios quando comparadas a árvores de maior porte, em providenciar sombra, reter poluição e interceptar água da chuva.

Faz-se necessário na hora do plantio, atentar-se para a rede elétrica, visto que, árvores de maior porte podem ser plantadas em calçadas sem rede elétrica. Ou até mesmo onde haja fiação, quando conduzidas de maneira adequada, estas ultrapassam a rede elétrica, apresentando danos em pequenas proporções.

6.4 ALTURA DA PRIMEIRA BIFURCAÇÃO

Segundo Sampaio (2006) este dado indica um padrão de qualidade das mudas e da execução de podas de formação.

Verifica-se que 88% dos indivíduos apresentam altura da primeira bifurcação inferior a 1,8 metros (Figura 18). Este valor de 1,80 metros é desejado para que não ocorra interferência no trânsito de pedestres, um fator ainda preocupante diz respeito à altura da primeira bifurcação entre 10 a 50 cm (Tabela 4), o que indica sérios problemas que a cidade tem com o manejo das árvores, principalmente na condução de mudas recém plantadas.

Estudo realizado por Almeida (2009) em cinco cidades do Mato Grosso, Matupá, Nova Monte Verde, Alta Floresta, Colíder e Carlinda, obteve-se frequências para a primeira bifurcação abaixo de 1,80 metros similares aos de Luiziana, respectivamente 84,5%, 88,1%, 88,4%, 96,7% e 97,8%. Nota-se que boa parte das cidades apresenta problemas referentes à condução de mudas recém plantadas.

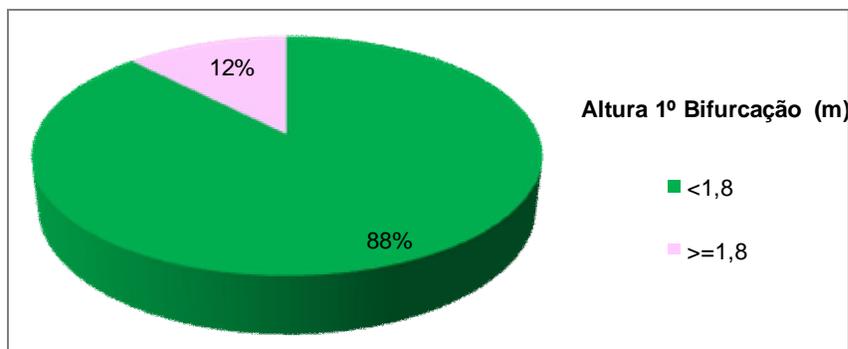


Figura 18: Percentual da ocorrência de indivíduos com a altura da primeira bifurcação inferior a 1,8 metros e igual ou superior a 1,8 metros, na Cidade de Luiziana, Paraná.

Tabela 4 – Frequência das classes da altura da primeira bifurcação na Cidade de Luiziana, Paraná, segundo classe, total de indivíduos e frequência (%)

Primeira bifurcação (m)	Total	Frequência (%)
0,1-0,5	145	15
0,5-1	261	27
1-1,5	282	29
1,5-2	225	23
2-2,5	46	5
>2,5	15	2
Total	974	100

Dentre as espécies com maior frequência de altura da primeira bifurcação inferior a 1,8 metros estão, *L. lucidum* (34,07%), *C. pluviosa* (29,74%), *S. molle* (13,58%) e *T. granulosa* (9,13%), as demais espécies representam menos que 2,5% cada. Visto que *T. granulosa* no contexto geral da arborização não apresenta muitos indivíduos, estes 9% de frequência apresenta grande grau de importância.

6.5 DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO

O Diâmetro a Altura do Peito (DAP) pode indicar a idade de uma população arbórea, bem como a interferência destas no passeio público. Verifica-se uma frequência na população com 29,21% e 26,49% com classes de DAP entre 30 a 40 cm e 20 a 30 cm, respectivamente, o que caracteriza a população de árvores jovens em transição para adultas, os valores de 21,78% da classe que varia entre 10 e 20 cm também indicam novos plantios (Tabela 5).

Tabela 5 – Frequência das classes de DAP das espécies arbóreas em Luiziana, Paraná, segundo classe, total de indivíduos e frequência (%)

DAP (cm)	Total	Frequência (%)
0-10	22	5,45
10-20	88	21,78
20-30	107	26,49
30-40	118	29,21
40-50	56	13,86
50-60	7	1,73
>60	6	1,49
Total	404	100

Segundo Silva (2005) faz-se necessário um alto número de indivíduos jovens plantados, com o intuito de se manter uma constante na população de árvores, ou seja, quando as árvores adultas estiverem mortas, as jovens estarão adultas e assim sucessivamente.

As espécies que apresentaram menores classes de DAP foram *M. paniculata*, *S. molle*, *L. lucidum*, fator que indica plantios recentes destas espécies, ou seja, estas três espécies caracterizam-se como as espécies mais plantadas nos últimos anos. As árvores de maiores DAP foram *C. pluviosa*, *C. ferrea*, *L. lucidum* e *C. fistula*, fato que indica a formação de árvores adultas destas espécies.

Visto que os indivíduos com classes de DAP superiores a 50 cm (valor que indica um indivíduo arbóreo formado) representa menos de 3%, conclui-se que a interferência dos mesmos junto ao passeio público não é representativo.

6.6 LOCALIZAÇÃO E INTERFERÊNCIAS

A árvore urbana encontra-se ilhada num mar de construções civis. A calçada, a pavimentação viária, as edificações e os equipamentos urbanos interferem na dinâmica do seu desenvolvimento natural (VOLPE-FILIK, 2009).

Para que a árvore tenha uma boa adaptabilidade neste ecossistema construído, necessita-se de critérios específicos para locação da planta, com a finalidade de evitar futuros conflitos entre árvore e infra-estruturas.

Verifica-se que dentre os 1540 indivíduos qualificados, 1376 estão dispostos nas calçadas (89%) e 164 no canteiro central (11%) (Tabela 6), ressalta-se que a cidade apresenta apenas uma via composta por canteiro central, sendo esta a

Avenida Independência, via estruturadora que atravessa a área urbana.

Tabela 6 – Localização geral da arborização viária na Cidade de Luiziana, Paraná, segundo número de indivíduos e frequência

Localização Geral	Nº indivíduos	Frequência (%)
Calçada	1376	89
Canteiro central	164	11
Total	1540	100

No que diz respeito à localização relativa da árvore, ou seja, a localização espacial do indivíduo nas calçadas nota-se uma ausência de padronização na localização das espécies, visto que, 54% dos indivíduos encontram-se centradas, 41% junto à guia e 5% junto ao lote (Tabela 7). A distribuição destas no passeio público pode eventualmente afetar no trânsito de pedestres, relacionando-se diretamente com a largura da calçada e com a área ocupada pelas mesmas.

Tabela 7 – Localização relativa da arborização viária na cidade de Luiziana, Paraná, segundo número de indivíduos e frequência

Localização relativa	Nº indivíduos	Frequência (%)
Centrada	836	54
Junto a Guia	625	41
Junto ao Lote	79	5
Total	1540	100

Existe uma correlação entre a localização da planta na calçada e a interferência destas, ocasionada pela copa no trânsito de veículos e pedestres. Nota-se que 78% das espécies em cada classe (centrada, junto à guia e junto ao lote) não apresentam interferência alguma no trânsito. Observa-se que os incômodos ocasionados pelas copas das árvores, são mínimos para os pedestres, mas ainda sim, verifica-se a existência de interferência (Figura 19).

Estas interferências representam 17%, 19% e 16% de interferência, respectivamente para as árvores centradas, junto à guia e junto ao lote. A interferência no trânsito de veículos é pouco significativa, visto que esta apresenta menos de 3% nas árvores centradas e junto à guia, para as árvores dispostas junto ao lote não foi evidenciada interferência isolada no trânsito de veículos, e a interferência em veículos e pedestres para esta localização corresponde a 5%.

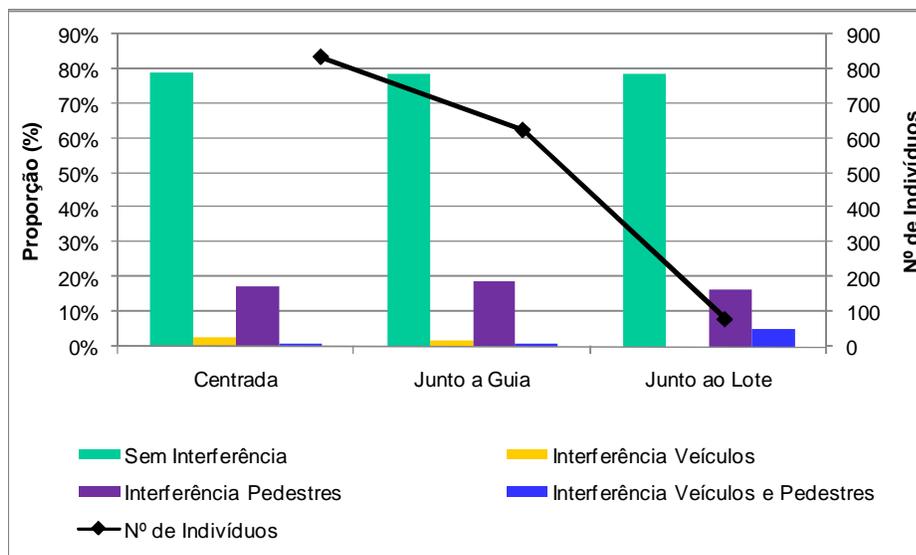


Figura 19: Relação entre a localização relativa das espécies e a interferência ocasionada pela copa no trânsito de pedestres e veículos na Cidade de Luiziana, Paraná.

Tendo em vista que a interferência mais significativa diz respeito ao trânsito de pedestres, as espécies mais freqüentes são: *L. lucidum*, *C. pluviosa*, *S. molle*, *M. paniculata*, *T. granulosa* e *H. rosa-sinensis*, respectivamente 27%, 19%, 12%, 6%, e 4,5%, as demais espécies correspondem a 16% (Figura 20). Nota-se que as espécies de maior incidência no trânsito consistem em espécies de pequeno e médio porte.

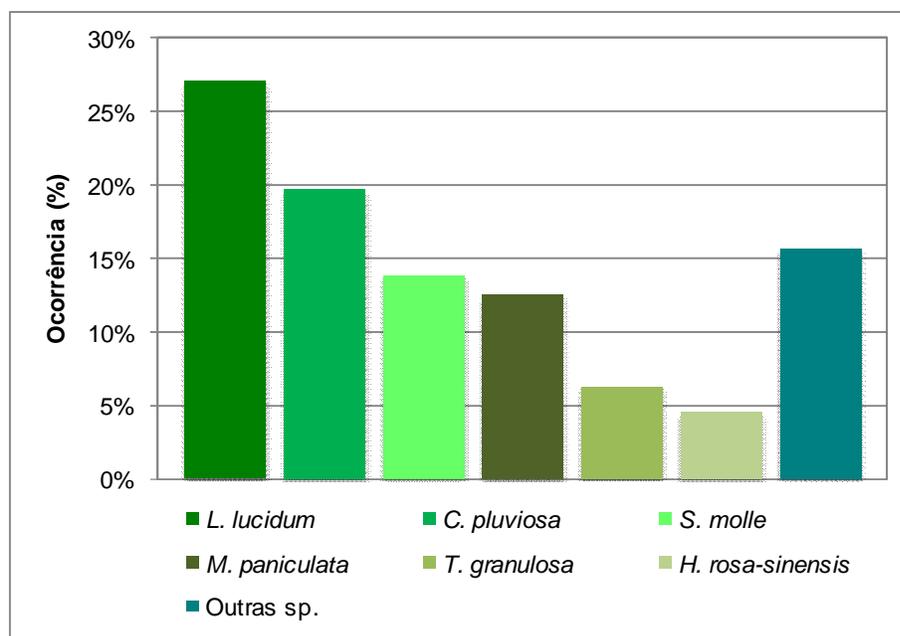


Figura 20: Relação das espécies de maior interferência no trânsito de pedestres na Cidade de Luiziana, Paraná.

6.7 SISTEMA RADICULAR E CALÇAMENTO

6.7.1 Passeio público em Luiziana

Os passeios públicos devem apresentar características específicas para que ocorra certa equidade entre árvore e pedestre, com o intuito de evitar futuros transtornos à população bem como a administração pública, ao quebrar calçadas e ser incompatível com outras infra-estruturas urbanas.

Segundo São Paulo (2005), a largura mínima desejável para o plantio de árvores é de 2,4 metros. Em calçadas com largura inferior a 1,5 metros não se recomenda o plantio de árvores, larguras entre 1,5 a 2 metros o plantio de espécies arbustivas e pequeno porte, em passeios com largura igual ou superior a 2 metros e inferior a 2,4 metros o plantio de árvores de pequeno e médio porte, em passeios com largura igual ou superior a 2,4 e inferior a 3 metros o plantio de árvores de pequeno, médio e grande porte com alturas de até 12 metros, em passeios com largura igual ou superior a 3 metros, recomenda-se o plantio de árvores de pequeno, médio e grande porte com alturas superiores a 12 metros.

Os parâmetros supramencionados também devem ser combinados na hora do plantio com a escolha da espécie e com a presença ou não de fiação no local.

Em Luiziana foi constatado larguras de calçadas que vão de 1,6 a 5 metros, 56,36% das árvores estão presentes em calçadas entre 2,6 a 3,6 metros, seguidos por 29,16% dos indivíduos presentes em calçadas entre 3,6 a 4,6 metros (Tabela 8). Ressalta-se que com exceção do canteiro central na Avenida Independência o qual possui uma largura de 1,6 metros sem área pavimentada, as demais calçadas presentes na classe 1,6 a 2,6 estão acima de 2 metros.

Tabela 8 – Classes das larguras das calçadas em Luiziana, Paraná, segundo largura do passeio, número de indivíduos e frequência (%)

Calçadas (m)	Nº indivíduos	Frequência (%)
1,6 – 2,6	213	13,83
2,6 – 3,6	868	56,36
3,6 – 4,6	449	29,16
4,6 – 5,6	10	0,65
Total	1540	100

Tendo em vista as larguras das calçadas presentes em Luiziana, constata-se

que a cidade dispõe de um bom espaço físico para o plantio de árvores, fazendo-se necessário a escolha da espécie certa para o local certo, bem como o manejo adequado das mesmas.

6.7.2 Área Livre

No contexto da área livre, Sampaio (2006) afirma que o aumento da área livre ocasiona melhorias na qualidade de vida da planta.

Não se observa grande competição entre área pavimentada e espaço disponível para a árvore em Luiziana, uma vez que 53,05% dos indivíduos estão presentes em calçadas com área livre, classificadas como “total”, ou seja, não existe presença de pavimento no passeio público, 32,53% dos indivíduos estão presentes em áreas livres de 0,5 a 1 metro, Milano e Dalcin (2000) recomendam que a área livre seja superior a 1m² para que a planta tenha um bom desenvolvimento, disponibilidade hídrica bem como, não ocasione danos as infra-estruturas urbanas.

Ainda verificou-se 8,25% de calçadas com áreas livre entre 1 a 1,5 metros, áreas livres superiores a 2 metros correspondem a menos de 1%. Nota-se valores para passeios que não contém área livre (Figura 21), a classe intitulada de “Ausente” apresenta 21 indivíduos que correspondem a 1,36% do total da amostra, esses indivíduos estão plantados em áreas pavimentadas as quais não dispunham de espaço livre para o vegetal (Tabela 9).



Figura 21: Vista parcial de uma *Terminalia catappa* L. presente em passeio público sem área livre na Rua Antonio Martins dos Santos em Luiziana, Paraná.

Tabela 9 – Tamanho das áreas livres presentes em Luiziana, Paraná, segundo classes de área livre, número de indivíduos e frequência

Área Livre (m ²)	N° indivíduos	Frequência (%)
Ausente	21	1,36
Total	817	53,05
0,1-0,5	40	2,60
0,5-1	501	32,53
1-1,5	127	8,25
1,5-2	28	1,82
2-2,5	5	0,32
2,5-3	1	0,06
Total	1540	100

Existe uma forte relação entre largura da área livre e dano ao calçamento. A maior incidência de danos está na classe de área livre classificada como “ausente”, onde, danos severos correspondem a aproximadamente 38% deste grupo. Mesmo no grupo onde a área livre foi considerada como total, ou seja, ausente de pavimento verificou-se incidências de danos, junto ao meio fio, classificou-se estes danos como “começando a danificar”, “danos moderados” e “danos severos”, que correspondem respectivamente a 0,24%, 0,14% e 0,38% para esta classe (Figura 22).

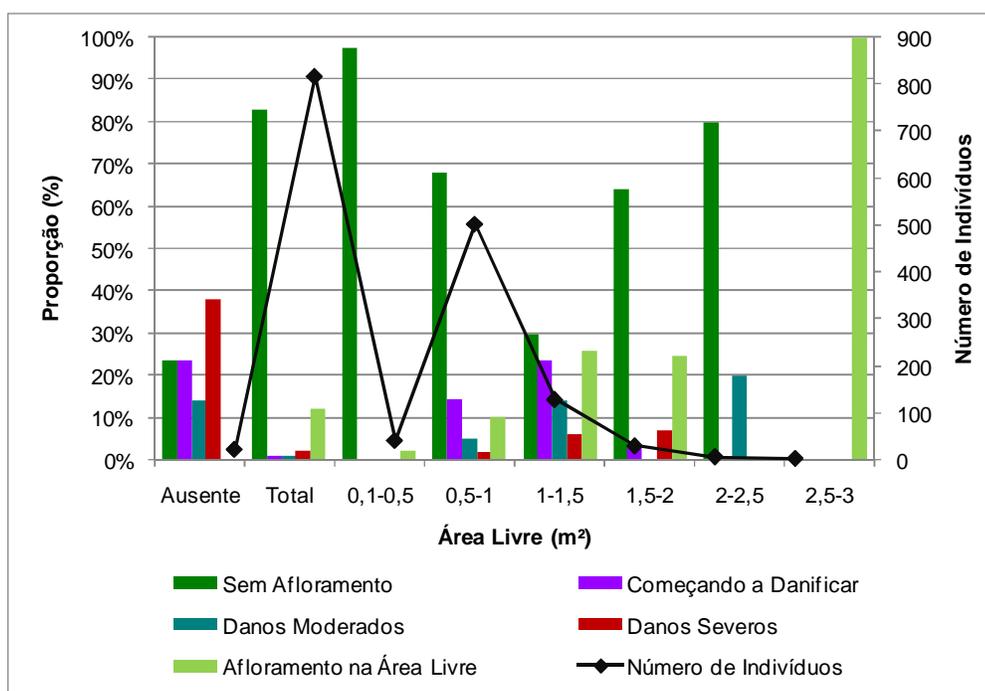


Figura 22: Relação entre tipo de área livre e o sistema radicular da planta em Luiziana, Paraná.

Verifica-se que apenas 7,6% dos indivíduos quali-quantificados apresentam

algum tipo de dano ao calçamento. Sucomine (2009) evidenciou na cidade de São Carlos 16,8% de conflitos entre calçamento e raízes, na Estância Águas de São Pedro constatou-se que 14,6% dos indivíduos cadastrados ocasionavam algum tipo de danos (Bortoleto, 2004), em Campos do Jordão este valor subiu para 46,8% (Andrade, 2002). Luiziana apresenta um bom percentual comparado com outras cidades brasileiras, entretanto, visto que a cidade é relativamente nova, este baixo valor justifica-se pela ausência de calçamento em boa parte do passeio público da cidade.

As espécies que apresentaram maior frequência de danos ao calçamento foram: *D. regia*, *L. lucidum* (Figura 23), *C. pluviosa*, *C. fistula*, *C. ferrea*, e *T. granulosa*. Os problemas associados ao sistema radicular, geralmente são advindos da má condução do plantio da espécie bem como as podas efetuadas ao longo do crescimento da planta.



Figura 23: Vista parcial de danos ocasionados pelas raízes do *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.

6.8 PODAS

O processo de poda se faz necessário para manter um bom desenvolvimento e vigor da planta. Para tanto a mesma necessita utilizar de critérios técnicos para seu

desenvolvimento, com o intuito de não ocasionar futuros transtornos devido a sua má condução.

6.8.1 Condução de podas em árvores urbanas

O serviço de condução de podas em Luiziana conta com três funcionários, sendo um técnico responsável e dois funcionários executores.

Os funcionários responsáveis pelas podas recebem cursos esporádicos de poda e jardinagem. A prefeitura municipal disponibiliza os seguintes materiais para o corte e poda de árvores: serra manual e luvas e para o corte de indivíduos arbóreos de maior porte são disponibilizados cinto.

Cabe à administração municipal o corte de árvores sob a rede de baixa tensão, já as árvores que se encontram com interferência junto à rede de alta tensão são podadas pela Copel (Companhia Paranaense de Energia).

Não existe critério definido para o corte das árvores na cidade, este se dá através de análise visual, ou seja, os funcionários identificam as árvores com maiores necessidades de manejo. A solicitação de corte ou poda por parte do cidadão se dá por meio de pedido verbal entre o cidadão e o técnico responsável ou a Secretária do Meio Ambiente, não existindo nenhum documento oficial referente à solicitação. A remoção da raiz cabe à própria população, bem como conserto de eventuais danos ocasionados pelas árvores ao calçamento.

6.8.2 Situação das podas em Luiziana

Verifica-se em Luiziana que 61% dos indivíduos quali-quantificados sofreram algum tipo de poda (Figura 24). Em Campos do Jordão, Andrade (2002) constatou que 81,8% das árvores presentes no acompanhamento viário apresentavam sinais de podas anteriores, Silva (2005) relata que em uma área de estudo na cidade de Americana-SP 52,6% dos indivíduos sofreram podas, Sampaio (2006) afirma que em Maringá 84,5% das árvores apresentavam sinais de podas anteriores. Assim como na maioria das cidades brasileiras, nota-se em Luiziana que as podas são frequentes a maioria das árvores, com o objetivo de comportar a árvore ao espaço físico disponível.

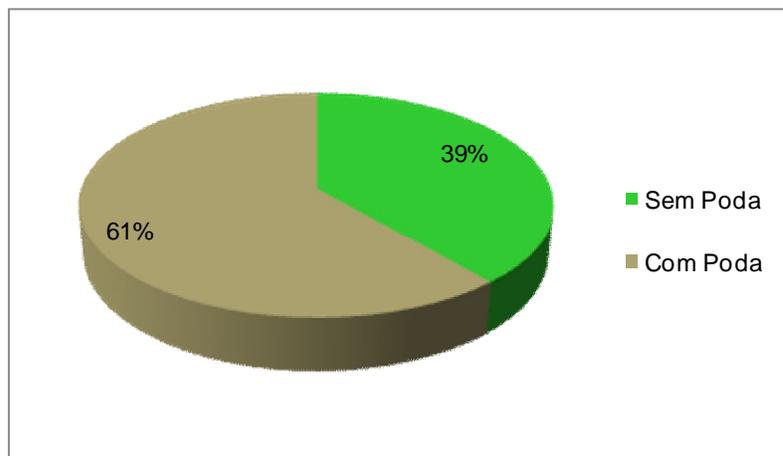


Figura 24: Frequência da incidência ou não de podas nas árvores do acompanhamento viário em Luiziana, Paraná.

Ao analisar o tipo de poda mais empregado na cidade, destaca-se a poda drástica a qual representa 20,8%, seguida pela poda de condução 15,4% e a poda de formação, 11,4% (Tabela 10). Em Campos do Jordão 59,3% das árvores sofreram poda drástica (ANDRADE, 2002), em Americana-SP este valor cai para 39,5% (SILVA, 2005), já em Maringá, as podas drásticas representam apenas 0,96% do total de podas.

Tabela 10 – Tipo de poda empregado em Luiziana, Paraná, segundo tipo de poda, total de indivíduos e frequência (%)

Tipo de Poda	Total	Frequência (%)
Sem Poda	596	38,7
Drástica	321	20,8
Poda de Contenção	237	15,4
Formação	176	11,4
Poda de Contenção e Drástica	85	5,5
Poda de Limpeza	49	3,2
Poda em V	21	1,4
Poda de Contenção e Poda em V	17	1,1
Poda de Limpeza e Contenção	13	0,8
Poda de Raiz e Drástica	7	0,5
Poda de Raiz e Contenção	6	0,4
Poda de Limpeza e Drástica	5	0,3
Poda de Raiz, Contenção e V	3	0,2
Poda de Raiz	2	0,1
Poda Drástica e V	1	0,1
Poda de Limpeza, Contenção e V	1	0,1
Total	1540	100

Assim como outras cidades brasileiras Luiziana apresenta uma alta frequência na realização de podas drásticas, sendo esta pratica bastante usual. Esta medida deve ser substituída gradativamente na cidade, principalmente nos novos indivíduos presentes na arborização.

A realização de poda drástica consiste em uma medida supressora e deve ser utilizada somente em casos de extrema necessidade, por agredir a integridade da planta, deixando esta exposta a agentes externos, além de desconfigurar totalmente a arquitetura da árvore.

Verifica-se que o uso deste tipo de poda na cidade é constante, principalmente na área central, a qual abriga a população arbórea mais antiga. A mesma é realizada de maneira aleatória, ou seja, quando a planta apresenta sinais de crescimento, técnicos municipais empregam este tipo de poda, onde podas menos agressivas são utilizadas por técnicos de companhias de energia de maneira esporádica, ou seja, não existe o sinal evidente de dano a fiação, infelizmente esta prática, passou a ser empregada na cidade como um método preventivo.

Além dos problemas supracitados ocasionados à planta, as podas mais severas, principalmente a poda drástica, apresenta posteriormente brotações epicórmicas.

A prática da poda provoca um desequilíbrio entre folhas e raízes ocasionando uma reação compensatória no vegetal. Essa reação manifesta-se através da quebra de dormências das gemas epicórmicas. As brotações epicórmicas levam a multiplicação da prática da poda, pois a ausência do controle das brotações geram em pouco tempo novos galhos a serem podados (MILANO; DALCIN, 2000).

Ainda verifica-se que estes novos galhos, resultantes das brotações epicórmicas, apresentam-se frágeis, suscetíveis facilmente a queda devido ações intempéricas.

Dentre os indivíduos que sofrem poda drástica, *L. lucidum* é a espécie mais afetada, verifica-se que 67,3% das podas drásticas são realizadas nesta espécie, seguida por *T. granulosa* 8,4%, *C. pluviosa* 7,5%, e *S. molle* 6,9%, as outras espécies que sofrem poda drástica representam apenas 10% (Figura 25). Contudo, a espécie mais afetada por esta prática é o *L. lucidum*, devido a sua alta frequência de indivíduos na cidade, principalmente da população arbórea mais antiga.

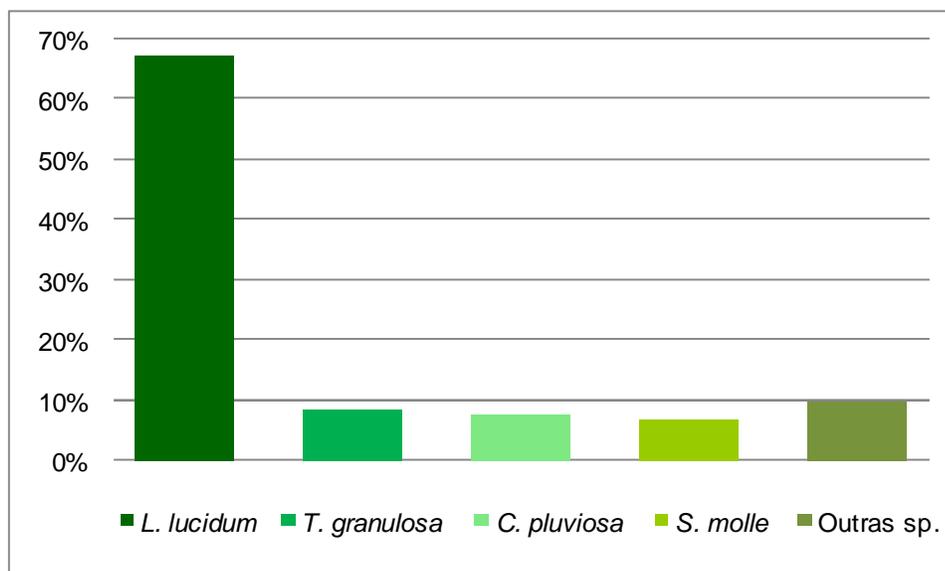


Figura 25: Relação das espécies arbóreas afetadas pelas podas drásticas no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana.

Ao caminhar pelas vias luizianenses verifica-se nitidamente a presença da poda drástica na arborização, principalmente em *L. lucidum* sob a rede elétrica (Figura 26). Ainda é notório na cidade a existência de poda drástica em indivíduos arbóreas que não localizam-se sob rede elétrica (Figura 27), ou seja, não existiria a necessidade da aplicação da poda.

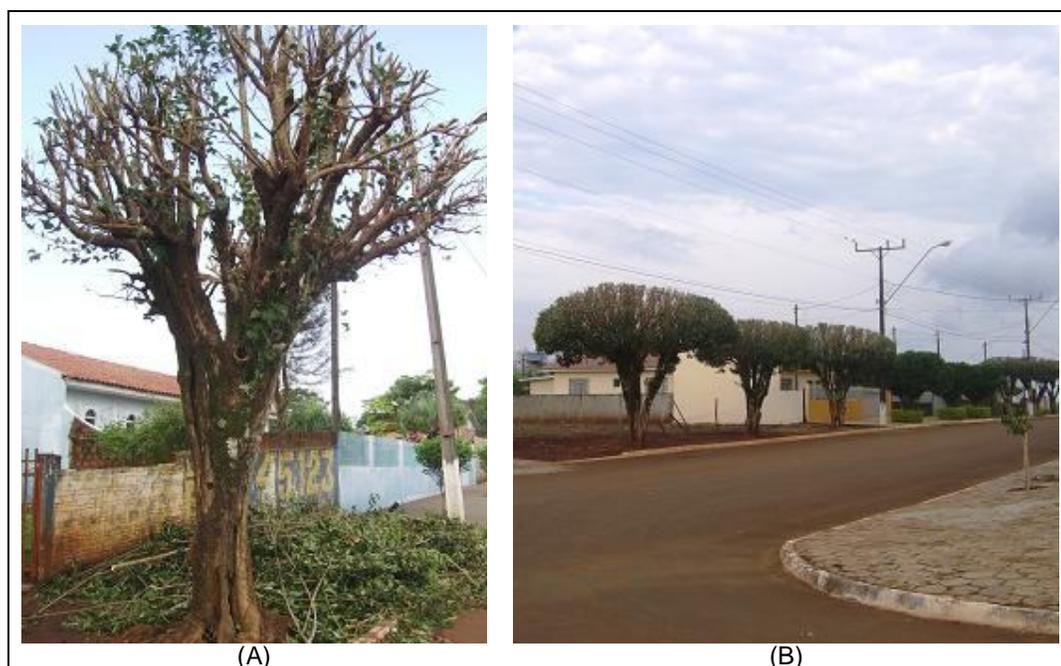


Figura 26: *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton nas vias públicas de Luiziana, Paraná: (A) indivíduo recém podado drasticamente, (B) composição de *L. lucidum* afetados pela poda drástica.



Figura 27: Vista parcial de *Caesalpinia pluviosa* DC. podada drasticamente.

6.9 ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS

Esta pesquisa teve por objetivo verificar o sinal de ataques de pragas e doenças através da inspeção visual externa, não tendo pretensões de identificar as espécies de pragas e o tipo de fungo, mas sim, sinais e vestígios de sua presença.

Os sintomas observados nas árvores identificados com sendo doenças foram murchamento, manchas claras, e lesões necróticas. As pragas encontradas nas árvores foram cupins, formigas e brocas.

Tendo em vista a fitossanidade das plantas em Luiziana, verifica-se que 72% dos indivíduos trabalhados encontram-se sem sinal aparente de ataque de pragas e doenças, 13% encontra-se com sinais de ataque de “praga”, 7% com sinal de ataque de “doença” e 8% com sinais de ataque de “praga e doença”, ou seja, 28% da população apresentam sinais de pragas ou doenças (Figura 28).

Em Americana, Silva (2005), relata sinais da presença de pragas em 11,9% da população trabalhada e 9,13% sinais de doenças. Bortoleto (2004) verifica na Estância Águas de São Pedro sinais de ataque por pragas em 0,57% da população trabalhada. Andrade (2002) não faz uma segregação entre praga e doença, mas segundo a mesma autora, Campos do Jordão apresenta 1,8% de sua população com sinais de doenças ou pragas.

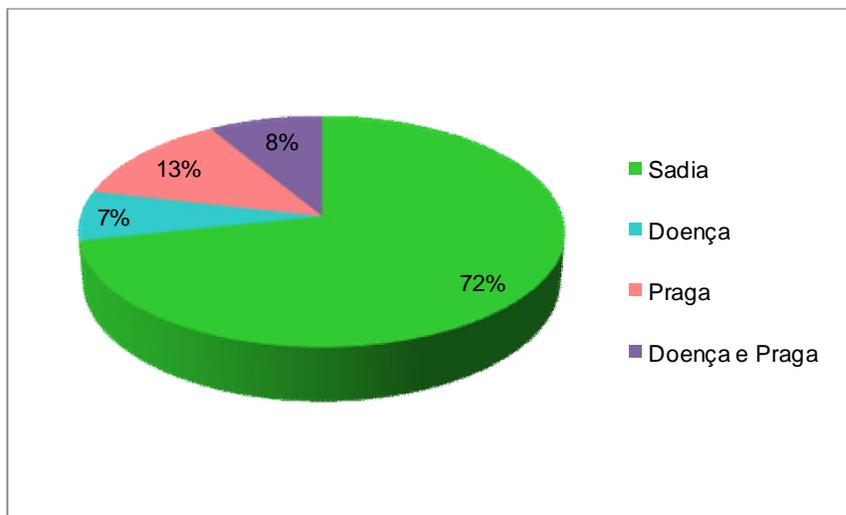


Figura 28: Condições fitossanitárias na arborização de acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.

Ao comparar com as áreas supracitadas, Luiziana apresenta um índice relativamente alto de ataque por pragas e doenças, uma vez que a população vegetal da cidade apresenta uma alta frequência de indivíduos da mesma espécie, favorecendo o ataque de organismos indesejáveis a planta.

Tendo em vista a população arbórea com sinais de ataque de fungos, quantificou-se um total de 106 indivíduos em um universo de 1540 plantas. Onde os indivíduos atacados consistiram em apenas cinco espécies, *L. lucidum*, *C. pluviosa*, *S. molle*, *T. granulosa* e *E. japonica*. Dentre o ataque por doenças destaca-se o cancro de tronco (Figura 29), doença que foi observada em boa parte dos vegetais atacados por este grupo (doenças). *L. lucidum* representa 50% do percentual das espécies com incidência de doenças, seguida por 40,6% de ataques em *C. pluviosa*, 5,7% em *S. molle*, 2,8% em *T. granulosa*, e menos de 1% em *E. japonica*. Ainda sim, ressalta-se que a maior incidência de ataques em *L. lucidum* se dá devido sua predominância em relação às demais espécies (Figura 30).

Tendo e vista o ataque por pragas, nota-se a existência de sinais visíveis da incidência de pragas em 13% das espécies qualificadas, este percentual representa 197 indivíduos da amostra de 1540 plantas.

Verifica-se que dentre as espécies atacadas, *L. lucidum* representa 40% deste total, seguida por *C. pluviosa* (30,5%), *T. granulosa* (13,2%), *S. molle* (5,6%), *C. fistula* (2,5%), *D. regia* (1%), as demais espécies (*M. indica*, *H. heptaphyllus*, *E. japonica*, *H. rosa-sinensis*, *L. leucocephala* e *P. persica*) representam 0,5% (Figura 31).



Figura 29: Vista parcial da incidência de cancro do tronco e praga na *Caesalpinia pluviosa* DC. Na Avenida Independência em Luiziana, Paraná.

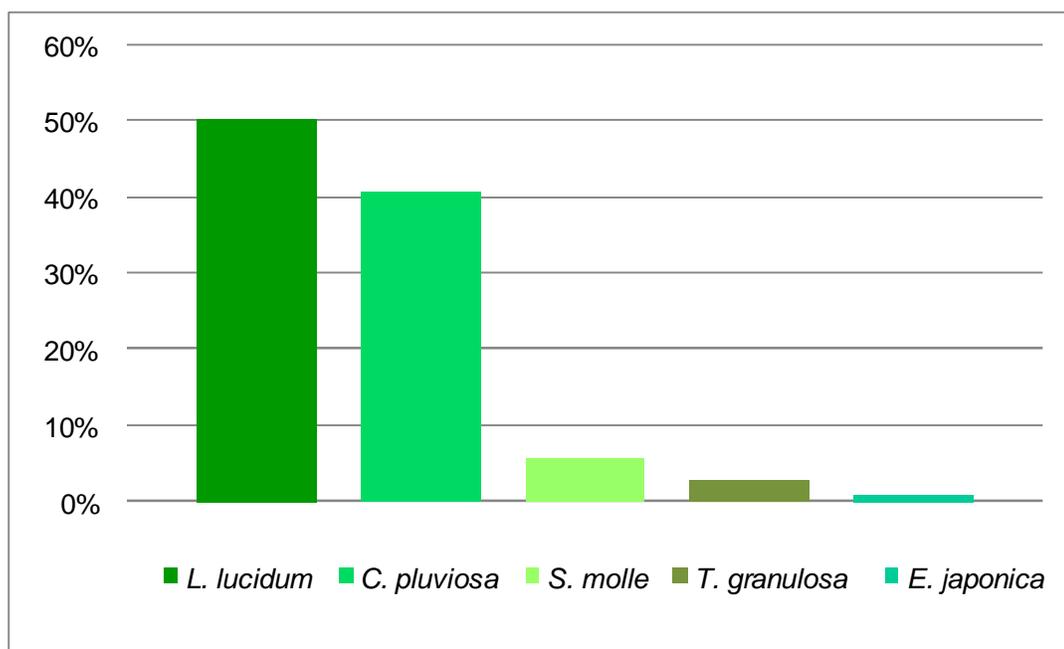


Figura 30: Índice das espécies com sinais de incidência de patógenos no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.

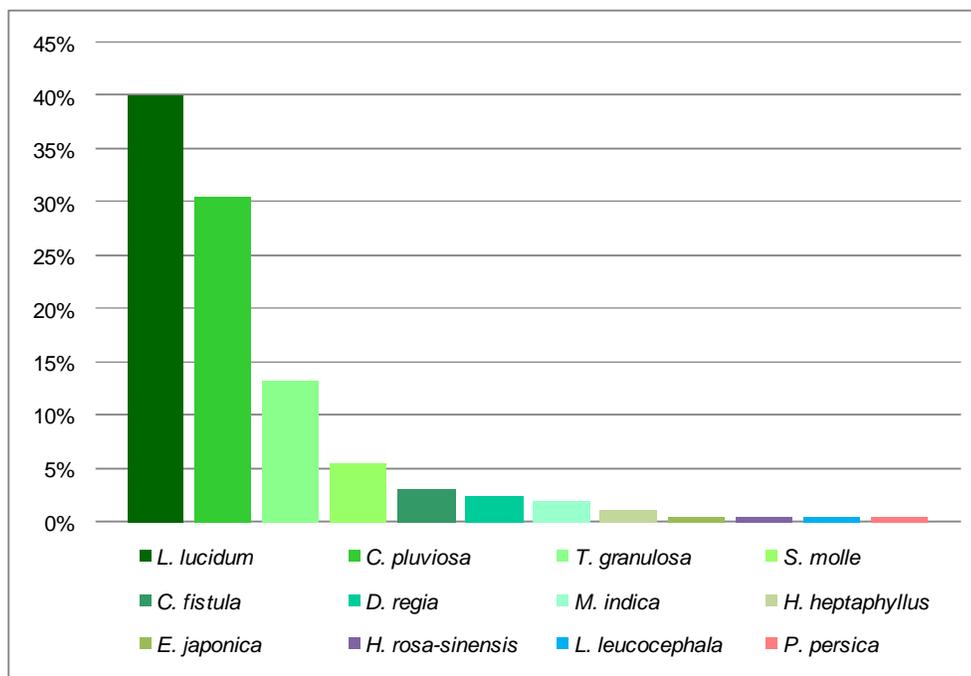


Figura 31: Índice das espécies botânicas com sinais de ataque por pragas no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.

Ainda no quesito fitossanidade, quantificou-se um total de 134 indivíduos distribuídos em cinco espécies com a incidência combinada entre fungos e pragas, *L. lucidum* representa 63% desse total, seguido por *C. pluviosa*, *S. molle*, *T. granulosa* e *C. ferrea*, respectivamente 22,4%, 6,7%, 4,5%, e 3% (Figura 32).

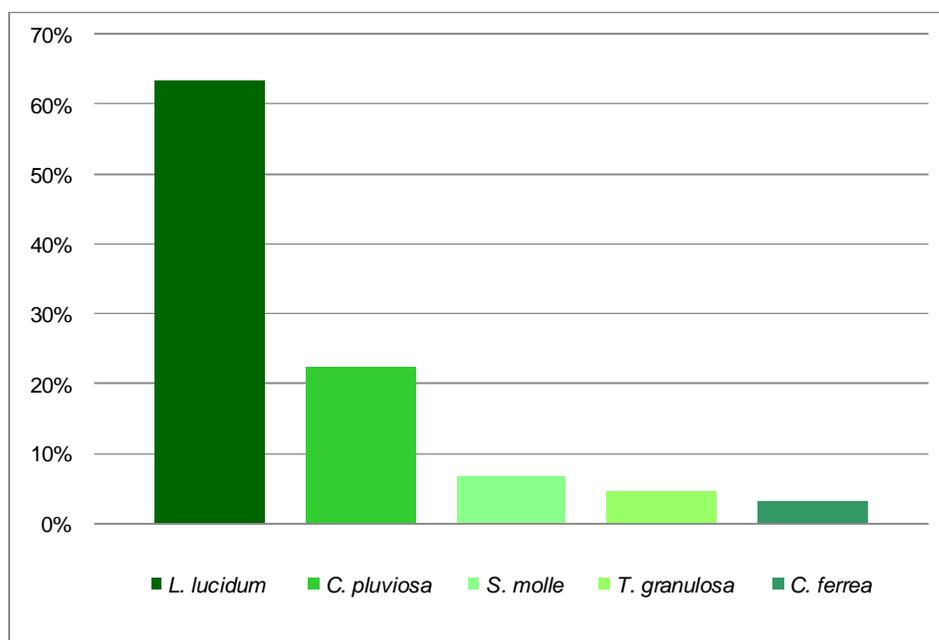


Figura 32: Índice das espécies botânicas com sinais de ataque por pragas e fungos no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.

Verifica-se que a destruição da madeira ocasionada por cupins, comumente é precedida pelo ataque de fungos, visto que, as condições favoráveis aos cupins, também são favoráveis aos fungos, conseqüentemente, estes dois organismos ocorrem simultaneamente (KOFOID *et al.*, 1934 *apud* AMARAL, 2002).

Dentre as espécies atacadas por doenças, pragas, e pragas e doenças, as quatro espécies que estão presentes nas três classes, são *L. lucidum*, *C. pluviosa*, *T. granulosa* e *S. molle*.

Constata-se que estes altos percentuais de incidências principalmente junto ao *L. lucidum*, *S. molle* e *C. pluviosa*, relaciona-se ao elevado número de indivíduos destas espécies presentes na Cidade, respectivamente, 24,6%, 19,3% e 16,9%.

No contexto fitossanitário das quatro plantas supramencionadas constata-se que dentre os 416 *L. lucidum* amostrados, 20% apresentam sinais de doenças e praga, 19% praga e 13% sinais de doenças, os restantes 48% apresentam-se sadios, ou seja, mais de 50% da população de *L. lucidum* apresentam um aspecto fitossanitário negativo (Figura 33 e 34).

Para *S. molle*, que consiste na segunda espécie de maior abundância na população de Luiziana, verifica-se que apesar de seu elevado número de indivíduos (585), 88% de sua população apresentam-se sadia, seguido por 5% atacado por pragas, 4% por doença e praga e 3% somente por doença (Figura 35).

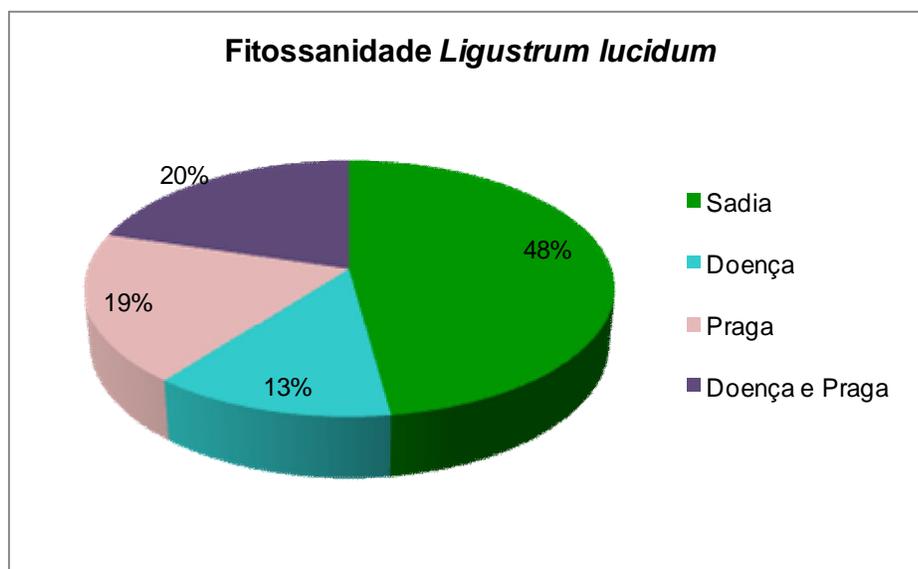


Figura 33: Fitossanidade na população de *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton presente no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.



Figura 34: Vista parcial de danos ocasionados ao *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton pela incidência de pragas e doença na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.

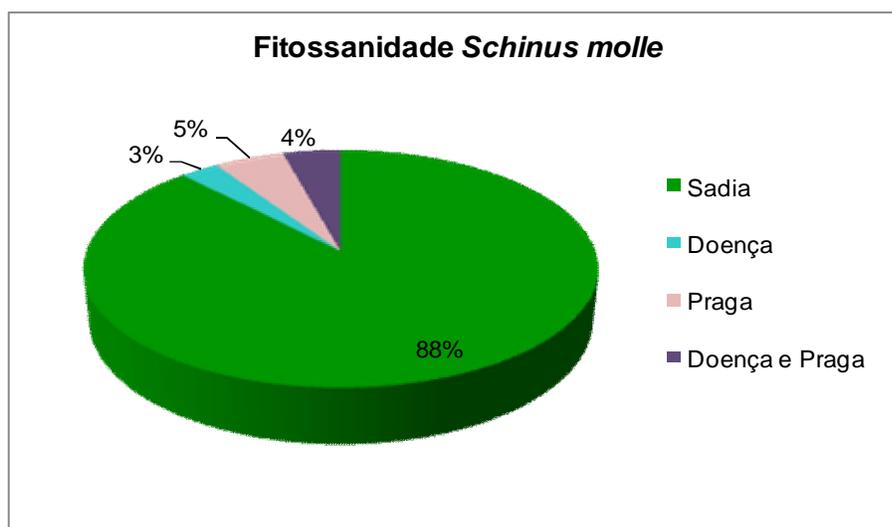


Figura 35: Fitossanidade na população de *Schinus molle* L. presente no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.

Já *C. pluviosa* apresenta uma população de 513 indivíduos, deste total 56% encontram-se aparentemente saudáveis, 20% atacado por pragas, 14% por doença e 10% por pragas e doenças (Figura 36).

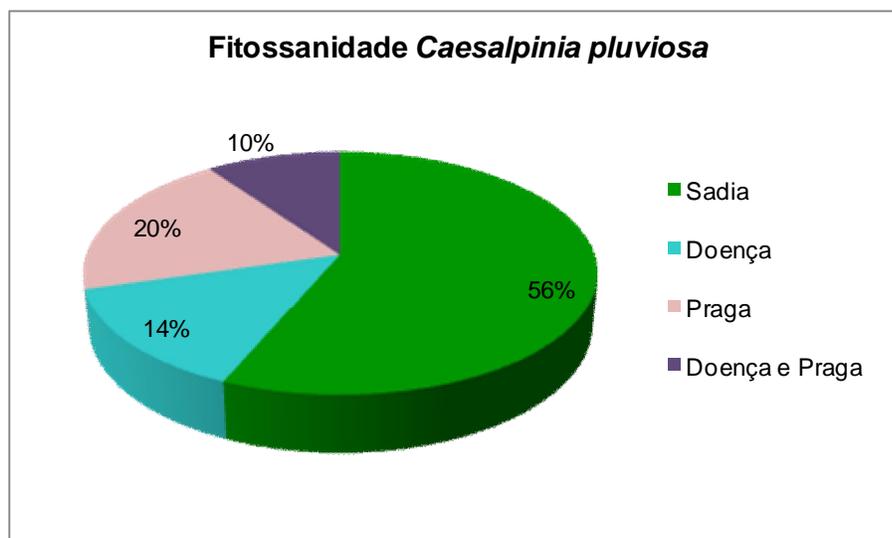


Figura 36: Fitossanidade na população de *Caesalpinia pluviosa* DC. presente no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.

T. granulosa consiste na quinta espécie de maior frequência na cidade, com uma população de 163 indivíduos, deste total 56% apresentam-se sadios, 20% com sinais de pragas, 14% de doenças e 10% de doenças e pragas (Figura 37).

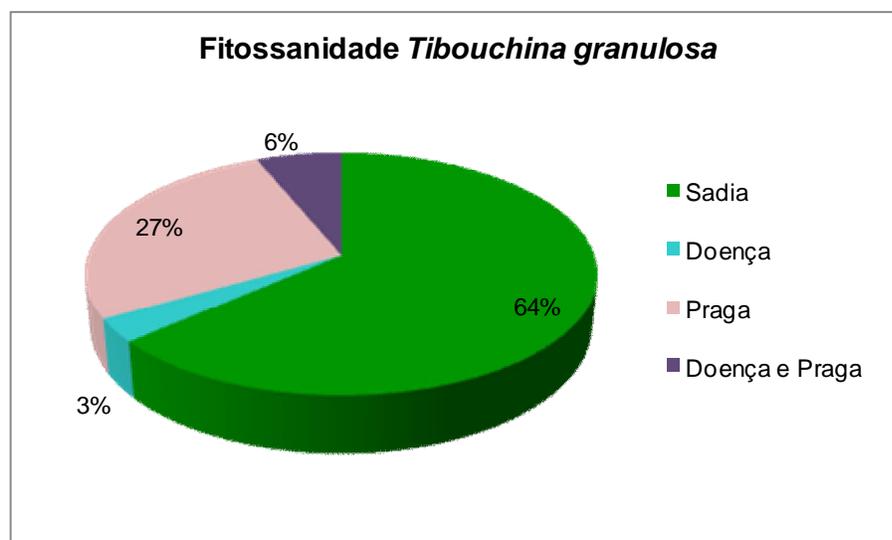


Figura 37: Fitossanidade na população de *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. presente no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.

Quanto ao grau de danos ocasionado por pragas e doenças, classificou-se a severidade destes em leve, médio e pesado, conforme descrito no capítulo metodologia. Verifica-se que 87,7% dos indivíduos atacados por doenças encontram-se com o grau de ataque leve, 11,3% médio e apenas 0,94% pesado.

Quanto ao dano ocasionado por pragas 73,4% é considerado leve, 18,8% médio, e 0,78% pesado. Na combinação doença e praga 42,7% encontram-se classificados como médio, seguidos por 31,6% leve, e 25,7% pesado (Figura 38).

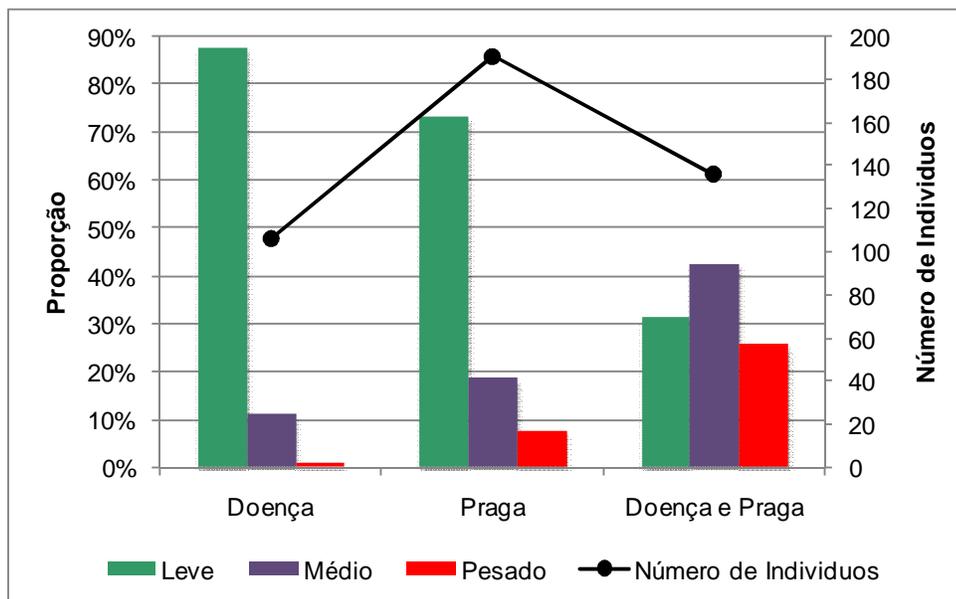


Figura 38: Relação existente entre doenças e pragas e grau do dano ocasionado nas árvores presentes no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.

Apesar dos valores medianos encontrados para grau de ataque de doenças e pragas classificados como médio e pesado, tais valores estaticamente não exercem muita influência na população, visto que apenas 8% (136 indivíduos) da população arbóreo foi constada a presença simultânea de pragas e doenças.

Ainda verifica-se uma forte relação entre indivíduos que sofreram podas mais severas, ou seja, aquelas que mudam a estrutura da planta com aspectos sanitários.

Nota-se que dentre os indivíduos que não sofreram nenhum tipo de poda 89,6% encontra-se saudáveis, já a parcela que sofreu poda drástica apresenta apenas 39,8% de indivíduos saudáveis, ou seja, mais da metade da população apresentam algum tipo de problema. Situações similares são verificadas para indivíduos que sofreram poda de contenção e poda drástica onde indivíduos saudáveis representam apenas 48%, poda de raiz e drástica indivíduos saudáveis representam apenas 28,6%, poda de raiz combinada a contenção e V, os saudáveis representam 33%, poda de contenção e poda em V, plantas saudáveis representam 35,6%. Já nas podas consideradas mais leves, os indivíduos saudáveis estão numa limiar acima do 50% (Figura 39).

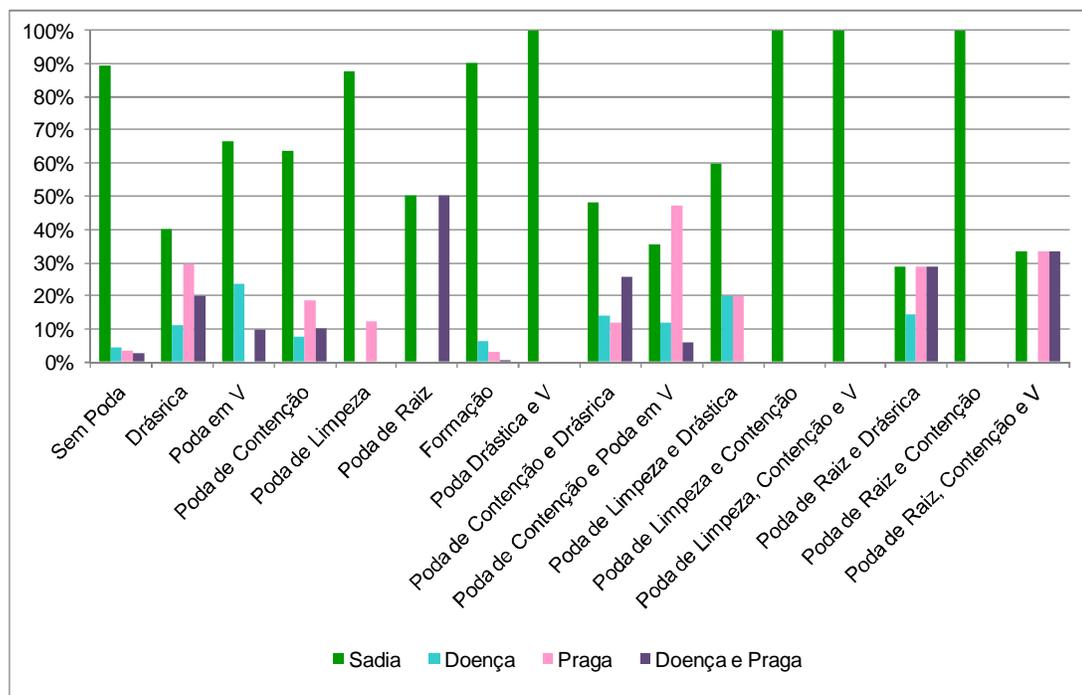


Figura 39: Relação existente entre o tipo de poda sofrida e aspectos fitossanitários nas plantas presentes no acompanhamento viário da Cidade de Luiziana, Paraná.

Becker (1975) *apud* Amaral (2002) ainda salienta que as árvores urbanas que encontram-se plantadas em áreas infestadas por cupins, após serem podadas, apresentam-se sujeitas ao ataque de fungos e cupins, que penetram através dos cortes, ocasionando um ataque intenso.

6.10 VANDALISMO

No quesito vandalismo evidenciou-se na cidade que apenas 19% dos indivíduos qualificados sofreram algum tipo de vandalismo (Figura 40). Apesar da baixa frequência de ações vandálicas sua presença é notória.

Sua presença esta intrinsecamente relacionada à ausência de manejo. Verificam-se constantemente galhos quebrados, sejam estes conduzidos em mudas recém plantadas pela ausência de podas de formação, ou em árvores adultas como a retirada de galhos que eventualmente interferiam na passagem de pedestres ou apresentavam algum tipo de interferência junto ao lote.

As ações vandálicas mais ocorrentes foram galhos quebrados, seguidos por ações como pregos nos indivíduos arbóreos e a instalação de lixeiras (Figura 41) e anelamento, estas ultimas ações foram observadas de maneira esporádica.

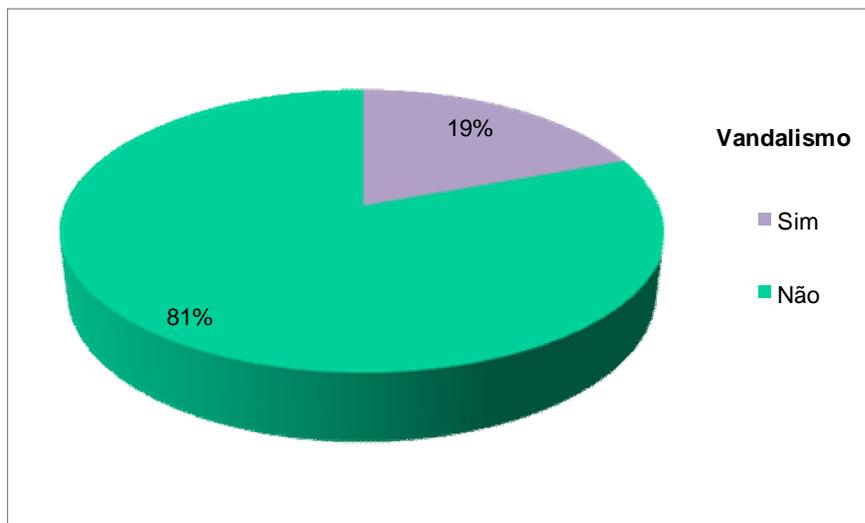


Figura 40: Percentual das ações vandálicas ocorrentes na arborização de acompanhamento viário da cidade de Luiziana, Paraná.

Ações de depredação em árvores urbanas frequentemente ocorrem por falta de manejo e a ausência de programas de sensibilização ambiental junto à população, uma vez que a população desconhece que tais ações afetam diretamente na qualidade da árvore.

Faz-se necessário na cidade um programa sistemático de pedidos de podas, tendo em vista que boa parte destas injúrias caracterizam-se pela quebra de galhos, seja pela ausência de podas de formação, ou seja pela ausência de podas de contenção, uma vez que o programa venha a funcionar a uma redução neste tipo de vandalismo.

Os fatores vandálicos associam-se diretamente aos aspectos fitossanitários da planta, uma vez que estas ações deixam partes da planta exposta a ações intempéricas e a agentes externos.

Uma boa redução destas ações poderá ser almejada através de um plano de manejo que contemple educação ambiental bem como a participação ativa da população nos aspectos da arborização urbana.



Figura 41: Vista parcial da instalação de lixeiras por ações vandálicas em indivíduos de *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton na Avenida Liberdade em Luiziana, Paraná.

6.11 ORIGEM: NATIVA x EXÓTICA

Há décadas as plantas exóticas são cultivadas em ruas e avenidas. A ausência de políticas para a regulamentação do plantio destas espécies favorece sua disseminação. Segundo Sanches (2009) o ponto importante em relação às espécies exóticas invasoras é que elas podem ser em pequeno número, porém as amplitudes dos impactos são de grandes proporções.

A arborização urbana com espécies exóticas invasoras favorece a chamada “poluição ambiental por invasoras”, uma vez que o cultivo destas neste ambiente passa a ser disperso para áreas livres no perímetro urbano, áreas degradadas, bem como fragmentos florestais circunvizinhos à área urbana e até mesmo áreas rurais agrícolas.

Faz-se necessárias medidas que preconizam o plantio de espécies nativas na arborização urbana, com o intuito de promover maior sustentabilidade ao ecossistema local, bem como, aos ecossistemas naturais adjacentes.

Verifica-se em Luiziana que as espécies exóticas representam 46% das espécies cultivadas no acompanhamento viário da cidade (Figura 42a), mesmo que as espécies nativas representem a maioria (54%) das espécies cultivadas, esta incidência de exóticas torna-se preocupante, uma vez que o cultivo de indivíduos exóticos é superior ao nativo (Figura 42b), como exemplo *L. lucidum* que corresponde à espécie de maior abundância na cidade, esta por sua vez, é classificada como uma espécie exótica invasora.

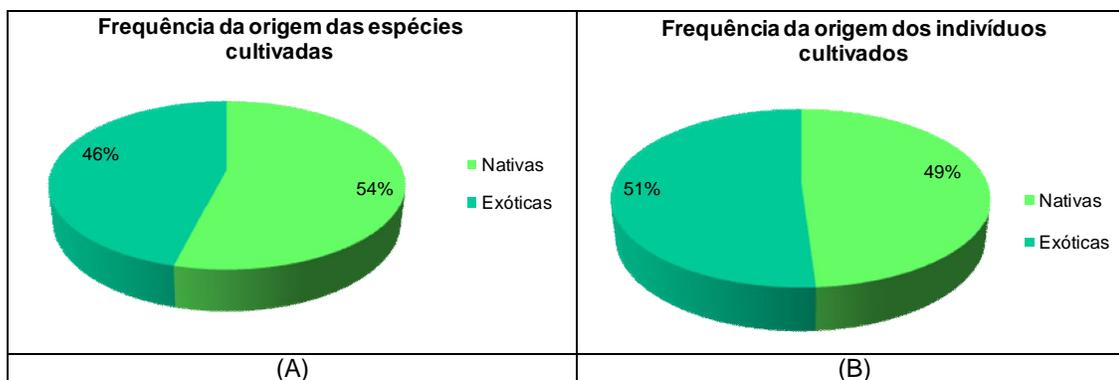


Figura 42: (A) frequência da origem das espécies cultivadas no acompanhamento viário; (B) frequência da origem dos indivíduos cultivados no acompanhamento viário de Luiziana, Paraná.

Para fins comparativos, Sampaio (2006) obteve em Maringá uma relação de

55% de espécies nativas e 45% de espécies exóticas, Silva (2005) em Americana evidenciou 58,6% de espécies exóticas e 41,4% de nativas, Sucomine (2009) em São Carlos obteve um percentual de 55,5% de exóticas e 44,5% de nativas, Bortoleto (2004) na Estância Águas de São Pedro constatou 61,3% de espécies exóticas e 38,7% de nativas.

Notem que plantar exóticas na arborização viária já faz parte da cultura brasileira, e quando comparado a outras localidades, Luiziana ainda apresenta um índice de espécies nativas superior.

Outro fator agravante ao cultivo de espécies exóticas na referida cidade, é que dentre as espécies presentes na arborização viária, algumas são classificadas como “espécies exóticas invasoras” no estado do Paraná, segundo a Portaria do IAP 074/2007, a qual prevê que estas espécies devem ser identificadas e substituídas, são elas: *L. lucidum*, *Citrus* sp. (Limão bravo e Limão vermelho), *E. japonica*, *S. cumini*, *M. azedarach*, *L. leucocephala*, *M. nigra*, *P.s ellioti*, *Eucalyptus* sp., e *H. dulcis*.

Ainda ressalta-se que dentre a lista de espécies exóticas encontradas no acompanhamento viário de Luiziana (Quadro 2), ainda existem espécies com potencial invasor, que não são citadas na referida portaria, fazendo-se necessário o controle destes indivíduos com o intuito de assegurar a diversidade local.

Quadro 2 – Lista de espécies exóticas verificadas no acompanhamento viário da cidade de Luiziana, segundo Família Botânica, Nome Científico, Nome Comum e Status

Família Botânica	Nome Científico	Nome Comum	Status
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	Invasora
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Caroba	Introduzida
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Sombreiro	Estabelecida
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Introduzida
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyanzinho	Desconhecida
Fabaceae-Cercideae	<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva de ouro	Desconhecida
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	Leucena	Invasora
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Estabelecida
Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume.	Canela da Índia	Invasora
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Extremosa	Introduzida
Magnoliaceae	<i>Michelia champaca</i> L.	Magnólia	Introduzida
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	Introduzida
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Santa Barbara	Invasora
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora	Invasora

Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Introduzida
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	Invasora
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill ex Maiden	Eucalipto	Invasora
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	Invasora
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton.	Ligustro	Invasora
Pinaceae	<i>Pinus elliottii</i> L.	Pinus	Invasora
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. Ex. R. Br.	Grevílea	Invasora
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva do Japão	Invasora
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nêspera	Invasora
Rosaceae	<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	Cereja do Japão	Desconhecida
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pessegueiro	Desconhecida
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Laranja	Invasora
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Limão	Invasora
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Mexirica	Estabelecida
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	Murta	Introduzida
Theaceae	<i>Camellia japonica</i> L.	Camélia	Desconhecida

Fonte: Adaptado de: HÓRUS, 2010; IAP, 2007.

Nota: Introduzida - Espécie exótica, cujos indivíduos conseguem se desenvolver, mas não se reproduzem no ambiente introduzido. Estabelecida - Espécie exótica, cujos indivíduos conseguem se reproduzir, mas não caracterizam invasão. Invasora – Espécie exótica, cujos indivíduos reproduzem-se sozinho, invadindo ambientes naturais. Desconhecida – espécie com status desconhecido.

A utilização de espécies exóticas no ambiente urbano deve sempre ser precedida com cautela, uma vez que é difícil prever o comportamento das mesmas neste novo ambiente. Muitas vezes uma espécie tem boa adaptabilidade em determinado bioma, entretanto, quando implementada em outro domínio paisagístico pode passar a apresentar um comportamento invasor. Problemas desta ordem podem ser evitados quando se utiliza espécies da unidade fitoecológica local.

Além da contribuição a diversidade local, o uso de espécies nativas na arborização urbana promove identidade para a cidade, ao associar determinada espécie à região geográfica em que esta inserida. Se cada cidade brasileira implementasse em sua arborização espécies da própria região, o paisagismo urbano apresentar-se-ia distinto em cada localidade, valorizando assim o potencial paisagístico de cada unidade fitogeográfica.

7 MEDIDAS NORTEADORAS AO MANEJO DA ARBORIZAÇÃO

Tendo em vista os aspectos levantados em campo referente à arborização viária de Luiziana, propõem-se neste capítulo medidas norteadoras ao manejo da arborização urbana.

7.1 ESPÉCIES COM PRIORIDADE DE MANEJO

Devido à má adaptação e incompatibilidade de algumas espécies na área urbana de Luiziana é descrito a seguir as espécies ocorrentes com prioridade de manejo.

Ressalta-se que a substituição das mesmas deve ocorrer de maneira gradativa para que não ocorra redução significativa na população arbórea da cidade e o viveiro municipal deve apresentar uma boa produção de mudas para suprir as necessidades da área, além de envolvimento da comunidade através de sensibilização ambiental. Podem ser firmados convênios entre prefeitura e órgãos de interesse na arborização (companhias de saneamento e energia) com o intuito de melhoria da qualidade da disponibilização de sementes, mudas e materiais técnicos necessários para o plantio e condução das mesmas.

Murraya paniculata (L.) Jack. - Esta espécie caracteriza-se como uma árvore de pequeno porte e com grande valor ornamental, não foi evidenciado problemas de incompatibilidade com as infra-estruturas urbanas, mas, devido ao fato dela ser hospedeira de uma bactéria que ataca plantas cítricas, prejudicando assim a citricultura paranaense, o plantio e outras formas de manipulação da espécie tornou-se proibido no estado segundo a Resolução da SEAB 037/2006 (SEAB, 2006), em complemento a referida Resolução, a Lei 15953/2008 (PARANÁ, 2008) prevê que para as espécies já existentes, os órgãos municipais responsáveis deverão elaborar um plano de erradicação da planta em áreas públicas no prazo máximo de 2 (dois) anos a contar da data de publicação da lei.

Sendo assim, a mesma deve ser erradica sistematicamente, uma vez que existe legislação específica.

Ligustrum lucidum W.T. Aiton - Dentre os indivíduos trabalhados esta espécie foi a que apresentou maiores problemas de incompatibilidade com as infra-estruturas urbanas, principalmente ao calçamento e problemas fitossanitários (52% da população desta espécie apresenta sinais visíveis de ataque por pragas e fungos), visto que a mesma apresenta dominância na arborização da cidade.

A planta encontra-se na lista de espécies invasoras do Paraná (IAP, 2007) a qual prevê o controle e erradicação desta. Matthews *et al.* (2005) ainda ressalta que os frutos desta planta apresenta toxicidade e se ingeridos pelo homem, podem ocasionar náusea, dores de cabeça, pressão baixa e hipotermia.

A mesma deve ser gradativamente substituída, preconizando a área central da cidade, a qual abriga a população arbórea de *L. lucidum* mais antiga.

Tendo em vista o potencial invasor das seguintes espécies: *Citrus* sp. (Limão bravo e Limão vermelho), *Eriobotrya japonica*, *Syzygium cumini*, *Melia azedarach*, *Leucena leucocephala*, *Morus nigra*, *Pinus elliotti*, *Eucalyptus* sp., e *Hovenia dulcis*, *Terminalia catappa*. Recomenda-se a erradicação das mesmas, visto que estas constam na lista de espécies invasoras do estado do Paraná (IAP, 2007)

Artocarpus heterophyllus Lam. - A presença da jaca no acompanhamento viário apresenta grandes problemas ao ser incompatível com as infra-estruturas urbanas, apresenta agravantes relacionados com suas raízes aéreas e frutos, os quais são um dos maiores descritos na literatura, sobrecarrega o sistema de limpeza urbana, apresentando-se como atrativo para vetores transmissores de doenças. Levando em consideração estes fatores aliado ao fato dela ser exótica invasora, sugere-se sua substituição

Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf - Esta espécie apresenta uma baixa população na cidade, entretanto seu sistema radicular é um dos mais danosos as infra-estruturas urbanas. Sua substituição deve ser realizada.

Ficus benjamina L. - Os indivíduos desta espécie evidenciados na cidade em sua maioria encontram-se jovens, não ocasionando “ainda” grandes problemas as infra-estruturas e população, deve ser substituídas visto que seu sistema radicular persistente busca galerias de água obstruindo tubulações de água e esgoto, além de

fachadas de edificações e calçamento. Deve-se evitar seu plantio e a substituição deve se dar de maneira gradativa.

Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn. - Apesar de bem recomendada para utilização em vias públicas, esta espécie apresentou má adaptação as características bióticas e abióticas da cidade, a planta encontra-se suscetível ao ataque de fungos e pragas nesta região, ocasiona danos ao calçamento, além de ter sua arquitetura desconfigurada devido às podas e clima. Deve ser substituída gradativamente.

Schinus molle L. - É uma planta nativa de crescimento rápido, é interessante seu uso em novos loteamentos por propiciar sombreamento rápido, entretanto sua copa apresenta alta interferência no trânsito de pedestres e apresenta pouca resistência as ações intempéricas. Verifica-se comumente a queda de partes da planta ou de seu todo, devido sua fragilidade.

Com o intuito de se evitar futuros acidentes, seu plantio deve ser evitado, mas não sanado.

7.2 ESPÉCIES COM POTENCIAL PARA COMPOR A ARBORIZAÇÃO LUIZANENSE

A utilização de espécies nativas na arborização urbana minimiza a possibilidade de rejeição e má adaptação da planta em relação à área, como tem sido verificado com a maioria das plantas exóticas que a priori tem uma boa adaptação, mas futuramente acabam por apresentar algum tipo de incompatibilidade com o ecossistema local.

Verifica-se em Luiziana espécies nativas que já compõem a arborização urbana e que não apresentaram grandes problemas relacionados às infra-estruturas e fitossanidade (Tabela 11). Sugere-se o cultivo contínuo destas espécies. Salienta-se que espécies frutíferas devem ser evitadas em áreas de grande circulação de veículos, uma vez que as plantas possuem potencial de acúmulo de metais liberados por veículos automotores, e o seguido consumo por populações humanas pode apresentar ao longo dos anos danos à saúde.

Tabela 11 – Espécies nativas presentes na arborização viária de Luiziana, Paraná bem adaptadas as condições locais, segundo nome científico, nome comum, família botânica, porte e diâmetro do tronco

Nome científico	Nome Comum	Família	Porte	Diâmetro do tronco (cm)
<i>Licania Tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Chrysobalanaceae	M	30-50
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell) Mattos	Ipê roxo de sete folhas	Bignoniaceae	M	20-40
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	Myrtaceae	P	30-50
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	Manacá	Melastomataceae	M	20-30
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê Roxo	Bignoniaceae	M	60-90
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	Manacá de jardim	Solanaceae	P	-
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata de vaca	Fabaceae-Cercideae	P	30-40
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cereja do Rio Grande	Myrtaceae	P	30-40
<i>Handroanthus chysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.)	Ipê Amarelo	Bignoniaceae	P	30-40
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Erva mate	Aquifoliaceae	P	30-40
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira Pimenteira	Anacardiaceae		
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	Araça	Myrtaceae	P	20-30

Fonte: Adaptado de RANGEL e BOLFE, 2002.

Nota: P=Pequeno, inferior a 10 metros de altura; M=Médio, entre 10 e 15 metros de altura; G=Grande, superior a 15 metros de altura.

A seleção de novas espécies para compor a arborização deve ser sempre cautelosa. A mesma deve priorizar a seleção de espécies nativas, que se conheçam informações botânicas, sempre deve preceder-se o plantio de poucos indivíduos, com o objetivo de verificar a compatibilidade destes no meio urbano.

Ressalta-se a necessidade de investimento municipais em experimentos com o intuito de verificar a adaptação de algumas plantas, incentivos para levantamentos florísticos em fragmentos florestais circunvizinhos para se conhecer a flora local.

Buscou-se através da adaptação da lista de espécies indicadas para arborização urbana pela Embrapa (RANGEL e BOLFE, 2002), compor uma lista de espécies nativas com potencial uso para a arborização luizianense.

Estas espécies foram selecionadas por serem pertencentes à unidade fitogeográfica da área de estudo, bem como espécies pertencentes ao bioma Mata Atlântica com potencial de adaptação as condições locais (Tabela 12).

Tabela 12 – Espécies nativas com potencial de serem implementadas na arborização urbana de Luiziana, Paraná, segundo nome científico, nome comum, família botânica, porte e diâmetro do tronco (cm)

Nome Científico	Nome Comum	Família	Porte	Diâmetro do tronco (cm)
<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	Falso barbatimão	Fabaceae-Caesalpinioideae	P	30-40
<i>Cordia superba</i> Cham.	Babosa branca	Boraginaceae	P	20-30
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Capixingui	Rubiaceae	P	15-20
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Guaxupita	Rutaceae	P	20-30
<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St.-Hil.) Engl.	Jasmim do mato	Rutaceae	P	15-25
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	Veludo	Rubiaceae	P	15-25
<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Oso de burro	Rutaceae	M	30-50
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá branco	Fabaceae-Mimosoideae	G	50-70
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá	Sapindaceae	M	30-50
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Cafezinho	Celastraceae	M	20-35
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canelinha	Lauraceae	G	40-60
<i>Ocotea odorifera</i> (vell.) Rohwer	Sassafrás	Lauraceae	G	50-70
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Folha de Castanha	Ochnaceae	P	30-50
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	Aldrago	Fabaceae-Faboideae	M	30-50
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau de cigarra	Fabaceae-Caesalpinioideae	P	30-40
<i>Handroanthus roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê branco	Bignoniaceae	M	40-50
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Jacarandá	Bignoniaceae	PM	30-40

Lima e Velasco (2009) ainda recomendam que para todo local em que for necessária a implementação de uma nova árvore, faz-se necessário a visita até a área, pois não deve ocorrer uma generalização para os plantios.

Faz-se necessário o acompanhamento de técnicos especializados durante a formação das mudas nos viveiros, durante plantios, seleção de áreas a cultivar, e na condução de podas sistemáticas.

Para eficácia da arborização, sugere-se estabelecer diretrizes, através da implementação de um plano de manejo sistemático que sejam definidas medidas de como e onde plantar, por um profissional técnico capacitado.

O sistema de podas na cidade necessita de controle, ou seja, registro de podas (onde e quando) executadas, bem como pedidos formais de liberação de corte. Com o intuito de evitar que a prática das podas sejam conduzidas pelos próprios moradores.

Uma vez que a arborização passe por mudanças, é necessário o envolvimento da população com o intuito de conservá-la. Segundo Silva (2005) a comunidade tem função primordial no sucesso do planejamento da arborização e sua participação constitui uma prática recomendável, como forma de educação ambiental, tal educação implica em oportunidades potenciais, geradoras de transformação de posturas contrárias ao plantio de árvores.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Luiziana é uma cidade jovem com pouco mais de 20 anos de emancipação e apresenta uma arborização relativamente jovem e bem distribuída em quantidade. Entretanto, como boa parte das cidades brasileiras a arborização foi tomada por plantios irregulares sem planejamento, onde verifica-se a predominância de algumas espécies, as principais são *L. lucidum*, *C. pluviosa*, *S. molle* e *M. paniculata*, gerando assim, uma baixa diversidade de espécies junto à arborização viária.

Tendo em vista a ausência de planejamento e manejo da população arbórea da cidade, a arborização passa a apresentar transtornos, seja para a administração pública ou para a própria população. Estes transtornos são comumente relacionados à interferência entre árvore e rede elétrica, bem como com a quebra do passeio público ocasionado pelo sistema radicular da planta, onde a espécie responsável por maior parte dos danos foi *L. lucidum*.

Outro fator agravante para a arborização da cidade é a questão da condução das podas, uma vez que a prática de poda mais comum é a drástica, representando 20,8%, esta poda proporciona as árvores da cidade, uma desconformidade estética na copa, além de aumentar a fragilidade da planta deixando esta exposta a agentes externos.

Os aspectos fitossanitários também apresentam-se de maneira problemática na cidade, onde a maior incidência de ataque de pragas e doenças relaciona-se a espécie *L. lucidum*.

Tais resultados encontrados estão intimamente relacionados à ausência de planejamento bem como técnica de manejo adequada. Faz-se necessário na cidade um (re) planejamento da arborização, que promova maior diversidade de espécies, dando preferência a espécies nativas da unidade fitoecológica, bem como técnicas de manejo adequada e específica para cada caso.

O planejamento deve amparar-se a um plano de manejo da arborização, reconhecido por lei municipal, elaborado por profissionais com competência técnica, onde estejam estabelecidas diretrizes de condução adequada para o plantio e manejo do patrimônio arbóreo.

Para a eficácia da arborização a população deve estar inserida em todo o processo de planejamento, onde sejam levantados junto à própria comunidade questões deficitárias da arborização, bem como eventuais soluções.

Ainda recomenda-se para pesquisas posteriores, estudo que tenham como objetivo as interações entre planta-animal, com o intuito de incrementar ou potencializar o uso de espécies nativas na arborização urbana, promovendo melhorias na manutenção da biodiversidade local.

9 REFERÊNCIAS

ABREU, L. P.; SOUZA, N. S.; MOTA, L. C. M.; OLIVEIRA, J. R.; BRITO, J. S. Arborização urbana x equipamentos urbanos: um estudo de caso da avenida Barão de Gurguéia, Teresina-PI. **III Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica**. Fortaleza, 2008.

ALMEIDA, D. N. **Análise da arborização urbana de cinco cidades da região Norte do estado do Mato Grosso**. 2009. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Faculdade de Engenharia Florestal. Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, 2009.

ALVAREZ, I. A. **Qualidade do espaço verde urbano: uma proposta de índice de avaliação**. 2004. 187p. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2004.

ANDRADE, T. O. **Inventário e análise da arborização viária da estância turística de Campos do Jordão, SP**. 2002. 128p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 2002.

AMARAL, R. D. A. M. **Diagnóstico da ocorrência de cupins xilófagos em árvores urbanas do bairro de Higienópolis, na Cidade de São Paulo**. 2002. 84p. Dissertação (Dissertação em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

ÁVILA, J. L. A. **Coamo e o desenvolvimento geoeconômico da região de Campo Mourão**. 2003, 213p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores cultivadas no sul do Brasil: guia de identificação e interesse paisagístico das principais espécies exóticas**. Porto Alegre: Paisagem do sul, 2004.

BARBOSA, R. V. R. **Áreas verdes e qualidade térmica em ambientes urbanos: estudos em microclimas de Maceió (AL)**. 2005. 117p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). - Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

BELOTO, G. E.; DE ANGELIS, B. L. D. Arborização urbana e sua relação com o uso do solo na cidade de Maringá, estado do Paraná. **Acta Scienciarum Technology**. V. 25, n. 1, p.103-111, 2003.

BERNATZKY, A. **Tree ecology and preservaion**. Amsterda: Elsevier, 1980.

BIONDI, D. **Arborização urbana**. Curitiba: UFPR, 2000.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de Rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005.

BITAR, O. Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo**. 1997. 184p. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

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

BORTOLETO, S. **Inventário quali-quantitativo da arborização viária da Estância de Águas de São Pedro**. Piracicaba, 2004. 99p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, 2004.

BRUN, F. G. K.; LINK, D.; BRUN, L. J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **SBAU**. Piracicaba, v.2, n.1, p.117-127, 2007.

CAMPOS, J. B. (coord.). **Plano de Manejo do Parque Estadual Lago Azul**. Curitiba: IAP/DIBAP, 2005.

CARLOS, A. F.; OLIVEIRA, A. U. (orgs.) **Paisagens Sustentáveis: São Paulo e sua cobertura vegetal**. In: GEOGRAFIA DE SÃO PAULO: A METRÓPOLE DO SÉCULO XXI. São Paulo: Contexto, p. 255-283, 2004.

CAVALHEIRO, F. Arborização urbana: planejamento, implantação e condução. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., São Luiz, 1994, **Anais...** São Luiz: SBAU, p.227-231, 1994.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 1. Brasília: Embrapa, 2003.

_____. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Vol. 2. Brasília: Embrapa, 2006.

COSTA, P.; ZILI, J. E.; TONINI, H.; XAUD, H. A. M. **Recuperação de Áreas Degradadas e Restauração Ecológica de Ecossistemas: Definições e Conceitos**. EMBRAPA. Boa Vista: 2005.

COSTA, R. G. S.; FERREIRA, C. M.. Estudo biogeográfico das áreas verdes e da arborização ligada ao sistema viário na região central da cidade de Juiz de Fora (MG). **Rev. Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v.8, n.22, p.143-153, 2007.

CORRÊA, R. S.; MELO FILHO, B. **Ecologia e Recuperação de Áreas Degradadas no Cerrado**. Brasília: Paralelo, 1998.

DIAS, G. F. **Elementos de ecologia urbana e sua estrutura ecossistêmica**. Brasília: IBAMA, 1997.

FAEP (Federação da Agricultura do Estado do Paraná) **Boletim Informativo nº 971**. FAEP: 2007 disponível em: <<http://www.faep.com.br/boletim/bi971/bi971pag11.htm>>

Acesso em: 22 maio 2008.

FÁTIMA, M. **Estudo dos impactos ambientais da interação da rede de distribuição de energia elétrica com a arborização urbana nos municípios da região metropolitana do Recife**. 2005. 173p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2005.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de Coleta: preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989.

FIEDLER, N. C.; SONE, E. H.; VALE, A. T. JUVÊNCIO, J. F.; MINETTE, L. J. Avaliação dos riscos de acidentes em atividades de poda de árvores na arborização urbana do Distrito Federal. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 223-233, 2006.

GEISER, R. R. **Áreas verdes nas grandes cidades**. São Paulo: Sociedade brasileira de paisagismo, 1975.

GONÇALVES, E. O.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W.; JACOVINE, L. A. G. Avaliação qualitativa de mudas destinadas à arborização urbana no Estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, vol. 28 n. 4, Viçosa: 2004.

GONÇALVES, F. L. T.; KRIEGER, S. **Estudos biometeorológicos do clima urbano**. São Paulo: USP Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, 2004.

GOOGLE. **Google maps**. Disponível em: <<http://maps.google.com.br/?hl=pt-BR>> Acesso em: 20 jul. 2009.

GRAUER, A. (Coord.). **Relatório da qualidade do ar na região metropolitana de Curitiba**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2000.

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

HARDER, I. C. F. **Inventário quali-quantitativo da arborização e infra-estrutura das praças da cidade de vinhedo (SP)**. 2002.122p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

HATSCHBACH, G. G.; ZILLER, S. R. **Lista vermelha de plantas ameaçadas em extinção no estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995.

HÓRUS (Instituto Hórus). **Espécies Invasoras**. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/inf_fichas.html> Acesso em: 10 dez. 2009.

IAP (Instituto Ambiental do Paraná). **Portaria IAP nº 095 de 2007**. Curitiba: IAP, 2007.

IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná). **Cartas Climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>> Acesso em: 13 ago. 2009.

IBGE. **População**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 mar. 2009a.

IBGE. **Histórico de Luiziana**. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 mar. 2009b.

IPARDES. **Cobertura vegetal original do estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=134> > Acesso em: 10 fev. 2010.

LIMA, A.M.L.P. **Piracicaba/SP: Análise da arborização viária na área central e em seu entorno**. Piracicaba, 1992, 238p. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”. Universidade de São Paulo, 1992.

LIMA, A. M. L. P.; VELASCO, G. D. N. **Espécies adequadas para arborização de cidades**. Piracicaba: ESALQ/USP. Disponível em: http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:syllabvs:lcf0636:ana_maria_liner.pdf Acesso em: 10 fev. 2009.

LIMNIOS, G. **Repertório botânico de acompanhamento viário do bairro da city Butantã – São Paulo/SP**. 2006. 110p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia Letras e ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 1, 5 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 2. 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, A. V. **Árvores Exóticas no Brasil: Madeiras, Ornamentais e Aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.

LUIZIANA. **Assessoria de imprensa: arquivo fotográfico**. Luiziana: prefeitura municipal, 2006.

LUIZIANA. **Lei n 457 DE 8 DE Abril de 2009. Dispõe sobre o sistema viário do Município de Luiziana e da outras providências**. Luiziana: Gabinete do Prefeito, 2009.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MAGLIO, I. C. **A sustentabilidade ambiental no planejamento urbano do Município de São Paulo. 1971-2004**. 2005, 89p. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

MARCHIORI, J. N. C. **Elementos de Dendrologia**. Santa Maria: UFSM, 1995.

MAREK, C. F. **Os impactos da arborização viária sobre a rede de distribuição**

de energia elétrica: estudo de caso da Zona 7 de Maringá/PR. 2008. 89p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2008.

MASCARÓ, L. R. **Ambiência urbana.** Porto Alegre: Sagra, 1996.

MASCARÓ, L. R.; MASCARÓ, J. L. **Vegetação Urbana.** Porto Alegre: UFRGS, 2002.

MATTHEWS, S. (coord.). **A América do Sul invadida.** GISP: 2005.

MEDEIROS, M. T. Entrevistada concedida a MARTINS, L. F. V. Luiziana, Paraná, Brasil. 20 abr. 2009.

MENEGHETTI, G. I. P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos-SP.** 2003. 100p. Dissertação (mestrado em Ciências Agrárias). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá-PR.** 1988. 120p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1988.

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

MONICO, I. M. **Árvores e arborização urbana na cidade de Piracicaba/SP: um olhar sobre a questão da educação ambiental.** 2001. 183p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2001.

MTE (Ministério do Trabalho e Emprego). **Perfil do Município.** Disponível em: <http://perfildomunicipio.caged.com.br/seleciona_uf_consulta.asp?entrada=SPER&uf=pr>. Acesso em: 07 ago. 2009.

MÜLLER, A. C. P. (coord.). **Indicadores Ambientais por Bacias hidrográficas do estado do Paraná.** Curitiba: IPARDES, 2007.

OLIVEIRA, A. N. **Os custos socioeconômicos e ambientais dos impactos da urbanização de imperatriz nos mananciais urbanos – um estudo de caso na micro-bacia do Riacho Bacuri.** 2005. 146p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido). Universidade Federal do Pará. Belém, 2005.

PARANÁ. **Lei n 15.953, de 24 de Setembro de 2008. Dispõe sobre o plantio, comércio, transporte e produção da planta Murta (*Murraya paniculata*).** Curitiba: Palácio do Governo, 2008.

PELEGRINO, P. R. M. **Pode-se Planejar a Paisagem?** In: Paisagem e Ambiente: Ensaios. São Paulo: FAUUSP, n.13, p.159-179, dez. 2000.

PIRES, D. O. **Inventário de emissões atmosféricas de fontes estacionárias e sua contribuição para a poluição do ar na região metropolitana do Rio de Janeiro**. 2005, 194p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.

PIRES, P. T. L. (org.). **Atlas da floresta Atlântica do Paraná**. Curitiba: SEMA/ programa proteção da Floresta Atlântica - Pró atlântica, 2005.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002.

RANGEL, M. S. A.; BOLFE, E. L. Espécies arbóreas da flora brasileira com potencial de uso em arborização urbana. **Circular Técnica**. Vol. 27, set. Aracaju: 2002.

ROCHA, T. T.; LELE, P. S. S.; OLIVEIRA NETO, S. N. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Racho Novo e Centro. **Revista Árvore** v.28, n.4, Viçosa, 2004.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. Fitogeografia do Sul da America: as Unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Revista Ciência & Ambiente**. v. 24, jan/jun. 2002.

ROPPA C.; FALKENBERG, J. R.; STANGERLIN, D. M.; BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; LONGH, S. J. Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na Vila Estação Colônia – Bairro Camobi, Santa Maria-RS. **Rev. SBAU**. Piracicaba, v.2, n.2, p.11-30, 2007.

SAMPAIO, A. C. F. **Análise da arborização de vias públicas da área piloto de Maringá**. 2006. 116p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

SANCHES, J. L. **Potencial invasor do chapéu-de-sol (*Terminalia catappa* L.) em área de restinga**. 2009. 83p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SANTAMOUR JÚNIOR, F.S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. In: Metria Conference, 7. 1990, **Proceedings**. Lisle: p.57-66, 1990.

SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo: Secretária do verde e meio ambiente, 2005.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com o uso de geotecnologias**. 2006. 101p. Dissertação (Mestrado em Geomática). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2006.

SEAB (Secretária de Estado da Agricultura e Abastecimento). **Resolução nº 037/2006**. Curitiba: SEAB, 2006.

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. **SBAU**. Piracicaba, v.1, n.1, p.31-44, 2006.

SILVA FILHO, D. F.; BORTOLETO, S. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de Águas de São Pedro - SP. **Rev. Árvore**. Viçosa, v. 29, n. 6, p. 973-982, 2005.

SILVA FILHO, D. F.; PIVETTA, P. V. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização urbana. **Rev. Árvore**. Viçosa, v.26, n.5, p.629-642, 2002.

SILVA, L. F. **Situação da arborização viária e proposta de espécies para os bairros Antônio Zanaga I e II, da cidade de Americana-SP**. 2005. 80p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

SILVA, L. T.; MENDES, J. F. G. Determinação do Índice de Qualidade do Ar numa Cidade de Média Dimensão. **Revista UM**., v.15. n.27, 2006.

SPRING. **Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. Camara G.; Souza R. C. M., Freitas U. M., Garrido J. *Computers & Graphics*, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

SUCOMINE. N. M. **Caracterização e análise do patrimônio arbóreo da malha viária urbana central do município de São Carlos-SP**. 2009. 110p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009.

TAKAHASHI, L. Y. Arborização urbana: inventário. In: Congresso BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA 2, ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5. 1994. São Luiz. **Anais...** São Luiz: p.193-199, 1994.

TOMASINI, S. L. V.; SATTLER M. A. Arborização Urbana e Sustentabilidade: uma proposta para o centro experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis (CETHS). **SBAU**. Piracicaba, v.1, n.1, p.1-9, 2006.

VELASCO, G. D. N. **Arborização viária x sistema de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos**. 2003 129p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

VOLPE-FILIK, A. **Trinca nas calçadas e espécies muito utilizadas na arborização: comparação entre Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa* DC.) e Falsamurta (*Murraya paniculata* (L.) Jacq.), no município de Piracicaba/SP**. 2009. 96p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2009.

APÊNDICE A – Ficha de campo

Nº		IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO				
Data:	Via:	nº lote:	Bairro:	Calçada (m):		
Nome vulgar:		Família:	Gênero:		Espécie:	
DIMENSÕES						
H geral:	H 1ª bifurcação:	CAP:	Área livre (m²)	Idade estimada: () Jovem () Adulta		
ENCONTROS E INTERFERÊNCIAS						
<i>Loc. geral</i>	<i>Loc. relativa</i>	<i>Pavimento</i>	<i>Fiação</i>	<i>Interferência</i>	<i>Situação da raiz</i>	
Calçada () Canteiro central ()	Junto a guia () Junto ao lote () Centrada ()	Terra () Grama () Impermeável () Semi-permeável () Calçada verde ()	Presente () Ausente ()	Sim () Não ()	S/ afloramento () Afloramento na área livre () Começando a danificar () Danos moderados à calçada () Danos severos à calçada ()	
Copa						
Sem interferência ()		Interferindo transito de veículos ()		Interferindo transito de pedestres ()		
BIOLOGIA						
<i>Estado geral</i>	<i>Equilíbrio geral</i>	<i>Ecologia</i>	<i>Fenologia</i>	<i>Fitossanidade</i>	<i>Intensidade</i>	<i>Local/ ataque</i>
Ótima () Boa () Regular () Péssima () Morta ()	Equilibrada () Desequilibrada ()	Insetos () Ninhos () Líquens () Epífitas ()	Folha () Flor () Fruto ()	Sadia () Doença () Praga () Qual	Leve () Médio () Pesado ()	Raiz () Caule () Frutos () Flores () Ramos () Folhas ()
<i>Vandalismo</i>	AÇÕES					
	<i>Poda sofrida</i>		<i>Poda recomendada</i>		<i>Ação recomendada</i>	
Sim () Não ()	Sem poda () Drástica () Poda em V ()	Poda de contenção () Poda de limpeza () Poda de raiz ()	Sem necessidade () Poda de limpeza () Poda de rede elétrica () Poda de formação ()	Ampliar canteiro () Substituição () Outra:		
OBSERVAÇÕES:						

Fonte: Adaptado de Silva Filho (2002) e Bortoleto (2004).
Nota: H= Altura; CAP= Circunferência à Altura do Peito; S/= Sem; (m)= Metros.

ANEXO A – Lista de espécies exóticas invasoras da flora no estado do Paraná

Família	Nome Científico	Ambiente	Nome Comum	Categoria
Mimosaceae	<i>Acacia mearnsii</i>	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Floresta Ombrófila Mista Montana	Acácia-negra	Invasora
Poaceae	<i>Brachiaria brizantha</i>	Estepes, Savana, Áreas secas degradadas em todos os ambientes	Braquiária	Invasora
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i>	Estepes, Savana, Áreas secas degradadas em todos os ambientes	Braquiária	Invasora
Poaceae	<i>Brachiaria humidicola</i>	Áreas secas degradadas em todos os ambientes	Braquiária	Invasora
Poaceae	<i>Brachiaria mutica</i>	Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Formações Pioneiras de Influência Fluvial, Formações Pioneiras de Influência Fluviomarinha, Áreas úmidas degradadas em todos os ambientes	Braquiária	Invasora
Poaceae	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Formações Pioneiras de Influência Fluvial, Áreas alagadas degradadas em todos os ambientes	Braquiária	Invasora
Poaceae	<i>Brachiaria subquadripara</i>	Formações Pioneiras de Influência Fluvial, Formações Pioneiras de Influência Fluviomarinha, Áreas úmidas degradadas em todos os ambientes	Braquiária	Invasora
Poaceae	<i>Brachiaria</i> sp.	Áreas degradadas em todos os ambientes, Estepe, Savana	Braquiária	Invasora
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Formações Pioneiras de Influência Marinha	Casuarina	Estabelecida
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	Floresta Estacional Semidecidual	Limão-bravo	Invasora
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista	Limão-vermelho	Invasora
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i>	Refúgios Vegetacionais, Áreas desmatadas da Floresta Ombrófila Densa	Paina	Invasora
Iridaceae	<i>Crocsmia crocosmiiflora</i>	Floresta Ombrófila Mista Montana	Tritônia	Invasora
Liliaceae	<i>Dracaena fragrans</i>	Floresta Ombrófila Densa Montana	Dracena	Invasora
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista Montana, Ambiente urbano e periurbano	Ameixa amarela, nêspera	Invasora
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Savana	Eucalipto	Estabelecida
Agavaceae	<i>Furcraea foetida</i>	Formações Pioneiras de Influência Marinha, Floresta	Pita, piteira, sisal	Introduzida

		Omrófila Densa Submontana		
Zingiberaceae	<i>Hedychium coccineum</i>	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Formações Pioneiras de Influência Fluvial, Refúgios Vegetacionais	Lírio-do-brejo	Invasora
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Formações Pioneiras de Influência Fluvial, Refúgios Vegetacionais	Lírio-do-brejo	Invasora
Campanulaceae	<i>Hippobroma longiflora</i>	Floresta Ombrófila Densa	Arrebenta-boi	Invasora
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista	Uva-do-japão	Invasora
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Formações Pioneiras de Influência Fluvial	Beijinho, Maria-sem-vergonha	Invasora
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Floresta Estacional Semidecidual, Savana Arborizada	Leucena	Invasora
Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i>	Floresta Ombrófila Mista	Alfeneiro, Ligustro	Invasora
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	Floresta Ombrófila Mista	Alfeneiro, Ligustro	Invasora
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i>	Floresta Ombrófila Mista	Alfeneiro, Ligustro	Invasora
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i>	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista	Madressilva	Invasora
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista Montana	Cinamomo, Santa-bárbara	Invasora
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Formações Pioneiras de Influência Marinha, Áreas degradadas das Florestas Ombrófila Densa e Ombrófila Mista Montana	Capim-gordura	Invasora
Moraceae	<i>Morus nigra</i>	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista	Amora-preta	Invasora
Musaceae	<i>Musa ornata</i>	Floresta Ombrófila Densa	Banana-flor	Invasora
Musaceae	<i>Musa rosacea</i>	Floresta Ombrófila Densa	Banana-flor	Invasora
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Áreas degradadas das Florestas Ombrófila Densa e Ombrófila Mista	Capimcolonio	Invasora
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	Áreas degradadas das Florestas Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual	Capimelefante	Invasora
Pinaceae	<i>Pinus elliottii</i>	Todos os ambientes, à exceção do interior de florestas nativas em áreas sombreadas	Pínus	Invasora
Pinaceae	<i>Pinus taeda</i>	Todos os ambientes, à exceção do interior de florestas nativas em áreas sombreadas	Pínus	Invasora
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista	Pau-incenso	Invasora

Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Áreas degradadas em todos os ambientes	Mamona	Invasora
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	Floresta Ombrófila Densa	Tulipa africana	Estabelecida
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	Floresta Ombrófila Densa, Formações Pioneiras de Influência Marinha	Jambolão	Invasora
Combretaceae	<i>Terminalia cattapa</i>	Formações Pioneiras de Influência Marinha, Floresta Ombrófila Densa Submontana	Amendoeira, Sombreiro	Estabelecida
Commelinaceae	<i>Tradescantia fluminensis</i>	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista	Trapoeraba	Invasora
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i>	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista	Trapoeraba-roxa	Invasora
Fabaceae	<i>Ulex europaeus</i>	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Savana Gramíneo-Lenhosa, Áreas degradadas das Florestas Ombrófila Mista e Ombrófila Densa	Tojo	Invasora

Fonte: IAP, 2007