

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LEILA MARIA ZEM

VANDALISMO EM MUDAS DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DE CURITIBA - PR

CURITIBA
2012

LEILA MARIA ZEM

VANDALISMO EM MUDAS DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DE CURITIBA - PR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração: Conservação da Natureza, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Dra. Daniela Biondi
Co-orientador: Dr. Antonio Carlos Batista

CURITIBA
2012

Ficha catalográfica elaborada por Denis Uezu – CRB 1720/PR

Zem, Leila Maria

Vandalismo em mudas da arborização viária de Curitiba, PR / Leila Maria Zem. – 2012
129 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Biondi

Coorientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Batista

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Defesa: Curitiba, 23/08/2012.

Área de concentração: Conservação da Natureza.

1. Arborização das cidades – Curitiba (PR). 2. Paisagem urbana – Curitiba (PR). 3. Educação ambiental. 4. Avaliação paisagística. 5. Teses. I. Biondi, Daniela. II. Batista, Antonio Carlos. III. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. IV. Título.

CDD – 634.9

CDU – 634.0.273



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias - Centro de Ciências Florestais e da Madeira
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

PARECER

Defesa nº. 932

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após argüir o(a) mestrando(a) *Leila Maria Zem* em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado "**VANDALISMO EM MUDAS DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DE CURITIBA-PR**", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do(a) acadêmico(a), habilitando-o(a) ao título de *Mestre* em Engenharia Florestal, área de concentração em **CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**.


Dr. Edinilson dos Santos

Prefeitura Municipal de Belo Horizonte
Primeiro examinador


Dr. Márcia Arzua

Secretaria Municipal do Meio Ambiente
Segundo examinador


Dr. Daniela Biondi Batista

Universidade Federal do Paraná
Orientador e presidente da banca examinadora

Curitiba, 23 de agosto de 2012.


Antonio Carlos Batista

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

Carlos Roberto Sanquetta

Vice-coordenador do curso

Av. Lothário Meissner, 3400 - Jardim Botânico - CAMPUS III - CEP 80210-170 - Curitiba - Paraná
Tel: (41) 360-4212 - Fax: (41) 360-4211 - <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao>



AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Dra. Daniela Biondi Batista, pela dedicada e competente orientação, além do incentivo nos momentos decisivos.

Ao meu co-orientador Antonio Carlos Batista pelos enriquecedores conhecimentos na orientação dessa pesquisa.

À minha mãe, Zilda, sempre presente na minha caminhada pela vida, como referência de caráter e humildade.

Ao meu marido, Valdir, pelo companheirismo e apoio, e por sempre acreditar em mim.

Em especial, aos meus filhos, Marcelo e Eduardo, por toda paciência e compreensão ao longo do período de realização desta pesquisa e por representarem o motivo da minha determinação de vida profissional e pessoal.

Às minhas netas, noras, sogros e cunhados por terem participado com carinho deste processo.

À Universidade Federal do Paraná pela importante oportunidade de formação.

Ao Rogério Bombrowski e Everaldo Marques Lima Neto, à Natalie Grubber, Angeline Martini e à minha amiga Rosana Campanholo pelo apoio.

Ao Carlos, Martina e Takachi, principalmente à Andréia do Departamento de Produção Vegetal da Prefeitura Municipal de Curitiba, pelo prestativo fornecimento de informações para realização deste trabalho.

Aos funcionários do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Reinaldo e Davi, pela constante colaboração.

E finalmente, agradeço a Deus, pela oportunidade de conviver e aprender com pessoas iluminadas e em lugares especiais, e por poder ter cumprido com mais uma etapa da minha existência.

RESUMO

A arborização urbana reflete a qualidade de vida nos centros urbanos, propiciando inúmeros benefícios à população. O planejamento da implantação da arborização deve contemplar em sua fase de diagnóstico e após sua execução, o envolvimento da população para garantia do seu sucesso. Na implantação da arborização viária, um dos maiores problemas ocorridos é a perda de mudas por atos de vandalismo, seja por supressão das mesmas ou danos em partes de suas estruturas. A pesquisa teve como objetivo identificar os danos causados por vandalismo nas mudas plantadas na arborização viária e avaliar a percepção ambiental da população quanto ao vandalismo da arborização de vias públicas na cidade de Curitiba – PR. A pesquisa buscou analisar plantios realizados no município de Curitiba – PR, entre os anos de 2008 e 2010, correlacionando índices de depredação em mudas recém plantadas que apresentam altura total inferior a 2,00 m e altura de bifurcação inferior a 1,80 m. As variáveis mensuradas foram: presença de tutor, área do passeio e calçada, incremento em altura total, altura de bifurcação, circunferência de colo, diâmetro de copa, número de ramos, número de rebrotas e tipos de depredações ocorridas. Além disso, foram aplicadas entrevistas com questões abertas e fechadas à população a fim de avaliar o grau de satisfação com relação à arborização e o nível de envolvimento na manutenção e conservação das mudas pelos mesmos. Em 2008, 2009 e 2010 foram plantadas 976 mudas em 25 ruas da cidade, pela Prefeitura Municipal de Curitiba, as quais foram avaliadas em intervalo de nove meses nos anos de 2010 e 2011. Na 1ª avaliação, 25,92 % das mudas foram suprimidas e 15,91 % na 2ª avaliação. Os resultados demonstraram que entre a 1ª e 2ª avaliação, as mudas apresentaram um incremento médio de 0,14 m em altura total, 0,73 cm na circunferência de colo e 0,20 m no diâmetro de projeção de copa. Quanto ao vandalismo, foi observado um aumento em 10,01% entre as duas avaliações, destacando-se: injúria no tronco (68,24%); supressão de mudas (37,70%); galhos quebrados (37,19%); tutores retirados (33,40%); supressão da gema apical (18,75%); anelamento (4,82%); mudas quebradas (4,20%) e morte provocada em 1,95%. Em relação à percepção ambiental dos entrevistados, avaliou-se que a maioria tem conhecimento sobre os inúmeros benefícios da arborização urbana (77,78%) e 45,58% colaboram com a manutenção das mudas. Salienta-se ainda, que apenas 13,99% dos entrevistados observaram danos causados às mudas, entre eles: 25,48% de quebra de galhos, 13,62% de anelamento, 9,65% de retirada de tutor, 6,67% de queimada e danos na raiz e 1,97% de morte provocada. A principal causa para estas atitudes é a falta de consciência ambiental com 48,89%, seguida da falta de educação com 11,87%. É necessário, portanto, desenvolver uma maior sensibilização da população buscando o comprometimento da mesma, evidenciando a importância da arborização para uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Percepção. Arborização Urbana.

ABSTRACT

The urban forestry of the streets reflects the quality of life in urban areas, as it brings many benefits to population. The planning of the implementation of the afforestation must contemplate in its diagnostic stage as well as after its execution, the engagement of the population to guarantee its success. In the implementation of the road afforestation, one of the greatest problems that can occur is the lost of the seedlings through vandalism acts, by suppression or damaging parts of their structures. The objective of the research was to identify the damages caused by vandalism in broken seedlings, planted in road afforestation and to evaluate the environmental perception of the population related to the vandalism of the streets afforestation in the city of Curitiba – PR. The research had sought plantations in Curitiba – PR, between the year 2008 and 2010, correlating rates of depredation in new planted seedlings that are below 2 meters in total height and below 1,80 meters in bifurcation height. The variables that had been measured were: presence of a tutor, sidewalk area, increasing in total height, bifurcation height, lap circumference, canopy diameter, number of branches, number of second generation plants and kinds of depredations that had been occurred. Moreover, interviews had been applied to the population, with opened and closed questions to evaluate the satisfaction level in relation to the afforestation and the level of engagement in maintenance and conservation of the seedlings by them. In 2008, 2009 and 2010, 976 had been planted by the Curitiba City Hall, in 25 streets. They had been observed through a nine months interval in years 2010 and 2011. On the first analysis, 25,92 % of the seedlings were eliminated and 15,91 % on the second analysis. The results showed that between the first and the second analysis, the seedlings had a medium increase of 0,14 meters in total height; 0,73 centimeters in lap circumference and 0,20 meters in canopy projection diameter. About the vandalism, an increasing of 10,01% had been noticed between the two analysis, emphasizing: trunk injury (68,24%); seedling suppression (37,70%); broken branches (37,19%); tutors taken off (33,40%); apex buds suppression (18,75%); ringing (4,82%); broken seedlings (4,20%) and provoked death in 1,95%. About the environmental perception of the interviewed people, it had been observed that most of them know about the uncountable benefits of urban afforestation (77,78%) and 45,58% help the seedling maintenance. We point out that only 13,99% of the interviewed people noticed damaged caused to the seedlings, including: 25,48% of brunch breaking, 13,62% of ringing, 9,65% of tutors taken off, 6,67% of burning and root damage and 1,97% of provoked death. The main motivation for these acts is lack of environmental conscience with 48,89%, followed by lack of education with 11,87%. Therefore, a greatest awareness must be developed by the population, seeking its engagement, emphasizing how the afforestation is important to increase the quality of life.

Key-words: Environmental Education, Perception, Urban Afforestation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO	36
FIGURA 02 – FLUXOGRAMA DAS FASES METODOLÓGICAS PARA ANÁLISE DOS ÍNDICES DE VANDALISMO NAS MUDAS DE ÁRVORES DE RUAS E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO	42
FIGURA 03 – LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS NA CIDADE DE CURITIBA - PR ..	44
FIGURA 04 – LARGURA DE CANTEIRO COM PLANTIO DE <i>Handroanthus chrysotrichus</i> NA RUA MAUÁ, REGIONAL MATRIZ – CURITIBA – PR	55
FIGURA 05 – SUPRESSÃO DE TUTOR EM <i>Lafoensia pacari</i> NA REGIONAL PINHEIRINHO (A) E PORTÃO (B) - CURITIBA – PR	62
FIGURA 06 – TUTOR SOLTO EM <i>Lagerstroemia indica</i> , NA REGIONAL CAJURU - CURITIBA – PR.....	64
FIGURA 07 – INJÚRIA NA BASE EM <i>Libidibia ferrea</i> NA REGIONAL MATRIZ (A); INJÚRIA NO TRONCO EM <i>Lafoensia pacari</i> NA REGIONAL PORTÃO (B); INJÚRIA POR ANELAMENTO EM <i>Lafoensia pacari</i> NA REGIONAL BOA VISTA (C) - CURITIBA – PR	70
FIGURA 08 – MORTE PROVOCADA POR AFOGAMENTO DO COLO EM <i>Handroanthus chrysotrichus</i> NA REGIONAL BOA VISTA - CURITIBA – PR.....	72
FIGURA 09 – SUPRESSÃO DE GEMA APICAL EM <i>Psidium cattleianum</i> (A), <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> (B) NA REGIONAL BOA VISTA; <i>Handroanthus chrysotrichus</i> NA REGIONAL MATRIZ DE CURITIBA – PR.....	74
FIGURA 10 – ANELAMENTO EM <i>Lafoensia pacari</i> NA REGIONAL BOA VISTA - CURITIBA – PR.....	77
FIGURA 11 – PREGO EM <i>Lafoensia pacari</i> NA REGIONAL PINHEIRINHO (A); FALTA DE FITILHO EM <i>Eugenia uniflora</i> NA REGIONAL BOA VISTA (B); TUTOR DE VASSOURA EM <i>Bauhinia variegata</i> NA REGIONAL BAIRRO NOVO (C) E FITILHO DE PLÁSTICO EM <i>Handroanthus chrysotrichus</i> NA REGIONAL BOA VISTA (D) - CURITIBA – PR	79
FIGURA 12 – BROTAÇÕES ADVENTÍCIAS EM <i>Lagerstroemia indica</i> NA REGIONAL CAJURU - CURITIBA - PR.....	85

FIGURA 13 – QUEBRA DE GALHOS EM <i>Bauhinia variegata</i> (A) E SUPRESSÃO DO TUTOR EM <i>Lafoensia pacari</i> (B), NA REGIONAL BAIRRO NOVO - CURITIBA – PR.....	113
FIGURA 14 – INJÚRIA NO TRONCO EM <i>Prunus serrulata</i> (A) E MORTE PROVOCADA EM <i>Lafoensia pacari</i> (B), NA REGIONAL BOA VISTA - CURITIBA – PR.....	114
FIGURA 15 – QUEBRA DE GALHOS NA POSIÇÃO DA GEMA APICAL EM <i>Lafoensia pacari</i> (A) E SUPRESSÃO DE TUTOR EM <i>Prunus serrulata</i> (B) NA REGIONAL BOQUEIRÃO - CURITIBA – PR.....	115
FIGURA 16 – QUEBRA DE GALHOS NA POSIÇÃO DA GEMA APICAL EM <i>Handroanthus chrysotrichus</i> NA REGIONAL MATRIZ - CURITIBA – PR	116

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – COBERTURA VEGETAL DAS REGIONAIS.....	38
QUADRO 02 – POPULAÇÃO DAS REGIONAIS	39
QUADRO 03 – CARACTERÍSTICAS DO ZONEAMENTO E SISTEMA VIÁRIO DAS PARCELAS.....	41
QUADRO 04 – PLANTIOS E IDENTIFICAÇÃO DAS MUDAS DE ÁRVORES	45
QUADRO 05 - AVALIAÇÃO DO ESTADO GERAL DAS MUDAS DE ÁRVORES PLANTADAS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA.....	47
QUADRO 06 - ENTREVISTAS SOBRE PERCEPÇÃO AMBIENTAL	49
QUADRO 07 – CARACTERÍSTICAS DAS PARCELAS AMOSTRADAS.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – SUPRESSÃO DE MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	57
GRÁFICO 02 – SUPRESSÃO DE MUDAS POR ESPÉCIE EM CURITIBA – PR	59
GRÁFICO 03 – MUDAS QUEBRADAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	60
GRÁFICO 04 – MUDAS QUEBRADAS POR ESPÉCIE EM CURITIBA – PR	61
GRÁFICO 05 – SUPRESSÃO DE TUTOR NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	63
GRÁFICO 06 – MUDAS COM SUPRESSÃO DE TUTOR POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	65
GRÁFICO 07 – MUDAS COM GALHOS QUEBRADOS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	66
GRÁFICO 08 – MUDAS COM GALHOS QUEBRADOS POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA -PR	67
GRÁFICO 09 – MUDAS COM INJÚRIAS NO TRONCO NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	69
GRÁFICO 10 – MUDAS COM INJÚRIA POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	70
GRÁFICO 11 – SUPRESSÃO DE GEMAS APICAIS EM MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	73
GRÁFICO 12 – MUDAS COM SUPRESSÃO DA GEMA APICAL POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	74
GRÁFICO 13 – ANELAMENTO EM MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	76
GRÁFICO 14 – MUDAS COM ANELAMENTO POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	77
GRÁFICO 15 – SITUAÇÃO DO IMÓVEL NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	94
GRÁFICO 16 – FUNÇÃO DO IMÓVEL NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	95
GRÁFICO 17 – GÊNERO DOS ENTREVISTADOS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	96
GRÁFICO 18 – ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	97
GRÁFICO 19 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À IMPORTÂNCIA DAS ÁRVORES NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR	98

GRÁFICO 20 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À IDENTIFICAÇÃO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR.....	100
GRÁFICO 21 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À PARTICIPAÇÃO NA ESCOLHA DAS ESPÉCIES PARA O PLANTIO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR.....	102
GRÁFICO 22 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO PLANTIO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR.....	104
GRÁFICO 23 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À PARTICIPAÇÃO NO PLANTIO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA– PR.....	105
GRÁFICO 24 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À COLABORAÇÃO NA MANUTENÇÃO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR.....	107
GRÁFICO 25 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO ÀS FORMAS DE MANUTENÇÃO DAS MUDAS NAS REGIONAIS AMOSTRADAS, NA CIDADE DE CURITIBA – PR.....	109
GRÁFICO 26 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO AO VANDALISMO NAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR.....	111
GRÁFICO 27 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO AO TIPOS DE VANDALISMO NAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR.....	116
GRÁFICO 28 – PERCEPÇÃO DOS MOTIVOS DE DEPREDÇÃO NAS MUDAS NAS REGIONAIS - CURITIBA – PR.....	118

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – ANÁLISE DA MÉDIA DA CIRCUNFERÊNCIA DE COLO	80
TABELA 02 – CIRCUNFERÊNCIA DE COLO DAS ESPÉCIES DE MUDAS.....	81
TABELA 03 – NÚMERO DE RAMOS DAS MUDAS	82
TABELA 04 – NÚMERO DE RAMOS DAS ESPÉCIES DE MUDAS.....	82
TABELA 05 – DIÂMETRO DE COPA DAS MUDAS	83
TABELA 06 – DIÂMETRO DE COPA DAS ESPÉCIES DE MUDAS.....	84
TABELA 07 – BROTAÇÕES ADVENTÍCIAS DAS MUDAS	85
TABELA 08 – BROTAÇÕES ADVENTÍCIAS DAS ESPÉCIES DE MUDAS	86
TABELA 09 – BROTAÇÕES EPICÓRMICAS DAS MUDAS.....	87
TABELA 10 – ALTURA TOTAL DAS MUDAS.....	89
TABELA 11 – ALTURA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MUDAS.....	90
TABELA 12 – ALTURA DE BIFURCAÇÃO DAS MUDAS.....	91
TABELA 13 – ALTURA DE BIFURCAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MUDAS	92
TABELA 14 – TIPOS DE VANDALISMO NAS ESPÉCIES DE MUDAS	93

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 HIPÓTESE	16
1.2 OBJETIVO GERAL.....	17
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 ARBORIZAÇÃO URBANA.....	18
2.1.1 Benefícios da Arborização Urbana.....	19
2.2 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	23
2.3 ARBORIZAÇÃO DE RUAS	24
2.4 ESCOLHAS DA ESPÉCIES.....	26
2.4.1 Padrões de Mudas de Árvores	27
2.4.2 Técnicas de Plantio	29
2.4.3 Monitoramento das Mudas.....	30
2.5 VANDALISMO NA ARBORIZAÇÃO	30
2.6 PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....	32
2.6.1 Percepção Ambiental na Arborização Viária	32
2.7 POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROTEÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM CURITIBA.....	33
3 MATERIAL E MÉTODOS	36
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	36
3.1.1 Caracterização das Regionais de Curitiba	37
3.1.2 Cobertura Vegetal nas Regionais.....	38
3.1.3 População nas Regionais.....	39
3.1.4 Caracterização urbanística das parcelas amostradas	40
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	42
3.2.1 Definição das Parcelas.....	43
3.2.2 Seleção de Variáveis para Avaliação das Mudas.....	47
3.2.3 Seleção de Variáveis para Aplicação das Entrevistas.....	48
3.2.4 Coleta de Dados.....	50
3.2.4.1 Avaliação das Mudas	50
3.2.4.2 Aplicação das Entrevistas	51

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRADAS.....	52
4.2 AVALIAÇÃO DO VANDALISMO NAS MUDA	56
4.2.1 Supressão de Mudas.....	56
4.2.2 Mudas Quebradas	59
4.2.3 Supressão de Tutor nas Mudas	62
4.2.4 Mudas com Galhos Quebrados.....	65
4.2.5 Mudas com Injúrias	68
4.2.6 Morte Provocada em Mudas	71
4.2.7 Supressão da Gema Apical.....	72
4.2.8 Danos nas Raízes	75
4.2.9 Anelamento em Mudas.....	75
4.2.10 Vandalismo x Proteção de Mudas	78
4.3 PADRÃO DE QUALIDADE DAS MUDAS PLANTADAS EM CURITIBA – PR	79
4.3.1 Circunferência de Colo	79
4.3.2 Número de Ramos	81
4.3.3 Diâmetro de Copa	83
4.3.4 Brotações Adventícias.....	84
4.3.5 Brotações Epicórmicas.....	87
4.3.6 Altura Total	88
4.3.7 Altura de Bifurcação	91
4.4 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO NAS REGIONAIS AMOSTRADAS.....	93
4.4.1 Situação e Função do Imóvel	94
4.4.2 Perfil dos Moradores	95
4.4.3 Importância da Arborização.....	97
4.4.4 Identificação da Espécie.....	99
4.4.5 Escolha da Espécie	101
4.4.6 Responsabilidade pelo Plantio das Mudas.....	103
4.4.7 Participação no Plantio das Mudas	105
4.4.8 Colaboração na Manutenção das Mudas	106
4.4.9 Formas de Manutenção das Mudas	108
4.4.10 Vandalismo nas Mudas	110
4.4.11 Percepção dos Tipos de Vandalismo nas Mudas.....	113
4.4.12 Motivos do Vandalismo nas Mudas	118

5 CONCLUSÕES	120
REFERÊNCIAS.....	122

1 INTRODUÇÃO

As sociedades urbanas vêm sofrendo transformações significativas quanto à ocupação das cidades, principalmente nas últimas décadas, onde a expansão demográfica desenfreada tem provocado modificações sociais e estruturais no espaço urbano. Este crescente processo de urbanização nas grandes cidades tem causado níveis de complexibilidade elevados quanto à degradação ambiental, comprometendo a qualidade de vida da população.

A arborização urbana representa um elemento prioritário para a minimização destes problemas, pois exerce vários papéis, tais como: fornece sombra, ameniza a poluição sonora, melhora a qualidade do ar, propicia conforto térmico e sensação de bem estar aos habitantes, age sobre sua saúde física e mental, auxilia na fixação de poeira e partículas residuais, atenua a temperatura e a luminosidade, serve de refúgio para fauna e embelezam as cidades (MILANO; DALCIN, 2000; BIONDI, 2005).

O plantio de árvores nas cidades contribui também para a harmonia da paisagem através de suas linhas mais suaves e naturais, devido ao aspecto de rigidez dos materiais artificiais, além de colaborar para a atração e estabelecimento de uma avifauna diversificada (BIONDI, 2008).

Mesmo condicionando tantos benefícios à cidade, as árvores de rua continuam sendo danificadas devido à falta de planejamento prévio e adequada manutenção.

Para se evitar problemas futuros, principalmente em calçadas e passeios públicos, é necessário, anteriormente à implantação da arborização nas ruas, escolher adequadamente a espécie a ser plantada e verificar a existência de equipamentos e mobiliários urbanos subterrâneos e aéreos, além do tráfego de pedestres e veículos.

Além disso, deve ser priorizada a integração e participação da população, tanto na fase inicial da execução, quanto nas fases de manejo pós-plantio e de manutenção das mudas.

Entre os maiores problemas detectados após o plantio nas ruas, destacam-se aqueles provenientes da má formação das mudas ainda nos viveiros e o baixo

índice de sobrevivência dessas, devido ao plantio de mudas de porte baixo o que os torna mais propensas ao vandalismo (BIONDI; LEAL; COBALCHINI, 2007).

Levantamentos prévios executados pela Prefeitura Municipal de Curitiba demonstraram níveis alarmantes de vandalismo, onde 30% das mudas plantadas nas ruas são danificadas ou arrancadas, o que onera os custos na produção, implantação e manutenção da arborização viária, tornando-se necessário analisar as causas (GAZETA DO POVO, 2011). Segundo reportagem veiculada no Jornal Gazeta do Povo (2009), aproximadamente 3.500 árvores são depredadas, das 10.000 novas árvores plantadas por ano nas vias públicas de Curitiba, comprometendo a qualidade do meio ambiente.

Apesar do vandalismo ser uma postura constante por parte da população de Curitiba, tem-se buscado uma co-responsabilidade dos moradores através do desenvolvimento de ações de educação ambiental com participação e comprometimento das comunidades nos projetos de arborização, visando o sucesso no estabelecimento das espécies e a diminuição dos riscos de depredação às mesmas.

Entre os programas de educação ambiental desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Curitiba, destacam-se o “Adote uma Árvore” e “Arborização Urbana”, os quais visam sensibilizar a população quanto à importância do seu envolvimento desde o momento do plantio até a conservação e manutenção das espécies plantadas.

A presente pesquisa justifica-se a partir da premissa de que o sucesso no estabelecimento das mudas está aliado à seleção de espécies com padrões técnicos recomendados pela literatura, além do envolvimento da população na implantação e conservação da arborização viária.

1.1 HIPÓTESE

O vandalismo na arborização de ruas é mais freqüente nas mudas de plantios recentes e que apresentam altura total abaixo de 2,00 m e altura de bifurcação inferior a 1,80 m.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar o vandalismo nas mudas da arborização viária de Curitiba - PR.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos da presente pesquisa são:

- a) caracterizar as ruas amostradas nas regionais administrativas de Curitiba – PR;
- b) analisar a percepção dos moradores em relação ao vandalismo nas mudas arbóreas plantadas;
- c) avaliar o padrão de qualidade das mudas plantadas;
- d) relacionar o padrão observado de qualidade das mudas com o vandalismo por regional.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana no mundo teve início com o surgimento da vegetação em espaços públicos no século XVII após o desenvolvimento das cidades na Europa, o qual teve início na metade do século XV. Neste século, várias cidades da Europa construíram seu passeio ajardinado, como Berlim, que em 1647, que teve uma rua arborizada para ligar a cidade ao parque de caça “Unter den Linden”; Bordeaux, que implantou o Jardim Royal. Nancy, Munique, Viena, Madrid, Lisboa e São Petensburgo também criaram passeios públicos arborizados (SEGAWA, 1996).

A preocupação com jardins no Brasil surge no fim do século XVIII por influência da Europa, com o intuito de plantar e preservar espécies. Na época, se destacou o paisagista Auguste François Marie Glaziou, o qual, a convite de D. Pedro II, assumiu o cargo de diretor de matas e jardins, implantando vários projetos paisagísticos, entre eles, o Passeio Público do Rio de Janeiro (TERRA, 2000). Este período marcou a arborização como sendo um dos elementos estruturadores do espaço urbano, definindo novas tipologias e estilos de paisagem e desenho urbano (FARAH, 1999).

Nesse contexto, a arborização urbana é evidenciada como sendo um importante componente para propiciar um ambiente estética e ecologicamente mais adequado. Entretanto, muitos são os conceitos sobre arborização urbana, podendo ser identificados contextos distintos, não existindo uma concordância sobre suas definições. Grey e Deneke (1978) definem arborização urbana como sendo o conjunto de terras públicas ou particulares com preponderância de cobertura arbórea em uma cidade.

Outros autores conceituam o termo arborização das cidades de forma mais ampla, aproximando-se do termo “áreas verdes” independentemente do porte dos elementos arbóreos em áreas livres com predominância natural (HARDT, 1994, MILANO; DALCIN, 2000).

A arborização das cidades é representada pelos elementos arbóreos, inclusive os plantados em calçadas e que não integram as áreas verdes, além de agrupamentos isolados de árvores (GONÇALVES; PAIVA, 2006).

Para Biondi (2000), a arborização urbana é representada pelo plantio de árvores em espaços urbanos. Inclui a arborização particular existente, por exemplo, nas escolas, empresas e residências, e a arborização pública, como as áreas verdes e arborização viária.

2.1.1 Benefícios da Arborização Urbana

A vida nas cidades envolve cada vez mais seus habitantes em atividades urbanas, devido ao crescimento acelerado, afastando gradativamente o homem da natureza e tornando imperceptíveis os benefícios que esta pode lhes proporcionar (MILANO; DALCIN, 2000).

A arborização urbana vem se destacando cada vez mais em função dos inúmeros benefícios por ela proporcionados, principalmente quanto à melhoria da qualidade de vida da população e melhores condições ambientais nos centros urbanos (MILANO; DALCIN, 2000; BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Arborizar uma cidade não significa apenas criar áreas verdes públicas, proteger áreas verdes particulares e plantar árvores nas ruas, praças e jardins; deve atingir também outros objetivos.

Segundo Graziano (1994) e Biondi (2000), a arborização urbana apresenta funções importantes classificadas nos seguintes aspectos:

a) ecológicos - relacionados à melhoria micro-climática, atmosférica e acústica, proteção do solo e da fauna;

b) estéticos - especialmente relacionados aos benefícios proporcionados pelos aspectos visuais ofertados pelas plantas, redução do efeito agressivo das construções através da contribuição de suas qualidades plásticas (cor, textura, forma);

c) físicos – amenização da poluição sonora e do ar, tornando o ambiente urbano mais agradável através da produção de sombra;

d) psicológicos – relacionados à diminuição do estresse pelo maior contato com a natureza;

e) políticos e econômicos - associados à maior valorização das áreas, por servirem de referência ambiental na mídia, atraindo turistas, além de contribuírem para o setor imobiliário com valorização das propriedades próximas a parques e ruas arborizadas;

f) sociais - possibilidade de interação social dos indivíduos entre as várias classes sociais, bem como possibilitarem estudos e práticas de educação ambiental.

Para Grey e Deneke (1978), a ausência de vegetação arbórea aliada à presença de edificações e impermeabilização de superfícies causa interferência na temperatura, na precipitação, na umidade relativa do ar e na radiação solar, devido às condições artificiais das cidades, comprometendo a qualidade microclimática.

As árvores contribuem na redução de extremos de calor, seja através da sombra direta, ou pela interceptação de raios solares que refletem em superfícies construídas e contribuem para a formação de ilhas de calor.

As mesmas absorvem e armazenam parte da água de chuva, evitando que essa água atinja as superfícies impermeáveis do solo urbano, diminuindo o escoamento superficial das águas em direção às baixadas, além de permitirem a infiltração da água no solo ao redor de seu tronco nas áreas de calçadas pavimentadas.

Além disso, o uso da vegetação arbórea no ambiente urbano tem importância considerável na retirada de partículas e gases poluentes da atmosfera, processo este que ocorre através da absorção foliar, principalmente em espécies com folhas pilosas, cerosas ou espinhosas. Entretanto, a capacidade de fixação dos poluentes é variável entre as espécies, e até entre indivíduos da mesma espécie (SMITH; DOCHINGER, 1976; SCHUBER, 1979 *apud* MILANO; DALCIN, 2000).

Pesquisas realizadas em Frankfurt apontaram que nas ruas onde havia árvores, foram quantificadas 3.000 partículas de poluentes por litro de ar, ao contrário de ruas sem árvores, onde se detectou 10 a 12 mil partículas por litro de ar (BERNATZKY, 1978).

Em relação à poluição sonora nas cidades, representada pelos sons excessivos e indesejados ao homem, esta é oriunda de equipamentos, tráfego de pessoas e de veículos, construções e indústrias, e envolve aspectos físicos e psicológicos (MILANO; DALCIN, 2000).

Para esses autores, os aspectos físicos relacionam-se à transmissão de ondas sonoras através do ar, e os aspectos psicológicos dizem respeito às respostas humanas ao ruído, pois estes interferem na comunicação e lazer das pessoas.

Milano e Dalcin (2000), afirmam ainda, que as árvores absorvem as ondas sonoras através de seus elementos delgados e flexíveis, tais como: folhas, galhos e ramos finos, dependendo também da forma, da consistência e da textura da superfície foliar.

Assim sendo, confirmado por Carvalho (2003), as folhagens das árvores atuam como barreiras para ruídos de caráter estridente nas cidades.

Portanto, a presença das árvores minimiza os níveis da poluição sonora, impedindo que os ruídos e barulhos fiquem refletindo continuamente nas paredes das residências e edifícios, ocasionando uma sensação de som permanente.

Desta forma, a utilização de plantios de vegetação com intuito de minimizar o som excessivo tem sido uma prática frequente nas cidades, além de melhorar o aspecto visual nos centros urbanos (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Quanto aos valores físicos, a arborização urbana proporciona alteração do microclima das cidades, como temperatura, umidade, vento, insolação e poluição (sonora e atmosférica), causando uma sensação de bem-estar (BIONDI; ALTHAUS, 2005; BIONDI, 2008).

Além disso, os benefícios gerados pelo contato do homem com a natureza, através da disponibilidade de locais para lazer e recreação com a presença de espécies arbóreas, influencia, principalmente na diminuição do estresse, e estão relacionados aos valores psicológicos (BIONDI; ALTHAUS, 2005; BIONDI, 2008).

A respeito do valor econômico, os benefícios da arborização urbana podem ser classificados como diretos e indiretos de acordo com Grey e Deneke (1986), sendo que os indiretos apresentam maior importância, pela possibilidade de fornecimento de sombra pelas árvores, pela diminuição de energia oriunda da utilização de ar condicionado, no verão, e pelo plantio de espécies decíduas reduzindo o gasto de energia causado pelo uso excessivo de aquecedores de ambientes no inverno.

Quanto aos valores políticos e econômicos, Biondi e Althaus (2005) verificaram que propriedades localizadas em ruas arborizadas ou próximas a bosques são mais atraentes e valorizadas no mercado imobiliário.

Uma rua arborizada apresenta um ótimo aspecto paisagístico, atrai pássaros, torna o ambiente muito mais saudável, e conseqüentemente, muito mais valorizado.

Estes valores também dizem respeito à promoção das cidades, como atração turística, já que algumas ruas ou bairros são conhecidos pela beleza de suas árvores.

Nowak, Dwyer e Childs (1997; apud MILANO; DALCIN, 2000), observaram em um estudo realizado em Atlanta, Georgia, que residências com vegetação arbórea apresentavam um incremento de 3,5 a 4,5 % no valor de venda.

Entre as várias funções da arborização urbana, deve ser salientada ainda, a de fornecer abrigo e alimento para a avifauna, a qual possibilita a dispersão e/ou a germinação de exemplares florestais, contribuindo para o equilíbrio ecológico (GREY; DENEKE, 1986; BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Outra função importante da arborização urbana é seu préstimo como corredor ecológico, interligando as áreas livres vegetadas da cidade, como praças e parques.

As ruas e avenidas da cidade também podem formar corredores para o deslocamento da avifauna quando se utilizam espécies que produzam frutos e que constituam abrigo para a aves no ambiente urbano.

Biondi e Althaus (2005) e Biondi (2008), ainda consideram que a arborização urbana proporciona um benefício social através da possibilidade de desenvolver a educação ambiental à população, onde os habitantes podem observar a diferença entre áreas arborizadas e áreas construídas, servindo como ferramenta para conscientização ambiental, destacando que quanto mais o cidadão urbano utiliza esses espaços, maior o respeito e a valorização dos mesmos.

Conclui-se, desta forma, que a arborização pública, além da ampla gama de benefícios proporcionados aos indivíduos, também exerce papel de vital importância para a qualidade de vida nos centros urbanos.

2.2 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Planejar a arborização é imprescindível para o desenvolvimento urbano, a fim de evitar prejuízos ao meio ambiente, uma vez que a mesma é considerada fator determinante da salubridade ambiental, além de influenciar diretamente sobre o bem estar do homem.

Para Milano (1996), o planejamento da arborização não necessita acontecer na mesma conjuntura do planejamento urbano. Todavia, quando estes ocorrem de forma integrada, considerando-se as políticas urbanas e as legislações municipais, os resultados são mais positivos.

Assim sendo, conforme Biondi e Althaus (2005), na elaboração do planejamento da arborização urbana, três critérios devem ser considerados:

a) aspecto visual - definição da espécie arbórea mais adequada em termos paisagísticos (estética e beleza);

b) limitações físicas e biológicas - observação dos locais a serem realizados os plantios devido às limitações de espaços físicos, e diagnóstico do meio biológico para o bom desenvolvimento das espécies;

c) aspecto funcional - utilização de espécies arbóreas que resultem em melhorias ambientais esperadas para determinado local.

É necessário, portanto, a execução de um planejamento de forma sistêmica com critérios paisagísticos a fim de propiciar um melhor desempenho da arborização urbana.

Entretanto, o planejamento da arborização de uma cidade deve ponderar os aspectos históricos e culturais da população do entorno, suas necessidades e anseios além da análise das atividades mais comuns desenvolvidas no local como: comércios, residências, e infra-estrutura, entre elas: rede elétrica, de água, esgoto, etc. Salienta-se, ainda, a necessidade de ser avaliado o espaço físico disponível.

Logo, é de fundamental importância a escolha das espécies, levando-se em consideração o ecossistema local, o adequado conhecimento das características e as condições do ambiente urbano para o sucesso da arborização.

Deste modo, devem ser analisadas as seguintes informações: características da espécie, existência de equipamentos e mobiliários urbanos, bem como de rede de água e de esgoto, fiação aérea, fibras óticas, telefones públicos,

placas de sinalização viária, edificações, etc. (MENESES *et al.*, 2003; BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Portanto, é essencial compatibilizar os benefícios da arborização aos equipamentos urbanos, além do plantio de espécies mais adequadas a cada local.

Para Grey e Deneke (1978) e Milano e Dalcin (2000), quanto ao número de espécies a serem utilizadas no planejamento da arborização, recomenda-se não ultrapassar 10 a 15% do total de árvores nas ruas, devido aos aspectos fitossanitários e ocorrência de pragas que podem dizimar a população arbórea.

De acordo com Gonçalves e Paiva (2006), as árvores com porte adequado e plantios de maneira correta, com adubação, proteção e tutoramento, são mais respeitadas pela população, tendo maiores chances de se tornarem adultas.

Dessa forma, a escolha certa da espécie a ser plantada acarreta melhor desenvolvimento das mesmas, mas não dispensa a manutenção e monitoramento do plantio pelos responsáveis, seja o órgão público ou o próprio morador.

O ideal é que para implantação da arborização urbana sejam obedecidos critérios pré-estabelecidos que levem em consideração aspectos importantes para a garantia da segurança e mobilidade dos usuários dessas áreas como, por exemplo, o porte adequado das mudas a serem plantadas.

2.3 ARBORIZAÇÃO DE RUAS

A arborização de ruas é a vegetação plantada de forma linear ao longo das calçadas e é a mais próxima da população urbana, além de ser a mais prejudicada quando há falha no planejamento pelos órgãos públicos e com a falta de conscientização ambiental da população (BIONDI, 2008; COPEL, 2009).

As primeiras árvores plantadas em ambiente urbano foram as existentes nas ruas da Pérsia, Egito e Índia, que tinham finalidade estética, ambiental e espiritual (TAKAHASHI, 1992; MILANO; DALCIN, 2000).

Entretanto, as primeiras atividades de arborização de ruas ocorreram em Paris em 1660, com objetivo, na época, de embelezar a cidade e proteger os movimentos militares, utilizando-as como barricadas (TAKAHASHI, 1992; MILANO; DALCIN, 2000).

No século XVI, a primeira iniciativa européia para plantio de árvores ao longo das vias ocorreu na Antuérpia, quando houve uma determinação do conselho municipal para que houvesse o plantio de três linhas de árvores nas áreas de passeio em redor das fortalezas da cidade (SEGAWA, 1996).

Segundo Silvestri (2001), a arborização viária no Brasil é uma prática recente em comparação aos países europeus, e teve início no Rio de Janeiro com os preparativos para o casamento de Dom Pedro I, onde os encarregados tiveram dificuldades para executá-la devido à crença do povo que a sombra formada pelas árvores, causava febre amarela, sarampo e maleita.

Em 1910, no Rio de Janeiro, a prática da arborização foi intensificada registrando-se o plantio de 1.772 mudas nas ruas (MILANO; DALCIN, 2000).

Evidencia-se no final do século XIX a necessidade de realizar o plantio de árvores no sistema viário, considerando-se os parques arborizados como pulmões urbanos (SEGAWA, 1996).

No Encontro Nacional de Arborização Urbana, realizado em 1985 em Porto Alegre, houve um resgate da necessidade da arborização urbana no Brasil, após intenso crescimento urbano (MILANO, 1996).

Embora as árvores ocorram em diferentes ambientes urbanos, a rua é o local tradicional da arborização urbana, onde as árvores são plantadas linearmente nas calçadas (GONÇALVES; PAIVA, 2004).

As árvores utilizadas nas ruas devem ter portes diferenciados compatíveis com interferências subterrâneas (manilhas) e aéreas (fiações), não devem apresentar raízes superficiais, caules e ramos quebradiços (FRANCO, 1993; BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Este cuidado é fundamental para que a população não tenha uma visão negativa da árvore como sendo um elemento prejudicial à circulação de pedestres e veículos, ou inibidor da visibilidade ou que cause acidentes por raízes expostas ou ramos baixos, pois a copa baixa restringe o espaço lateral nas vias públicas.

Assim sendo, também é importante considerar a altura dos veículos que transitam pelas ruas a fim de serem evitados danos às árvores de pequeno porte por grandes caminhões.

2.4 ESCOLHA DAS ESPÉCIES

A escolha das espécies é de suma importância no planejamento da arborização, devendo a seleção estar amparada em estudos técnico-científicos, levando em consideração o espaço físico disponível, as condições ambientais e as características fisiológicas e morfológicas das árvores (MILANO, 1984).

Assim sendo, a seleção inadequada das espécies arbóreas para plantio nas ruas tem trazido aumento nos custos aos cofres públicos devido a maior necessidade de manutenção das mesmas, ou reparos na infra-estrutura subterrânea e de rede elétrica (FRANCO, 1993).

A escolha da espécie a ser plantada na frente de imóveis, seja residência ou comércio, é um aspecto a ser considerado. Para isso é extremamente importante que seja analisado o espaço disponível que se tem defronte à residência, considerando a presença ou ausência de fiação aérea e de outros equipamentos urbanos, citados anteriormente, largura da calçada e recuo predial. Dependendo desse espaço, a escolha ficará vinculada ao conhecimento do porte da espécie a ser utilizada.

Para Paiva (2000) e Biondi e Althaus (2005), deve haver uma perfeita compatibilidade entre a escolha das espécies e o ambiente urbano, priorizando-se as seguintes características:

a) em canteiros centrais de avenidas e em ruas de calçadas largas, pode-se optar por espécies de porte grande e médio;

b) em calçadas estreitas, devem ser plantadas espécies de pequeno porte para não causar interferências principalmente com a rede de infraestrutura.

Além disso, ao se plantar árvores nas vias públicas, devem ser evitadas espécies que possam causar processos alérgicos por possuírem substância tóxica ou que possam causar ferimentos às pessoas pela presença de espinhos. Aconselha-se usar árvores que não possuam frutos grandes que possam amassar carros ou mesmo lesionar pessoas (SANTOS; TEIXEIRA, 2001; BIONDI; ALTHAUS, 2005; BIONDI, 2008).

Quanto ao plantio de árvores nas ruas que produzem frutos apreciados pelo homem, este é um assunto bastante polêmico, pois, para algumas pessoas, haveria maior estímulo à depredação.

Entretanto, há uma visão positiva dos habitantes das cidades quanto ao fato destes frutos servirem também de alimentos para a avifauna, propiciando assim, a preservação do equilíbrio biológico.

Quanto aos troncos e ramos das árvores, estes devem ter lenho resistente, para evitar a queda na via pública (GONÇALVES; PAIVA, 2004; BIONDI; ALTHAUS, 2005; BIONDI, 2008;).

Portanto, as espécies utilizadas na arborização de ruas devem ser muito bem selecionadas, devido às condições adversas a que são submetidas, além da necessidade de se considerar também fatores como adaptabilidade, sobrevivência e desenvolvimento no local de plantio.

Quanto à dimensão da copa deve ser compatível com o espaço físico, possibilitando o trânsito de veículos e pedestres, evitando avarias às fachadas e não comprometendo a iluminação (BIONDI, 2000).

O ideal para o plantio nos passeios, é utilizar apenas espécies com sistema radicular pivotante – as raízes devem possuir um sistema de enraizamento profundo para evitar o levantamento e a destruição de calçadas, asfaltos, alicerces, e conseqüentemente, acidentes com pedestres (GONÇALVES; PAIVA, 2004; BIONDI; ALTHAUS, 2005; BIONDI, 2008;).

Salienta-se ainda, escolher espécies arbóreas de crescimento rápido e com galhos resistentes, para que sejam evitadas as depredações, principalmente, quando ainda encontram-se pequenas (MILANO; DALCIN, 2000; BIONDI, 2000).

2.4.1 Padrões de Mudanças de Árvores

A boa qualidade das mudas de árvores a serem plantadas nas ruas garante maior adaptabilidade ao meio e menor quantidade de intervenções, principalmente, em relação às podas. Além disso, mudas de tamanho apropriado e bem plantadas são mais respeitadas pela população.

De acordo com Gonçalves e Paiva (2004), Biondi e Althaus (2005) e Copel (2009) as mudas para terem melhor desenvolvimento e serem menos susceptíveis às depredações na arborização de ruas devem apresentar algumas características técnicas, tais como:

- a) altura total de no mínimo 2 m e tronco retilíneo, por serem mudas com menor fragilidade e por possuírem maiores condições de um bom desenvolvimento;
- b) altura da primeira bifurcação acima de 1,80 m, para não interromper o fluxo das pessoas e veículos, evitando acidentes;
- c) rusticidade, por apresentarem maior tolerância às condições adversas do meio urbano e por serem mais resistentes;
- d) muda com formato de árvore.

Na seleção de espécies de árvores para plantio nas ruas com intuito de minimizar ações de vandalismo, devem ser priorizadas espécies com crescimento moderado, pois uma árvore com crescimento acelerado possui a vantagem de em um curto período de tempo, alcançar o objetivo almejado; entretanto, a desvantagem é a de apresentarem uma baixa resistência (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Em relação a espécies de crescimento lento, estas possuem a vantagem de ter um fuste mais durável, porém ficam mais propensas às ações de vandalismo (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Portanto, não são recomendadas as árvores de crescimento rápido por possuírem galhos frágeis que podem ser facilmente quebrados por chuvas, ventos e vândalos, além de poderem causar acidentes, assim como espécies que apresentem galhos muito baixos, as quais atrapalham a passagem de pedestres nas calçadas.

Outro fator importante na escolha de espécies é priorizar o uso de nativas visando maior interação entre flora e fauna, e o aumento consequente da biodiversidade.

Entretanto, o uso de espécies arbóreas nativas ainda não é uma prática priorizada nos planejamentos urbanos, mesmo com a grande diversidade na nossa flora. É importante que, gradativamente, sejam utilizadas espécies nativas nos plantios viários, uma vez que as mesmas estão mais adaptadas às condições climáticas locais, tendo maiores possibilidades de desenvolvimento.

2.4.2 Técnicas de Plantio

Alguns princípios básicos devem ser respeitados para um plantio adequado, e conseqüentemente, sucesso no desenvolvimento das mudas de árvores (BIONDI; ALTHAUS, 2005):

a) verificar junto aos órgãos ambientais a existência de redes de eletricidade, água e esgoto, etc;

b) as árvores para plantios em calçadas sob fiação aérea ou em calçadas estreitas devem apresentar pequeno porte (4 a 5 m de altura na fase adulta) e caso sejam maiores, devem ser utilizadas em canteiros centrais;

c) deve-se evitar o plantio de espécies que prejudiquem o calçamento;

d) é necessário deixar área de permeabilidade em torno da muda, a fim de permitir a entrada da água da chuva e a aeração do solo;

e) o local de plantio deve ser afastado de postes de iluminação, placas de sinalização e de entradas de garagem. As árvores não devem interferir na passagem de veículos e pedestres;

f) quanto ao tamanho das covas para o plantio pode haver variação em função das condições do solo. Estas devem ter no mínimo 0,60 m x 0,80 m x 0,80 m (largura, comprimento e profundidade) e seu conteúdo deve ser completado com terra e matéria orgânica (húmus) ou adubo químico.

Salienta-se ainda, a necessidade de colocação de tutor de madeira ou bambu após o plantio para que a muda tenha um crescimento retilíneo. Quando esta prática não ocorre, a muda fica mais susceptível a riscos de tombamento por ação dos ventos e seu crescimento fica comprometido (GONÇALVES; PAIVA, 2004; BIONDI; ALTHAUS, 2005, COPEL, 2009).

Além disso, é fundamental utilizar amarrilhos entre a muda e o tutor, de modo que não provoquem injúrias no caule. É importante também, para proteção adicional, a colocação de um gradil em torno da muda para evitar danos por animais, veículos e durante o corte de grama.

2.4.3 Monitoramento das Mudanças

O monitoramento das mudas está relacionado à observação e avaliação do estado geral das mudas plantadas e a receptividade da população quanto ao plano de arborização implantado (BIONDI, 2005).

Portanto, é através do monitoramento que é possível se obter bases concretas para a tomada de decisões no manejo da arborização, com vistas ao seu replanejamento.

A manutenção consiste em todas as práticas necessárias para conservar as árvores com saúde, vigor e compatíveis com o ambiente urbano, entre elas: as irrigações, as adubações complementares, os tratamentos preventivos ou curativos de pragas e doenças, as podas e as substituições de indivíduos ou de espécies (MILANO; DALCIN, 2000; GONÇALVES; PAIVA, 2004).

Segundo Biondi (2005), paralelamente à realização de manutenção nas mudas de árvores, é preciso desenvolver sensibilizações junto à população visando conscientizá-la sobre os benefícios da arborização, buscando criar uma parceria entre as pessoas e as árvores, desde a fase de implantação do plano de arborização até a manutenção e conservação da mesma.

2.5 VANDALISMO NA ARBORIZAÇÃO

O vocábulo “vandalismo” tem sido empregado há décadas para atitudes causadas por delinquentes a monumentos, objetos de arte, patrimônio público e belezas naturais (FERREIRA, 1999).

A palavra vandalismo, do francês “*vandalisme*”, é a ação própria de vândalo; destruição daquilo que por sua importância tradicional, pela antiguidade ou pela beleza, merece respeito (FERREIRA, 1999).

Entretanto, a primeira citação histórica à palavra vandalismo remonta à época da Revolução Francesa, quando o Bispo de Blois, Abbé Henri Grégoire, em 1794 relatou aspectos do comportamento do exército republicano, empregando o termo (MERRILLS, 2009).

A origem do termo vandalismo é uma derivação da palavra “vândalo” - do latim “*vandalu*”, e significa membro de um povo germânico de bárbaros que na Antiguidade, devastaram o Sul da Europa e o Norte da África (FERREIRA, 1999).

No século V, os “vândalos” invadiram o Império Romano, danificando obras primas de arte e realizando saques. Dessa forma, a versão romana da palavra foi conservada ao longo do tempo, sendo sinônimo de saqueador.

Sabe-se que o vandalismo encontra-se presente na maioria dos centros urbanos, ainda que varie em proporções, podendo ser fruto da ausência de instrução ou de informações ecológicas, além de representar a insatisfação da população com as situações precárias de vida (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Os danos causados às árvores não estão relacionados diretamente às pessoas de classe econômica desprivilegiada. Entretanto, foi observado que o problema de alcoolismo e drogas interfere nas atitudes negativas dos indivíduos, destruindo espécies arbóreas (MARVIN, 1978).

Outra causa constante de danos às árvores ocorre pelo fato do plantio por vezes comprometer a visibilidade, iluminação, segurança e acessibilidade da população.

Salienta-se ainda, que as depredações na arborização ocorrem em várias cidades do mundo, em porcentagens variadas. A maior incidência de depredação ocorre em mudas ainda em fase de adaptação, logo após o plantio, e em mudas plantadas em desacordo com os padrões necessários, principalmente altura total inferior a 2 m e altura de bifurcação menor que 1,80 m (BIONDI, 2000).

Segundo Pauleit *et al.* (2002), os atos de vandalismo em algumas cidades europeias comprometeram 30% dos plantios, conforme levantamento feito entre 1999 e 2001.

Em Hong Kong, pesquisas demonstram que as depredações às árvores causadas por vandalismo atingem de 10 a 15% (JIM, 1987).

Em Curitiba, Biondi e Leal (2010), avaliando o desenvolvimento de mudas de *Allophylus edulis* (Vacum), constataram perda de 20% do plantio ocasionados por atos de vandalismo.

A Prefeitura Municipal de Curitiba vem desenvolvendo um plano de arborização definindo as espécies de árvores de menor fragilidade para plantio nas ruas a fim de minimizar o vandalismo das mesmas e diminuir os custos de manutenção (PMC, 2009).

2.6 PERCEPÇÃO AMBIENTAL

2.6.1 Percepção Ambiental na Arborização Viária

A percepção ambiental significa uma tomada de consciência do ambiente pelos indivíduos, de forma a perceber o espaço em que está localizado, passando a cuidar do mesmo (TRIGUEIRO, 2003).

Pacheco e Silva (2006), complementam essa definição afirmando que a percepção ambiental está relacionada ao significado da representação que um indivíduo tem sobre o seu meio ambiente, além da correlação com seus valores, interpretações e conhecimentos acumulados dos processos vitais (PACHECO; SILVA, 2006).

Segundo Soares (2005), nos últimos 20 anos, a percepção ambiental tem sido uma técnica que associa a psicologia com a sociologia e a ecologia, com o objetivo de perceber e compreender as expectativas, satisfações e insatisfações da população, quanto à relação entre o ambiente em que se vive e os fatores que afetam a qualidade de vida.

Gradativamente a população foi se afastando do meio natural. No entanto, mesmo sem perceber, o homem sente a necessidade do contato biológico com o meio. Assim, é notória e essencial a relação de reciprocidade entre o ambiente que influencia o comportamento e vice-versa (OKAMOTO, 2002).

Entretanto, a visão da realidade das pessoas é diferente, assim como seus costumes e valores, causando interpretações e posturas desiguais.

Embora cada indivíduo perceba, reaja e responda de forma diferenciada ao meio, as atitudes sobre o ambiente, natural ou construído, podem prejudicar a qualidade de vida da população, tanto atualmente quanto no futuro (OKAMOTO, 2002).

É preciso, portanto, salientar a importância de trabalhos sobre a percepção ambiental da população que busquem verificar *in loco* a opinião da mesma, pois essas irão colaborar com dados importantes para a elaboração do planejamento e manutenção da arborização urbana, propiciando a construção de laços estreitos de comprometimento e de responsabilidade entre as pessoas e o meio local, buscando

a melhoria da qualidade das condições ambientais e das relações humanas (LISOVSKI; ZAKREZEVSKI, 2003).

Segundo Biondi (2005), as ações ambientais devem envolver as comunidades visando sua conscientização quanto à importância da arborização viária, dos custos para manutenção das mesmas pelo poder público, e da necessidade de monitoramento também pela população, a fim de serem evitados atos de vandalismo. Assim, o sucesso na implantação da arborização viária será alcançado com a co-responsabilidade da população através da articulação com o poder público municipal, organizações civis e instituições locais.

2.7 POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROTEÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM CURITIBA

Na legislação ambiental brasileira há inúmeras normas e princípios visando a proteção do meio ambiente, incluindo a arborização urbana, onde se destacam: o Código Florestal Brasileiro, a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, a Lei de Crimes Ambientais e a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Além dessas, a Constituição Federal de 1988 reservou um artigo inteiramente voltado à defesa do meio ambiente e estabeleceu, no terceiro parágrafo, que os comportamentos nocivos ao meio ambiente, estariam sujeitos às sanções penais e administrativas.

Entretanto, apesar de todo aparato legal na busca da preservação das áreas verdes urbanas, ainda se observa atos de selvageria e depredação do mesmo em logradouros públicos.

Segundo Sirvinskas (2004), o legislador prevendo esses comportamentos danosos à arborização urbana, reservou um dispositivo na Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1988, art. 49º, o qual prevê punição daquele que destrói, danifica, lesa ou maltrata, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia.

A constituição de 1988 estabeleceu ainda em seu art. 225, parágrafo primeiro – inciso III, que cabe ao Município fixar “espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão

permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção” (BRASIL, 2010).

Dessa forma, o legislador encarregou aos Municípios a atribuição de formular normas de proteção ao meio ambiente, inserindo neste caso, o amparo a arborização urbana, cabendo ainda organizar um plantio regular de mudas (SIRVINSKAS, 2004).

A cidade de Curitiba destaca-se, no cenário nacional e internacional, por possuir uma tradição na formulação de políticas e legislação ambiental, iniciada na década de 70, no que se refere ao planejamento de áreas verdes e arborização de ruas (LORUSSO, 1990).

Menezes (1996), ressalta que durante a primeira gestão de Jaime Lerner, entre 1971 a 1974, implementaram-se as primeiras ações no sentido de preservar e conservar as áreas verdes e a arborização pública em Curitiba, tais como: incremento do índice de áreas verdes, compilação da legislação ambiental, mapeamento das áreas verdes e elaboração do Plano de Arborização.

Na gestão de Saul Raiz, entre 1975 e 1979, foi criada a Lei 5.234/75 de Zoneamento e Uso do Solo, a divisão do Município em zonas e setores especiais, entre esses os setores de áreas verdes e fundos de vale. Nesta época, também aconteceu a promulgação do Decreto 400/76, sobre a preservação de fundos de vale (MENEZES, 1996).

No segundo período que Jaime Lerner esteve à frente da prefeitura, entre 1979 e 1982, iniciou-se a execução da rede de ciclovias na cidade, prática de conservação de áreas sujeitas à inundação, incremento das áreas de lazer, inauguração do Jardim Zoológico e a criação dos Bosques João Paulo II e Capão da Imbuia (OBA, 1998).

Na administração de Maurício Fruet, entre 1983 e 1986, a política ambiental foi pautada em três dimensões: preservação ecológica, saneamento e coleta e tratamento de resíduos sólidos. Salienta-se ainda, a criação do Bosque Gutierrez em 1986 (MENEZES, 1996).

No governo de Roberto Requião no comando da prefeitura, no período de 1986 a 1998, aconteceu a criação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, agregando o Departamento de Parques e Praças e as Divisões de Limpeza Pública e Saneamento. Neste período destacam-se ainda as leis 6.819/86 e 6.480/86, as

quais estimularam a preservação das Áreas Verdes e o plantio de mudas de árvores nas proximidades das edificações residenciais, respectivamente (MENEZES, 1996).

No terceiro período de Jaime Lerner, entre 1989 e 1992, adotou-se o slogan “Curitiba Capital Ecológica”, o qual se baseou num extenso programa de educação ambiental com enfoque em linhas temáticas: nas escolas, nas comunidades e nos parques (MENEZES, 1996).

Nas duas gestões sucessivas de Cássio Taniguchi, entre 1997 e 2004, aconteceu o incremento da rede de parques, praças e da arborização viária, sendo executadas 124 novas praças e a reposição de árvores em vias públicas, bem como a inauguração do Bosque São Nicolau e dos Parques Cajuru, Atuba e Nascentes do Rio Belém (INSTITUTO MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, 2011).

Salienta-se ainda neste período a formulação de legislações como o Sistema de Unidades de Conservação, o Anel Sanitário de Conservação Ambiental e o Código Florestal do Município, sendo esse último, um importante marco na política de preservação e conservação da arborização urbana.

Em 23 de janeiro de 2000 foi promulgada a Lei nº 9.806/2000 (Código Florestal do Município de Curitiba), que dispõe “sobre a proteção, conservação e monitoração de árvores isoladas e associações vegetais no Município de Curitiba” (PMC, 2000). Nesta lei há vários artigos relacionados com a proteção da arborização de ruas e multa aos infratores (artigos 3º, 22º, 23º, 24º, 28º e 43º).

Destaca-se ainda o Decreto nº 1.181/2009, de 15 de setembro de 2009, o qual declara 43 (quarenta e três) árvores imunes de corte, localizadas em área públicas e particulares. Este decreto considera ser de importância para o município a proteção especial a algumas árvores, quer pela sua localização, porte, raridade, beleza ou importância histórico/cultural (PMC, 2011).

Assim sendo, Curitiba buscou sempre aprimorar algumas leis e criar novos dispositivos legais visando à preservação da arborização pública, na busca de melhores condições de vida à população.

Entretanto, apesar de todo esse aparato na busca da preservação de árvores públicas, ainda observamos atos de selvageria e depredação das mesmas em logradouros públicos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Curitiba, capital do Estado do Paraná, localiza-se na porção leste do Estado, com latitude $25^{\circ} 25' 48''$ S e longitude $49^{\circ} 16' 15''$ W no primeiro planalto paranaense (CURITIBA. Prefeitura Municipal, 2011) e altitude média de 934 m sobre o nível do mar, com uma extensão territorial de 432,17 km² (INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA, 2011) (FIGURA 01).

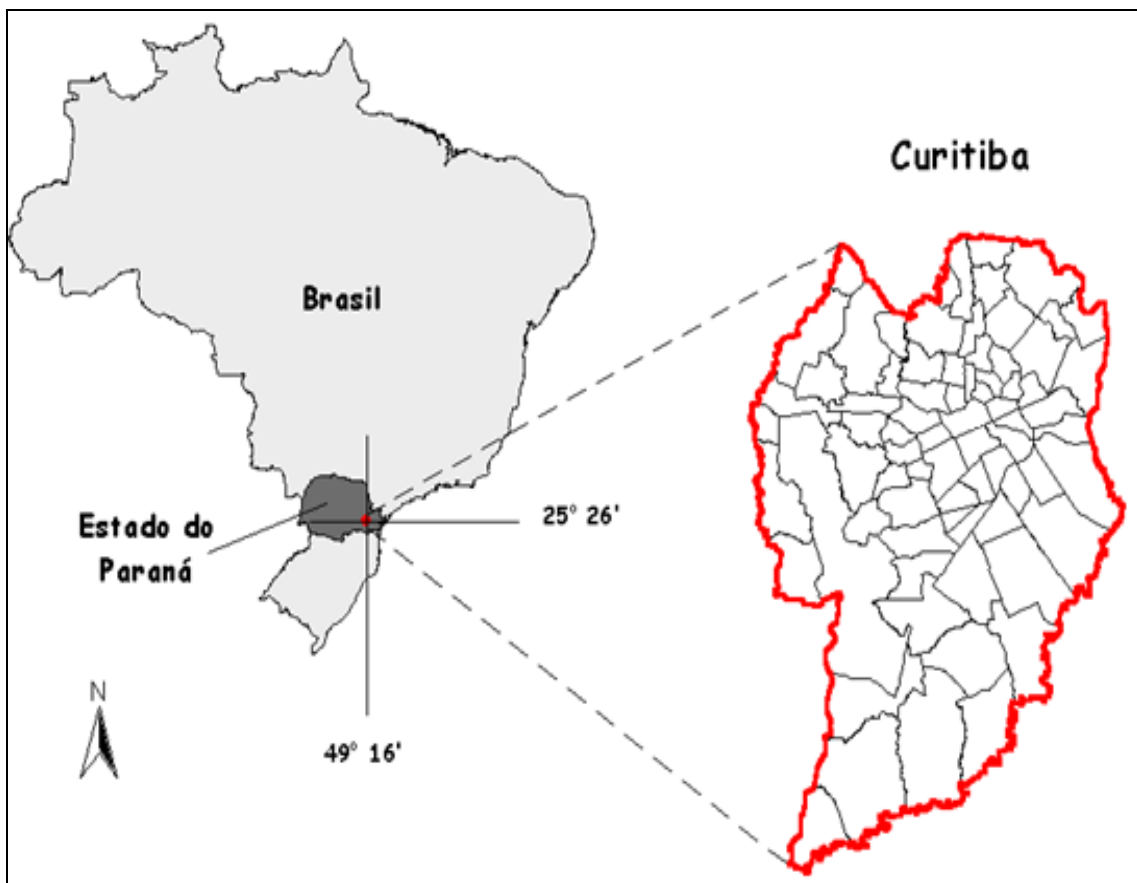


FIGURA 01 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO
FONTE: IPPUC (2011)

Sua topografia é suavemente ondulada e está inserida dentro da região fitogeográfica da Floresta Ombrófila Mista, que compõe o Bioma da Mata Atlântica, intercalada por pequenas frações de Estepe Gramíneo-Lenhosa (CURITIBA, 2012).

Curitiba possui clima do tipo Cfb, de acordo com a classificação de Köppen - subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e com ocorrência de geadas frequentes, não apresentando estação seca. A média de temperatura dos meses mais quentes é inferior a 22°C, e a dos meses mais frios é inferior a 18°C (MAACK, 1981, PMC, 2012).

De acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), a cidade possui população estimada de 1.678.965 habitantes, com uma densidade de 41,09 hab/ha (IBGE, 2010).

Segundo IPPUC (2011), as categorias político-administrativas da cidade são constituídas de 75 bairros agrupados em nove regionais administrativas: Boa Vista, Santa Felicidade, Matriz, Portão, Cajuru, CIC, Boqueirão, Bairro Novo e Pinheirinho.

3.1.1 Caracterização das Regionais de Curitiba

A cidade de Curitiba é composta por 75 bairros e está dividida em nove regionais administrativas:

As administrações regionais permitem uma atuação intersetorial alinhada às diretrizes traçadas pelo município, mantendo capacidade gestora para solucionar demandas e propor avanços voltados à melhoria da qualidade de vida da população, contando ainda com a sua efetiva participação (IMAP, 2011).

As parcelas amostradas localizam-se nas nove regionais administrativas, sendo que a regional com maior número de parcelas foi a Boa Vista com oito ruas analisadas, enquanto que as regionais Boqueirão, CIC, Santa Felicidade e Pinheirinho, tiveram apenas uma rua avaliada. Esta diferença no número de amostras foi devido ao número de plantios realizados pela Prefeitura de Curitiba no período do desenvolvimento da pesquisa.

3.1.2. Cobertura vegetal das regionais

Segundo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC (2011), a área total das nove regionais é de 43.217,00 ha, com uma cobertura vegetal de 77.786.020,60 m², totalizando um índice de 49,02 metros quadrados por habitante.

Entretanto, considerando-se a arborização viária cuja área total é de aproximadamente 3.939.600 metros quadrados, esse índice aumenta para 51,5 metros quadrados por habitante (MIGUEZ, 2001).

Conforme dados de Miguez (2001) e IPPUC (2011), a regional Santa Felicidade é a que apresenta maior área, com 6.529,38 ha, seguida da regional Boa Vista, com área de 6.222,40 ha. Em relação aos maciços vegetais, a regional Santa Felicidade e Boa Vista também apresentam maior percentual, sendo 24,43% e 17,02%, respectivamente, do total de maciços florestais do município de Curitiba (QUADRO 01).

REGIONAIS	ÁREA (ha)	COBERTURA VEGETAL (m²)	MAÇICOS FLORESTAIS (%)
Santa Felicidade	6.529,38	19.004.508,05	24,43
Boa Vista	6.222,40	13.238.738,53	17,02
Bairro Novo	4.479,30	12.684.652,77	16,31
Pinheirinho	5.676,70	12.275.076,81	15,78
CIC	5.817,56	12.248.336,31	15,75
Boqueirão	3.985,90	3.451.368,91	4,44
Matriz	3.628,80	1.980.618,37	2,55
Cajuru	3.530,60	1.528.411,89	1,96
Portão	3.346,36	1.374.308,96	1,77
Total	43.217,00	77.786.020,60	100,00

QUADRO 01 – COBERTURA VEGETAL DAS REGIONAIS
 FONTE: MIGUEZ (2001) e IPPUC (2011).

Segundo Miguez (2001), a presença de Unidades de Conservação - Áreas de Proteção Ambientais (APAs), parques, bosques e praças, colaboram com o elevado índice de áreas verdes no município.

Para esse autor, a presença da APA do Passaúna inserida na regional de Santa Felicidade e a da Área de Preservação Ambiental (APA) do Iguazu, na regional Bairro Novo, contribuem significativamente para esses índices.

As áreas com menor porcentagem de cobertura vegetal estão localizadas nas regionais Cajuru e Portão, com 1,96% e 1,77%, respectivamente.

Em relação à regional Portão, o índice reduzido da cobertura vegetal é reflexo da sua localização, uma vez que está concentrada em área com crescente urbanização e verticalização das construções, além do fato dessa regional apresentar somente um bosque – Bosque da Fazendinha.

A regional Cajuru apresenta uma porcentagem de cobertura florestal reduzida devido à presença de apenas uma unidade de conservação (Bosque do Capão da Imbuia), além de ter passado por um processo intenso de ocupações irregulares.

Nos últimos anos, tem-se observado uma tendência da expansão da cidade para as regiões oeste e sul, através da implantação de novos empreendimentos, destacando-se loteamentos e condomínios residenciais, que exercem forte pressão imobiliária sobre os remanescentes florestais.

Desta forma, a cobertura vegetal está fadada a diminuir em áreas onde o processo de urbanização é crescente, reduzindo as áreas verdes principalmente nos locais de ocupação mais intensa.

3.1.3 População das regionais

Segundo o IPPUC (2011), a população da cidade é de 1.751.907 habitantes, nas nove regionais (QUADRO 02).

REGIONAIS	POPULAÇÃO
Boa Vista	248.698
Portão	243.506
Cajuru	215.503
Matriz	205.722
Boqueirão	197.346
CIC	171.480
Pinheirinho	168.425
Santa Felicidade	155.794
Bairro Novo	145.433
Total	1.751.907

QUADRO 02 – POPULAÇÃO DAS REGIONAIS
 FONTE: IPPUC (2011)

Conforme pode se observar no quadro 05, a regional Boa Vista é a mais populosa, totalizando 248.698 habitantes, e a regional Bairro Novo apresenta menor número de habitantes, com 145.433 moradores.

Embora as regionais do Bairro Novo, CIC e Pinheirinho apresentem menor número de habitantes, esse cenário tende a modificar-se nos próximos anos, em função do crescente processo de urbanização na região sul da cidade.

3.1.4 Caracterização urbanística das parcelas amostradas

De acordo com a Lei Municipal nº 9.800/2000, o zoneamento de uso do solo divide o município de Curitiba em zonas e setores, estabelecendo os parâmetros de ocupação do solo, visando orientar o ordenamento do território e direcionar o crescimento da cidade (CURITIBA. Prefeitura Municipal, 2012).

A divisão do município em zonas e setores busca proporcionar a cada região melhor utilização do espaço, levando em consideração o sistema viário, topografia e a infraestrutura existente, determinando dessa forma, ocupações do solo e adensamentos diferenciados (IPPUC, 2012).

Em relação à atual configuração do sistema viário de Curitiba, há uma hierarquização de vias, considerando natureza, porte, níveis de articulação viária urbana e metropolitana, dinâmica da circulação, função das atividades instaladas nas vias e estágio de crescimento urbano (IPPUC, 2011).

O sistema é composto por: vias normais; vias coletoras 1, 2 e 3; vias setoriais; vias prioritárias 1 e 2; vias externas (Setor Estrutural); vias centrais (Setor Estrutural); outras vias (Setor Estrutural); sistema viário do Linhão do Emprego e Eixos de Adensamento (IPPUC, 2011).

Segundo o IPPUC (2011), as parcelas amostradas apresentam o seguinte zoneamento e sistema viário (QUADRO 03):

REGIONAL	NOME DA RUA	ZONEAMENTO	SISTEMA VIÁRIO
Boa Vista	Av. Anita Garibaldi	ZR-2*	Via Setorial
	Rua José Barwick	ZR-2*	Via Normal
	Rua Reinaldo Jacob Von Muller	ZR-3*	Via Normal
	Rua José Mehry	ZR-4*	Via Normal
	Rua Miguel Jorge Nasser	ZR-4*	Via Normal
	Rua Nicolau Salomão	ZR-4*	Via Normal
	Rua Edmundo Alberto Mercer	ZR-4*	Via Coletora 2
	Rua Luiz Barreto Murat	ZR-2*	Via Normal
Bairro Novo	Rua David Tows	SEHIS*	Via Coletora 1
	Rua Tijucas do Sul	SELE* SEHIS*	Linhão
Cajuru	Rua Nivaldo Braga	ZR-3*	Via Setorial
	Rua Estevão Ribeiro de Souza Neto	ZR-3*	Via Normal
	Rua José Rietmeyer	ZR-2*	Via Setorial
	Avenida Francisco Heráclito dos Santos	ZR-2*	Via Setorial
		SE-CF*	
ZE-E*			
Santa Felicidade	Rua João Reffo	ZR-2*	Via Coletora 1
Matriz	Rua Almirante Tamandaré	ZR-4*	Via Prioritária
	Rua Mauá	ZR-4*	Via Normal e Prioritária
	Rua Camões	SE-EN*	Via Normal
	Rua Fernandes de Barros	SE-CC*	
	Rua Imaculada Conceição	ZR-3*	Via Normal
	ZR-3*	Via Normal	
Portão	Av. Iguaçu	CONEC-4*	Via Coletora 1
	Rua Paraíba	ZR-3*	Via Coletora 2
		ZR-4*	
CIC	Rua Ludovico Bauml	ZUM-3*	Via Normal
		ZI-3*	
		ZR-3*	
Pinheirinho	Rua José Raksa	ZR-3*	Via Normal
		ZR-4*	
Boqueirão	Rua Gabriel Freceiro de Miranda	ZR-2*	Via Coletora 2

QUADRO 03 – CARACTERÍSTICAS DO ZONEAMENTO E SISTEMA VIÁRIO DAS PARCELAS

FONTE: IPPUC (2011)

LEGENDA: ZR-2 – Zona Residencial 2; ZR-3 – Zona Residencial 3; ZR-4 – Zona Residencial 4; SEHIS – Setor Especial de Habitação de Interesse Social; SELE – Setor Especial Linhão do Emprego; SE-EN – Setor Especial Estrutural Norte; SE-CC – Setor Especial Centro Cívico; CONEC-4 – Setor Especial Conectora 4; ZUM-3 – Zona de Uso Misto 3; ZI-3 – Zona Industrial 3; SE-CF – Setor Especial Comendador Franco; ZE-E – Zona Especial Educacional

As parcelas analisadas estão inseridas em sua maioria em Zonas Residenciais (ZR-2, ZR-3 e ZR-4), exceto as parcelas localizadas na regional Bairro Novo e CIC (IPPUC, 2011).

Quanto ao sistema viário, as parcelas estão classificadas em sua maior parte, como Vias Normais e Vias Setoriais.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para explicação dos procedimentos metodológicos definidos e análises dos resultados, foram elencadas fases para os respectivos desenvolvimentos, conforme fluxograma (FIGURA 02).

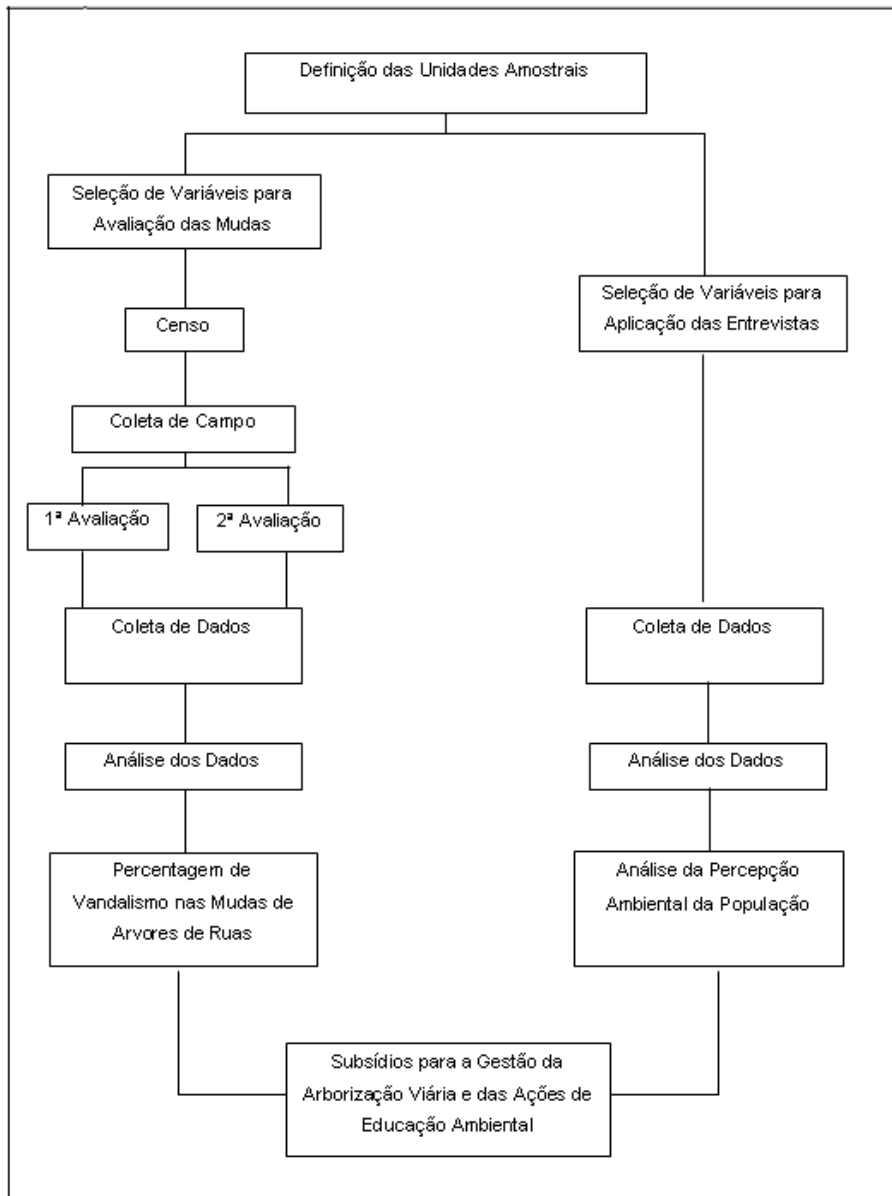


FIGURA 02 – FLUXOGRAMA DAS FASES METODOLÓGICAS PARA ANÁLISE DOS ÍNDICES DE VANDALISMO NAS MUDAS DE ÁRVORES DE RUAS E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO

3.2.1 Definição das Parcelas

A presente pesquisa foi baseada nos dados disponibilizados pelo Departamento de Produção Vegetal da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA), referentes aos plantios executados nos anos de 2008, 2009 e 2010. Foram consideradas parcelas, todas as ruas com plantios superiores a seis mudas.

Desta forma, foram utilizadas 25 parcelas, localizadas em 20 bairros da cidade, inseridas em nove administrações regionais (FIGURA 03).

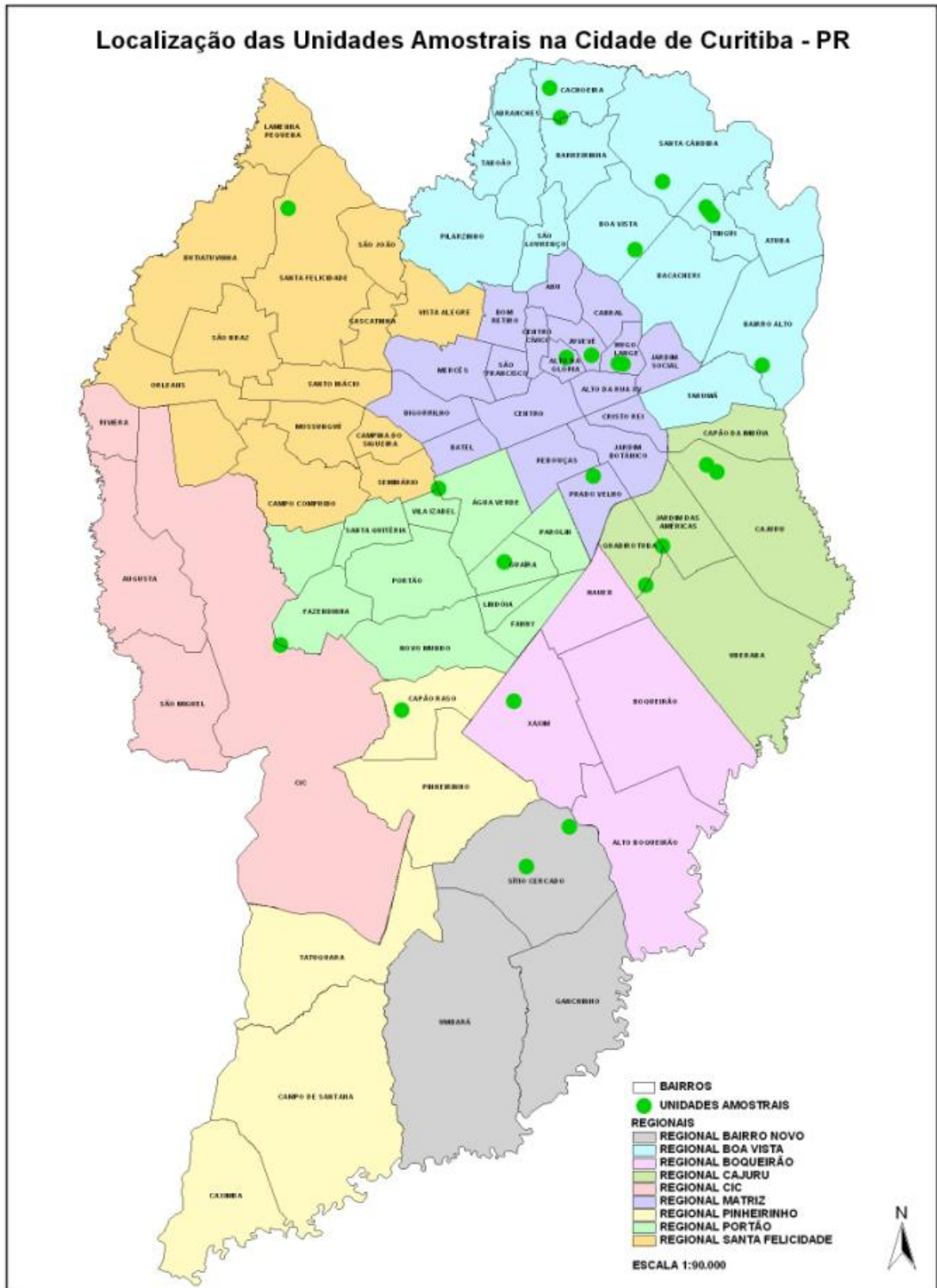


FIGURA 03 – LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS NA CIDADE DE CURITIBA - PR
 FONTE: IPPUC (2011)

Posteriormente, foi realizado o censo quantitativo das mudas de árvores plantadas nas ruas de Curitiba, definindo-se que cada rua constituiria uma parcela (QUADRO 04).

ANO	REGIONAL	BAIRRO	PARCELA / RUA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	Nº MUDAS
2008	Cajuru	Cajuru	P-1/Rua Nivaldo Braga	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	2
				Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	33
2008	Cajuru	Jardim das Américas / Uberaba / Guabirota	P-2/Av. Francisco Heráclito dos Santos	Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	91
				Ipê-amarelo miúdo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	33
				Ipê-roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Martius) Mattos	10
				Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	33
2009	Bairro Novo	Sítio Cercado	P-3/ Rua David Tows	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	43
2009	Cajuru	Cajuru	P-4/ Rua Estevão Ribeiro de Souza	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	8
				Hibiscus	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	14
2009	Cajuru	Guabirota / Uberaba	P-5/Rua José Rietmeyer	Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	44
2009	Matriz	Prado Velho	P-6/Rua Imaculada Conceição	Pau-ferro	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	36
				Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	30
				Jacarandá	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> D. Don.	2
2009	Boqueirão	Xaxim	P-7/Rua Gabriel Freceiro de Miranda	Cerejeira-do-Japão	<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	30
				Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	41
2009	Boa Vista	Boa Vista	P-8/Rua José Merhy	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	26

continua..

ANO	REGIONAL	BAIRRO	PARCELA / RUA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	Nº MUDAS
2010	Santa Felicidade	Santa Felicidade	P-9/Rua João Reffo	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	36
2010	Matriz	Alto da Glória	P-10/Rua Mauá	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	19
				Ipê-amarelo miúdo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	19
2010	Portão	Água Verde/ Seminário/ Vila Izabel	P-11/Av. Iguazu	Vacum	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Hieron. ex Niederl	17
2010	CIC	Fazendinha / CIC	P-12/Rua Ludovico Bauml	Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	8
2010	Pinheirinho	Capão Raso	P-13/Rua José Raksa	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	11
2010	Matriz	Juvevê	P-14/Rua Almirante Tamandaré	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	20
				Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	36
2010	Bairro Novo	Sítio Cercado	P-15/Rua Tijucas do Sul	Pata-de-Vaca	<i>Bauhinia variegata</i> L.	86
2010	Portão	Vila Guairá	P-16/Rua Paraíba	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	15
				Ipê-amarelo miúdo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	11
2010	Boa Vista	Bairro Alto	P-17/Rua Luiz Barreto Murat	Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	34
				Cerejeira-do-Japão	<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	14
2010	Boa Vista	Tingui	P-18/Rua Miguel Jorge Nasser	Ipê-amarelo miúdo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	6
				Ipê-amarelo graúdo	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	7
				Araçazeiro	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	10
			P-19/Rua Nicolau Salomão	Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	9

continuação

Na planilha de campo constavam para preenchimento as variáveis sobre o ambiente e o plantio e variáveis sobre as mudas, assim especificadas:

- a) Nm – número da muda;
- b) Np – número predial;
- c) F – existência ou ausência de fiação elétrica;
- d) T – presença ou supressão de tutor;
- e) Ft – presença ou ausência de fitilho;
- f) Lp – largura do passeio (faixa livre);
- g) Lc – Largura do canteiro (faixa de serviço);
- h) Lfdp – Largura da faixa de domínio público;
- i) R – existência ou falta de recuo predial frontal;
- j) P – local do plantio (canteiro central ou calçada);
- k) Ht – altura total da muda;
- l) Hb – altura de inserção do primeiro galho ou bifurcação;
- m) Cc – circunferência de colo;
- n) Nr – número de ramos;
- o) Dpc – diâmetro da projeção da copa;
- p) B – número de brotações;
- q) D – danos nas mudas: 1) quebra de galhos; 2) injúria no caule; 3) muda arrancada; 4) morte provocada; 5) queimada; 6) sem gema apical; 7) danos nas raízes; 8) anelamento;
- r) O – observações de caráter complementar.

3.2.3 Seleção de Variáveis para Aplicação das Entrevistas

Com o objetivo de aplicar entrevistas semi-estruturadas (questões abertas e fechadas), foi elaborada uma planilha de campo com variáveis sobre a percepção ambiental dos residentes e/ou comerciantes quanto ao vandalismo nas mudas de árvores e quanto à importância da arborização, abordando-se somente um indivíduo por imóvel que apresentava mudas em frente ao mesmo (QUADRO 06).

RUA:						ESPÉCIE:						ESPECIFICAÇÃO DE PLANTIO			
A				B		C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Nm	Np	Si	Fc	Ba	Bb										

QUADRO 06 - ENTREVISTAS SOBRE PERCEPÇÃO AMBIENTAL
 FONTE: A autora (2010)

Na planilha para aplicação das entrevistas constavam as variáveis sobre a percepção ambiental/mudas, com questões relacionadas à:

A) Nm: número da muda;

Np: número predial;

Si: situação do imóvel – (1) aberto); (2) fechado;

Fc: função do imóvel – (1) residência; (2) comércio;

B) Ba: sexo – (1) masculino; (2) feminino;

Bb: escolaridade - (1) fundamental; (2) médio; (3) superior; (4) sem instrução;

C) Importância da arborização: (1) qualidade de vida; (2) purificação do ar; (3) sombra; (4) abrigo e alimento para avifauna; (5) beleza; (6) todas as alternativas; (7) sem resposta;

D) Reconhecimento da muda de árvore plantada em frente ao imóvel – (1) reconhece – Qual espécie; (2) não reconhece;

E) Identificação de quem plantou a muda – (1) Prefeitura; (2) proprietário; (3) desconhece a autoria;

F) Participação no plantio – (1) sim; (2) não;

G) Colaboração na manutenção – (1) sim; (2) não; De que forma colabora;

H) Percepção quanto à depredação nas mudas – (1) percebe; (2) não percebe;

I) Identificação dos tipos de danos observados – (1) quebra de galhos; (2) injúria no caule; (3) árvore arrancada; (4) morte provocada; (5) queimada; (6) tutor arrancado; (7)

danos nas raízes; (8)
anelamento;

J) Percepção quanto à falta de vínculo muda de árvore x pessoas –
(1) causam sujeira; (2) causam acidentes; (3) não gostam; (4) afetam a
visibilidade; (5) falta de consciência ambiental; (6) falta de educação;
(7) não sabe;

K) Identificação de participação na escolha das demais espécies a serem
plantadas na sua rua? (1) sim; (2) não; (3) não quer outro plantio.

3.2.4 Coleta de Dados

3.2.4.1 Avaliação das Mudanças

Foram efetuadas duas avaliações, a primeira no período de dezembro/2010 a fevereiro/2011, e a segunda, no período de outubro a dezembro de 2011.

A altura de bifurcação e altura total foi obtida com régua graduada de 5,00 m.

Para a aquisição das medidas da circunferência de colo das mudas foi empregada fita métrica de 150 cm, além de ser padronizada a mesma posição para as duas avaliações, ou seja, foi estabelecido que a leitura da medida desta variável fosse realizada de frente para a muda e de costas para o arruamento.

O diâmetro de copa e as distâncias (largura de passeio, largura de canteiro e largura da faixa de domínio público) foram obtidas com o emprego de trena métrica de fibra de vidro fechada, de 50 m, modelo Brasfort.

Quanto à obtenção do diâmetro de copa, a fim de se ter uma medida mais precisa, foram executadas duas medições. A primeira paralela ao arruamento e outra transversal; posteriormente foi feita a média das duas medidas.

Para fins de registro fotográfico dos tipos de danos por vandalismo observados nas mudas, foi utilizada câmera fotográfica digital modelo Kodak EasyShare CD14, 8.2 MP.

Os dados coletados nas duas avaliações foram tabulados em planilha do Aplicativo Microsoft Excel 2007 e os resultados apresentados em forma de percentagem e gráficos.

3.2.4.2 Aplicação das Entrevistas

As entrevistas semi-estruturadas (questões abertas e fechadas) foram aplicadas no período de dezembro/2010 a fevereiro/2011, concomitante à realização da primeira avaliação das mudas de árvores.

Como critério para as entrevistas, foi estabelecido apenas um indivíduo por imóvel, desde que tivesse idade superior a 18 anos, independente de sexo.

Posteriormente, os dados coletados foram processados em planilha do Aplicativo Microsoft Excel 2007 e os resultados apresentados em forma de percentagem e gráficos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRADAS

Conforme descrito nos procedimentos metodológicos, foram utilizadas 25 parcelas de plantios realizados na malha viária, localizadas em 20 bairros da cidade, pertencentes a nove regionais, conforme quadro 4.

As características e dimensões das parcelas amostradas estão apresentadas no quadro 07.

REGIONAL	PARCELA / RUA	PARCELA (m)	EXTENSÃO		
			MÉDIA Lp (m)	MÉDIA Lc (m)	MÉDIA Lfdp (m)
Bairro Novo	P.3- David Tows	2.300,58	1,55	2,91	4,46
	P.15- Tijucas do Sul	1.634,79	1,42	2,43	3,85
Boa Vista	P.8- José Mehry	1.184,85	1,40	4,68	6,08
	P.17- Luiz Barreto Murat	1.799,08	0,91	5,26	6,16
	P.18- Miguel Jorge Nasser	352,47	0,40	4,69	5,09
	P.19- Nicolau Salomão	705,18	1,16	2,89	4,05
	P.20- Edmundo A. Mercer	701,87	0,19	4,38	4,57
	P.21- Reinaldo J. V. Muller	456,22	0,28	3,87	4,16
	P.22- Anita Garibaldi	3.795,28	1,89	1,00	2,88
	P.23- João Barwik	505,97	0,30	3,80	4,10
Boqueirão	P.7- Gabriel F. de Miranda	1.328,34	1,76	3,09	4,85
Cajuru	P.1- Nivaldo Braga	602,75	1,50	2,65	4,15
	P.4- Estevão R. de Souza	1.252,58	0,80	4,78	5,58
	P.2- Francisco H. Santos	2.889,10	2,01	2,94	4,93
	P.5- José Rietmeyer	699,87	2,20	1,66	3,86
CIC	P.12 - Ludovico Bauml	279,03	0,80	2,80	3,60
Matriz	P.10- Mauá	1.290,37	3,06	0,62	3,69
	P.24- Camões	879,69	0,77	6,07	6,99
	P.25- Fernandes de Barros	562,49	1,87	3,90	5,77
	P.14- Almirante Tamandaré	942,99	2,76	0,66	3,42
	P.6- Imaculada Conceição	662,55	1,74	3,18	4,80
Pinheirinho	P.13- José Raksa	723,41	0,97	4,07	5,03
Portão	P.11- Iguaçu	1.196,57	6,18	3,24	9,42
	P.16- Paraíba	729,39	0,88	3,82	4,65
Santa Felicidade	P.9- João Reffo	1.710,76	1,28	5,80	7,09

QUADRO 07 – CARACTERÍSTICAS DAS PARCELAS AMOSTRADAS

LEGENDA: Lp – Largura de passeio (faixa livre); Lc – Largura de canteiro (faixa de serviço); Lfdp – Largura da faixa de domínio público

Em relação às dimensões das parcelas amostradas a Avenida Anita Garibaldi, pertencente à regional Boa Vista, apresentou 3.795,28 m de comprimento, sendo considerada esta a mais representativa. Quanto à menor parcela amostrada em extensão, verificou-se que foi a Rua Ludovico Bauml, inserida na Regional CIC, com 279,03 m.

Entre as parcelas amostradas, 56% apresentaram largura média de passeio superior a 1,20 m e 44%, abaixo de 1,20 m. Isto indica que mais de 50% dos passeios das parcelas amostradas apresentam dimensões de acordo com as recomendações nacionais sobre a acessibilidade.

A largura de passeio compreende a faixa livre destinada à circulação exclusiva de pedestres, livre de interferências e, conforme a literatura, a medida recomendada é de pelo menos 1,20 m (BIONDI; LIMA NETO, 2011).

Os mesmos autores analisando a arborização de ruas e acessibilidade do bairro Centro de Curitiba, constataram que 92,25% das larguras de passeio, atendiam o padrão mínimo recomendado, requisito básico para acessibilidade.

A maior média da largura de passeio foi observada na Avenida Iguazu pertencente à Regional Portão, com 6,18 m e a menor média, na Rua João Barwik, localizada na regional Boa Vista, com 0,30 m.

Quanto à superfície (calçamento) dos passeios, no trecho amostrado da Avenida Iguazu o calçamento é do tipo “lousa”, característico dos utilizados em logradouros de décadas passadas. A via em questão é antiga e apresenta ampla extensão de passeio devido ao recuo da maioria dos lotes.

A parcela da Rua João Barwik apresenta um processo de urbanização recente, com implantação de novas edificações, não obedecendo a um padrão de largura média de passeios. Salienta-se ainda que, na referida via, não havia calçamento em frente a um grande número de imóveis.

De acordo com o Guia de Arborização de Vias Públicas da COPEL (2009), a escolha das espécies a serem plantadas nas ruas, deve compatibilizar com o porte das árvores, com a largura dos passeios e com a faixa obrigatória de recuo das edificações.

O ambiente de rua é o ambiente tradicional de arborização urbana onde as árvores geralmente são plantadas, enfileiradas nos passeios, com espaçamentos uniformes. O plantio dessas árvores pode ser feito próximo ao meio fio, quando o passeio é muito estreito (PAIVA; GONÇALVES, 2004).

Os mesmos autores salientam que devem ser observadas as dimensões da rua e o tipo de tráfego circulante, pois as árvores ocupam diferentes volumes no espaço aéreo.

Com relação à largura de canteiro (faixa de serviço), apenas 12% das parcelas amostradas não respeitaram à largura mínima de 1,20 m.

Segundo Biondi e Lima Neto (2011), a largura de canteiro, também denominada de faixa de serviço, deve apresentar uma largura mínima de 1,20 m e é composta por rampas de acesso, colocação de árvores, postes de iluminação e mobiliário urbano.

A Rua Camões na regional Matriz foi a que apresentou maior largura média de canteiro, com 6,07 m, pois não havia passeio na maior parte da parcela analisada, resultando em uma área de canteiro mais expressiva do que as demais parcelas.

Entretanto, na Rua Mauá, pertencente também à regional Matriz, foi encontrada a menor média de largura de canteiro (0,62 m). A reduzida medida dos canteiros da referida parcela, resulta do grande tráfego de pedestres uma vez que o local onde as árvores estão plantadas, na maior parte da sua extensão, encontra-se em suas imediações, o campo de futebol do Coritiba Esporte Clube, onde periodicamente esse estádio recebe seus torcedores, os quais circulam no entorno do mesmo. Esse fato pode ser comprovado, quando se observa a significativa largura de passeio dessa parcela, caracterizada por uma média de 3,06 m (FIGURA 04).



FIGURA 04 – LARGURA DE CANTEIRO COM PLANTIO DE *Handroanthus chrysotrichus* NA RUA MAUÁ, REGIONAL MATRIZ – CURITIBA - PR

Quanto à faixa de domínio público que compreende toda a extensão da área pública desde o meio-fio até o alinhamento predial dos lotes, as médias também variaram muito.

Entre as médias das larguras das faixas de domínio público, destacou-se a maior medida encontrada na Avenida Iguaçu, inserida na regional Portão, com uma média de 9,42 m, e a menor extensão de passeio foi detectada na Avenida Anita Garibaldi, pertencente à regional Boa Vista, com 2,88 m.

A Avenida Anita Garibaldi é uma das mais importantes vias da região Norte de Curitiba, ligando vários bairros e o município de Almirante Tamandaré ao Centro da Capital. A via é simples, mas tem duas mãos, com fluxo de veículos em crescimento, o que demandou um alargamento da avenida em 2007, resultando na redução da largura de passeio.

4.2 AVALIAÇÃO DO VANDALISMO NAS MUDAS

4.2.1 Supressão de Mudas

Das 976 mudas plantadas nas nove regionais amostradas, foram encontrados 723 exemplares na 1ª avaliação e 608 mudas na 2ª avaliação.

A porcentagem de mudas suprimidas desde o plantio até o início da 1ª avaliação foi de 25,92%. A perda de mudas na segunda análise de campo representou 15,91% do total de mudas que deveriam estar plantadas, ou seja, uma porcentagem total em dois anos de pesquisa de 37,70%, indicando um significativo e crescente índice de vandalismo.

Essas porcentagens podem ser comprovadas pela presença de covas sem a presença de mudas, ou seja, não foram consideradas as espécies desvitalizadas, as quais sofreram estresse hídrico e/ou não adaptação ao meio.

Uma das maiores dificuldades encontradas na implantação da arborização viária é a perda de mudas por atos de vandalismo, seja por supressão das mesmas ou danos em partes de suas estruturas, como observamos nessa pesquisa. Estas atitudes causam prejuízos financeiros aos cofres públicos pela necessidade de reposição de mudas e afetam a qualidade de vida da população.

A regional que mais se destacou nesse quesito durante a 1ª avaliação foi a do Bairro Novo, com 86,05% de supressão de mudas (GRÁFICO 01).

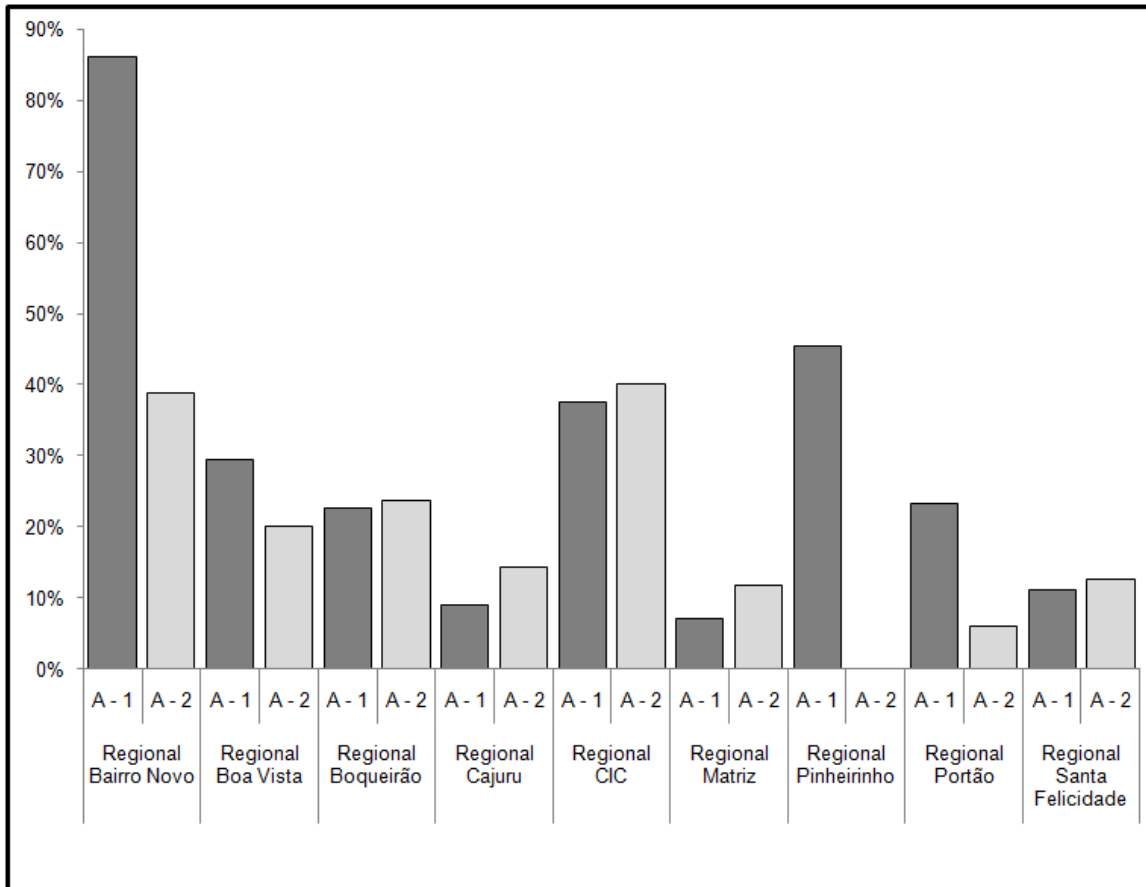


GRÁFICO 01 – SUPRESSÃO DE MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR
 LEGENDA: A – 1: primeira avaliação; A – 2: segunda avaliação

Na segunda fase destacou-se a regional CIC com 40,00% de perda de mudas.

As mudas analisadas na regional Bairro Novo apresentaram índices de supressão maior do que nas demais regionais, na 1ª avaliação, devido ao intenso fluxo da população que transita no entorno dos equipamentos públicos existentes, como: Terminal do Sítio Cercado, Unidade de Saúde Xapinhã e Rua da Cidadania Bairro Novo.

Além disso, a área em estudo nessa regional classifica-se como Setor Especial de Habitação de Interesse Social (SEHIS) e Setor Especial Linhão do Emprego (SELE), a qual apresenta um crescimento acelerado é um intenso processo de urbanização, podendo se inferir que a população do local não apresenta preocupação com a arborização viária.

Quanto à escolaridade, na regional Bairro Novo, a maioria dos entrevistados possuía nível médio (42,86%) e nenhum deles não tinha instrução. Portanto, o alto

índice de supressão de mudas nessa regional confirma a falta de conscientização ambiental quanto à importância da arborização pública.

Em relação às mudas plantadas na regional da CIC onde os índices de supressão na 2ª avaliação foram maiores do que nas demais regionais, a rua onde as mesmas encontravam-se, classifica-se predominantemente como Zona Residencial (ZR-3), caracterizada com área de invasão e com moradores predominantemente de baixa renda, fato esse que devido à falta de acesso à informações ambientais, o índice de vandalismo observado foi alto.

Em relação a menor percentagem de perdas de mudas, a regional Matriz apresentou 7,10% na 1ª avaliação e a Pinheirinho sem perdas.

Devido às perdas por atos de vandalismo o replantio se faz necessário. Nesse caso, para manter o efeito estético, recomenda-se a utilização de mudas da mesma espécie plantadas anteriormente ou, caso não seja possível, outra adequada ao local e à região.

No intuito de evitar essas perdas, antes do plantio, as campanhas de conscientização da população sobre a importância das árvores no meio urbano precisam chegar às escolas e aos centros comunitários.

Milano (1984), Biondi e Althaus (2005), afirmam que quando não há o envolvimento da comunidade nos planos de arborização, aliada à falta de conscientização sobre a importância das árvores nas cidades, conseqüentemente, há prejuízos nos plantios viários.

Nas ruas amostradas das nove regionais foram encontradas 14 espécies na arborização viária, entre elas: *Lafoensia pacari* (dedaleiro), *Lagerstroemia indica* (extremosa), *Handroanthus chrysotrichus* (ipê amarelo miúdo), *Handroanthus heptaphyllus* (ipê roxo), *Tibouchina granulosa* (quaresmeira), *Hibiscus rosa-sinensis* (hibisco), *Libidibia ferrea* (pau-ferro), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Jacaranda mimosaefolia* (jacarandá), *Prunus serrulata* (cerejeira-do-Japão), *Allophylus edulis* (vacum), *Bauhinia variegata* (pata-de-vaca), *Handroanthus albus* (ipê amarelo graúdo), *Psidium cattleianum* (araçazeiro).

No quesito supressão de muda, a espécie que teve maior incidência entre as duas avaliações foi a pata-de-vaca, com 95,35% de perda de mudas por vândalos. Já o jacarandá não apresentou supressão de mudas (GRÁFICO 02).

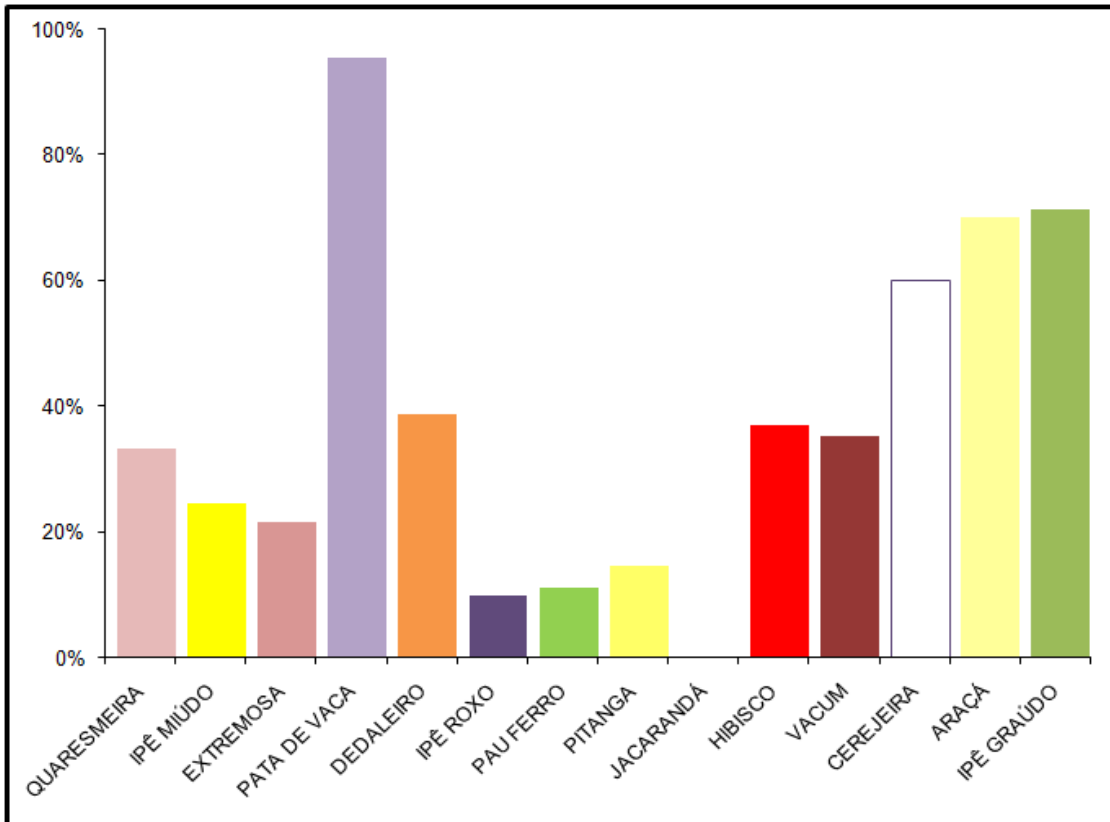


GRÁFICO 02 – SUPRESSÃO DE MUDAS POR ESPÉCIE EM CURITIBA – PR

Na pesquisa realizada por Biondi e Leal (2010) em Curitiba – PR, essas autoras informam a perda de 20% das mudas de vacum por vandalismo através de várias formas de depredação, onde 15% dessas foram arrancadas.

Para Biondi (2000), o vandalismo na arborização é um problema presente em quase todas as cidades do mundo, apesar de ser evidenciada em diferentes proporções.

4.2.2 Mudas Quebradas

Em relação às mudas quebradas, evidenciou-se 4,20% desse tipo de dano nas regionais.

A regional com maior índice deste tipo de vandalismo foi a do Portão com 18,60% e a Boa Vista com 0,44%, nas duas avaliações consecutivas.

As parcelas analisadas na regional do Portão classificam-se quanto ao Zoneamento como Zona Residencial (ZR-3 e ZR-4). Uma delas localiza-se próxima à uma área de invasão, justificando-se o alto índice desse tipo de vandalismo.

Segundo Biondi (2005), a insatisfação de parte da população frente às situações precárias de vida, aliada à falta de instrução ou de informações ecológicas, traz como consequências danos ao patrimônio municipal, onde a arborização pública também é vandalizada.

A outra parcela localiza-se na extensão de uma avenida da regional Boa Vista, a qual apresenta calçamento mais largo do que o recomendado pela literatura, mas caracteriza-se por ser uma região onde o processo de urbanização foi rápido nos últimos anos, e a maioria dos imóveis passaram a ter funções comerciais.

Assim, parte da população que trafega nessa parcela, não apresentou vínculo com a arborização viária, causando a quebra das mudas.

Na 1ª avaliação, nas regionais Bairro Novo, CIC e Pinheirinho não constatou-se mudas quebradas. Na 2ª avaliação, no Bairro Novo, Boqueirão, Cajuru, CIC, Matriz, Pinheirinho, Portão e Santa Felicidade também não foram observadas mudas quebradas (GRÁFICO 03).

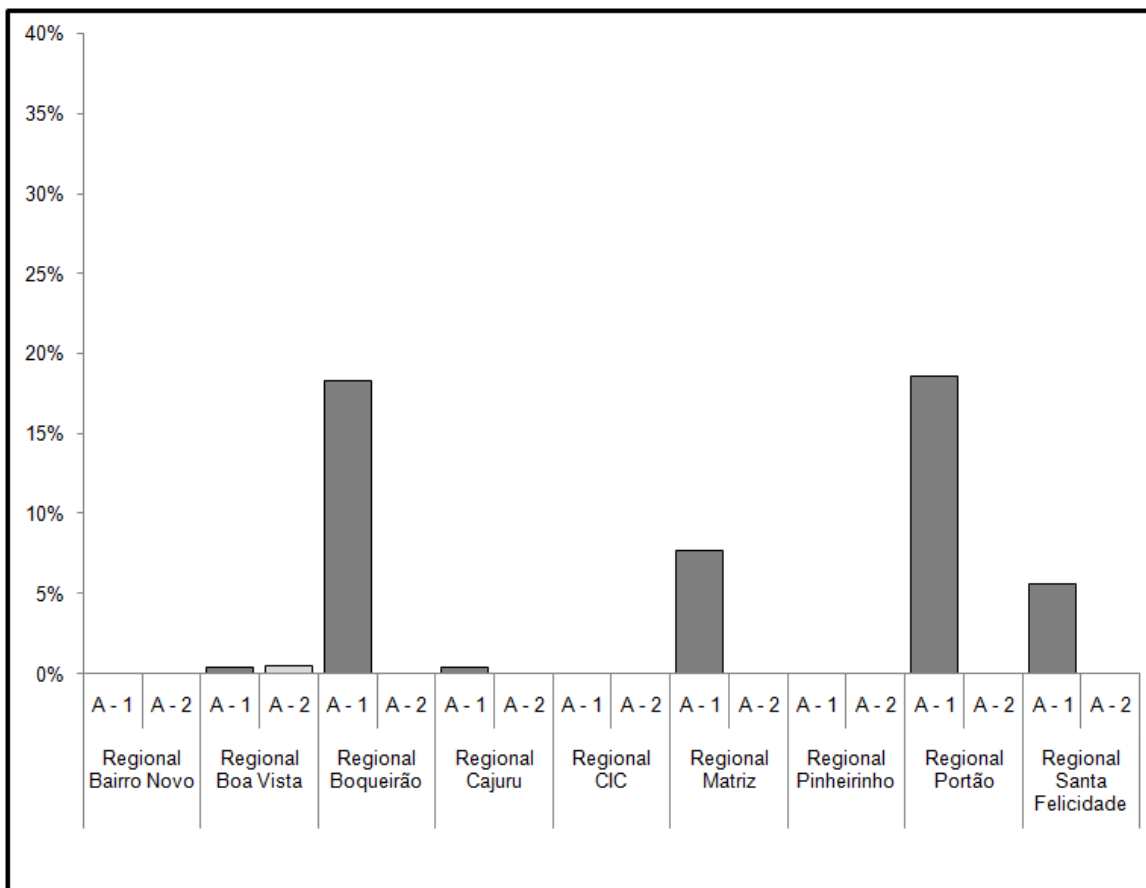


GRÁFICO 03 – MUDAS QUEBRADAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR
 LEGENDA: A – 1: primeira avaliação; A – 2: segunda avaliação

Entre a 1ª e 2ª avaliação, em relação às mudas encontradas quebradas, o vacuum foi a espécie que se destacou, com 23,53%.

Segundo Lorenzi (1992), o vacuum é uma espécie considerada ornamental, geralmente utilizada para plantios em ruas e praças, e demonstra boa resistência às condições urbanas.

Apesar de ser uma espécie resistente, foi a que apresentou maior quantidade de mudas quebradas.

Nas duas avaliações, várias foram as espécies que não apresentaram esse tipo de dano, entre elas: quaresmeira, ipê-roxo, jacarandá, hibisco, araçá e ipê-graúdo (GRÁFICO 04).

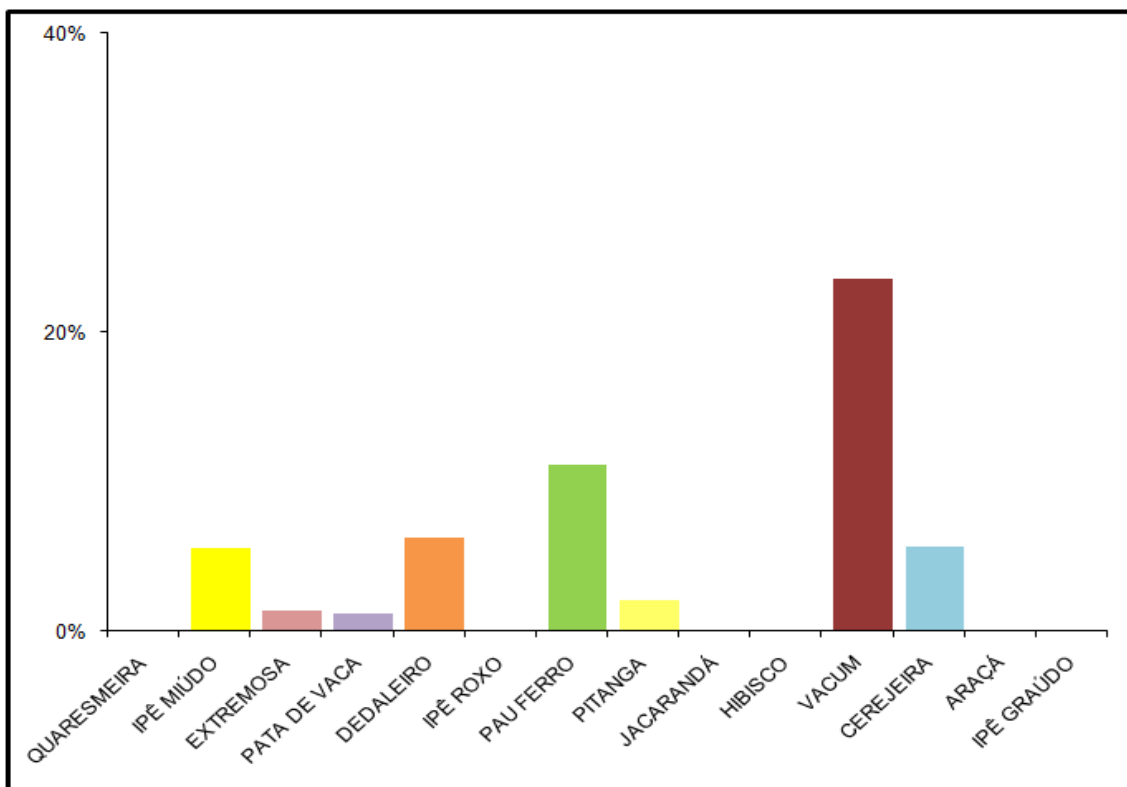


GRÁFICO 04 – MUDAS QUEBRADAS POR ESPÉCIE EM CURITIBA – PR

Segundo Biondi e Althaus (2005), o vandalismo na arborização pública ocorre por uma parte da população frente à insatisfação com o poder público, devido à falta de perspectivas sociais de alguns habitantes das cidades.

Em Hong Kong, esse tipo de comportamento por parte da população também é comum e os danos com vandalismo atingem aproximadamente 10% a 15% das árvores plantadas (JIM, 1987).

Biondi e Leal (2010), através da pesquisa realizada em Curitiba – PR, confirmam que 25% das mudas de vacuum apresentaram seu tronco quebrado.

4.2.3 Supressão de Tutor nas Mudas

A supressão de tutores das mudas ocorreu em 33,40% das mesmas.

A regional Boqueirão foi a que se destacou nesse quesito com 43,66% na 1ª avaliação e a regional Matriz, na 2ª avaliação, com 38,20%.

Na regional Pinheirinho, Portão, Matriz e Santa Felicidade para todas as mudas plantadas de dedaleiro não houve necessidade de colocação de tutor, pois essas apresentavam fuste retilíneo e diâmetro elevado (FIGURA 05 – A e B).



FIGURA 05 – SUPRESSÃO DE TUTOR EM *Lafoensia pacari* NA REGIONAL PINHEIRINHO (A) E PORTÃO (B) - CURITIBA – PR

Durante o levantamento de campo foi verificada a necessidade de substituição ou recolocações de tutores e fitilhos, pois exceto nas regionais da CIC e de Santa Felicidade, tanto na 1ª como na 2ª avaliação, (GRÁFICO 05), as mudas apresentaram tutores danificados ou retirados, impedindo o bom desenvolvimento da muda.

A regional que não apresentou nenhuma incidência no referido quesito foi a da CIC, tanto na 1ª como na 2ª avaliação (GRÁFICO 05).

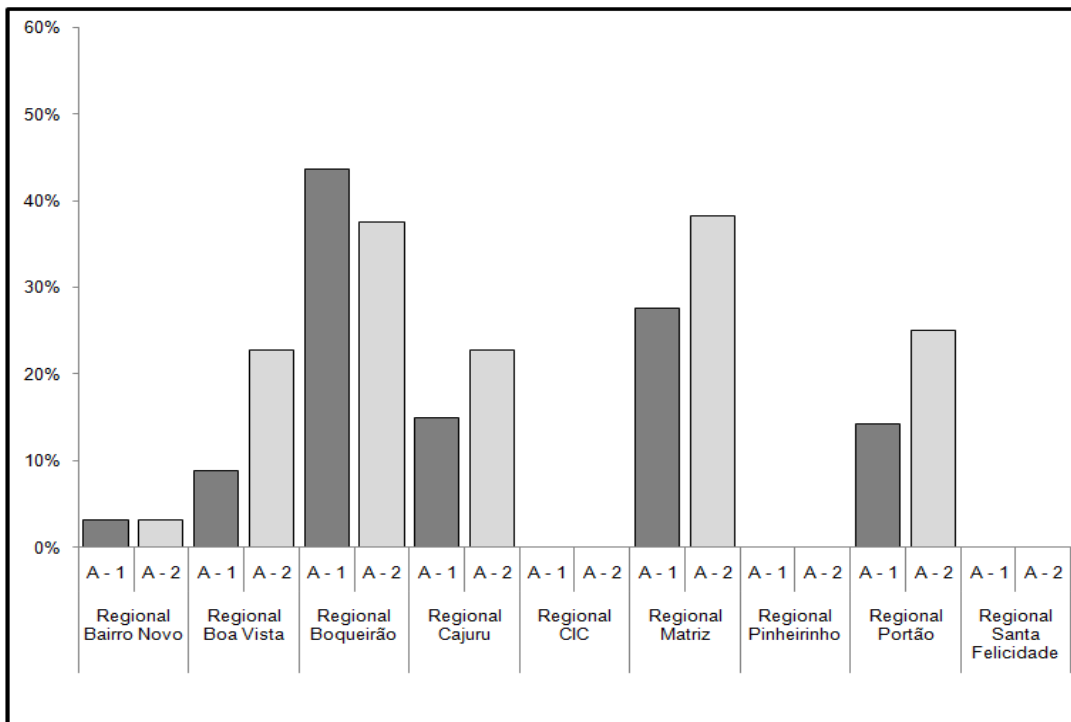


GRÁFICO 05 – SUPRESSÃO DE TUTOR NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR
 LEGENDA: A – 1: primeira avaliação; A – 2: segunda avaliação

As mudas de vacum analisadas por Biondi e Leal (2010), sofreram retirada de seus tutores em 45% das mesmas, em Curitiba – PR.

Assim sendo, Biondi e Althaus (2005), Biondi e Leal (2008) e Morais *et al.* (2008), confirmam que a falta de uma política de educação ambiental buscando maior conscientização e esclarecimentos à população sobre a implantação da arborização, além da necessidade de comprometimento das comunidades do entorno quanto à proteção e conservação da mesma, prejudicam o estabelecimento das espécies nas cidades.

A espécie que apresentou maior índice de retirada de tutores entre as duas avaliações, conforme levantamento de campo foi a extremosa, com 61,64%. Em alguns casos, os tutores já haviam sido repostos pela comunidade, a qual utilizou materiais como: pedaços de madeira, canos de PVC, cabos de vassoura e pedaços de bambu (FIGURA 06 – A e B).



FIGURA 06 – TUTOR SOLTO (A) e TUTOR RECOLOCADO DE PEDAÇO DE MADEIRA (B) EM *Lagerstroemia indica*, NA REGIONAL CAJURU (A) - CURITIBA – PR

Segundo Biondi (2005), a extremosa é indicada para plantios viários em calçadas estreitas, apresentam boa adaptabilidade ao meio urbano e embelezam a cidade. Entretanto, produzem inúmeras brotações adventícias, o que pode ter contribuído com a retirada dos tutores, como uma forma de prejudicar o seu desenvolvimento, ou ainda, pelos simples prazer de algumas pessoas em depredá-las,

As espécies que não apresentaram esse tipo de vandalismo, conforme observado nas duas avaliações foram: ipê-roxo, jacarandá e araçá (GRÁFICO 06).

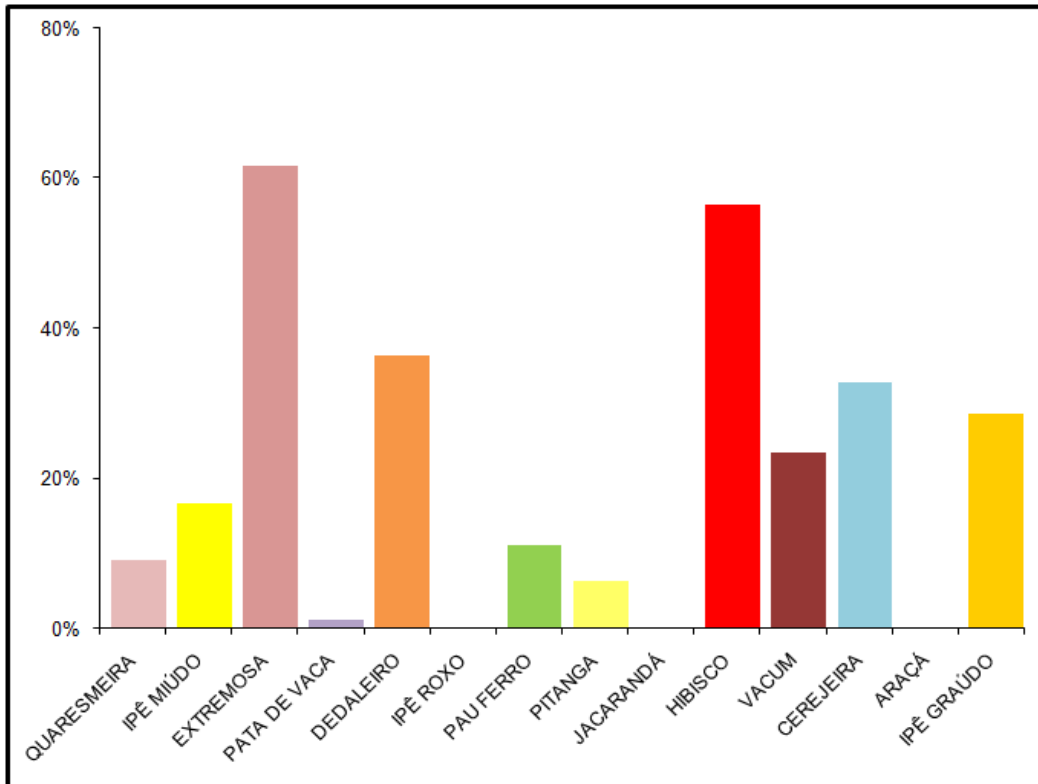


GRÁFICO 06 – MUDAS COM SUPRESSÃO DE TUTOR POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

Milano (1984), através de levantamento da arborização de Curitiba – PR, observou uma incidência de 15% de árvores danificadas devido às práticas inadequadas de tutoramento.

4.2.4 Mudas com Galhos Quebrados

Em relação a esse quesito, 37,19% das mudas foram observadas com esse tipo de dano.

A regional que mais se destacou nesse aspecto foi a Santa Felicidade com 41,67% das mudas na 1ª avaliação e a regional Cajuru com 24,63%, na 2ª avaliação.

As mudas plantadas na regional de Santa Felicidade com esse tipo de vandalismo foram os dedaleiros, os quais apresentavam porte elevado. Porém, a maior concentração dessas espécies vandalizadas, encontravam-se em torno da Praça Antonio Bertoli.

Assim, conclui-se que os frequentadores dessa Praça não tem consciência sobre a importância da arborização viária do entorno da mesma.

Na regional Cajuru foram analisadas mudas em quatro parcelas, sendo que em duas delas, localizavam-se duas Universidades, ou seja, são áreas de grande fluxo de pedestres, o que comprometeu a integridade das mudas. Essa situação deveria não existir, uma vez que os transeuntes são pessoas esclarecidas ambientalmente.

As outras duas parcelas localizam-se inseridas ou próximas à duas áreas de invasão, sendo que em parte delas, o alinhamento predial era diferenciado em alguns lotes, onde a largura de calçada, a área de passeio e de canteiro apresentaram metragens diversas, o que facilitou o vandalismo das mudas, uma vez que as mesmas localizavam-se muito próximas aos locais de trânsito de pedestres.

Em relação aos menores índices observados, apenas a regional CIC não apresentou nenhuma muda com galhos quebrados na 1ª avaliação e as regionais CIC e Pinheirinho na 2ª avaliação (GRÁFICO 07).

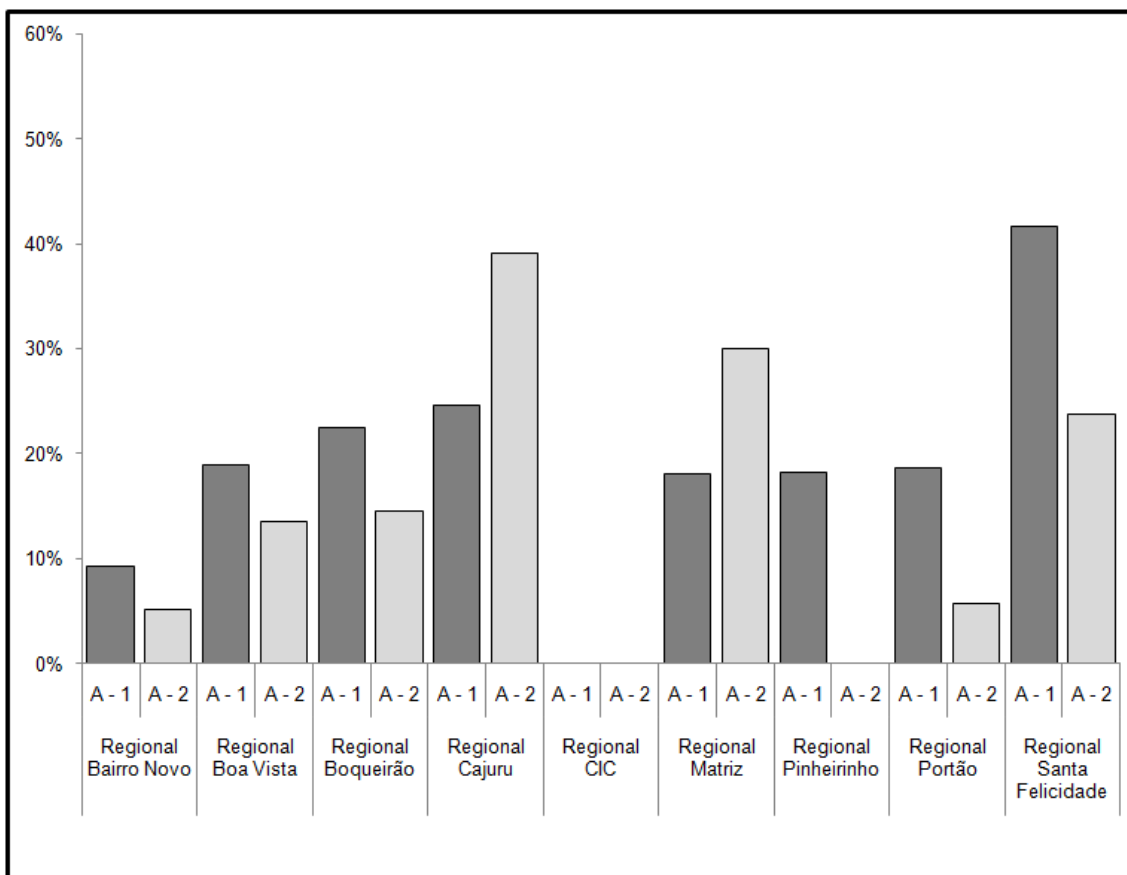


GRÁFICO 07 – MUDAS COM GALHOS QUEBRADOS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR
 LEGENDA: A – 1: primeira avaliação; A – 2: segunda avaliação

Segundo Jim (2004), os atos de depredação à arborização causam danos diretos e indiretos nas árvores, como injúrias nos galhos e quebra dos mesmos.

Nas duas avaliações realizadas, o araçá foi a espécie com maior incidência de galhos quebrados (100%) do total de mudas.

Segundo Emer, *et al* (2011), essa espécie produz pequenos frutos comestíveis e apresenta porte baixo.

Assim, seus galhos podem quebrar quando são retirados os frutos sem cuidado, causando vandalismo às mesmas. Os danos também são decorrentes nessa espécie por apresentarem porte baixo, ficando seus galhos mais susceptíveis ao alcance das pessoas

As espécies que não foram vandalizadas em relação à quebra de galhos nas duas avaliações foram o jacarandá e o ipê-graúdo (GRÁFICO 08).

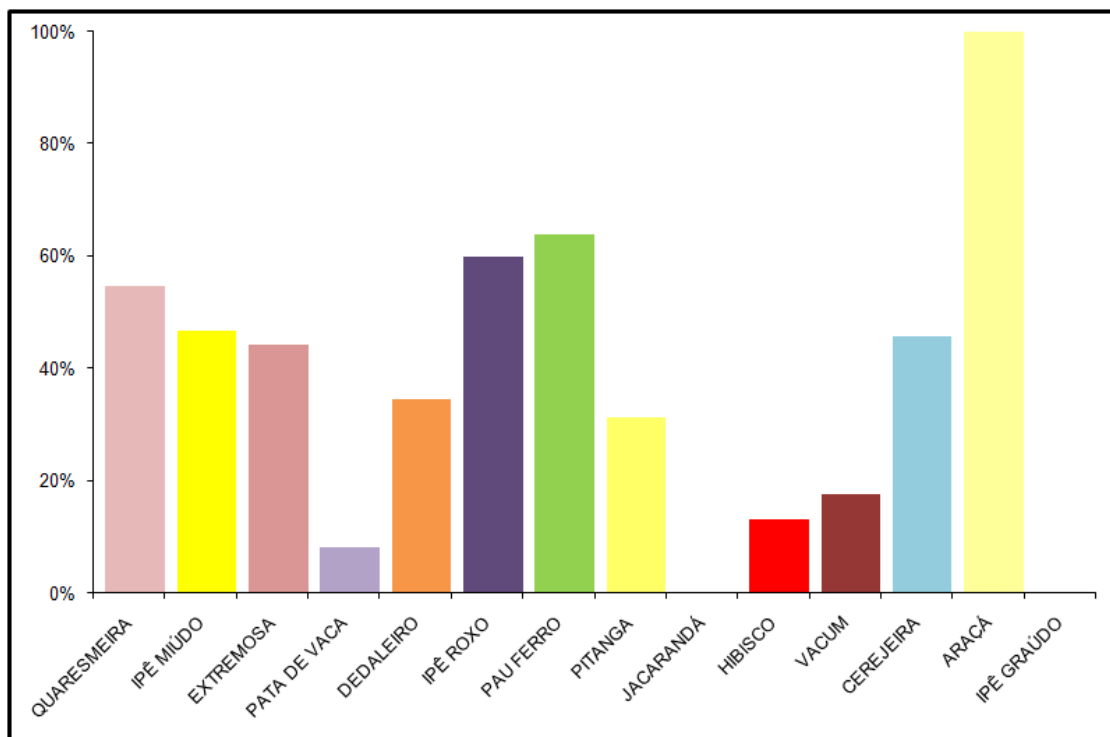


GRÁFICO 08 – MUDAS COM GALHOS QUEBRADOS POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA -PR

Os danos às árvores são considerados uma prática comum e ocorrem geralmente após os plantios, causando a perda de quantidades significativas das mesmas e, portanto, devem ser combatidos (SÃO PAULO NOTÍCIAS, 2007).

Assim sendo, o vandalismo deve ser considerado no desenvolvimento de ações de educação ambiental desde o início da escolaridade, evidenciando as

posturas corretas a serem tomadas em relação à sociedade e o meio em que se vive, desenvolvendo-se Programas de Educação Ambiental.

4.2.5 Mudanças com Injúrias

Considerou-se como injúrias as lesões causadas às mudas devido à poda inadequada de galhos, acidentes ocasionados por veículos ou vandalismo causado pela população, ocorrendo geralmente no tronco das árvores.

Entre as duas avaliações, foram observadas 68,24% das mudas com injúria.

A regional da CIC foi a que apresentou maior número de mudas com injúrias no tronco. Na 1ª avaliação com 50% das mesmas, e na 2ª avaliação, foi a regional Cajuru com 79,31%.

Os tipos de injúria mais comuns encontrados nas mudas foram marcas em forma de risco feitas com objetos pontiagudos em seus troncos, palavras escritas e anelamento.

Nas regionais descritas com maior incidência desse tipo de vandalismo, evidenciou-se a grande necessidade do desenvolvimento de ações de educação ambiental com objetivo de sensibilizar a população que ali reside ou trabalha, sobre a importância da arborização viária.

Entre as regionais com menor percentagem do aspecto em questão, destacou-se a regional Bairro Novo, nas duas avaliações, com 4,65% e 8,13%, respectivamente (GRÁFICO 09).

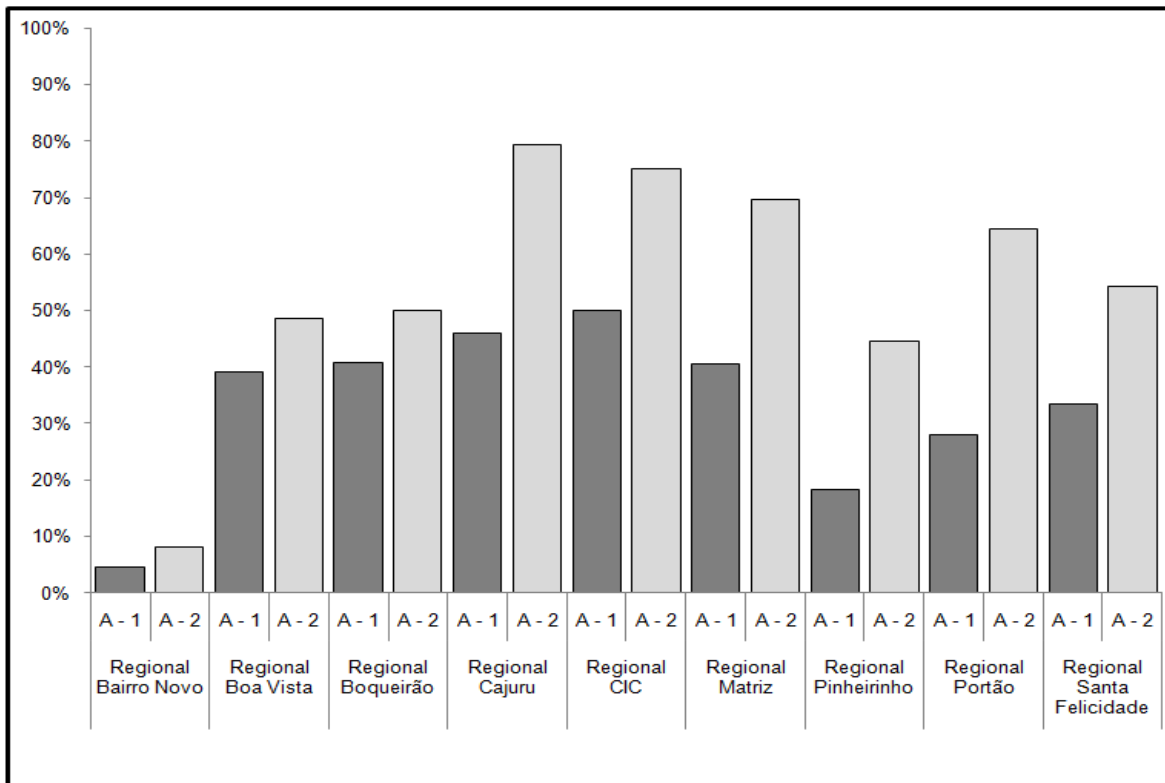


GRÁFICO 09 – MUDAS COM INJÚRIAS NO TRONCO NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR
 LEGENDA: A – 1: primeira avaliação; A – 2: segunda avaliação

Biondi e Leal (2010), observaram 45% de danos nos troncos de *Allophylus edulis* na cidade de Curitiba – PR, 20% de mudas vandalizadas, e enfatizaram a necessidade de aumentar a sensibilização da população quanto a sua responsabilidade com a arborização viária.

Na pesquisa realizada por Volpe-Filik, Silva e Lima, (2007), no bairro São Dimas em Piracicaba – SP, foram observadas injúrias em 14% dos troncos de árvores.

Biondi (1985), destaca, entre os danos físicos que ocorrem em árvores no ambiente urbano, as injúrias mecânicas no tronco causadas por equipamentos ou veículos e o anelamento no tronco.

Entre as duas avaliações, as espécies que apresentaram 100% de mudas com injúrias, foram: extremosa, ipê roxo, pau-ferro, pitanga e araçá (FIGURA 07 – A, B, C).

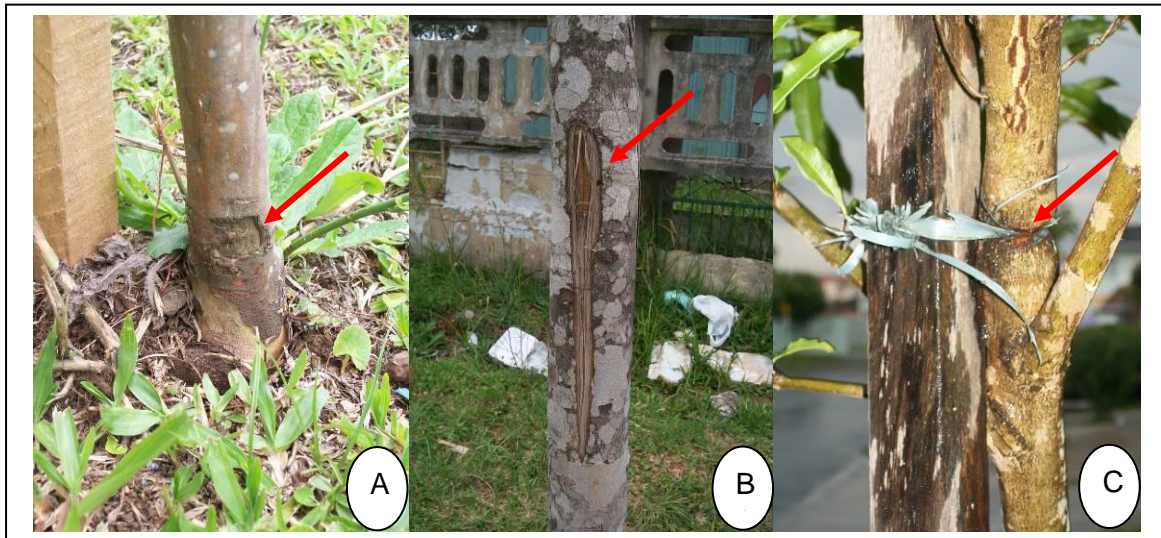


FIGURA 07 – INJÚRIA NA BASE EM *Libidibia ferrea* NA REGIONAL MATRIZ (A); INJÚRIA NO TRONCO EM *Lafoensia pacari* NA REGIONAL PORTÃO (B); INJÚRIA POR ANELAMENTO EM *Lafoensia pacari* NA REGIONAL BOA VISTA (C) - CURITIBA – PR

As espécies que apresentaram menor percentagem de injúria no tronco, nas duas avaliações foram o jacarandá (0%), seguido da pata-de-vaca (5,81%) (GRÁFICO 10).

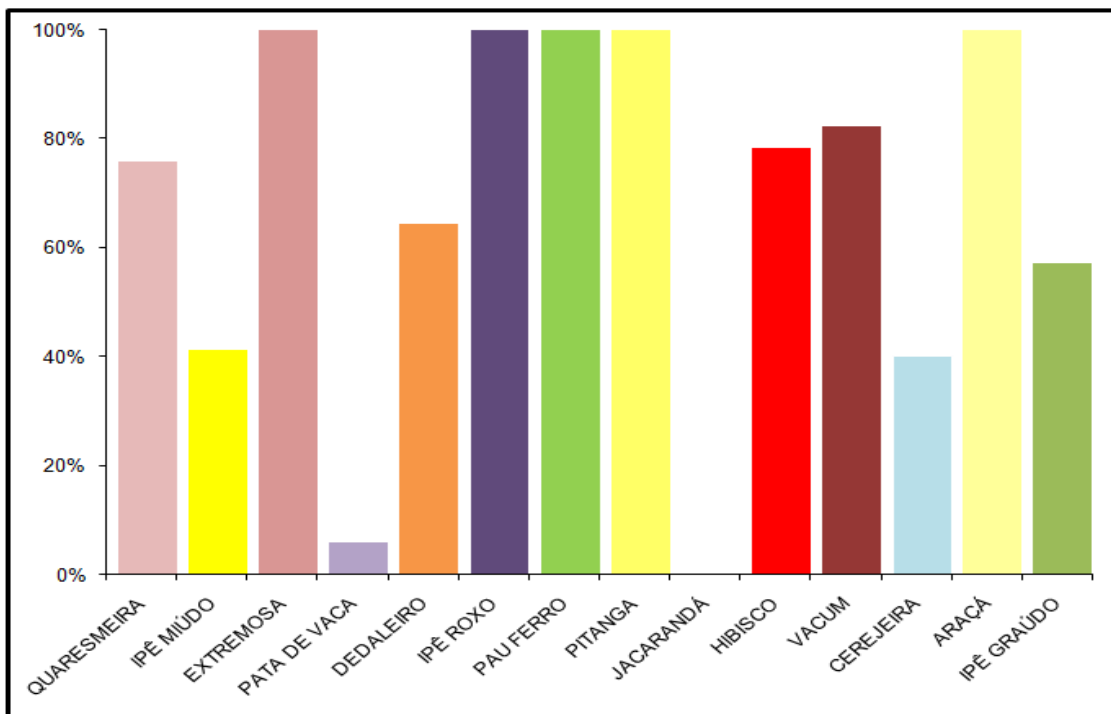


GRÁFICO 10 – MUDAS COM INJÚRIA POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

O anelamento causado às mudas também foi considerado uma forma de injúria nessa pesquisa, pois compromete o seu desenvolvimento.

Nas mudas observadas nessa pesquisa, as quais apresentaram injúria por anelamento, os materiais utilizados para substituição do fitilho eram: fio de luz, cadarço de calçado, saco plástico, fita de segurança, corda de varal, arame, barbante, etc, amarrados às mudas de maneira inadequada, causando esse tipo de dano.

Além dos danos causados por vândalos, o tutoramento quando realizado de maneira inadequada, também provoca o estrangulamento e ferimentos no ponto de contato entre os troncos das árvores e o os tutores (PENTAGANA, 1999; BIONDI; ALTHAUS, 2005).

4.2.6 Morte Provocada em Mudas

Considerou-se morte provocada em mudas as atitudes realizadas por vândalos como: afogamento do colo por soterramento da muda com terra ou calça, e despejo de óleo no entorno da base. Este tipo de dano ocorreu em 1,95% das mudas observadas.

As regionais amostradas na 1ª avaliação não apresentaram esse tipo de dano às mudas, exceto as regionais Boa Vista com 6,61% e Matriz com 1,64%.

Na 2ª avaliação apenas na regional Cajuru foi detectada morte provocada em 0,37% das mudas.

Entre as duas avaliações em relação à espécie que sofreu morte provocada destacou-se o dedaleiro com 5,30%, seguido do ipê-amarelo-miúdo com 3,33% (FIGURA 08).



FIGURA 08 – MORTE PROVOCADA POR AFOGAMENTO DO COLO EM *Handroanthus chrysotrichus* NA REGIONAL BOA VISTA - CURITIBA – PR

As demais espécies encontradas nas regionais amostradas não apresentaram esse tipo de dano nas duas avaliações, entre elas: quaresmeira, extremosa, pata-de-vaca, ipê roxo, pau-ferro, pitanga, jacarandá, hibisco, vacuum, cerejeira-do-Japão, araçá e ipê-amarelo-graúdo.

No projeto desenvolvido em Araraquara – SP chamado “Cidade Verde”, quase 30% das mudas plantadas morreram devido à falta de manutenção, má execução do plantio e por vandalismo.

4.2.7 Supressão da Gema Apical

Entre o total de mudas observadas, 18,75% apresentaram supressão da gema apical.

A regional com maior percentagem foi a Cajuru nas duas avaliações, com 17,16% e 20,72% do total, respectivamente.

Quanto a menor percentagem destacou-se a regional Bairro Novo nas duas avaliações, com 1,55% e 1,57%, respectivamente.

A menor percentagem de mudas encontradas com supressão de gema apical no Bairro Novo, estava diretamente relacionada a maior percentagem de mudas suprimidas, onde esta regional teve maior incidência.

As regionais CIC, Pinheirinho e Santa Felicidade não apresentaram supressão da gema apical em suas mudas (GRÁFICO 11).

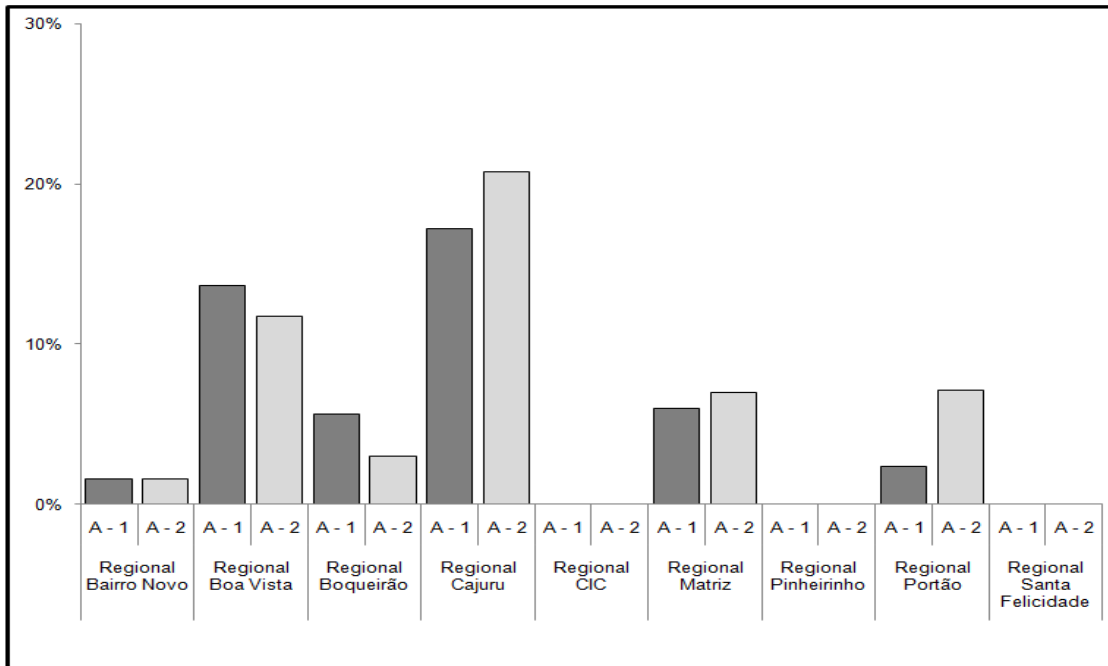


GRÁFICO 11 – SUPRESSÃO DE GEMAS APICAIS EM MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

LEGENDA: A – 1: primeira avaliação; A – 2: segunda avaliação

Segundo Gonçalves e Paiva (2006), a retirada da gema apical possibilita que as gemas laterais se desenvolvam, fazendo com que as mudas se entoucerem, ocupando seus espaços laterais e alterando sua forma original. Biondi, Leal e Cobalchini (2007), salientam que a produção de ramos adventícios oriunda da supressão de gemas apicais pode desviar ou utilizar reservas, as quais deveriam dirigir-se para outras regiões de crescimento, como a gema apical ou altura e diâmetro.

Entre as duas avaliações a espécie que apresentou maior incidência quanto à supressão da gema apical foi o araçá com 60% das mesmas (FIGURA 09).

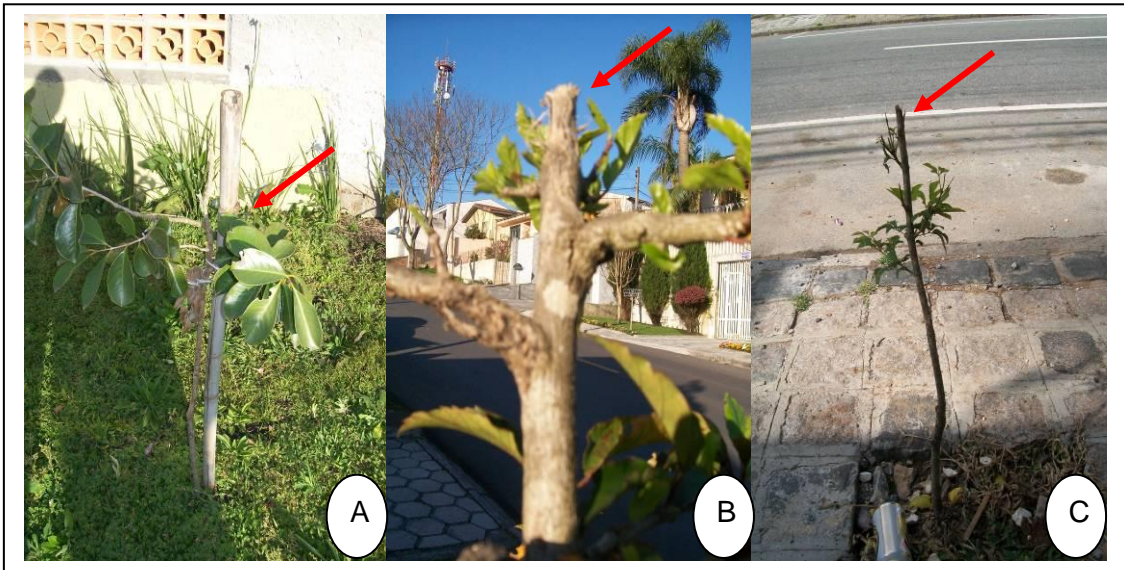


FIGURA 09 – SUPRESSÃO DE GEMA APICAL EM *Psidium cattleianum* (A), *Hibiscus rosa-sinensis* (B) NA REGIONAL BOA VISTA; *Handroanthus chrysotrichus* NA REGIONAL MATRIZ – CURITIBA – PR

Apenas o jacarandá e o ipê-amarelo-graúdo não tiveram eliminação de suas gemas apicais, nas duas avaliações (GRÁFICO 12).

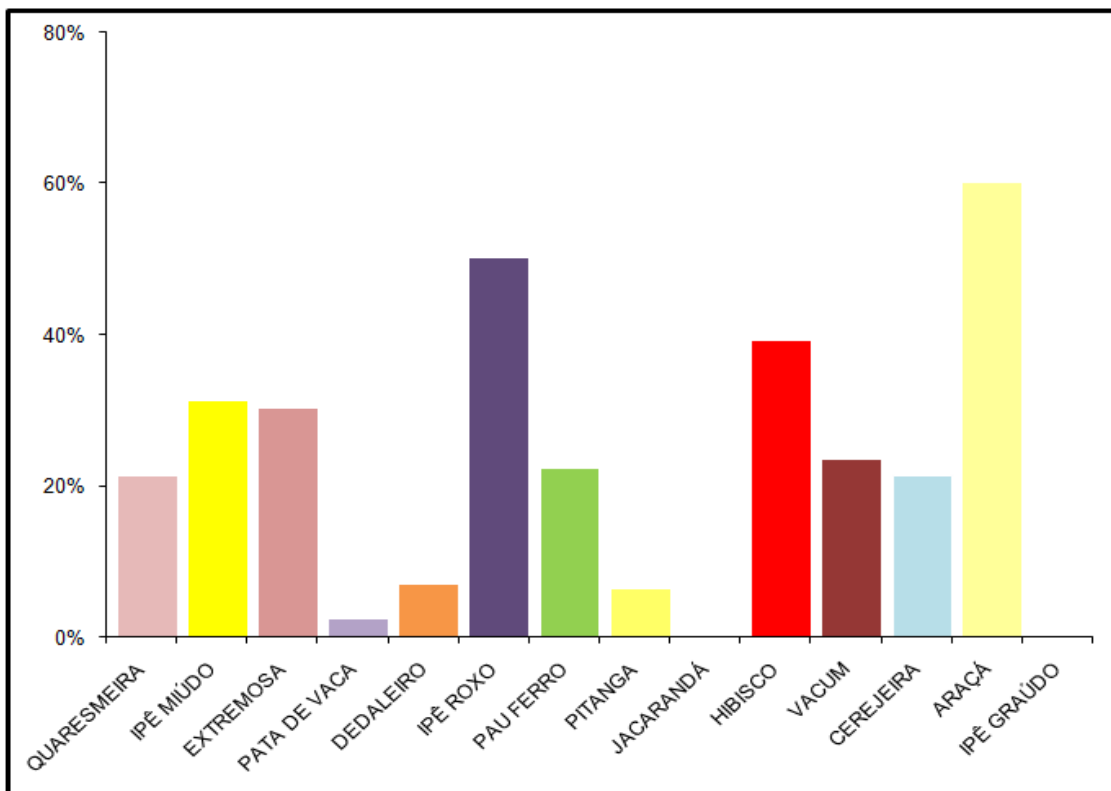


GRÁFICO 12 – MUDAS COM SUPRESSÃO DA GEMA APICAL POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA –PR

Biondi e Leal (2010), através da pesquisa realizada em Curitiba – PR, confirmam que 15% das mudas de *Allophylus edulis* foram arrancadas por vandalismo.

4.2.8 Danos nas Raízes

As raízes podem ficar expostas devido à retirada proposital do substrato que as cobrem ou devido às chuvas intensas. Como consequência, parte da população realiza poda das mesmas, prejudicando o desenvolvimento das mudas plantadas.

O quesito “danos às raízes” ocorreu em 1,95% das mudas.

Em relação a esse tipo de dano, o mesmo não ocorreu em nenhuma das regionais amostradas na 1ª avaliação.

Entretanto, na 2ª avaliação o maior índice do referido dano foi verificado na regional Matriz, com 0,55%.

As mudas nessa regional apresentavam suas raízes expostas, sem substrato sobre elas, e com cortes, evidenciando a ação de vândalos.

A extremosa foi a espécie que mais se destacou quanto à incidência de poda de raiz, com 0,46%, seguida do dedaleiro com 0,33% na 2ª avaliação.

Este tipo de vandalismo demonstra que há necessidade de desenvolver ações de conscientização ambiental, repassando informações à população do entorno dessas regionais, quanto à importância das raízes bem desenvolvidas, sem danos e cobertas com substrato, para o adequado desenvolvimento das mudas.

Crestana *et al.* (2007), recomendam que quando as raízes superficiais provocam a elevação das calçadas ou se ampliam às dimensões do canteiro onde se encontram, deve ser procedido o seu corte apenas na parte superior.

4.2.9 Anelamento em Mudas

O anelamento foi observado em 2,60% das mudas existentes nas regionais.

A regional Boqueirão foi a que se destacou quanto ao anelamento em mudas na 1ª avaliação com 14,08%, e a regional Matriz foi a que apresentou maior porcentagem na 2ª avaliação, com 7,22% (GRÁFICO 13).

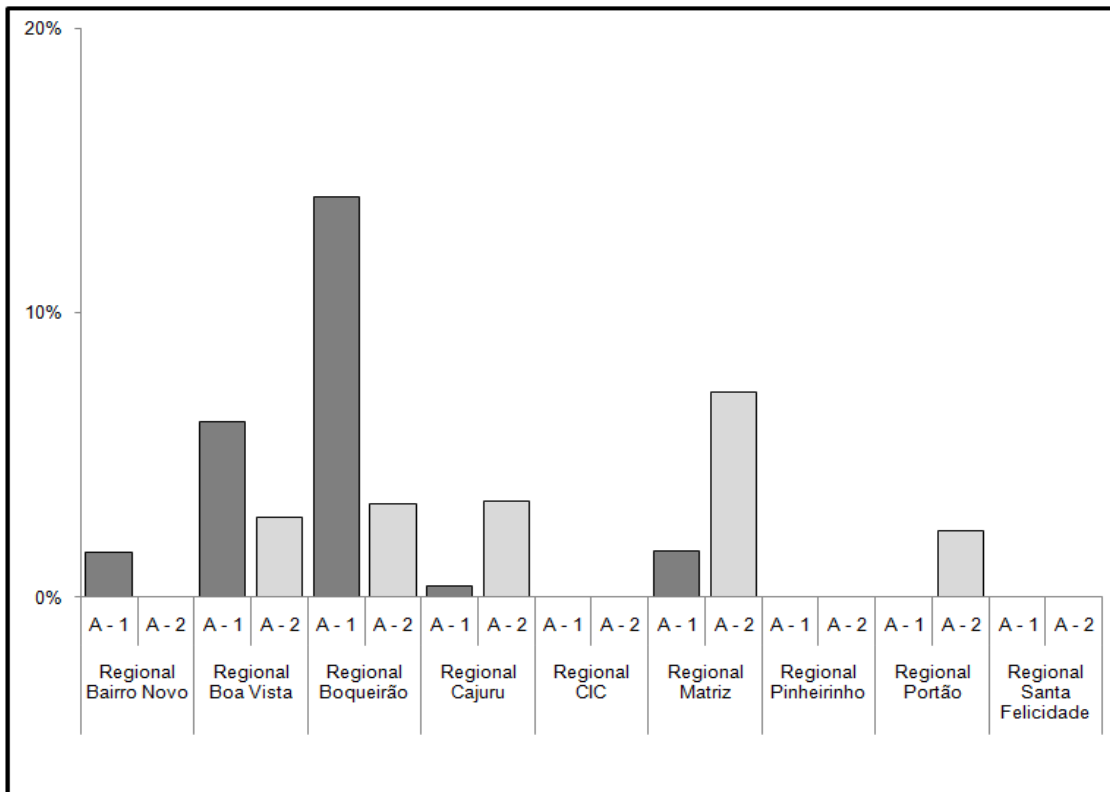


GRÁFICO 13 – ANELAMENTO EM MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR
 LEGENDA: A – 1: primeira avaliação; A – 2: segunda avaliação

Segundo Velasco (2003), o anelamento é um dos tipos de danos causados por parte da população das cidades com o objetivo de matar a árvore através do impedimento da passagem da seiva.

Gonçalves e Paiva (2006), ressaltam que o uso de arame amarrando as árvores ao tutor pode causar danos às mesmas, como estrangulamento e descascamento, com intuito de provocar a sua morte.

Esse tipo de dano destacou-se na Pitanga com 25% das mudas danificadas pelo anelamento, seguida do ipê amarelo graúdo com 14,29%, nas duas avaliações (FIGURA 10).



FIGURA 10 – ANELAMENTO EM *Lafoensia pacari* NA REGIONAL BOA VISTA - CURITIBA – PR

Entretanto, nas duas avaliações, várias espécies não sofreram anelamento, tais como: ipê-amarelo-miúdo, pata-de-vaca, jacarandá, hibisco e araçá (GRÁFICO 14).

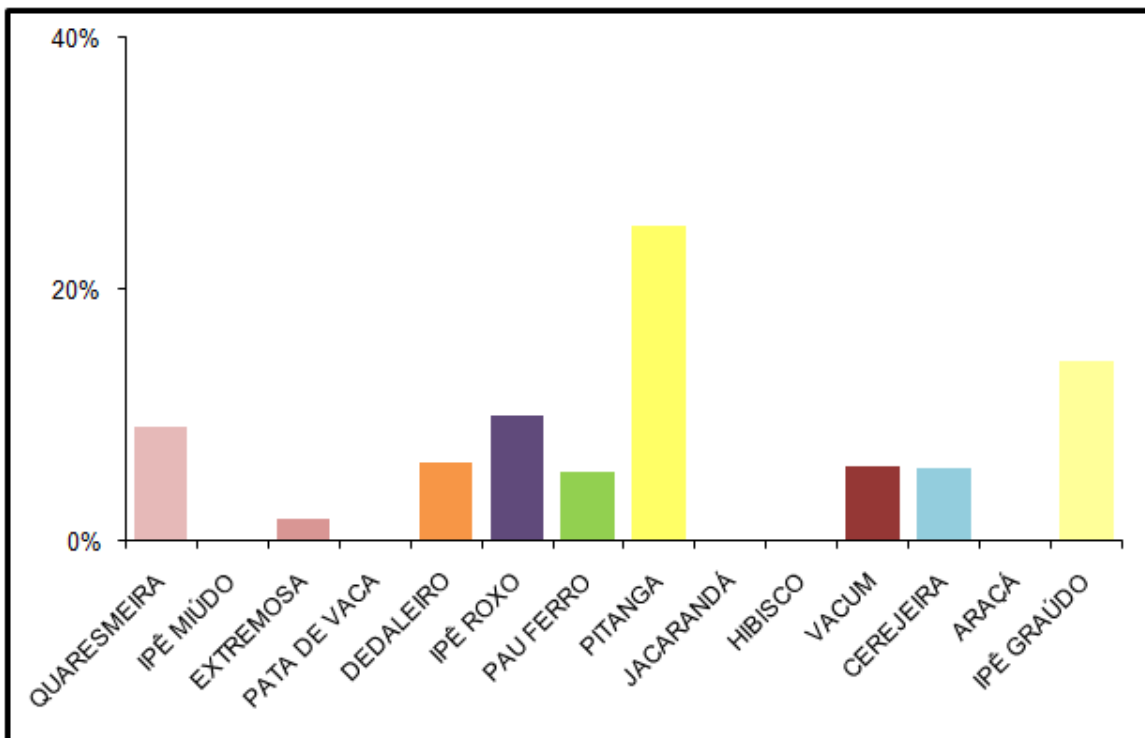


GRÁFICO 14 – MUDAS COM ANELAMENTO POR ESPÉCIE NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

Segundo Pivetta e Silva Filho (2002), após o plantio de árvores nas cidades, recomenda-se colocação de tutores nas mudas, com intuito de direcionar e proteger as mesmas contra as ações do vento. O material utilizado para confecção de tutores pode ser de sarrafo ou de estacas de bambu de 2,5 m. Quanto ao material usado para prendê-lo à muda pode ser de cordão de borracha e o amarrilho deve ser feito no formato de oito deitado para que a muda possa crescer evitando seu contato direto com o tutor.

Gonçalves e Paiva (2006), afirmam sobre a necessidade de o tutor ser preso à muda com material que se desfça com o tempo, como por exemplo, barbante ou sisal.

O uso do tutor e o do amarrilho quando mal colocados podem causar problemas no tronco, como o estrangulamento (SANTOS; TEIXEIRA, 2001; PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

4.2.10 Vandalismo x Proteção de Mudanças

O vandalismo causado às mudas de árvores, como a colocação de pregos nas mudas, retirada de fitilho e tutor são comportamentos negativos (FIGURA 11 – A e B). Entretanto, foram observadas atitudes positivas de preocupação pela manutenção das mudas, através da colocação de fitilhos de barbante, sacos plásticos ou fio de luz e colocação de tutor de PVC e cabo de vassoura (FIGURA 11 – C e D).

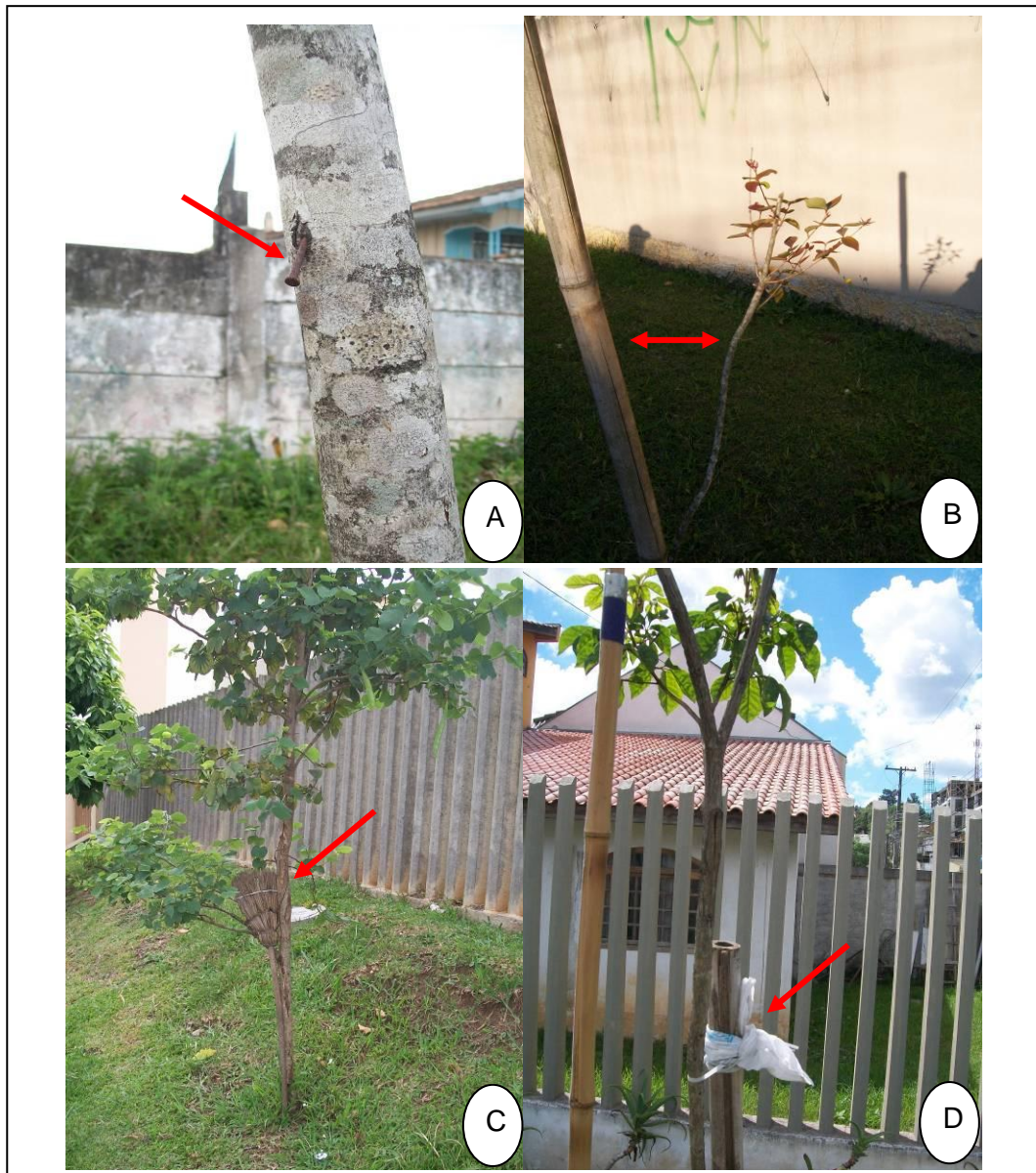


FIGURA 11 – PREGO EM *Lafoensia pacari* NA REGIONAL PINHEIRINHO (A); FALTA DE FITILHO EM *Eugenia uniflora* NA REGIONAL BOA VISTA (B); TUTOR DE VASSOURA EM *Bauhinia variegata* NA REGIONAL BAIRRO NOVO (C) E FITILHO DE PLÁSTICO EM *Handroanthus chrysotrichus* NA REGIONAL BOA VISTA (D) - CURITIBA – PR

4.3 PADRÃO DE QUALIDADE DAS MUDAS PLANTADAS EM CURITIBA – PR

4.3.1 Circunferência de Colo

Entre as regionais amostradas a que apresentou mudas com maior aumento da circunferência de colo, foi a Boqueirão, com um incremento médio de 4,97 cm, nas duas avaliações.

A regional com menor crescimento do referido quesito entre as duas avaliações foi a Cajuru com média de incremento de 0,71 cm (TABELA 01).

TABELA 01 – ANÁLISE DA MÉDIA DA CIRCUNFERÊNCIA DE COLO

REGIONAIS	AVALIAÇÕES	MÉDIA (cm)
Bairro Novo	1 ^a	11,83
	2 ^a	14,27
Boa Vista	1 ^a	9,12
	2 ^a	11,11
Boqueirão	1 ^a	19,34
	2 ^a	24,31
Cajuru	1 ^a	12,41
	2 ^a	13,12
CIC	1 ^a	9,60
	2 ^a	12,33
Matriz	1 ^a	17,33
	2 ^a	18,68
Pinheirinho	1 ^a	22,17
	2 ^a	23,33
Portão	1 ^a	12,63
	2 ^a	14,73
Santa Felicidade	1 ^a	25,84
	2 ^a	27,81

LEGENDA: Maiores médias de incrementos da circunferência de colo
 Menores médias de incrementos da circunferência de colo

Entre as espécies plantadas, a cerejeira-do-Japão apresentou o maior crescimento médio da circunferência de colo, no período compreendido entre a 1^a e 2^a avaliação, com incremento médio de 5,53 cm, seguida da pata-de-vaca com 3,42 cm (TABELA 02).

TABELA 02 – CIRCUNFERÊNCIA DE COLO DAS ESPÉCIES DE MUDAS

ESPÉCIE	CIRCUNFERÊNCIA DE COLO (cm)		
	1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO	INCREMENTO (cm)
<i>Prunus serrulata</i>	11,50	17,03	5,53
<i>Bauhinia variegata</i>	7,83	11,25	3,42
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	10,41	13,07	2,66
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	10,17	12,79	2,62
<i>Allophylus edulis</i>	8,00	10,55	2,55
<i>Lafoensia pacari</i>	19,93	21,71	1,78
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	7,88	9,03	1,16
<i>Eugenia uniflora</i>	6,61	7,63	1,02
<i>Psidium cattleianum</i>	5,75	6,67	0,92
<i>Lagerstroemia indica</i>	11,39	12,03	0,65
<i>Tibouchina granulosa</i>	12,25	12,68	0,43
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	11,43	11,86	0,43
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	9,00	9,00	0,00
<i>Handroanthus albus</i>	15,25	15,25	0,00

LEGENDA: Maiores médias de incrementos da circunferência de colo
 Menores médias de incrementos da circunferência de colo

Conforme observado, o jacarandá e o ipê-amarelo-graúdo não apresentaram incremento da circunferência de colo.

4.3.2 Número de Ramos

Em relação a esse quesito, houve maior desenvolvimento do número de ramos nas mudas na regional Boqueirão entre a 1ª e 2ª avaliação, totalizando uma média de 5,94 para 7,57 ramos por muda.

A quantidade de ramos diminuiu principalmente na regional Bairro Novo entre as duas avaliações, com redução média de 9,63 para 4,67 ramos por muda (TABELA 03).

TABELA 03 – NÚMERO DE RAMOS DAS MUDAS

REGIONAL	AVALIAÇÕES		QUANTIDADE MÉDIA
	1ª	2ª	
Bairro Novo	1ª		9,63
	2ª		4,67
Boa Vista	1ª		5,05
	2ª		4,74
Boqueirão	1ª		5,94
	2ª		7,57
Cajuru	1ª		5,11
	2ª		5,23
CIC	1ª		5,40
	2ª		4,67
Matriz	1ª		4,05
	2ª		3,72
Pinheirinho	1ª		2,00
	2ª		2,00
Portão	1ª		2,66
	2ª		2,81
Santa Felicidade	1ª		1,72
	2ª		2,41

LEGENDA: Maiores médias de números de ramos
 Menores médias de números de ramos

A cerejeira-do-Japão foi a espécie que teve maior incremento no número de ramos entre a 1ª e 2ª avaliação, com um aumento médio de 1,13 ramos por muda.

Em relação à diminuição da quantidade de ramos, destacou-se o pau-ferro com uma média de 3,17 ramos a menos por muda, nas duas avaliações.

O jacarandá preservou o seu número ramos entre as duas avaliações, totalizando uma média de 10,00 ramos por muda, conforme se observa na tabela 04.

TABELA 04 – NÚMERO DE RAMOS DAS ESPÉCIES DE MUDAS

ESPÉCIE	NÚMERO DE RAMOS		DIFERENÇA
	1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO	
<i>Prunus serrulata</i>	2,95	4,08	1,13
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	3,49	4,22	0,74
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	3,71	4,29	0,58
<i>Allophylus edulis</i>	4,27	4,55	0,28
<i>Lafoensia pacari</i>	4,46	4,53	0,07
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	10,00	10,00	0,00
<i>Tibouchina granulosa</i>	4,38	4,19	-0,19
<i>Psidium cattleianum</i>	3,25	3,00	-0,25
<i>Eugenia uniflora</i>	3,17	2,80	-0,37
<i>Lagerstroemia indica</i>	5,86	5,04	-0,82
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	7,09	5,23	-1,86
<i>Bauhinia variegata</i>	5,00	3,05	-1,95
<i>Handroanthus albus</i>	8,33	6,25	-2,08
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	5,17	2,00	-3,17

LEGENDA: Maiores diferenças médias dos números de ramos
 Menores diferenças médias dos números de ramos

A cerejeira-do-Japão é uma espécie que necessita de manutenção periódica em função do seu esgalhamento (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

4.3.3 Diâmetro de Copa

A regional Boqueirão foi a que apresentou maior incremento no referido quesito com um aumento médio de 1,91 para 2,33 m.

Em relação à regional com menor desenvolvimento do diâmetro de copa, destacou-se a do Bairro Novo, entre as duas avaliações, conforme se observa na tabela 05.

TABELA 05 – DIÂMETRO DE COPA DAS MUDAS

REGIONAL	AVALIAÇÕES	MÉDIA
Bairro Novo	1ª	1,12
	2ª	1,16
Boa Vista	1ª	0,91
	2ª	1,16
Boqueirão	1ª	1,91
	2ª	2,33
Cajuru	1ª	1,11
	2ª	1,19
CIC	1ª	0,62
	2ª	0,80
Matriz	1ª	1,09
	2ª	1,31
Pinheirinho	1ª	1,30
	2ª	1,59
Portão	1ª	0,92
	2ª	1,09
Santa Felicidade	1ª	1,28
	2ª	1,46

LEGENDA: Maiores médias de diâmetros de copa
 Menores médias de diâmetros de copa

Em relação à espécie que apresentou maior incremento no diâmetro de copa entre as duas avaliações, destacou-se a cerejeira-do-Japão.

Entretanto, foi observada redução no diâmetro de copa das mudas de ipê-roxo. Pode ser que o desenvolvimento do diâmetro de copa nessa espécie tenha

sido pela supressão da gema apical em 50% das mudas encontradas, conforme se observa na tabela 06.

TABELA 06 – DIÂMETRO DE COPA DAS ESPÉCIES DE MUDAS

ESPÉCIE	MÉDIA DE DIÂMETRO DE COPA (m)		INCREMENTO (m)
	1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO	
<i>Prunus serrulata</i>	1,32	1,89	0,58
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	1,12	1,51	0,39
<i>Allophylus edulis</i>	0,85	1,14	0,29
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	0,71	0,92	0,21
<i>Bauhinia variegata</i>	0,90	1,09	0,19
<i>Tibouchina granulosa</i>	0,74	0,90	0,16
<i>Lafoensia pacari</i>	1,32	1,46	0,14
<i>Handroanthus</i> <i>chrysotrichus</i>	0,67	0,79	0,13
<i>Psidium cattleianum</i>	0,46	0,59	0,13
<i>Eugenia uniflora</i>	0,60	0,72	0,12
<i>Lagerstroemia indica</i>	1,71	1,81	0,10
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1,00	1,07	0,07
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	0,41	0,41	0,00
<i>Handroanthus albus</i>	2,20	2,20	0,00

LEGENDA: Maiores médias do incremento de diâmetro de copa
 Menores médias do incremento de diâmetro de copa

O jacarandá e o ipê-amarelo-graúdo não apresentaram incremento em seu diâmetro de copa entre as duas avaliações.

4.3.4 Brotações Adventícias

As brotações adventícias encontradas nas mudas foram mais observadas na regional Boa Vista com uma média de 6,04 e 7,39 nas duas avaliações.

Em relação ao menor índice do referido quesito, destacou-se a regional CIC com decréscimo médio de 12,20 para 5,33, entre as duas avaliações (TABELA 07).

TABELA 07 – BROTAÇÕES ADVENTÍCIAS DAS MUDAS

REGIONAIS	AVALIAÇÕES	MÉDIA
Regional Bairro Novo	1 ^a	2,38
	2 ^a	3,29
Regional Boa Vista	1 ^a	6,04
	2 ^a	7,39
Regional Boqueirão	1 ^a	3,66
	2 ^a	2,92
Regional Cajuru	1 ^a	4,05
	2 ^a	6,31
Regional CIC	1 ^a	12,20
	2 ^a	5,33
Regional Matriz	1 ^a	1,70
	2 ^a	2,03
Regional Pinheirinho	1 ^a	0,00
	2 ^a	0,00
Regional Portão	1 ^a	2,67
	2 ^a	3,24
Regional Santa Felicidade	1 ^a	0,00
	2 ^a	0,00

LEGENDA: Maiores médias de brotações adventícias
 Menores médias de brotações adventícias

Quanto ao aumento médio de brotações adventícias nas mudas nas duas avaliações, a extremosa foi a espécie que se destacou, com um aumento médio de 4,35 brotações por muda (FIGURA 12).

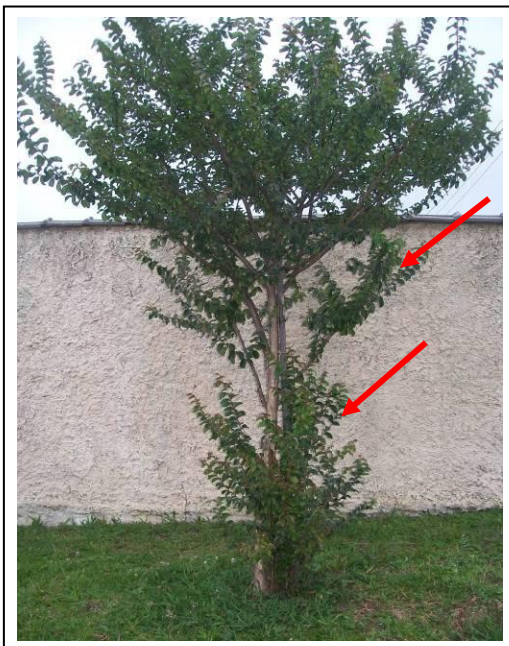


FIGURA 12 – BROTAÇÕES ADVENTÍCIAS EM *Lagerstroemia indica* NA REGIONAL CAJURU - CURITIBA - PR

O índice significativo de desenvolvimento de brotações adventícias em extremosa justifica-se por, além de ser característica da espécie, também pela alta porcentagem de vandalismo observada nas mudas que se manifestou de diferentes formas, tais como: galhos quebrados (44,29%), injúria (100%) e supressão de gemas apicais (30,14%).

O jacarandá-mimoso e o ipê amarelo graúdo mantiveram suas médias de 1,00 e 5,25 brotações adventícias por muda, respectivamente.

Entretanto, o araçazeiro teve uma redução média no referido quesito, correspondente a 0,67 das mesmas, ou seja, houve uma diminuição das brotações adventícias na 1ª avaliação (TABELA 08).

TABELA 08 – BROTAÇÕES ADVENTÍCIAS DAS ESPÉCIES DE MUDAS

ESPÉCIE	MÉDIA DE BROTAÇÕES ADVENTÍCIAS		DIFERENÇA MÉDIA
	1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO	
<i>Lagerstroemia indica</i>	4,34	8,69	-4,35
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	0,33	2	-1,67
<i>Bauhinia variegata</i>	0,33	2	-1,67
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	1,69	2,65	-0,96
<i>Allophylus edulis</i>	6,91	7,73	-0,82
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	0	0,71	-0,71
<i>Tibouchina granulosa</i>	0,92	1,48	-0,56
<i>Lafoensia pacari</i>	3,5	3,86	-0,36
<i>Eugenia uniflora</i>	1,78	2,11	-0,33
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	1,78	2,11	-0,33
<i>Prunus serrulata</i>	2,83	3,1	-0,28
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	1	1	0
<i>Handroanthus albus</i>	5,25	5,25	0
<i>Psidium cattleianum</i>	4	3,33	0,67

LEGENDA: Maiores diferenças médias de brotações adventícias
 Menores diferenças médias de brotações adventícias

Segundo Biondi e Leal (2009), o desenvolvimento de brotação no tronco ou na raiz em mudas plantadas nas calçadas das cidades compromete a passagem de pedestres devido à maior ocupação da área do passeio, e conseqüentemente, exige maior manutenção, aumentando assim os custos.

Além disso, Biondi, Leal e Cobalchini (2007), afirmam que a produção de ramos adventícios pode também estar desviando ou utilizando reservas ou energia que deviam estar sendo dirigidas para outras regiões de crescimento, como a gema apical ou altura e diâmetro. Por esse motivo, a remoção dos ramos, além de colaborar com o crescimento, ajuda a produzir uma muda com maior altura de

bifurcação, isto é, com o caule livre de ramificações até o início do esgalhamento que forma a copa. As autoras comentam que a eliminação frequente destas brotações pode ser uma porta de entrada às pragas e doenças pelos cortes deixados.

Segundo Biondi e Althaus (2005), as extremosas são muito utilizadas na arborização pública por serem árvores de pequeno porte, podendo ser plantadas sob a fiação elétrica. Entretanto, apresentam uma característica indesejada de desenvolvimento intenso de brotações adventícias, principalmente nas raízes e no caule, que exige manutenção contínua nas árvores das ruas de Curitiba.

4.3.5 Brotações Epicórmicas

A regional que mais se destacou quanto à incidência de brotações epicórmicas foi a do Portão na 1ª avaliação com uma média de 6 por muda, e na 2ª avaliação, foi a regional Santa Felicidade com média de 4 brotações por muda.

A regional de Santa Felicidade manteve a média de 4 brotações epicórmicas por muda (TABELA 09).

TABELA 09 – BROTAÇÕES EPICÓRMICAS DAS MUDAS

REGIONAIS	AVALIAÇÕES	MÉDIA
Regional Bairro Novo	1ª	0,00
	2ª	0,00
Regional Boa Vista	1ª	0,00
	2ª	0,00
Regional Boqueirão	1ª	0,00
	2ª	0,00
Regional Cajuru	1ª	0,00
	2ª	0,00
Regional CIC	1ª	0,00
	2ª	0,00
Regional Matriz	1ª	4,25
	2ª	1,50
Regional Pinheirinho	1ª	3,00
	2ª	0,00
Regional Portão	1ª	6,00
	2ª	2,00
Regional Santa Felicidade	1ª	4,00
	2ª	4,00

LEGENDA: Maiores diferenças médias de brotações adventícias
 Menores diferenças médias de brotações adventícias

Nas regionais Bairro Novo, Boa Vista, Boqueirão, Cajuru e CIC não foram observadas mudas com brotações epicórmicas.

A única espécie com brotações epicórmicas foi o dedaleiro.

As mudas de dedaleiro encontradas, segundo informações do Departamento de Produção Vegetal, são oriundas do antigo Horto da Cidade Industrial que foi desativado em 2010, sendo que na ocasião houve a necessidade da remoção das mudas em caráter emergencial devido à desocupação da área. Na época, as mudas não sofreram o processo de desmame e de rustificação, em virtude do pouco tempo, sendo submetidas à poda drástica e de raízes antes do plantio definitivo nas ruas.

Em virtude da poda drástica ocorreu um desequilíbrio entre a copa e as raízes, acarretando a estimulação das gemas epicórmicas e produzindo profusão de ramos epicórmicos (CURITIBA, 2010).

As brotações epicórmicas surgem em decorrência de podas mais severas, tais como as podas drásticas, pois ocorre um desequilíbrio entre folhas e raízes causando uma reação compensatória na árvore. Essa reação revela-se através da quebra de dormências das gemas epicórmicas, originando brotações que necessitam de um maior número de podas, pois a falta de controle das brotações acarreta em novos galhos a serem podados novamente (MILANO; DALCIN, 2000).

Assim sendo, Fátima (2005), complementa que estes novos galhos são frágeis e suscetíveis a quedas devido às intempéries.

Além disso, essa autora afirma que a poda drástica pode fazer com que os ramos epicórmicos alcancem a fiação elétrica próxima de forma rápida.

Segundo Seitz (1996), os ramos epicórmicos podem ser evitados através da execução de podas menos severas e na fase jovem da árvore, pois nessa fase as árvores desenvolvem gemas na parte externa da copa, e conseqüentemente, não desenvolvem os ramos epicórmicos.

4.3.6 Altura Total

Em relação à altura total, a regional que apresentou maior índice foi a do Pinheirinho, com uma média de 3,15 m e 3,53 m nas duas avaliações respectivamente.

Os menores índices foram observados na regional Bairro Novo com uma média de 1,98 m na 1ª avaliação e na regional Boa Vista na 2ª avaliação, com média 2,17 m (TABELA 10).

TABELA 10 – ALTURA TOTAL DAS MUDAS

REGIONAIS	AVALIAÇÕES	MÉDIA (cm)
Bairro Novo	1ª	1,98
	2ª	2,82
Boa Vista	1ª	2,08
	2ª	2,17
Boqueirão	1ª	2,61
	2ª	3,11
Cajuru	1ª	2,24
	2ª	2,39
CIC	1ª	2,40
	2ª	2,86
Matriz	1ª	2,54
	2ª	2,65
Pinheirinho	1ª	3,15
	2ª	3,53
Portão	1ª	2,62
	2ª	2,41
Santa Felicidade	1ª	3,06
	2ª	2,93

LEGENDA: Maiores diferenças médias de brotações adventícias
 Menores diferenças médias de brotações adventícias

Segundo Biondi e Althaus (2005) e Copel (2009) a altura total das mudas a serem plantadas na arborização viária deve ser de no mínimo 2,00 m, por apresentarem menor fragilidade e melhores condições de desenvolvimento.

Foi constatado que o ipê-amarelo-graúdo e o araçá apresentaram redução da altura total entre as duas avaliações (TABELA 11).

TABELA 11 – ALTURA TOTAL DAS ESPÉCIES DE MUDAS

ESPÉCIE	MÉDIA ALTURA TOTAL - HT (m)		INCREMENTO (m)
	1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO	
<i>Prunus serrulata</i>	2,41	2,76	0,35
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	2,51	2,80	0,29
<i>Bauhinia variegata</i>	1,68	1,93	0,25
<i>Lafoensia pacari</i>	2,82	3,04	0,22
<i>Tibouchina granulosa</i>	1,87	2,03	0,16
<i>Lagerstroemia indica</i>	2,58	2,72	0,14
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	2,18	2,28	0,10
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	1,93	2,02	0,09
<i>Allophylus edulis</i>	2,71	2,79	0,08
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	2,02	2,08	0,06
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	2,56	2,60	0,04
<i>Eugenia uniflora</i>	1,85	1,88	0,03
<i>Handroanthus albus</i>	2,03	1,98	-0,05
<i>Psidium cattleianum</i>	1,45	1,24	-0,21

LEGENDA: Maiores médias de altura total
 Menores médias de altura total

A redução da altura total do ipê-amarelo-graúdo está relacionada à supressão de 71,43% de suas mudas, e no caso do araçá, esta diminuição da altura total é corresponde à supressão da gema apical em 60% das mudas observadas.

A pata-de-vaca apresentava altura total inferior ao recomendado pela literatura logo que foi iniciada a 1ª avaliação. Assim, se manteve na 2ª avaliação, o que resultou em um alto índice de vandalismo quanto à supressão desta espécie (95,35%), além de galhos quebrados (8,14%), injúria (5,81%) e retirada da gema apical (2,33%).

O mesmo ocorreu com a pitanga, onde 14,58% das mudas foram suprimidas, além de 31,25% apresentarem galhos quebrados, injúria em 100% das mesmas, supressão de gema apical em 6,25% e anelamento em 25% do total observado.

Em relação à quaresmeira, apesar dessa espécie ser observada com altura inferior a 2,00 m na 1ª avaliação e ter ultrapassado essa medida na 2ª avaliação, a espécie apresentou 33,33% de mudas suprimidas, 54,55% de galhos quebrados, injúria em 75,76% e supressão de gema apical em 21,21%.

As mudas de ipê-amarelo-miúdo também apresentaram altura total inferior na 1ª avaliação e superior a que 2,00 m na 2ª avaliação.

Quanto ao vandalismo nessa espécie, evidenciou-se 24,44% de supressão de mudas, galhos quebrados em 46,67% do total, injúria em 41,11% e retirada de gema apical em 31,11% das mesmas.

Portanto, constatou-se que o vandalismo esteve presente em várias espécies de mudas avaliadas, principalmente pelo padrão de altura total não ter seguido as recomendações técnicas para plantios viários, propiciando maior incidência de danos causados às mudas por parte da população.

4.3.7 Altura de Bifurcação

Quanto à altura de bifurcação, a regional que apresentou maior altura foi a do Pinheirinho com 2,05 m e 2,07 m na 1ª e 2ª avaliação.

As menores alturas de bifurcação foram observadas na regional Bairro Novo, totalizando 0,93 m e 0,86 m nas duas avaliações, respectivamente (TABELA 12).

TABELA 12 – ALTURA DE BIFURCAÇÃO DAS MUDAS

REGIONAIS	AVALIAÇÕES	MÉDIA (m)
Bairro Novo	1ª	0,93
	2ª	0,86
Boa Vista	1ª	1,40
	2ª	1,26
Boqueirão	1ª	1,17
	2ª	1,25
Cajuru	1ª	1,41
	2ª	1,40
CIC	1ª	1,79
	2ª	1,80
Matriz	1ª	1,77
	2ª	1,72
Pinheirinho	1ª	2,05
	2ª	2,07
Portão	1ª	1,64
	2ª	1,61
Santa Felicidade	1ª	2,00
	2ª	2,03

LEGENDA: Maiores médias de altura total
 Menores médias de altura total

Coelba (2002), Gonçalves e Paiva (2004), Biondi e Althaus (2005) e Copel (2009), afirmam que a altura de bifurcação recomendada para plantios de árvores nas ruas deve ser acima de 1,80 m, a fim de serem evitados acidentes pela obstrução do fluxo das pessoas e veículos, e por serem menos susceptíveis ao vandalismo.

Em relação à altura de bifurcação de cada espécie observada nesta pesquisa, foi constatado que apenas o jacarandá apresentou medida maior que 1,80 m (TABELA 13).

TABELA 13 – ALTURA DE BIFURCAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MUDAS

ESPÉCIE	MÉDIA ALTURA DE BIFURCAÇÃO - HB (m)		INCREMENTO (m)
	1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO	
<i>Tibouchina granulosa</i>	1,07	1,12	0,05
<i>Lafoensia pacari</i>	1,72	1,76	0,04
<i>Eugenia uniflora</i>	1,37	1,41	0,04
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	2,46	2,46	0,00
<i>Allophylus edulis</i>	1,63	1,63	0,00
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	1,46	1,45	-0,01
<i>Lagerstroemia indica</i>	1,76	1,73	-0,03
<i>Prunus serrulata</i>	1,21	1,15	-0,06
<i>Psidium cattleianum</i>	0,69	0,62	-0,07
<i>Bauhinia variegata</i>	0,47	0,37	-0,10
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	1,34	1,23	-0,11
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1,41	1,27	-0,14
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	1,61	1,45	-0,16
<i>Handroanthus albus</i>	1,63	0,83	-0,80

LEGENDA: □ Maiores incrementos médios de altura de bifurcação
 ■ Menores incrementos médios de altura de bifurcação

Todas as demais espécies plantadas nas parcelas amostradas (das nove regionais), não seguiram o padrão técnico recomendado pela literatura, o que pode ter possibilitado um índice de vandalismo muito elevado nas mudas, destacando-se os mais comuns na tabela 14.

TABELA 14 – TIPOS DE VANDALISMO NAS ESPÉCIES DE MUDAS

ESPÉCIE	TIPOS DE VANDALISMO (%)					
	SM	GQ	I	SGA	A	ST
QUARESMEIRA	33,33	54,55	75,76	21,21	9,09	9,09
IPÊ MIÚDO	24,44	46,67	41,11	31,11	0,00	16,67
EXTREMOSA	21,46	44,29	100,00	30,14	1,83	61,64
PATA DE VACA	95,35	8,14	5,81	2,33	0,00	1,16
DEDALEIRO	38,74	34,44	64,24	6,95	6,29	36,42
IPÊ ROXO	10,00	60,00	100,00	50,00	10,00	0
PAU FERRO	11,11	63,89	100,00	22,22	5,56	11,11
PITANGA	14,58	31,25	100,00	6,25	25,00	6,25
JACARANDÁ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HIBISCO	36,96	13,04	78,26	39,13	0,00	56,52
VACUM	35,29	17,65	82,35	23,53	5,88	23,53
CEREJEIRA	60,00	45,71	40,00	21,43	5,71	32,86
ARAÇÁ	70,00	100,00	100,00	60,00	0,00	0
IPÊ GRAÚDO	71,43	0,00	57,14	0,00	14,29	28,57

LEGENDA: SM: supressão de muda; GQ: galho quebrado; I: injúria; SGA: supressão de gema apical; A: anelamento; ST: supressão de tutor

- Maiores porcentagens de vandalismo
- Menores porcentagens de vandalismo

Portanto, conclui-se que o vandalismo teve grande incidência em 92,86% das espécies analisadas, provavelmente pela altura de bifurcação não ter sido respeitada conforme os padrões técnicos sugeridos nas literaturas.

4.4 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO NAS REGIONAIS AMOSTRADAS

Para a avaliação da percepção da população em relação às mudas plantadas nas vias públicas, foram encontrados 458 imóveis em 20 bairros das nove regionais administrativas de Curitiba.

4.4.1 Situação e Função do Imóvel

Dos 458 imóveis encontrados com mudas de árvores plantadas em frente aos mesmos, em 61,14% dos mesmos foram realizadas entrevistas.

Entre as regionais, destacou-se a unidade Boa Vista com a maioria dos imóveis abertos e totalizando 71,93%; e a regional Santa Felicidade com a maior porcentagem de imóveis fechados, totalizando 57,89% (GRÁFICO 15).

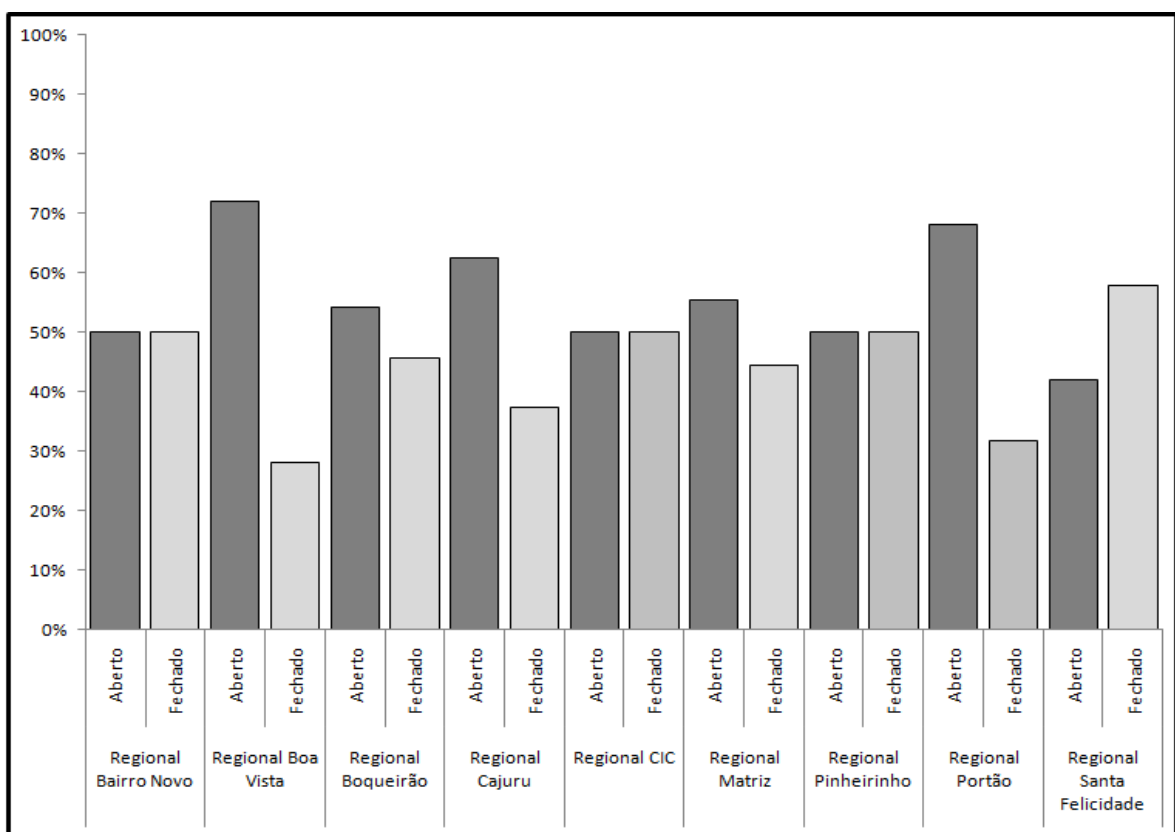


GRÁFICO 15 – SITUAÇÃO DO IMÓVEL NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

De um total de 280 imóveis localizados, com pelo menos um residente ou comerciante, foram aplicadas 185 entrevistas em residências (66,07%) e 95 entrevistas em comércios (33,93%).

Em relação às regionais que apresentaram a maioria dos imóveis caracterizados como residenciais, destacaram-se a CIC e Pinheirinho, ambas totalizando 100%, e a regional com maior índice de estabelecimentos comerciais foi a Cajuru (63,16%) (GRÁFICO 16).

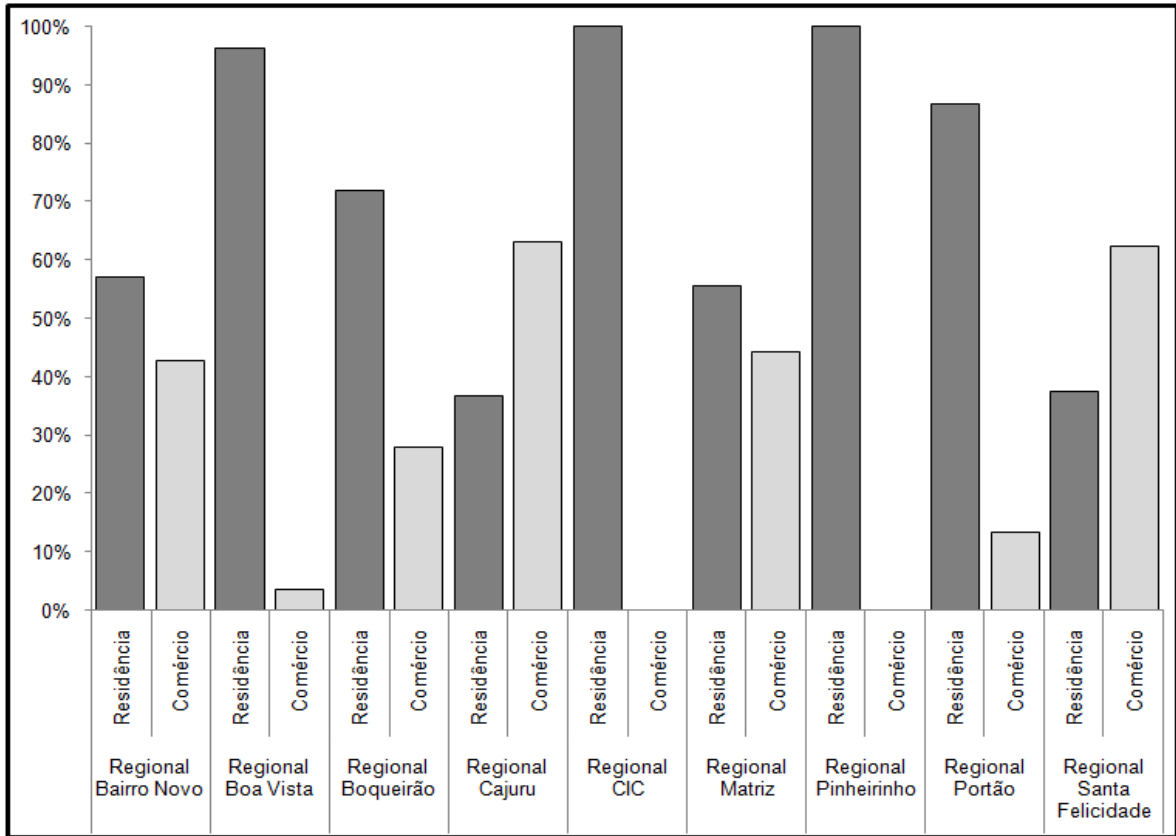


GRÁFICO 16 – FUNÇÃO DO IMÓVEL NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

4.4.2 Perfil dos Moradores

Dos 280 entrevistados nas parcelas, 184 pertenciam ao gênero feminino (65,71%) e 96 ao gênero masculino (34,29%).

A regional com maior índice de mulheres entrevistadas foi a Pinheirinho, totalizando 100%, e as regionais CIC e Santa Felicidade foram as que apresentaram 50% do gênero masculino e 50% do gênero feminino (GRÁFICO 17).

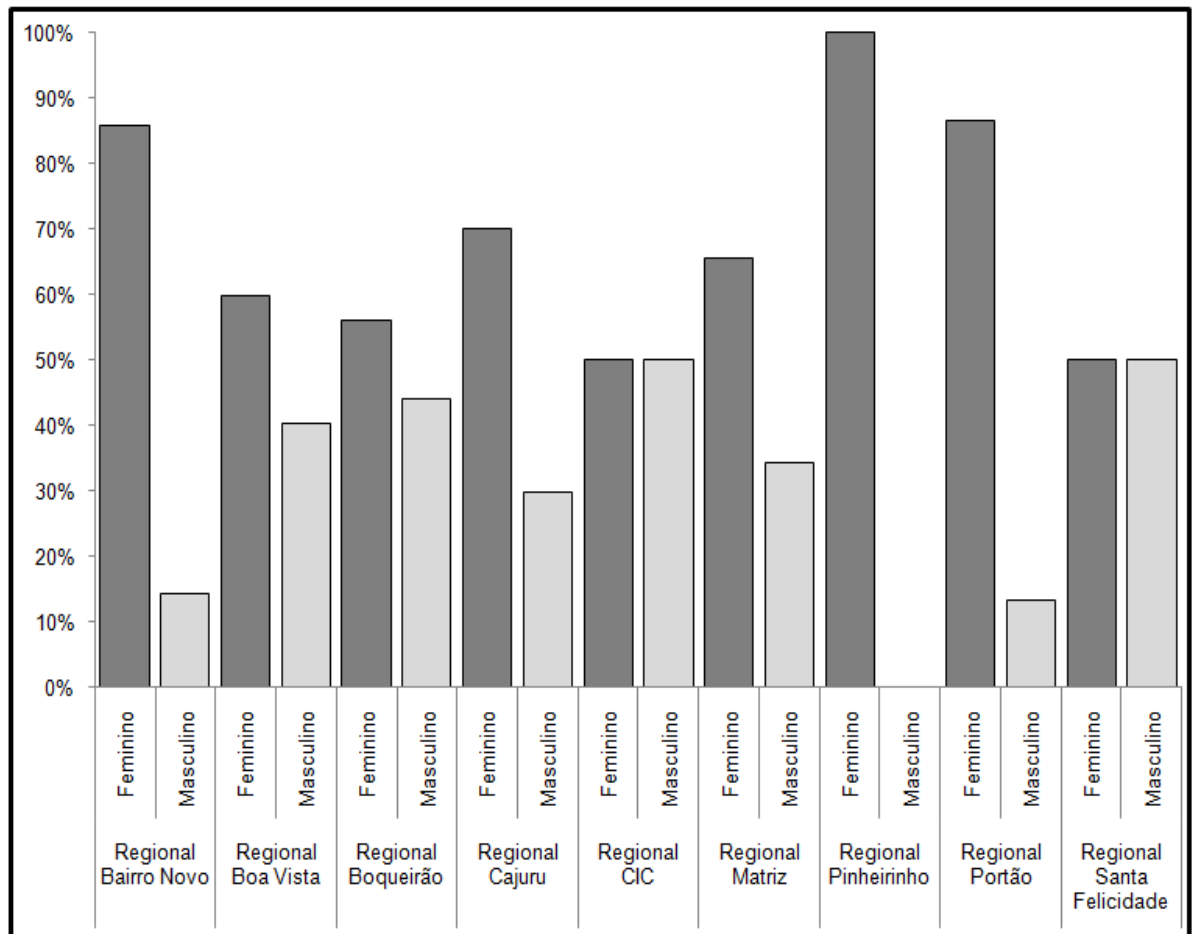


GRÁFICO 17 – GÊNERO DOS ENTREVISTADOS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

Em relação à escolaridade da população amostrada a maioria apresentou nível médio, seguido de nível superior e nível básico, com 46,72%, 28,10% e 25,18%, respectivamente. Não foi observado nenhum entrevistado sem instrução (GRÁFICO 18).

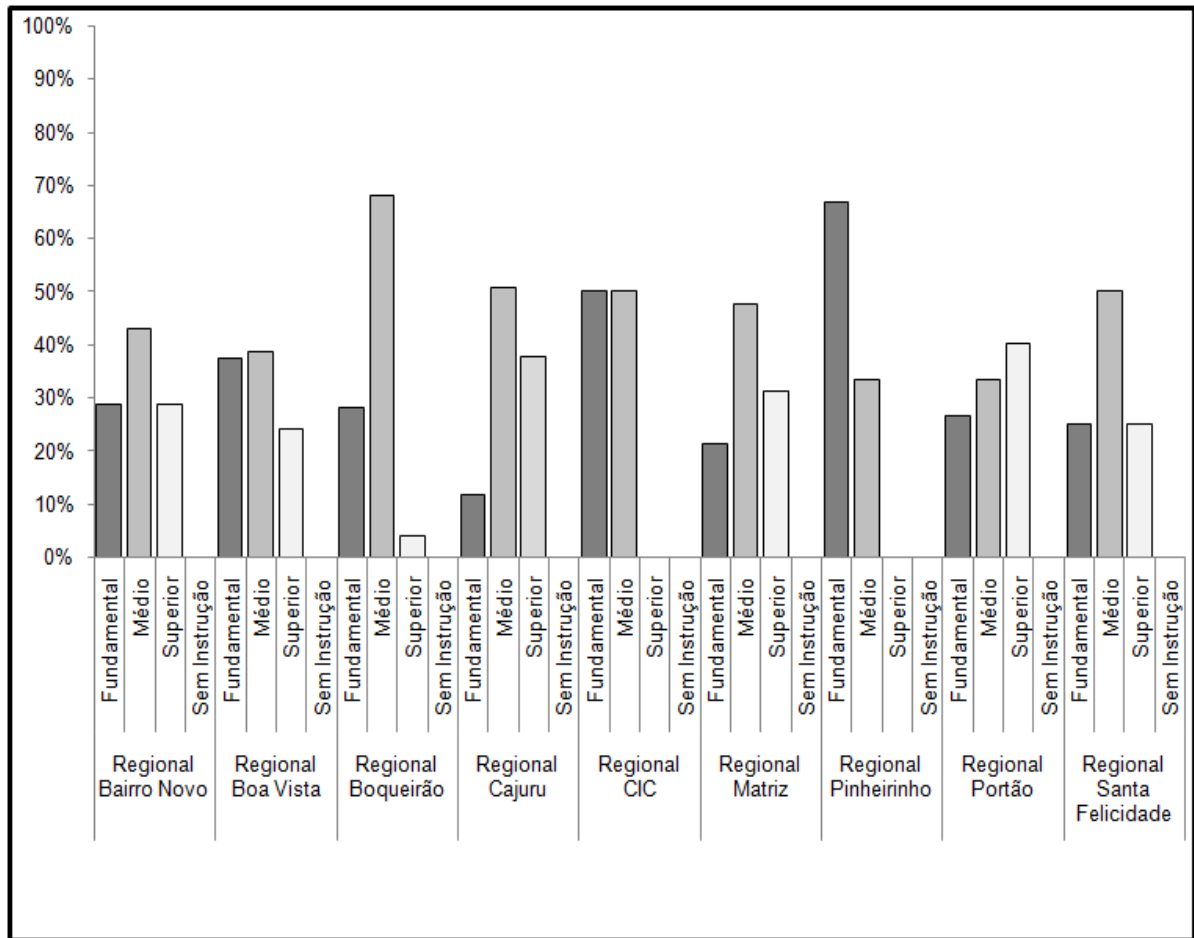


GRÁFICO 18 – ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

De acordo com os resultados da pesquisa, houve um desequilíbrio na variável escolaridade, e na variável gênero dos entrevistados, evidenciando-se que as diferentes classes da população foram representadas na pesquisa.

4.4.3 Importância da Arborização

No quesito ligado à importância das árvores, 77,78% dos entrevistados salientaram todos os itens descritos na planilha de campo como sendo fundamentais benefícios proporcionados pelas árvores, os quais foram: importância para a qualidade de vida, purificam o ar, proporcionam sombra, fornecem alimento e abrigo à avifauna, e embelezam as cidades.

Os entrevistados declararam estar conscientes da importância das árvores, expressando que tais elementos urbanos exercem um papel ímpar para o equilíbrio do ambiente nas cidades.

As regionais Santa Felicidade e Cajuru foram as que se destacaram quanto à percepção ambiental da população com 50,00% e 45,12%, respectivamente, dos indivíduos avaliados ressaltando como principais benefícios da arborização, a melhoria da qualidade de vida, a purificação do ar, o fornecimento de sombra, a possibilidade de fornecer abrigo e alimento para avifauna e o aspecto visual agradável para a população.

Nas regionais da CIC e do Pinheirinho os entrevistados agruparam algumas funções importantes das árvores na cidade, mas em nenhuma dessas regionais, foi escolhida a opção que englobava todos os benefícios proporcionados pela arborização (GRÁFICO 19).

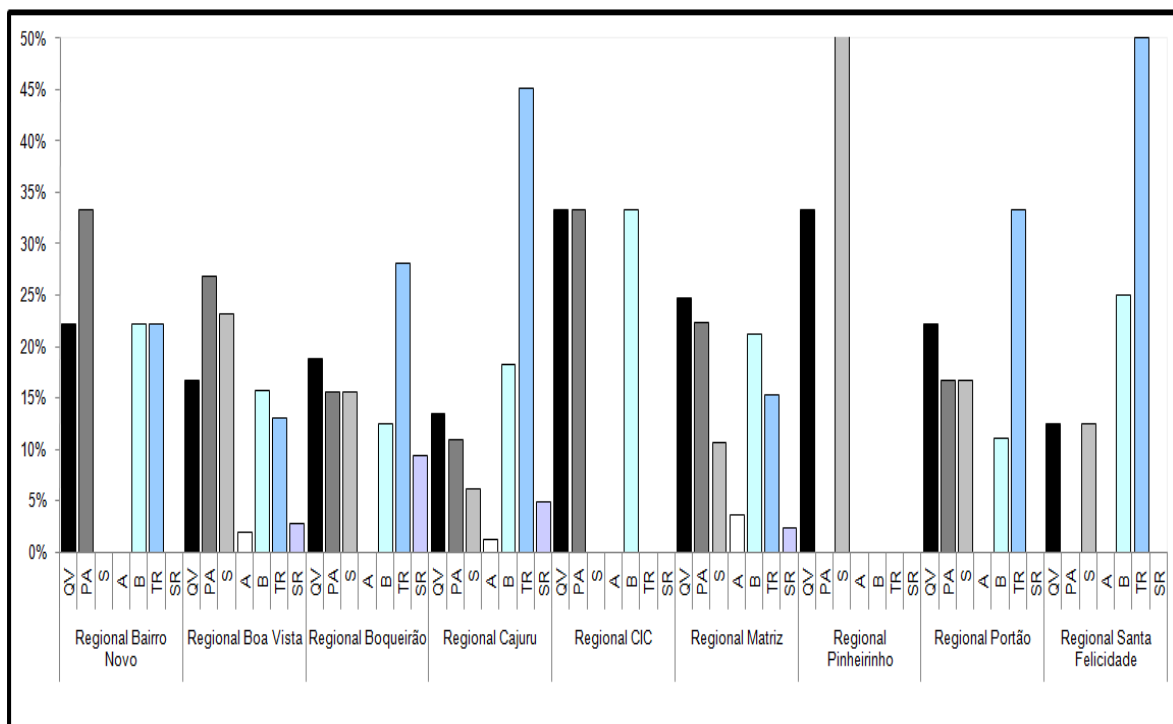


GRÁFICO 19 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À IMPORTÂNCIA DAS ÁRVORES NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

LEGENDA: QV: qualidade de vida; PA: purificação do ar; S: sombreamento; A: abrigo e alimento à avifauna; B: beleza; TR: todas as respostas; SR: sem resposta

Entre as principais funções da arborização urbana, segundo a opinião dos entrevistados da regional da CIC, destacaram-se qualidade de vida, purificação do

ar e beleza, todos com 33,33%, e na regional do Pinheirinho, para 66,67% dos avaliados, o sombreamento, conforme Gráfico 05.

A importância da arborização foi percebida de forma positiva com relação a todos os quesitos, inclusive os ligados diretamente ao microclima urbano, tais como sombreamento e purificação do ar.

Para Batista (2012), as árvores tem inúmeras funções na composição urbana, contribuindo para o aumento da qualidade ambiental das cidades, atuando na melhoria da qualidade do ar e do microclima, reduzindo a poluição sonora, etc.

Neste sentido, Stringheta (2005) enfatiza que o vínculo com a natureza pode ser mantido através do ato de arborizar as cidades, minimizando os impactos negativos trazidos pela civilização moderna e propiciando melhor qualidade de vida.

4.4.4 Identificação da Espécie

Em relação à percepção da população sobre o quesito “reconhecimento da muda plantada em frente ao imóvel”, apenas 14,29% dos entrevistados nas nove regionais reconheceram a espécie.

Os moradores e comerciantes entrevistados na regional Boa Vista foram os que mais reconheceram as espécies de mudas de árvores plantadas em frente aos seus imóveis, totalizando 19,75% dos mesmos, apesar de ser uma baixa porcentagem para esse quesito.

Entretanto, os índices de não reconhecimento das mudas foram elevados em todas as regionais, inclusive em 100% nas regionais CIC, Pinheirinho e Santa Felicidade (GRÁFICO 20).

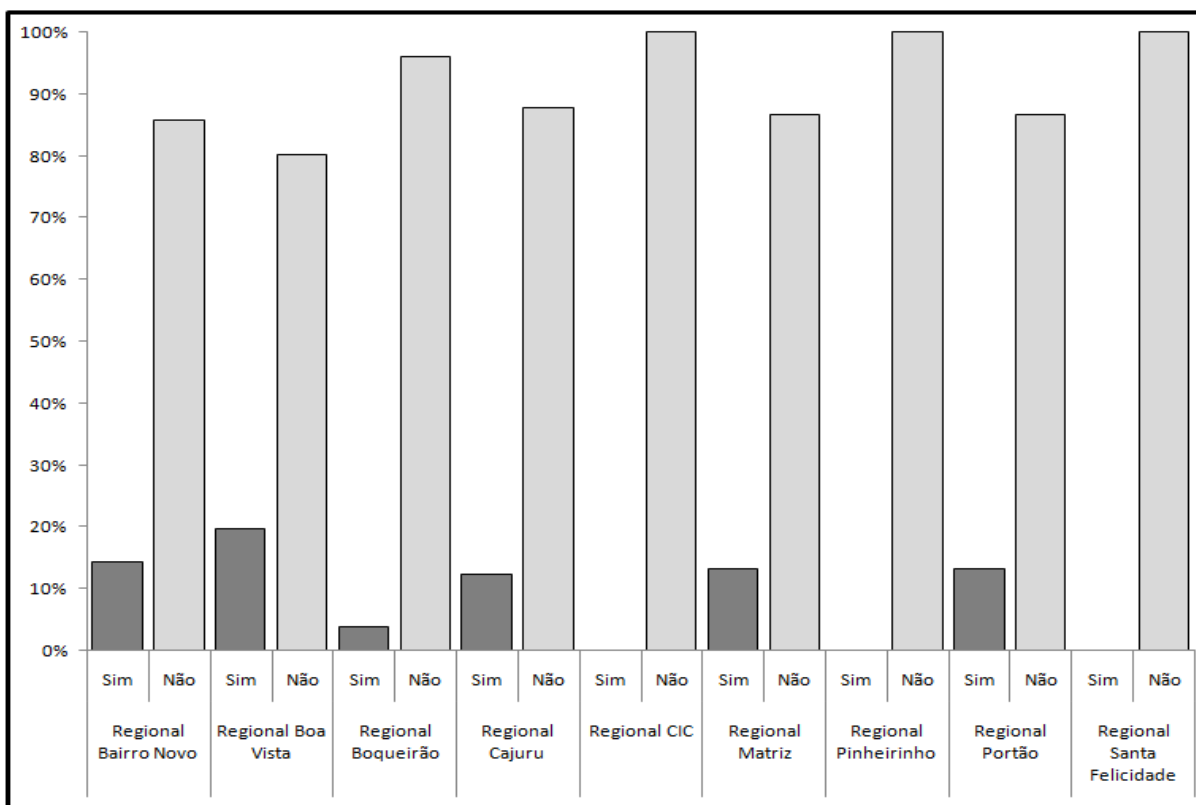


GRÁFICO 20 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À IDENTIFICAÇÃO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

A identificação da espécie da muda plantada nas ruas está relacionada à forma pela qual a população, ao longo do tempo, se relaciona com a mesma. Quanto maior o vínculo das pessoas com a árvore plantada nas ruas, conseqüentemente maior o interesse na sua conservação e manutenção, principalmente se há envolvimento dos habitantes desde o momento do plantio (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Portanto, é necessário que o poder público manifeste-se receptivo e aberto aos anseios da população, considerando suas preferências.

Nesse sentido, Trigueiro (2003) conceitua percepção ambiental como sendo o ato de perceber o ambiente em que se está localizado, protegendo-o e conservando-o, o qual só é possível, através do conhecimento, e principalmente, do respeito pela natureza que os rodeia.

4.4.5 Escolha da Espécie

Em relação à possível “escolha da espécie” em um novo plantio, 54,64% dos indivíduos apresentaram-se desinteressados em opinar.

Dos indivíduos que gostariam de escolher a espécie, 45% são favoráveis e apenas 0,36% não desejam outra muda plantada em frente aos seus imóveis.

A regional Bairro Novo foi a que apresentou maior índice de interesse por parte dos entrevistados, com 71,43% dos mesmos optando por opinar na escolha; nas regionais CIC e Pinheirinho, nenhum dos avaliados gostariam de opinar sobre esta escolha.

O grande interesse por parte dos entrevistados da Regional Bairro Novo em opinarem na escolha da espécie a ser plantada pode ser justificada devido a ter sido esta a regional com maior índice de supressão de mudas, o que demonstra que se a população participar desde o momento da escolha, a probabilidade de diminuir os atos de vandalismo às mudas, será maior, pois assim, será criado um maior vínculo entre a comunidade e a arborização viária.

A regional Matriz foi a única em que houve manifestação dos entrevistados de não desejarem novos plantios de rua, (apenas 1,64% das pessoas questionadas), conforme o gráfico 21.

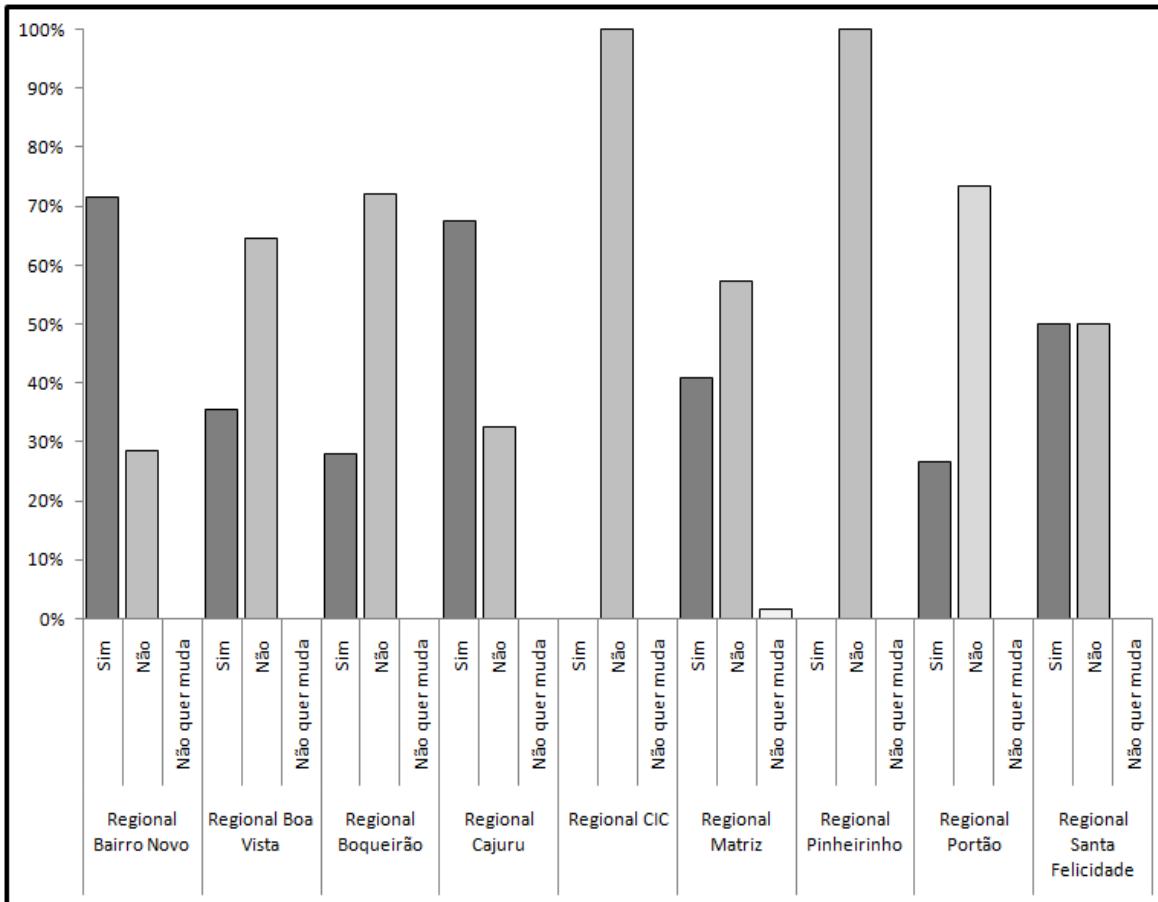


GRÁFICO 21 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À PARTICIPAÇÃO NA ESCOLHA DAS ESPÉCIES PARA O PLANTIO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA-PR

Os critérios básicos para a escolha da espécie a ser plantada na arborização devem estar relacionados às características botânicas das espécies arbóreas, avaliações arquitetônicas e paisagísticas, assim como os critérios técnicos necessários para tal (SANTANA; SANTOS, 1999).

Konyndiyk (2000), relata que a falta de interesse de moradores no plantio de uma árvore em frente às suas residências diz respeito à relação entre as pessoas e a natureza devido à influência causada pela mudança de valores sociais.

Guzzo (2012), afirma que a escolha da espécie a ser plantada é o aspecto mais importante a ser considerado, devendo ser avaliado o espaço disponível que se tem, com presença ou ausência de fiação aérea, canalizações, edificações, e outros mobiliários urbanos, largura da calçada e recuos, ou seja, o que está vinculado ao conhecimento do porte da espécie a ser usada.

Além disso, outro fator importante na escolha das espécies para arborização de ruas é optar por espécies nativas, como forma de valorizar a flora local,

preservando o patrimônio genético e cultural, conforme descreve o Projeto Biocidade da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (RIOS, 2009).

Segundo Biondi e Althaus (2005), o uso de espécies nativas tem ocorrido atualmente em Curitiba, pois a administração pública tem demonstrado uma preocupação com a utilização dessas espécies na arborização viária e nas áreas verdes públicas.

4.4.6 Responsabilidade pelo Plantio das Mudanças

Os entrevistados relataram que a maioria das mudas foi plantada pela Prefeitura Municipal de Curitiba, totalizando 78,18% das opiniões nas nove regionais. Segundo as entrevistas, apenas 8,73% das mudas foram plantadas pela população, e 13,99% dos entrevistados não souberam quem foi o responsável pelos plantios. Essas porcentagens confirmam que a percepção ambiental foi representativa nesse quesito.

A tarefa do plantio das mudas foi desempenhada em sua maioria pela Prefeitura Municipal de Curitiba, destacando-se os índices observados pelos entrevistados das regionais CIC, Pinheirinho e Santa Felicidade, todos com 100%.

Na regional Portão, 13,33% dos avaliados assumiram a responsabilidade de terem tido a iniciativa do plantio. Esse fato aponta que a população da referida regional demonstra consciência ambiental, exercendo o papel que deveria ser do poder público.

Os entrevistados que não souberam identificar de quem era a responsabilidade pelo plantio das mudas, onde a regional Bairro Novo se destacou, demonstra a falta de envolvimento da população nesta importante fase, o que poderia ter minimizado os atos de vandalismo encontrados nessa regional.

A regional do Bairro Novo totalizou 71,43% quanto a não identificação do responsável pelo plantio (GRÁFICO 22).

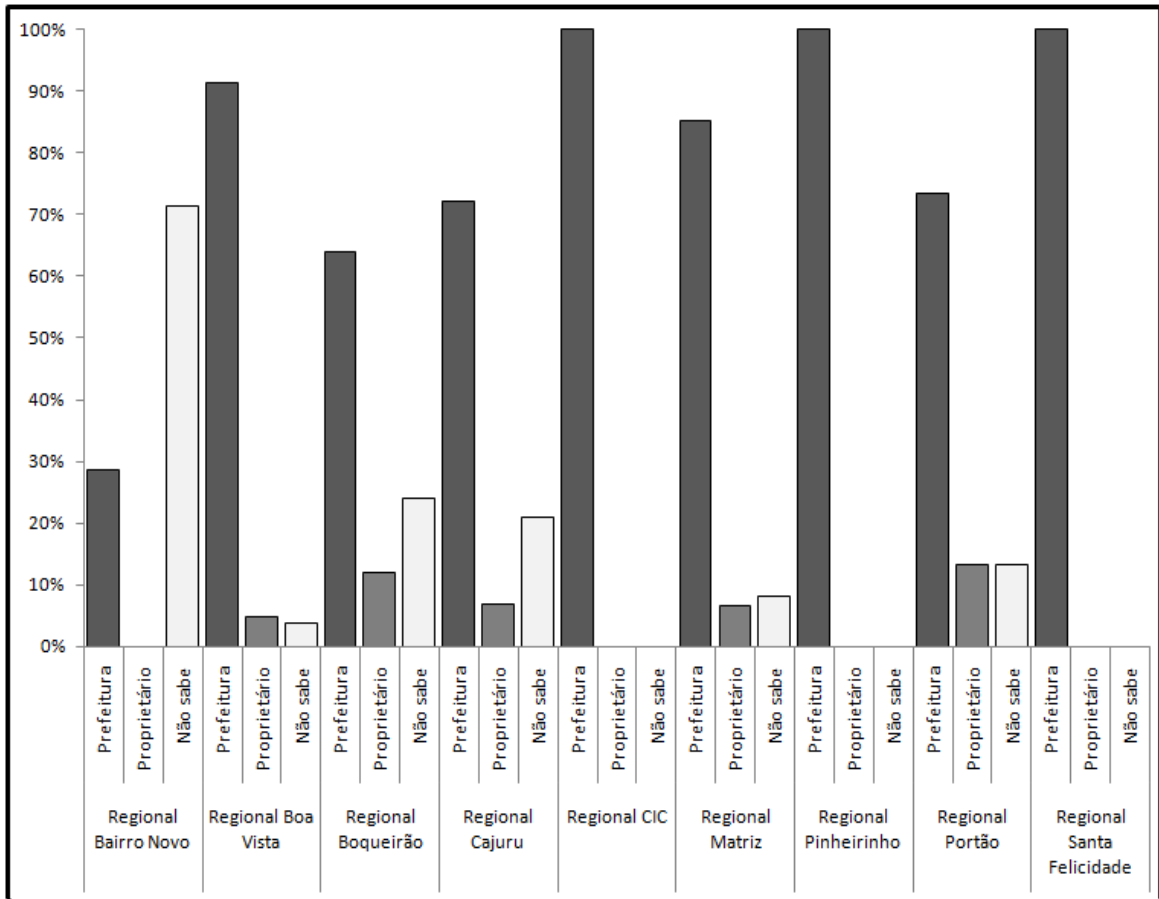


GRÁFICO 22 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO PLANTIO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

Bobrowski (2011), analisando a estrutura e dinâmica da arborização de ruas de Curitiba, constatou que houve um incremento de plantios irregulares realizados pela própria população entre os anos de 1984 e 2010, representando uma média de 14,76% e 31,42%, respectivamente.

Esses plantios voluntários realizados pelos próprios moradores podem causar problemas futuros, pois não há observância aos padrões técnicos, ocasionando conflitos com fiações elétricas, mobiliários urbanos, etc. (DOBROWSKI, 2011).

Segundo Bortoleto e Silva Filho (2005) e Sucomine e Sales (2010), as iniciativas individuais de plantios causam uma aparência irregular da arborização, pois inserem espécies diferentes e inadequadas, podendo potencializar problemas e prejuízos.

Quanto ao plantio e manutenção da arborização nas vias e logradouros públicos, as legislações pertinentes relatam que, o Município encontra-se como

responsável para sua promoção através de suas Secretarias, resultando muitas vezes, da não participação da população (MILANO; DALCIN, 2000).

4.4.7 Participação no Plantio das Mudanças

Em relação ao quesito “participação no plantio das mudas”, 93,21% da população das parcelas amostradas não colaboraram no plantio.

As regionais que apresentaram alguma participação da população no plantio das mudas foram: Portão, Cajuru, Matriz, Boqueirão e Boa Vista, com 13,33%, 9,09%, 8,20%, 8,00% e 3,66%, respectivamente.

Nas regionais Bairro Novo, CIC, Pinheirinho e Santa Felicidade, nenhum dos avaliados participou do plantio.

As porcentagens acima descritas evidenciam que a Prefeitura Municipal de Curitiba não realizou um bom trabalho de divulgação dos plantios, e conseqüente integração da população no processo a fim de minimizar os atos de vandalismo nas mudas.

O gráfico 23, demonstra os resultados

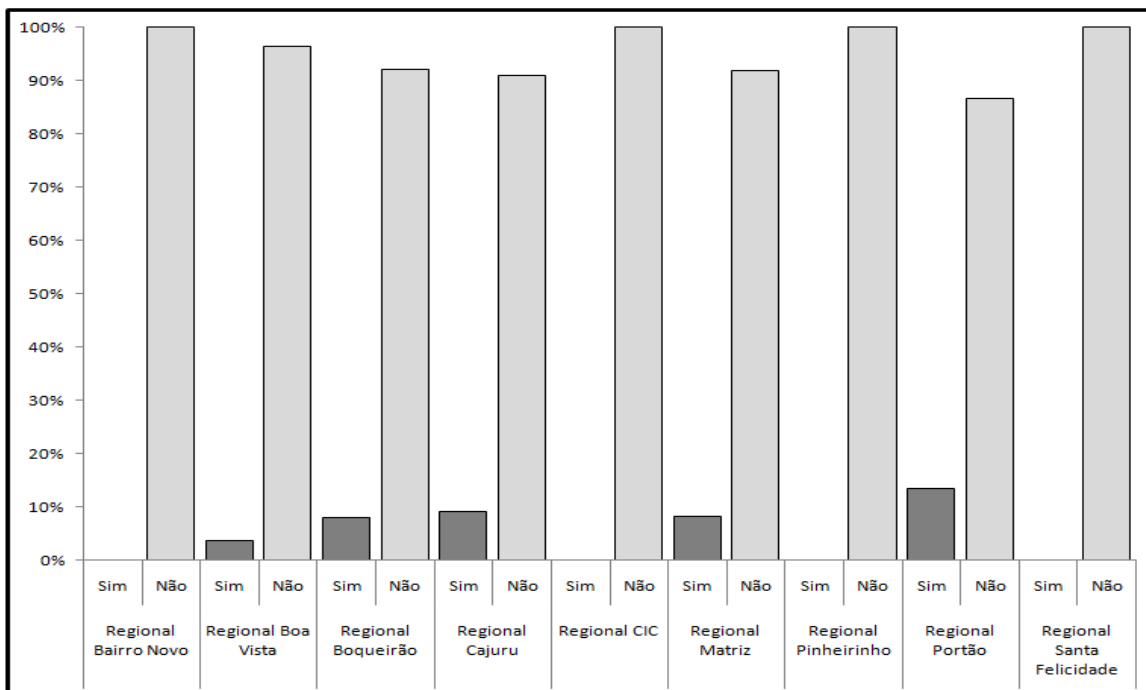


GRÁFICO 23 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À PARTICIPAÇÃO NO PLANTIO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

Lira Filho *et al.* (2009), afirmam que sensibilizar os habitantes das cidades para atuarem na arborização participativa é um processo de educação ambiental, o qual pode ser desenvolvido de diferentes formas, entre elas, divulgação do projeto na mídia buscando maior co-responsabilidade da população.

Entretanto, o desinteresse da população em se plantar uma árvore em frente ao seu imóvel demonstra que a relação entre as pessoas e a natureza tem sido afetada pela mudança de valores sociais (KONYNENDIYK, 2000).

Gonçalves e Paiva (2006), afirmam que o envolvimento da população na arborização urbana constitui um ato de cidadania, propiciando a formação de uma consciência crítica quanto às questões ambientais. Assim, a inclusão da população na escolha e implantação da arborização irá colaborar para que a população envolvida atue como multiplicadora de informações, o que possibilitará mudanças de conduta em relação aos recursos naturais urbanos.

4.4.8 Colaboração na Manutenção das Mudanças

Em relação à percepção dos entrevistados quanto à “colaboração na manutenção das mudas”, 40,50% da população das regionais participaram da manutenção de alguma forma, seja regando as mudas, roçando ao redor das mesmas, ou recolocando tutores arrancados por vândalos. Essa porcentagem, apesar de não atingir metade dos entrevistados, demonstrou que os mesmos estão conscientes dos benefícios gerados pela arborização.

A regional Pinheirinho foi a que mais se destacou nesse item, onde 66,67% da população amostrada, respondeu colaborar para o bom desenvolvimento das mudas. Esse resultado comprovou que os moradores e comerciantes dessa regional tem conhecimento dos benefícios que as árvores de rua podem proporcionar à população das cidades.

As regionais Bairro Novo e Santa Felicidade foram as que apresentaram menor número de pessoas preocupadas com a manutenção das mudas, o que pode estar relacionado à falta de vínculo com a arborização, afirmando-se que as pessoas devem participar de todas as etapas do plantio, desde o planejamento até a conservação das mudas.

As menores porcentagens nesse quesito ocorreram nas regionais Bairro Novo e Santa Felicidade, com 75% (GRÁFICO 24).

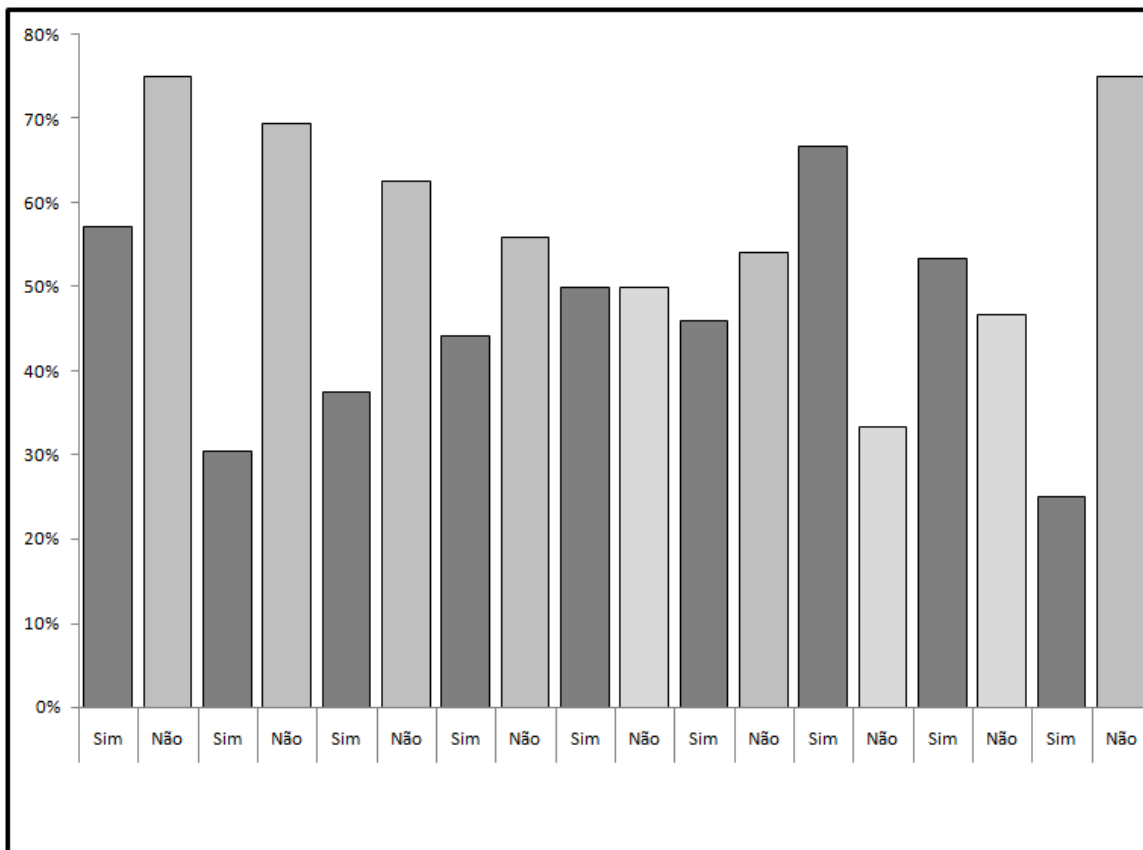


GRÁFICO 24 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À COLABORAÇÃO NA MANUTENÇÃO DAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

Lacerda *et al.* (2010), confirmam em sua pesquisa, o importante papel da população como parceira na implantação e manutenção da arborização urbana, onde 39,2% dos entrevistados colaboram com o desenvolvimento das árvores, com diversas ações, entre elas: 28,9% executa plantios, 4,1% não danifica, 27,8% não maltrata, enquanto que 27,8% disseram que nada fazem.

A postura dos entrevistados que não relataram nenhum tipo da atitude para conservação das mudas, na avaliação realizada por Lacerda *et al.* (2010), está relacionada com a falta de percepção quanto à importância da arborização na melhoria da qualidade de vida.

Segundo Biondi (2000), a observação do nível de satisfação dos moradores os torna mais propensos à preservação das árvores e possibilita que a população colabore com o seu desenvolvimento.

4.4.9 Formas de Manutenção das Mudanças

Em relação ao quesito “formas de manutenção das mudas”, 40,50% da população das regionais participaram de alguma maneira para a conservação das mesmas, através de irrigação, roçada no entorno, ou recolocando tutores arrancados por parte da população.

A regional Pinheirinho se destacou com 50% da população colaborando na manutenção através da irrigação. Entretanto na regional da CIC e de Santa Felicidade, essa atitude não era realizada.

Quanto ao ato da limpeza do entorno da muda, os entrevistados da regional CIC se destacaram, com 100% de participação, e a regional com menor contribuição nessa forma de manutenção foi a Cajuru (10%).

Além disso, a pesquisa detectou que 20% da população amostrada da regional Bairro Novo, recolocavam os tutores suprimidos, fato esse não observado nas regionais Boqueirão, CIC, Pinheirinho, Portão e Santa Felicidade.

O item “sem resposta” nesse quesito foi evidente na regional Cajuru em 80% dos entrevistados, concluindo-se o pequeno vínculo desses com as mudas de árvores.

Entre as diferentes formas de contribuir na manutenção, a única regional em que a população amostrada não relatou nenhuma forma de manutenção das mudas, foi a de Santa Felicidade, demonstrando que os entrevistados desconhecem as principais atitudes necessárias para o bom desenvolvimento das mesmas, como irrigação e recolocação de tutores e fitilhos arrancados.

Os entrevistados quando indagados se colaboravam nesse quesito, 25% dos entrevistados responderam afirmativamente (GRÁFICO 25).

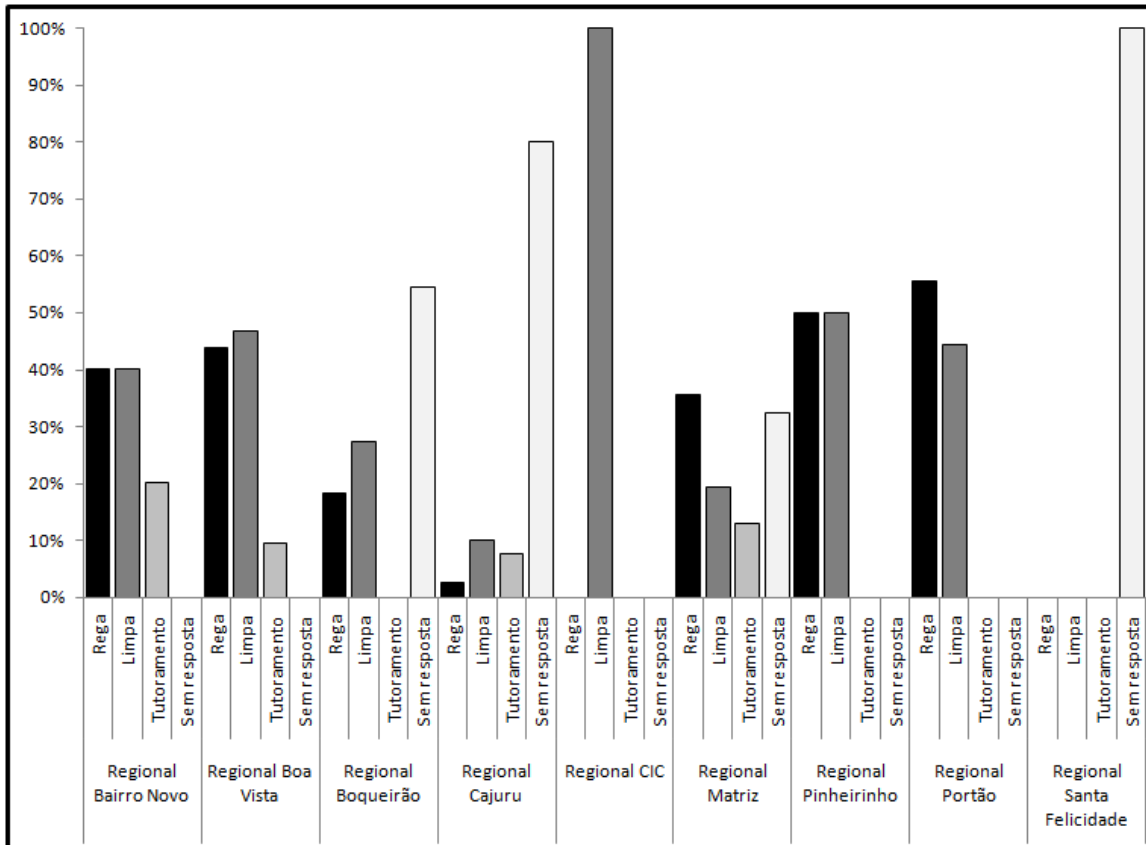


GRÁFICO 25 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO ÀS FORMAS DE MANUTENÇÃO DAS MUDAS NAS REGIONAIS AMOSTRADAS, NA CIDADE DE CURITIBA – PR

Biondi (2000), Milano e Dalcin (2000) e Biondi e Althaus (2005) confirmam que o sucesso na arborização de ruas depende diretamente do comprometimento, da participação e da conscientização da população.

Entretanto, Biondi (2000), ressalta que a população tem preferência por mudas que não sujem as calçadas com folhas, ou seja, perenes, e que tenham flores com perfumes suaves. Além disso, que as espécies não tenham frutos grandes, pois ao caírem no chão, não se tornem escorregadios causando acidentes.

Segundo CEMIG (2001), por não haver uma espécie ideal para ser plantada nas vias públicas, devem ser selecionadas aquelas que apresentem características desejáveis.

Assim, a escolha apropriada das espécies tende a minimizar os custos de manutenção (GONÇALVES; PAIVA, 2004).

4.4.10 Vandalismo nas Mudas

Analisando-se a percepção dos entrevistados nas nove regionais quanto à “depredação das mudas plantadas”, foi detectado que a maioria (78,93%) não percebe nenhum ato de vandalismo em relação às mesmas.

A regional em que os entrevistados apresentaram maior percepção em relação ao vandalismo foi a Boa Vista (31,71%), ao contrário das regionais CIC, Pinheirinho e Portão, onde não houve nenhuma percepção.

Outras regionais também apresentaram baixos percentuais de percepção, tais como: Santa Felicidade (12,50%), Boqueirão (16,00%), Matriz (16,39%), Cajuru (20,78%) e Bairro Novo (28,57%).

A falta da participação comunitária e conscientização da importância da arborização evidenciaram que estavam relacionadas aos fracassos dos plantios nas vias.

Conseqüentemente, a falta de percepção dos entrevistados quanto ao vandalismo das mudas demonstrou a ausência de vínculo entre a população e arborização viária, além da carência de informações e orientações aos indivíduos sobre o tema investigado.

O gráfico 26 demonstra as diferentes porcentagens resultantes da opinião dos entrevistados quanto a esse quesito.

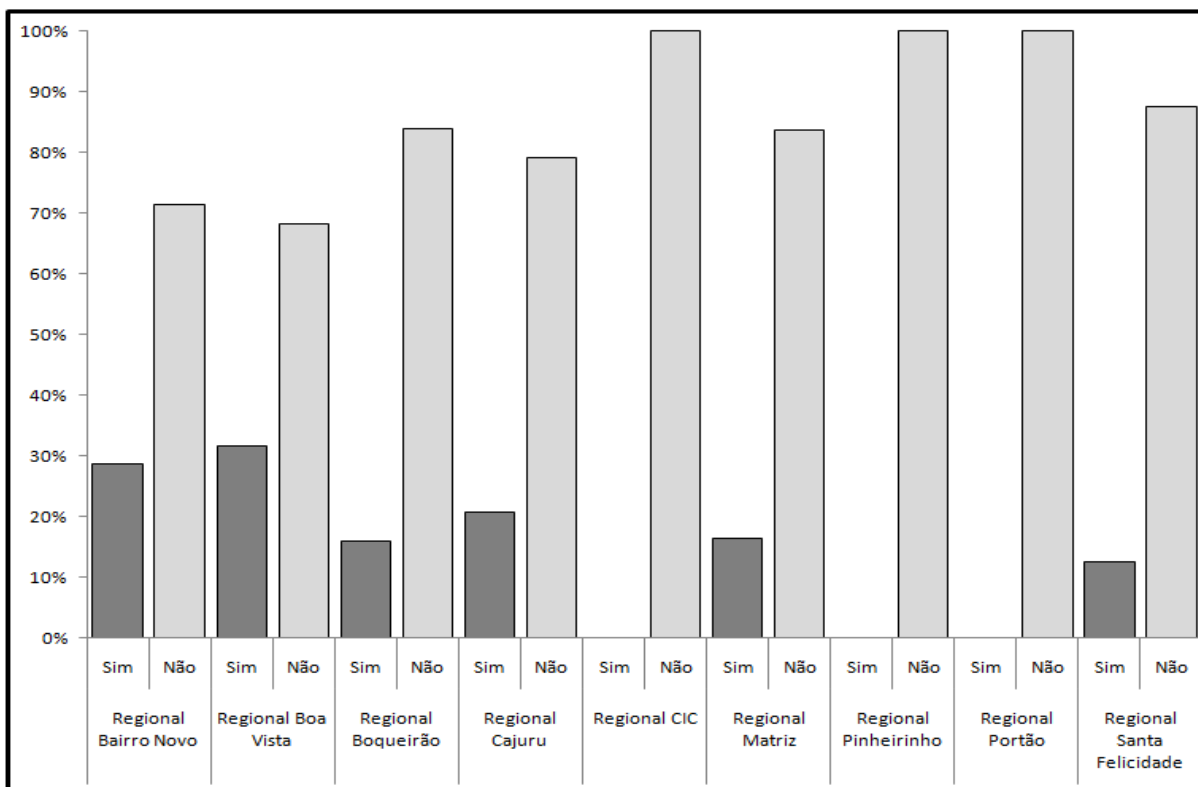


GRÁFICO 26 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO AO VANDALISMO NAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

A regional que apresentou a maior porcentagem de supressão de mudas (95,34%) foi a do Bairro Novo, a qual apresenta 12.684.652,77 m² de cobertura vegetal, representando 16,31% de maciços florestais, e é considerada a 3^a maior nesse quesito.

A regional Matriz foi a que se destacou com a menor porcentagem de supressão de mudas (1,42%) e apresenta 1.980.618,37 m² de cobertura vegetal, representando 2,55% de maciços florestais, sendo considerada a 3^a menor nesse aspecto.

Quanto ao zoneamento da regional Bairro Novo, a mesma caracteriza-se predominantemente como Setor Especial de Habitação de Interesse Social (SEHIS), o qual visa direcionar a ocupação do solo com empreendimentos habitacionais para população de baixa renda. Na referida regional foram realizadas entrevistas em 57,14% de residências.

Uma vez que a regional é caracterizada por população de baixa renda, a qual tem menor acesso a informações, e conseqüentemente, menor conscientização ambiental, foi possível relacionar a alta porcentagem de supressões de mudas a esses fatos.

O zoneamento é caracterizado também pelo Setor do Linhão de Emprego (SELE) que busca fomentar o desenvolvimento do comércio da região. As regiões onde existem grandes quantidades de imóveis comerciais propiciam maior fluxo de pedestres e de veículos, justificando-se altas porcentagens de supressão de mudas.

Em relação ao zoneamento da regional Matriz, o mesmo é predominantemente residencial (ZR-3), apesar de terem sido abordados entrevistados em maior parte nos estabelecimentos comerciais (50,95%).

A regional Bairro Novo é a que possui menor número de habitantes (145.433). Apesar disso, conclui-se que há necessidade de se desenvolver ações de educação ambiental, buscando maior conscientização da população da região em função da alta porcentagem de vandalismo nas mudas.

A regional Boa Vista apresenta maior número de moradores (248.698), e quase metade de sua população amostrada (43,61%) ocasionou a supressão de mudas.

Delespinasse (2011; *apud*. RIOS, 2009) em suas pesquisas constataram que o cenário da arborização urbana nas maiores cidades do estado do Paraná, demonstra que as principais dificuldades encontradas são o vandalismo e a falta de conscientização sobre os benefícios da arborização urbana.

Para Malavasi (1994), a educação da população em relação aos valores da arborização é um meio para diminuir os efeitos prejudiciais do vandalismo.

Conforme afirma Brun, *et al.* (2009), a implantação de programas de educação ambiental sobre a relevância da arborização das vias públicas despertaria a população a perceber mais o natural, não apenas o construído.

A avaliação das percepções dos habitantes é uma necessidade que deve ser inserida nas estratégias do planejamento e do manejo da arborização (MALAVASI, 1994).

Milano (1984), afirma que a falta de participação da comunidade nos programas de arborização ocasiona prejuízos consideráveis, pois o vandalismo representa uma eminente forma de influência do homem na arborização.

Esse quesito demonstrou claramente a necessidade constante de desenvolvimento da conscientização ambiental na população, a fim de minimizar um dos maiores problemas enfrentados pelos gestores municipais na implantação e manutenção de planos de arborização urbana, que é o vandalismo.

Conforme Malavasi e Malavasi (2001), a integração dos moradores nos projetos de arborização urbana evita este tipo de agressão, pois através do julgamento de suas percepções sobre a arborização e conseqüente conscientização dos benefícios da arborização para seu bairro ou cidade, o morador se sentirá parte atuante dentro do processo.

Segundo Biondi e Althaus (2005), para haver sucesso no desenvolvimento da arborização de ruas, é fundamental propiciar o envolvimento da comunidade, buscando mudanças de suas atitudes e seus comportamentos, evitando posturas contrárias ao plantio de árvores.

4.4.11 Percepção dos Tipos de Vandalismo nas Mudas

Nessa pesquisa foi possível observar vários tipos de vandalismo nas mudas plantadas nas ruas de Curitiba, os quais foram percebidos por 21,97% dos entrevistados nas regionais.

Na regional Bairro Novo, três tipos de vandalismo foram evidenciados por 28,57% dos entrevistados, entre eles: a quebra de galho, conforme figura 05 – A, e supressão de mudas e de tutores, conforme figura 13 – B.

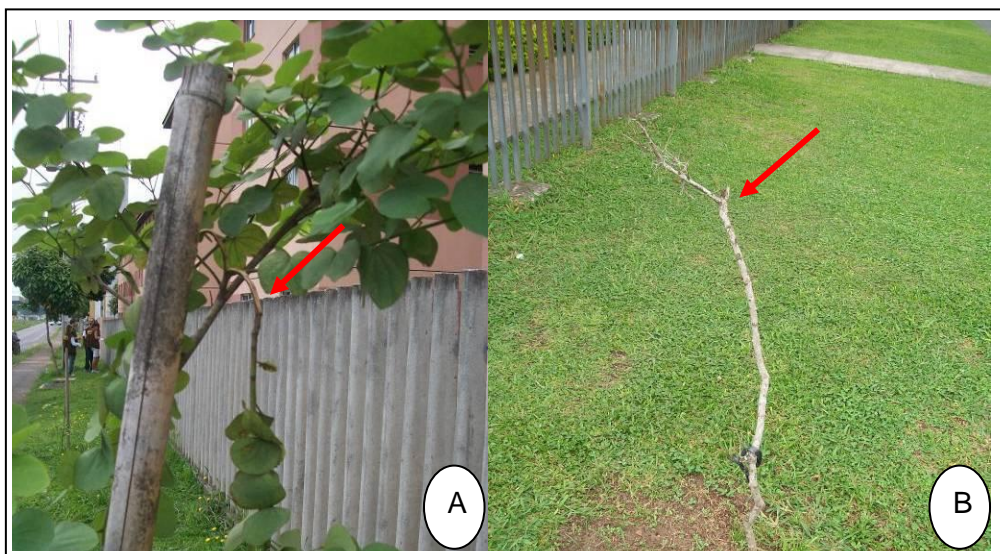


FIGURA 13 – QUEBRA DE GALHOS EM *Bauhinia variegata* (A) E SUPRESSÃO DO TUTOR EM *Lafoensia pacari* (B), NA REGIONAL BAIRRO NOVO – CURITIBA - PR

Entretanto, o dano menos observado foi a morte provocada das mudas, totalizando 14,29% das respostas. Além disso, não foi informado nenhum ato de vandalismo quanto à injúria no tronco, queimada e anelamento.

Em relação à regional Boa Vista, o maior índice observado foi a quebra de galhos, sendo que 44,83% dos entrevistados destacaram esse tipo de dano.

No entanto, conforme informações de 3,45% da população amostrada na referida regional, a injúria no tronco e a morte provocada foram os agravos menos comuns nas mudas, conforme figura 14 (A) e (B), respectivamente.

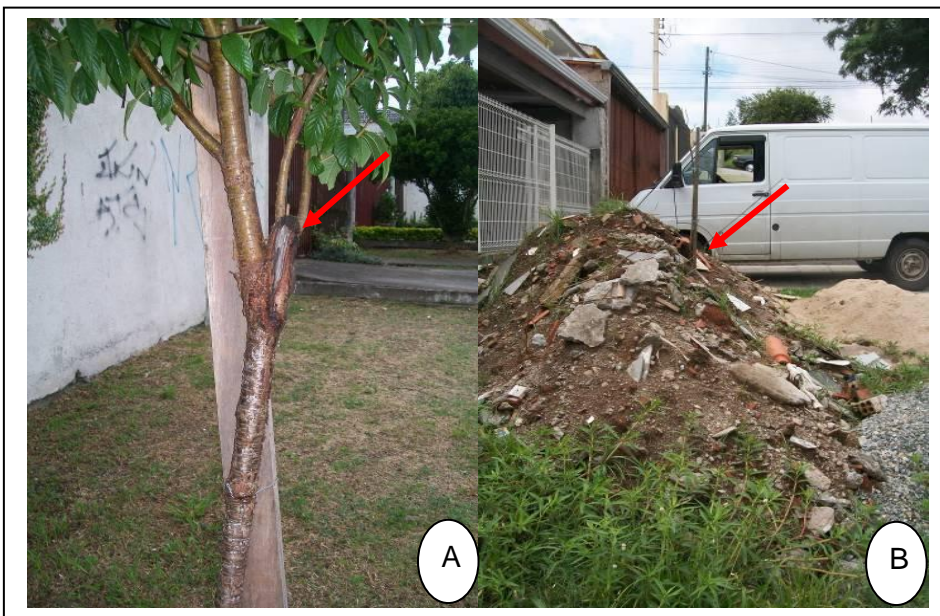


FIGURA 14 – INJÚRIA NO TRONCO EM *Prunus serrulata* (A) E MORTE PROVOCADA EM *Lafoensia pacari* (B), NA REGIONAL BOA VISTA - CURITIBA – PR

Salienta-se ainda que outros três tipos de vandalismo não foram identificados nessa regional: a queimada, danos nas raízes e o anelamento.

Na regional Boqueirão, 57,14% dos avaliados destacaram a quebra de galhos como o principal ato cometido por vândalos, e o menor dano, a supressão de tutores, confirmada por 14,29% dos mesmos, conforme ilustra a figura 15 (A) e (B), respectivamente.



FIGURA 15 – QUEBRA DE GALHOS NA POSIÇÃO DA GEMA APICAL EM *Lafoesia pacari* (A) E SUPRESSÃO DE TUTOR EM *Prunus serrulata* (B) NA REGIONAL BOQUEIRÃO - CURITIBA – PR

Na regional Cajuru a quebra de galho foi o principal dano destacado por 58,82% dos avaliados, e a supressão de mudas foi o agravo menos observado para 17,65% dos avaliados.

Nas regionais CIC, Pinheirinho, Portão e Santa Felicidade, representada por 17,50% da população amostrada nas nove regionais, não foi observado nenhum tipo de vandalismo.

Na regional Matriz, a quebra de galho foi identificada por 40% dos entrevistados representando o dano mais evidente (FIGURA 16).



FIGURA 16 – QUEBRA DE GALHOS NA POSIÇÃO DA GEMA APICAL EM *Handroanthus chrysotrichus* NA REGIONAL MATRIZ - CUIRITIBA – PR

Os tipos de vandalismo menos encontrados, segundo 6,67% dos avaliados foram: queimada, supressão de tutor e danos nas raízes.

As porcentagens relacionadas aos tipos de vandalismo nas nove regionais amostradas estão apresentadas no gráfico 27.

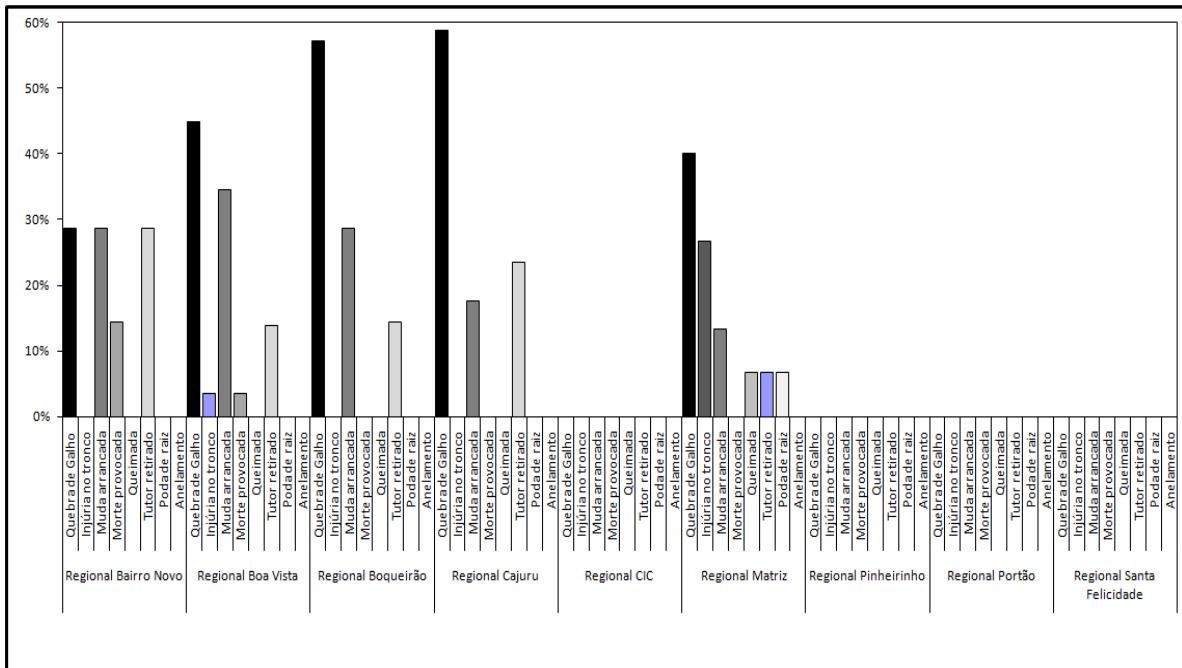


GRÁFICO 27 – PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO AOS TIPOS DE VANDALISMO NAS MUDAS NAS REGIONAIS DE CURITIBA – PR

Segundo Malavasi e Malavasi (2001), um dos maiores problemas gerados para os gestores municipais nas cidades brasileiras, desde a fase de implantação até a manutenção de planos de arborização urbana, é o vandalismo.

Esses autores afirmam que é fundamental a integração da população nos projetos de arborização urbana para que este tipo de dano seja eliminado, pois através da avaliação de suas percepções sobre o plantio de árvores, e paralelamente à conscientização dos benefícios oriundos da arborização, os habitantes assumirão sua responsabilidade como atores sociais dentro do processo.

Melazo (2005) argumenta que a percepção ambiental é um processo participativo, onde estão integrados fatores sensoriais, valores sociais, culturais e posturas ambientais da população.

Desta forma, o estudo da percepção enquanto avaliação e entendimento dos sentimentos e valores são prioritários para tomada de atitudes em relação à arborização (COSTA; COLESANTI, 2011).

O vandalismo às mudas de árvores não estão relacionados diretamente à população de classe econômica desprivilegiada, mas problemas de alcoolismo e drogas foram observados que influenciam em posturas negativas dos habitantes (MARVIN, 1978).

Biondi e Leal (2010), em pesquisa sobre avaliação do desenvolvimento de mudas de *Allophylus edulis* (A. St. Hil., Cambess. & A. Juss.) em Curitiba, evidenciaram a perda de 20% das plantas devido ao vandalismo.

Delespinasse, (2011; *apud*. RIOS, 2009), afirmam que 5,88% das dificuldades na arborização das cidades é a perda de mudas por atos de vandalismo, sendo 20% em Curitiba, além de incidência de danos nas árvores também em outras cidades do Estado do Paraná, como: Londrina, Maringá, Foz do Iguaçu, Ponta Grossa, São José dos Pinhais, Apucarana, Araucária, Umuarama, Almirante Tamandaré, Toledo, Piraquara, Paranavaí, Fazenda Rio Grande, Francisco Beltrão, Pato Branco, Telêmaco Borba e Cianorte.

Devido às inúmeras constatações de vandalismo, a Prefeitura Municipal de Curitiba vem desenvolvendo um plano de arborização, determinando as espécies mais resistentes para plantio na malha viária com objetivo de minimizar os atos de vandalismo, além de reduzir os gastos com a manutenção (PMC, 2009).

4.4.12 Motivos do Vandalismo nas Mudas

Em relação a esse quesito, os entrevistados de oito regionais amostradas destacaram que o maior motivo para a ocorrência de danos às mudas é a falta de consciência ambiental de parte da população, sendo 57,14% na regional Bairro Novo, 75,86% na Boa Vista, 56,00% na Boqueirão, 51,28% na Cajuru, 100,00% na CIC, 48,48% na Matriz, 80,00% na Portão e 50,00% na regional Santa Felicidade.

Apenas na regional Pinheirinho os avaliados informaram que as depredações nas mudas são causadas por indivíduos que não gostam das mesmas, totalizando 66,67% (GRÁFICO 28).

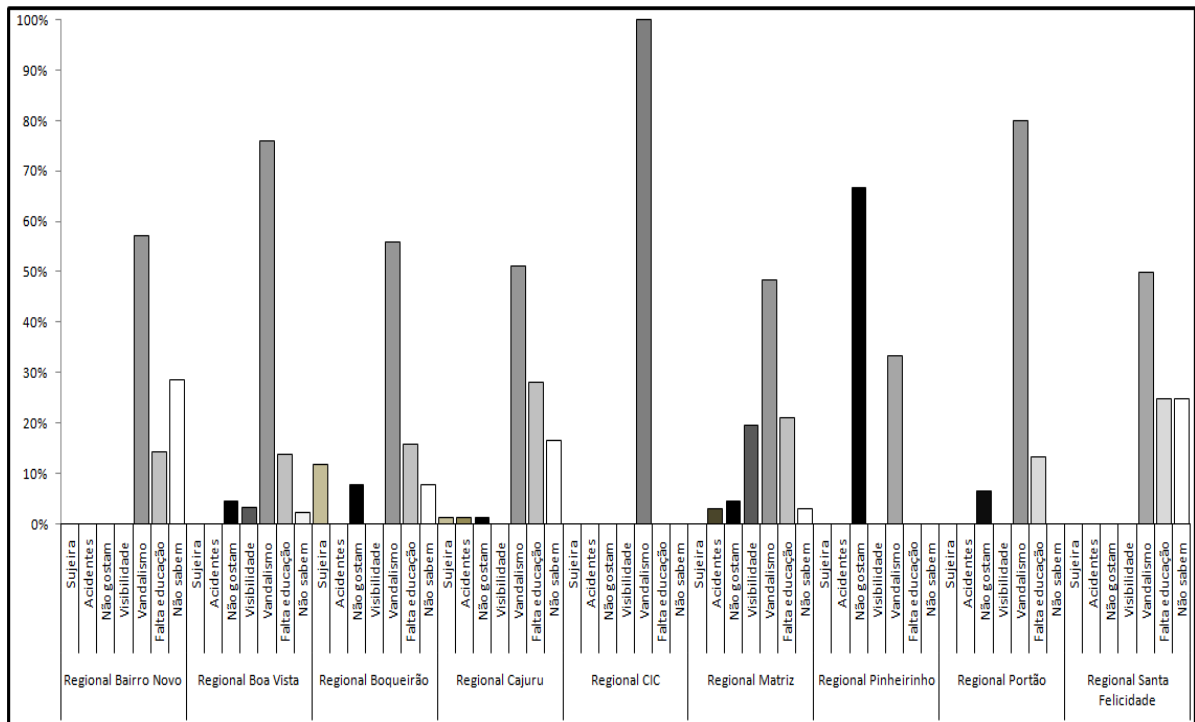


GRÁFICO 28 – PERCEÇÃO DOS MOTIVOS DE DEPREDÇÃO NAS MUDAS NAS REGIONAIS - CURITIBA – PR

Segundo Faggionato (2007), o estudo da percepção ambiental tem grande importância, pois é através dele que podemos conhecer cada indivíduo participante do processo de arborização, procurando buscar a realidade do público alvo, e conhecendo como a população percebe o espaço em que vive, além de suas fontes de contentamento e descontentamento.

Assim, Malavasi e Malavasi (2001), afirmam que os atributos relacionados ao bem-estar dos habitantes das cidades estão vinculados à arborização que faz parte dos aglomerados urbanos. Portanto, o plantio de árvores nos centros urbanos significa integrar a dupla natureza humana: a biológica e a cultural. Entretanto, a percepção da arborização urbana pelos indivíduos não tem sido prioritária pelos gestores públicos e técnicos responsáveis.

5 CONCLUSÕES

A população demonstrou perceber que a arborização tem grande importância por propiciar vários benefícios aos habitantes das cidades (77,78%), tais como: qualidade de vida, purificação do ar, sombra, abrigo para avifauna e beleza. Entre as regionais destacou-se a de Santa Felicidade, onde 50% dos entrevistados atribuíram funções fundamentais da arborização. A regional da CIC foi a que menos evidenciou essa importância.

As espécies foram identificadas por 14,29% dos entrevistados, sendo que a regional que mais reconheceu as mudas, foi a do Boa Vista (19,75%), enquanto nas regionais CIC, Pinheirinho e Santa Felicidade nenhum entrevistado identificou as espécies.

A grande maioria dos moradores (78,18%) afirmou que as mudas foram plantadas pela Prefeitura Municipal de Curitiba, 8,73% pela população e 13,99% não souberam identificar a responsabilidade pelo plantio.

A participação por parte da população no plantio das mudas foi mínima (6,79%). A regional que mais teve participação foi a do Cajuru com 13,33%.

A manutenção das mudas teve a participação de 45,58% da população, destacando-se a regional Pinheirinho com 66,67%. A regional que menos colabora é a do Bairro Novo e de Santa Felicidade, com 25% de participação.

A população colabora na manutenção de alguma forma (45,58%), entre elas:

a) irrigando as mudas, onde a regional que mais desenvolve essa prática, é a do Portão com 55,56%. Entretanto, a regional CIC e Santa Felicidade não tem essa atitude;

b) limpando o entorno da muda: 100% da população da regional CIC realiza esse procedimento, enquanto que na regional Cajuru, apenas 10% faz a limpeza;

c) recolocando tutores onde salientou-se a regional Bairro Novo com 20%, ao contrário das regionais CIC, Pinheirinho, Portão e Santa Felicidade que não se importam com essa postura.

Em relação ao padrão da qualidade das mudas, constatou-se que a média da altura total das mudas em todas as regionais segue o padrão recomendado pela literatura, com exceção da regional Bairro Novo.

Quanto à altura de bifurcação, na maioria das regionais foram encontradas mudas com medidas abaixo dos padrões técnicos recomendados, exceto nas regionais Santa Felicidade, Pinheirinho e CIC.

Em relação ao vandalismo nas mudas, a regional Bairro Novo foi a que apresentou maior perda de mudas por supressão (95,34%); a de Santa Felicidade por quebra de galhos (55,56%); a do Boqueirão por supressão de tutor (64,79%) e por anelamento (16,90%); a do Cajuru por supressão de gema apical (18,78%) e por injúria (88,81%).

As mudas que apresentaram maior vandalismo foram: pata-de-vaca com 95,35% de supressão; araçá com 60% de supressão da gema apical e 100% de quebra de galhos e de injúria; pitanga com 25% de anelamento; e extremosa com 61,64% de supressão de tutor.

Apenas o jacarandá-mimoso não apresentou nenhum tipo de vandalismo.

Com os resultados obtidos recomenda-se que devem ser seguidos os padrões técnicos quanto à altura total e altura de bifurcação das mudas a serem plantadas nas vias, a fim de minimizar os atos de vandalismo.

A Prefeitura Municipal de Curitiba deve realizar o monitoramento das mudas plantadas e o seu manejo propiciando assim, melhor desenvolvimento das mesmas.

Além disso, a população deve ser evolvida tanto na fase de planejamento, como na manutenção das árvores para que sejam alcançados todos os benefícios da arborização urbana, através do desenvolvimento constante de atividades teórico-práticas de Educação Ambiental, melhorando assim, o relacionamento entre a população e as mudas.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, P. T. **O meio ambiente, as cidades, as árvores urbanas e a SBAU**. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Disponível em: <www.sbau.com.br/arquivos/materiais_paulo_tarso.htm>. Acesso em: 10 maio 2012.
- BERNATZKY, A. **Tree ecology and preservation**. New York: Elsevier Scientific Publishing Company, 1978. 357 p.
- BOBROWSKI, R. **Estrutura e Dinâmica da Arborização de Ruas de Curitiba, Paraná, no período 1984-2010**. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- BIONDI, D. **Diagnóstico da Arborização de Ruas da Cidade do Recife 1985**. 167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1985.
- _____. **Curso de Arborização Urbana**. Curitiba: UFPR, 2000. 45 p.
- _____. **Arborização urbana aplicada à educação ambiental nas escolas**, Curitiba: O Autor, 2008.
- BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de Rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005.
- BIONDI, D.; LEAL, L.; COBALCHINI, J. L. Tratamentos Silviculturais em Mudanças de *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. para Arborização de Ruas. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 3, 2007.
- BIONDI, D.; LEAL, L. Caracterização das plantas produzidas no horto municipal da Barreirinha - Curitiba - PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 2, p. 20-36, 2009.
- BIONDI, D.; LEAL, L. Monitoramento de mudas de *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. plantadas experimentalmente na arborização de rua da cidade de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 2, p. 158-173, 2010.
- BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. **Pesquisa em Arborização de Ruas**. Editada por Daniela Biondi - Rua Lothário Meissenr, 900, CEP 80.210-170, Curitiba - PR. 2011. 150 p.
- BORTOLETO, S; SILVA FILHO, D. F. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de Águas de São Pedro-SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 06, p. 973-982, 2005.

BORTOLETO, S.; SILVA FILHO, D. F.; LIMA, A. M. P. Prioridades de Manejo para a Arborização Viária da Estância de Águas de São Pedro – SP, por Setores. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 1, n. 1, p. 62-73, 2006.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm> Acesso em: 15 abr. 2010.

BRUN, F.G.K., LONGHI, S.J., BRN, E.J. Estudo da Percepção da População de Vilas do Bairro Camobi, Santa Maria – RS sobre a Arborização Urbana. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 11, n. 1, 2009.

CARVALHO, P. F. Repensando as áreas verdes urbanas. **Território & Cidadania**. Ano III, n. 2, 2003.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: CEMIG, 2001. 40 p.

COELBA – Companhia de Eletricidade do estado da Bahia/Diretoria de Gestão de Ativos/Departamento de Planejamento dos Investimentos/ Unidade Meio Ambiente. **Guia de Arborização Urbana**. Salvador: Venturie Gráfica e Editora, 2002. 55p.

COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA ELÉTRICA. **Arborização de Vias Públicas**: Guia para os Municípios. Curitiba, 2009.

COSTA, R. G. S.; COLESANTI, M. M. A Contribuição da Percepção Ambiental nos Estudos das Áreas Verdes. **Revista RAEGA**, Curitiba, UFPR – Departamento de Geografia, p. 238-251, 2011.

CRESTANA, M. S. M. *et al.* **Árvores & Cia**. Campinas: CATI, 2007.

CURITIBA - Prefeitura Municipal. **Código Florestal do Município de Curitiba**. 2000. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/multimedia/00086314.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

_____. **Árvores Imunes de Corte**. 2009. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/multimedia/00086375.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2011.

_____. **Curitiba Começa Cultivo de Árvores para Copa do Mundo 2014** Disponível em: <<http://www.curitibanacopa.com.br/curitiba-comeca-cultivo-de-arvores-para-copa-do-mundo-2014/>>. Acesso em: 24 jul. 2011.

_____. **Perfil de Curitiba**. Curitiba. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/perfil-da-cidade-de-curitiba/174>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

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

EMER, A. A.; *et al.* Valorização da Flora Local e sua Utilização na Arborização das Cidades. **Synergismus scyentifica**, Pato Branco, v. 1, n. 6, 2011.

FAGGIONATO, S. **Percepção Ambiental**. 2007. Disponível em:
<http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html>. Acesso em: 08 ago. 2011.

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

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**. 173p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2005.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira S. A., 1999.

FRANCO, C. C. D. M. Programa um Milhão de Árvores SVMA. In: _____. **Questão Ambiental Urbana**: Cidade de São Paulo. Prefeitura Municipal de São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. São Paulo: A Secretaria, 1993.

GAZETA DO POVO. **Para evitar vandalismo, árvores serão cultivadas por 5 anos antes de ir para as ruas**. Disponível em:
<<http://portal.rpc.com.br/gazetadopovo/vidaecidadania/conteudo.phtml?tl=1&id=914415&tit=Para-evitar-vandalismo-arvores-serao-cultivadas-por-5-anos-antes-de-ir-para-as-ruas>>. Acesso em: 24 ago. 2009.

_____. **Vândalos não poupam nem mudas de árvores**. Disponível em:
<<http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id>> Acesso em: 03 jan. 2011.

GONÇALVES, E. O. *et al.* Avaliação Qualitativa de Mudas Destinadas à Arborização Urbana no Estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 04, p. 479-489, 2004.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Silvicultura urbana**: implantação e manejo. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006.

GRAZIANO, T. T. **Viveiros Municipais**. Departamento de Horticultura – FCAVJ-UNESP. Notas de aula, 1994.

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

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban Forestry**. 2. ed. New York: J. Wiley, 1986. 199p.

GUZZO, P. **Arborização Urbana**. Disponível em:
<<http://educar.sc.usp.br/biologia/prociencias/arboriz.html>>. Acesso em: 18 fev. 2012.

HARDT, L. P. A. **Subsídios ao planejamento de Sistemas de Áreas Verdes Baseado em Princípios de Ecologia Urbana**: Aplicação a Curitiba / PR. Curitiba.

171f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2010**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censo/>>. Acesso em: 10 jun. 2011.

IMAP, Instituto Municipal de Administração Pública. **Avaliação das Políticas Públicas Municipais de Curitiba – 1997 a 2004**. Disponível em: <<http://www.imap.curitiba.org.br>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

IPPUC - INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **Curitiba em dados**. Curitiba, 2011. Disponível em: <http://www.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.asp?ampliar=não>. Acesso em: 22 jul. 2011.

_____. **Curitiba em dados**. Curitiba, 2011. Disponível em: <http://www.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.asp?ampliar=não>. Acesso em: 12 fev. 2012.

JIM, C. Y. The status and prospects of urban trees in Hong Kong. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 14, p. 1-20, 1987.

JIM, C. Y. Evaluation of heritage trees for conservation and management in Guangzhou City (China). **Environmental Management**, New York, v. 33, n. 1, p. 74–86, 2004.

KONIJNENDIJK, C. C. *et al.* Defining urban forestry – A comparative perspective of North America and Europe. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 04, n. 03-04, p. 93-103, 2000.

LACERDA, N. P. *et al.* Percepção dos residentes sobre a arborização da cidade de São José de Piranhas-PB. **Revista da Sociedade de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 5, n. 4, p. 81-95, 2010.

LIRA FILHO, J. A. *et al.* Experiência Piloto em Arborização Participativa em Duas Cidades de Pequeno Porte do Semi-Árido Brasileiro. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

LISOVSKI, L.; ZAKREZEVSKI, S. B. O que é meio ambiente? In: ZAKREZEVSKI, S. B. **A educação ambiental na escola**: abordagens conceituais. Erechim: Edifapes, 2003.

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

LORUSSO, D. C. S. Arborização Urbana – Medidas Legais e Fiscais – O Caso de Curitiba, **III Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana**, Curitiba, p. 134-139, 1990.

MALAVASI, U. C. Florestas Urbanas: elo de ligação entre o Homo sapiens urbanus e o meio ambiente. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 58-59, 1994.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Avaliação da arborização urbana pelos residentes – estudo de caso em Marechal Cândido Rondon, Paraná. **Revista Ciência Florestal**, v. 11, n. 1, p. 189-193, 2001.

MARVIN, E. B. Tree Vandalism: Some Solutions. **Journal of Arboriculture**. Champaign Illinois USA, v. 4, n. 5, p. 114-116, 1978.

MELAZO, G. C.. Percepção Ambiental e Educação Ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**. Uberlândia, Ano VI, n. 6, p. 45-51, 2005.

MENESES, C. H. S. G. *et al.* Análise da arborização dos bairros do Mirante e Vila Cabral na cidade de Campina Grande-PB. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 3, n. 2, 2003.

MENEZES, C. L. **Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente**: A experiência de Curitiba. Campinas-SP: Papirus, 1996.

MERRILLS, A. H. The Origins of "Vandalism". **International Journal of the Classical Tradition**, Boston, v. 16, n. 2, p. 155-175, 2009.

MIGUEZ, L. A. L. **Mapeamento e Monitoramento dos Maciços Vegetais do Município de Curitiba – PR**. Curitiba. 36f., Monografia (Especialização em Administração, Monitoramento e Controle da Qualidade de Vida Urbana) – Instituto de Engenharia do Paraná, 2001.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. 130f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

_____. Arborização Urbana no Brasil: mitos e realidades. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 3., 1996, Salvador. **Anais...**, Salvador: SBAU, 1996. p. 1-6.

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

MORAIS, F. G. *et al.* **Levantamento e avaliação da arborização da zona urbana da cidade de Ipiacú-MG**. 2008. Disponível em: <<http://www.ituiutaba.uemg.br/biologia/admin/projetos/projetos/b0a4d6d6cb.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2011.

OBA, L. T. **Os Marcos Urbanos e a Construção da Cidade**: a identidade de Curitiba. São Paulo-SP, 327f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

OKAMOTO, J. **Percepção ambiental e comportamento**. São Paulo: Mackenzie, 2002.

PACHECO, E.; SILVA, H. P. **Compromissos Epistemológicos do Conceito de Percepção Ambiental**. 2006. Disponível em: <http://www.ivt-rj.net/sapis/2006/pdf/EserPacheco.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2011.

PAULEIT, S. *et al.* Tree establishment practice in towns and cities: results from a European survey. **Urban Forestry and Urban Greening**, California, v. 1, n. 2, p. 83–96, 2002.

PENTAGANA, C. Implantação da Arborização Urbana – escolha das espécies, mudas e protetores. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO PROFISSIONAL EM MANEJO DA ARBORIZAÇÃO URBANA, 2 RJ. **Anais...** RJ APEFERJ, 1999. p. 48-54

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

RIOS, J. F. Importância do Uso de Árvores Nativas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. 16 abr. 2009. Curitiba: PR. Entrevista concedida a Carolina Fontoura Bini Delespinasse.

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

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas**: ambiente x vegetação. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2001.

SÃO PAULO NOTÍCIAS, 2007. **Vandalismo na arborização urbana**. Disponível em: <http://www.spnoticias.net/publish/saopaulo/Programa_de_Arboriza_o_Urbana_vai_evitar_vandalismo_contra_rvores.shtml>. Acesso em: 18 abr. 2012.

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

SEITZ, R. A. **A Poda de Árvores**. Piracicaba: IPEF, 1996. 27p.

SILVESTRI, A. **Convívio entre a Arborização Urbana e a Rede de Distribuição de Energia Elétrica**. Fórum Ambiental de Maringá. 2001. Disponível em: <<http://www.maringa.pr.gov.br/forumambiental/anais>>. Acesso em: 10 jun. 2011.

SIRVINSKAS, L. P. **Arborização urbana e meio ambiente**: Aspectos jurídicos. 2004. Disponível em: <http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceama/material/doutrinas/arborizacao/arborizacao_urbana_meio_ambiente_aspectos_juridicos.pdf>. Acesso em: 03 set. 2011.

SOARES, S. M. V. **A Percepção Ambiental da População Noronhense em Relação à Área de Preservação Ambiental**. 96 f. Monografia (Pós Graduação em Gestão e Política Ambiental) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

STRINGHETA, A. C. O. Arborização Urbana no Brasil. **Ação Ambiental**, Viçosa, MG, ano. 8, n. 33, 2005. p. 9-11.

SUCOMINE, N. M.; SALES, A. Caracterização e análise do patrimônio arbóreo da malha viária urbana central do município de São Carlos-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 05, n. 04, p. 126-137, 2010.

TAKAHASHI, L. Y. Monitoramento e Informatização da Administração e Manejo da Arborização Urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1. ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, **Anais...** v. 4, p. 119-124, Vitória, 1992.

TERRA, C. G. **Os jardins no Brasil no século XIX**: Ed. EBA, 2. ed. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000.

TRIGUEIRO, A. **Meio ambiente no século 21**: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. 368p

VELASCO, G. D. N. **Arborização Viária x Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica**: Avaliação dos Custos, Estudos das Podas e Levantamento de Problemas Fitotécnicos. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de SP, Piracicaba – SP, 2003.

VILLARINHO, F. M.; MACEDO, R. L. G.; TOMIAZZI, A. B. Avaliação da opinião pública sobre a arborização do bairro de Jacarepaguá - Freguesia, Município do Rio de Janeiro, RJ. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2005. Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte, MG, 2005.

VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L. F.; LIMA, A. M. L. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba/SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 02, n. 01, p. 33-43, 2007.