



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DE CINCO LOGRADOUROS
SITUADOS NO MUNICÍPIO DE TERESÓPOLIS/RJ**

ANDRÉ MEDAS DE ANDRADE

Orientador: Carlos Rodrigues Pereira

Seropédica - RJ
Dezembro – 2008

**INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DE CINCO LOGRADOUROS SITUADOS NO
MUNICÍPIO DE TERESÓPOLIS/RJ**

ANDRÉ MEDAS DE ANDRADE

“Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro”

**Sob a Orientação do Professor
CARLOS RODRIGUES PEREIRA**

Seropédica – RJ
Dezembro - 2008

**INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DE CINCO LOGRADOUROS SITUADOS NO
MUNICÍPIO DE TERESÓPOLIS/RJ**

ANDRÉ MEDAS DE ANDRADE

Aprovada em: 11/12/2008

Banca examinadora:

Professor Carlos Rodrigues Pereira
DCA/IF/UFRRJ
(Orientador)

Professor Luís Mauro S. Magalhães
DCA/IF/UFRRJ
(Membro)

Professor Ricardo da Silva Pereira
DS/IF/UFRRJ
(Membro)

DEDICO

Aos meus pais: seu Genésio, o meu velho, (*in memoriam*) e a dona Irene, minha coroa.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, a eles toda honra e toda glória; vou viver por mil anos e nunca recompensarei o carinho e o amor devotado a mim. Ao Prof. Carlos Rodrigues pela ajuda nesse trabalho e compreensão no decorrer desse tempo de desenvolvimento do projeto. À Profª. Alexandra pela ajuda fundamental na concretização dessa monografia. À Fernanda, valeu, ou melhor, “*thank you*”, pela ajuda. Ao Mestre Roland (*in memoriam*) pelo incentivo e por acreditar na minha capacidade; ao Prof. Alexandre Monteiro, valeu pela moral; ao Prof. Erick, a minha vida na Rural não teria sido fácil sem a sua ajuda; aos companheiros Paulo (*in memoriam*) e Biu (*in memoriam*) pelos anos de amizade; ao parceiro fiel, o Sr. Roberto; ao irmão que eu não tive, Antônio “Parador”, sem palavras; à tia Lena (do “bandejão”) pelo carinho e pelas palavras de apoio; ao nosso eterno presidente da nossa entidade velada, o “Fera”, valeu pelo abrigo e pelos ensinamentos; à minha irmã Patrícia que sempre me salvou nos momentos mais complicados. À vovó Adélia (*in memoriam*), valeu pelo carinho. Ao velho Brás (*in memoriam*) que sempre me dizia, quando eu era moleque, “quem desce do morro, não morre no asfalto”. Aos funcionários do bandejão, sempre na contenção. E, como esquecer, daqueles que me agüentaram por longos anos, estando sempre presente no “cafezinho” ou no nosso grupo de estudos, o “Comando da Madrugada”, os quais não citarei para não esquecer de alguém. E pra quem não acreditava: aquele abraço...

RESUMO

Este estudo teve como objetivo realizar o inventário da arborização de cinco logradouros do município de Teresópolis. São eles: a Rua José Telles Teixeira Neves; e as avenidas Oliveira Botelho, Alberto Torres, Feliciano Sodré e Lúcio Meira. Para o desenvolvimento do trabalho foi estruturada uma planilha de campo, contendo características que demonstrassem de maneira objetiva o atual estado da arborização desses logradouros, além de representar uma amostra da arborização da cidade. Foram adotadas características que explicitam a situação da arborização, segundo os danos sofridos e o desenvolvimento do ambiente urbano, fruto da expansão da pavimentação de ruas e calçadas, distribuição de energia elétrica, aumento da estrutura física da cidade, etc. No levantamento foi feita a coleta de dados de 330 indivíduos, porém, somente 275 apresentavam porte arbóreo, havendo mais 8 indivíduos considerados mortos. A quaresmeira (*Tibouchina* sp.) foi a que apresentou o maior número de indivíduos (44), cerca de 70% das árvores estavam em canteiros centrais, o canteiro se apresentou suficiente para 71,6% dos indivíduos. Houve uma alta porcentagem de árvores localizadas em ambiente com ausência de rede (65,8%). Apenas 29 árvores estavam sem algum tipo de injúria. No que se refere o estudo de viabilidade da expansão da arborização, o que se pôde observar é que a interação entre o Poder Municipal, sociedade civil e iniciativa privada é fundamental para que a arborização se desenvolva adequadamente. Para isso, deve-se buscar meios que insiram a árvore em meio a expansão comercial e imobiliária da cidade, além de estabelecer projetos que façam a população se envolver nessa expansão, a fim de que eles sejam um agente nesse desenvolvimento da arborização. Conclui-se que a arborização desses logradouros é deficiente, apresentando muitos danos. No entanto, por ser um trecho ocupado extensamente por canteiros centrais, os danos existentes são mínimos, considerando a influência da estrutura das calçadas e a presença de rede elétrica.

Palavras chaves: arborização urbana; planejamento urbano; desenvolvimento

ABSTRACT

This study had as objective to accomplish the inventory of the arborization of five public areas of the Teresópolis City. They are them: the street José Telles Teixeira Neves; and the avenues Oliveira Botelho, Alberto Torres, Feliciano Sodré and Lúcio Meira. For the development of the work spreadsheet was structured, containing characteristics to demonstrate in an objective way the current state of the arborization of those public areas, above representing a sample of the forestation of the city. They were adopted characteristics that explicitam the situation of the arborization, according to the suffered damages and the development of the urban atmosphere, fruit of the expansion of the paving of streets and sidewalks, electric power distribution, increase of the physical structure of the city, etc. In the rising it was made the collection of 330 individuals' data, however, only 275 presentation carries arboreal, having more 8 considered died individuals. The quaresmeira (*Tibouchina* sp.) it was the one that presented the largest number of individuals (44), about 70% of the trees they were in central stonemasons, the stonemason came enough for 71,6% of the individuals. There was a high percentage of located trees in atmosphere with net absence (65, 8%). only 29 trees were without any injury type. In what he/she refers the study of viability of the expansion of the forestation, which she could observe is that the interaction among the Municipal Power, civil society and deprived initiative is fundamental so that the forestation grows appropriately. For that, it should be looked for means that insert the tree mean commercial and real estate expansion of the city, besides establishing projects to make the population to wrap up in that expansion, so that they are an agent in that development of the forestation. It is ended that the forestation of those public areas is deficient, presenting many damages. However, for being a busy passage widely for central stonemasons, the existent damages are minima, considering the influence of the structure of the sidewalks and the presence of electric net.

Key words: urban arborization; urban planning; development.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	3
2.1. Caracterização do município	3
2.1.1. Caracterização da área estudada	3
2.1. Coleta de dados	4
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
3.1. Panorama geral	7
3.2. Espécies	7
3.3. Copa	11
3.4. Largura do passeio/ do canteiro central	13
3.5. Canteiro	14
3.6. PFE (Presença de Fiação Elétrica)	15
3.7. CGA (Condição Geral da Espécie)	16
3.8. CGR (Condição Geral da Raiz)	19
3.9. Poda	19
3.10. Bifurcação	20
3.11. Desenvolvimento da arborização e a viabilidade de sua expansão	21
4. CONCLUSÕES	22
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem aérea do trecho inventariado	4
Figura 2 – Ficha de campo utilizada para coleta de dados do inventário dos cinco logradouros no Município de Teresópolis - RJ, 2008.....	5
Figura 3 – espécie A4 com a copa desprovida de folhas – Avenida Lúcio Meira, Teresópolis – RJ, 2008.....	8
Figura 4 -- Copa de uma quaresmeira avançando para dentro do imóvel – Avenida Alberto Torres, Teresópolis – RJ, 2008	12
Figura 5 – Canteiro na Avenida Lúcio Meira, ocupando toda a extensão do canteiro central. Teresópolis – RJ, 2008.....	15
Figura 6 – Iluminação de natal amarrada à árvore. Teresópolis – RJ, 2008	18
Figura 7 – Braçadeira utilizada na colocação de placas de publicidade. Teresópolis –RJ, 2008	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação das espécies e a respectiva quantidade encontrada nos cinco logradouros inventariados no Município de Teresópolis – RJ, 2008. (continua)	9
Tabela 2 - Frequência e porcentagem das árvores conforme o prolongamento da copa nos logradouros inventariados no Município de Teresópolis – RJ, 2008	13
Tabela 3 - Frequência e porcentagem das árvores conforme a largura do passeio e do canteiro central nos logradouros inventariados no município de Teresópolis – RJ, 2008.....	13
Tabela 4 - Frequência e porcentagem das árvores conforme a área do canteiro nos logradouros inventariados no Município de Teresópolis – RJ, 2008.....	14
Tabela 5 - Frequência e porcentagem das árvores conforme a presença de fiação elétrica nos logradouros inventariados no Município de Teresópolis – RJ, 2008.....	16
Tabela 6 - Frequência e porcentagem das árvores conforme a sua condição geral. Teresópolis – RJ, 2008.....	17
Tabela 7 - Frequência e representatividade da condição da raiz quanto à sua condição geral nos logradouros inventariados. Teresópolis, 2008	19
Tabela 8 - Relação da frequência e representatividade das podas necessárias nas árvores inventariadas. Teresópolis, 2008	20
Tabela 9 - Frequência e representatividade das árvores conforme o padrão de bifurcação nos logradouros inventariados no município de Teresópolis – RJ, 2008.....	21

1. INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento do país e aquecimento da economia, a intensificação do processo de poluição se apresentou de todas as formas, como a do ar, a visual, a sonora, etc. Neste contexto, a arborização urbana, por muito tempo, colocada em segundo plano, atualmente entra no centro das discussões e assume um papel relevante na melhoria da qualidade de vida.

Com a concentração da população nos centros urbanos, o planejamento urbano adquiriu grande relevância nos últimos anos e se tornou tema recorrente de debates e palestras em todo o país. O crescimento desordenado das cidades agravou o processo de desmatamento das encostas e morros, causando freqüentes deslizamentos e provocando graves acidentes.

Inserem-se nesse universo a arborização urbana, pois deve ser fruto de um planejamento adequado e tem entre seus atributos, peculiaridades que lhe conferem importantes funções na amenização dos impactos causados pelo “inchamento” das cidades. Assim, para Bortoleto *et al.* (2006, p. 64), “a arborização urbana pressupõe as atividades de planejamento, implantação e manutenção sob o poder público”.

O desenvolvimento urbano, por sua vez, deve estar associado ao interesse da sociedade, deve atender as demandas que se apresentam, contemporaneamente, à população. Neste sentido, Melo e Romanini (2007) propõem que a governabilidade deve estar integrada à gestão ambiental, proporcionando justiça social e qualidade de vida urbana.

A arborização, outrora, predominante na paisagem urbana, hoje, desenvolve-se em meio a fios, cabos e prédios. Nas ruas, onde era reinante, atualmente, arrebenta calçamentos invade ruas e se apresenta como obstáculo nos passeios, os quais estão cada vez mais estreitos devido à necessidade de vias de trânsito mais largas. Segundo Dantas e Souza (2004), “arborização de ruas e avenidas no Brasil é uma prática relativamente nova em comparação aos países europeus, tendo-se iniciado aqui há pouco mais de 120 anos”.

Corroborando a falta de planejamento sobre a implantação das árvores nas ruas, Silva, A. G. *et al.* (2006, p. 33) mencionam que: “no Brasil, o que ocorre na maioria das vezes, salvo raras exceções, é que a arborização urbana não passa por um planejamento prévio, embora essa mentalidade esteja aos poucos se modificando”

Esta falta de planejamento gera danos e acarreta maior investimento para uma posterior correção. Em Nova Iguaçu, segundo Rocha *et al.* (2004), arborização do município se desenvolveu mediante plantios voluntários, não havendo planejamento e acompanhamento técnico.

Para que a estrutura física das cidades não seja um obstáculo, a arborização urbana carece de um prévio planejamento para ser implantada e mantida. Deste modo, temos que:

O projeto de arborização deve, por princípio, respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade. Deve, ainda, considerar sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, “sombreamento”, abrigo e alimento para avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo e paisagem, contribuindo para a melhoria das condições urbanísticas. (SÃO PAULO, 2005, p.5)

Para Cavalcanti *et al.* (2003), a implementação de melhorias no ambiente urbano, como

pavimentação, eletrificação, saneamento, entre outros apresenta uma difícil compatibilidade com arborização urbana adequada.

Assim, na tentativa de amenizar a baixa qualidade ambiental, muitos municípios estão desenvolvendo projetos de reorganização, renovação e implementação de uma arborização urbana melhor qualificada, adaptando as plantas à estrutura física das cidades. Desta forma, faz-se necessário a estruturação de um diagnóstico, ainda que parcial, para que seja possível estabelecer diretrizes e determinar metas a serem alcançadas com a elaboração de um novo desenho paisagístico.

Para melhor harmonização das cidades, deve-se salientar que: “para planejar adequadamente a arborização urbana, é necessário conhecer os objetivos das empresas e órgãos que administram os recursos urbanos e, também, a população” (FLORIANO *et al.*, 2004, p. 1). Com um planejamento adequado a vegetação pode se desenvolver perfeitamente as suas funções ecológicas dentro do ambiente urbano. De acordo com Pivetta e Filho (2002), são exemplos delas: proporcionar bem estar psicológico ao homem, amenizar a poluição sonora, reduzir o impacto das chuvas e seu escoamento superficial e auxiliar na diminuição da temperatura.

Um exemplo das funções práticas da arborização está relacionado à amenização do calor e é descrito por Grey e Deneke (1978), citado Junior *et al.* (2007), os quais fazem menção a uma comparação com árvores de médio e grande porte, as quais transpirando, aproximadamente, 380 litros de água por dia, têm um potencial resfriador de 5 aparelhos de ar condicionado médios (2500 kcal/h) funcionando durante 20 horas diariamente.

No estudo da arborização urbana temos que as árvores localizadas em ruas são analisadas dentro de um ramo das Ciências Florestais que é a Silvicultura. Esta, por sua vez, tem como objetivo “o cultivo e manejo de árvores para a contribuição atual e potencial ao bem estar fisiológico, social e econômico da sociedade urbana”. (COUTO, 1994).

De acordo com a Natural Path Forestry Consultants (1991), citada por Michi e Couto (1996), existem diversas importâncias para os inventários da arborização de ruas, entre elas: monitoramento das condições das árvores visando priorizar os recursos humanos e financeiros para as necessidades das árvores; correção de possíveis problemas que poderiam causar danos ao público ou propriedades; controle das podas, serviços e dos custos das manutenções das árvores de ruas;

No intuito de se adequar o mobiliário urbano às áreas arborizadas e ajardinadas o parágrafo único, do artigo 20, da lei complementar 079, de 20/10/2006, da Prefeitura Municipal de Teresópolis que sanciona o Plano Diretor, propõem o “estabelecimento de sistema de áreas de uso público, arborizadas e ajardinadas, com mobiliário urbano de qualidade, para integrar os bairros e valorizar a paisagem urbana”.

Para o desenvolvimento deste trabalho, adotou-se como objeto de estudo apenas a arborização de um trecho da rede viária de Teresópolis, focando vias bastante trafegadas. Os logradouros inventariados são de grande importância para a cidade, apresentam na sua extensão alguns dos pontos turísticos da cidade ou estão próximos a outros, o trecho abriga ainda grande rede de lojas comerciais e diversos prédios residenciais e comerciais. Estes trechos foram inventariados e os dados foram anotados em uma planilha específica.

Assim, o objetivo do presente estudo foi fazer o inventário da arborização de cinco logradouros. São eles: a Rua José Telles Teixeira Neves; e as avenidas Oliveira Botelho, Alberto Torres, Feliciano Sodré e Lúcio Meira. Ademais, procurou-se também: identificar as espécies

arbóreas, identificar os conflitos existentes, caracterizar o estado físico das árvores, recomendar as podas necessárias e analisar a viabilidade de sua expansão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização do Município

O município pertence à Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, abrange uma área de 772,9 km² e segundo o censo de 2000 (IBGE, 2003), a população da cidade era de 138.081 habitantes. Estima-se que em 2003, a população seria de 143.433 pessoas.

De acordo com algumas informações do levantamento de uso do solo e cobertura vegetal podemos constatar como a cidade tem evoluído: a área de pastagem do município alcançou 49,4%, a área coberta por formações florestais reduziu cerca de 42%, a área agrícola atingiu 9,5% e a área coberta por capoeiras (vegetação secundária) corresponde à 18,5%. (CIDE, 2003).

2.1.1 Caracterização da área estudada

A área selecionada corresponde à uma rua (José Telles Teixeira Neves) e quatro avenidas (Oliveira Botelho, Alberto Torres, Feliciano Sodré e Lúcio Meira), as quais servem como um “corredor de entrada” para o centro da cidade. Isto porque é um trecho com grandes retas que levam ao centro da cidade, atravessando 3 importantes bairros. São eles: Alto, Agriões e Várzea (centro da cidade). Bairros representativos tanto pelo aspecto econômico quanto pelo social, tratando-se de um trajeto que inclui a algumas atrações naturais e culturais, como:

- Fonte Judith – sua água mineral radioativa possui indicações terapêuticas para enfermidades como gota e doenças do sistema nervoso;
- Feirarte - Feira de Artesanato de Teresópolis;
- Palácio Teresa Cristina, de 1927, onde funciona a Prefeitura. (TCE – 2005).

Este trecho possui canteiros centrais arborizados em apenas duas avenidas (Feliciano Sodré e Lúcio Meira), sendo que na Avenida Oliveira Botelho há canteiro central somente em parte do trecho, porém, sem árvores. São logradouros largos, considerando o restante da cidade com grande porcentagem de ocupação pelo comércio e por habitações. Na **Figura 1** (imagem do Google) temos a dimensão espacial referente a porção inventariada da cidade (trecho marcado pela linha branca), representada pelas Avenidas Oliveira Botelho e Feliciano Sodré.



Figura 1 – Imagem aérea do trecho inventariado

No levantamento dos dados foi desconsiderada a Avenida Rotariana, logradouro que antecede a Rua José Telles Teixeira Neves, partindo da entrada da cidade pelo bairro Soberbo. Isto porque este trecho está sob influência do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e possui uma arborização diferenciada e limitada, ainda que o mesmo possua moradias e pequenos comércios.

2.2 Coleta de dados

Diversas são as formas de se fazer o levantamento do estado da arborização. Há autores que realizaram o inventário de todas as árvores de determinado município e outros que desenvolveram apenas o inventário por amostragem, às vezes, optando por ruas, praças e/ou áreas verdes. Para esta escolha o tamanho da cidade é de vital importância, pois em cidades grandes a análise total ficará sujeita à viabilidade de acesso a certas áreas.

Por exemplo, Volpe-Filik *et al.* (2007) fizeram o levantamento dos dados no bairro São Dimas, utilizando a amostragem totalmente ao acaso, com sorteio de 10 quadras do total de 67. Melo *et al.* (2007) realizaram o censo por amostragem de um bairro, porém, foram sorteadas aleatoriamente seis ruas. Já Bortoleto *et al.* (2006) fizeram um inventário total, dividindo a cidade de Estância de Águas de São Pedro – SP com 3,9 quilômetros quadrados em seis setores. Silva, L. M. *et al.* (2007), por sua vez, realizaram o inventário de duas vias de Mariópolis/PR.

Silva, A. G. *et al.* (2006, p. 33) consideraram os seguintes fatores como básicos e que devem ser abordados:

1996); Árvores Exóticas no Brasil (LORENZI, 2003). A classificação taxonômica seguiu o sistema de *Cronquist*.

- Copa: neste item o intuito foi analisar se o desenvolvimento da copa oferece perigo ao tráfego de veículos, se expande para dentro de imóveis ou não compromete algum dos itens anteriores. Este item foi inserido porque, muitas vezes, a copa da árvore não apresenta conflito com a rede elétrica, mas acaba oferecendo perigo quando atrapalha o trânsito ou se torna uma “ponte” entre a rua e o interior do imóvel, servindo de entrada para marginais.
- Largura do passeio e do canteiro central: para determinação da primeira variável foi adotado Norma Brasileira NBR 9050/94, citada por São Paulo (2005) a qual estabelece o valor de 1,20m como o espaço mínimo para o trânsito de pedestre em passeios públicos. O referido manual também recomenda o valor mínimo de 1,00m para a largura do canteiro central, para fins da viabilidade da arborização.
- Canteiro: para sua análise foi escolhido um padrão utilizado por alguns autores que consideram 10cm de área permeável ao redor da árvore suficiente, contrapondo o que preconiza o São Paulo (2005), o qual recomenda 2,00m² para copas pequenas (cerca de 4,00m) e 3,00m² para copas grandes (cerca de 8,00m). Neste tópico também serão analisadas as diferentes construções de canteiro, tal característica que influi diretamente no trânsito de pedestres e cadeirantes, mas não é foco dos trabalhos de levantamento da arborização urbana, independente do método utilizado no respectivo trabalho;
- PFE (Presença de fiação elétrica) – para este fator adotou-se para a avaliação todas as situações possíveis em relação à copa das árvores: ausência de rede; presente, mas acima; presente, mas abaixo; e presente e no meio da copa;
- CGA (Condição Geral da Árvore) – para uma caracterização mais ampla da árvore, empregou-se as seguintes condições: atacada por cupim, por formiga, por inseto,; danificada por poda, com danos mecânicos causados às plantas devido passagem de veículos, placas de anúncios nas árvores, troncos caídos, anelamento e outros; tronco inclinado, de forma a prejudicar o trânsito de pessoas e/ou de carros; e tronco retorcido;
- CGR (Condição Geral da Raiz) – neste item foram adotados os seguintes critérios: raiz totalmente subterrânea, raiz superficial sem acarretar danos, raiz superficial, provocando danos na calçada, muro ou guia;
- Poda – neste tópico procurou-se recomendar as podas necessárias para uma melhor adaptação e correção das árvores existentes, são elas: poda de formação (eliminação de ramos com crescimento irregular na fase de crescimento inicial, respeitando-se as formas da planta adulta); poda de manutenção (eliminação de galhos mortos, doentes e parasitas); poda de segurança (eliminação de galhos vivos e que necessitam ser retirados);

- Bifurcação – esta característica foi incluída no levantamento para diagnosticar se o padrão de 1,80m, como sendo o valor mínimo para um bom desenvolvimento da planta, é atendido. Dentro dessa classificação, procurou-se diagnosticar se a bifurcação abaixo desse valor compromete a passagem de pedestres ou de veículos.

Os dados coletados foram agrupados e analisados através do programa Microsoft Excel do sistema operacional “Windows XP”, analisando frequência e porcentagem. Desta forma, possibilitou-se uma melhor interpretação do que foi levantado, podendo estabelecer comparações com trabalhos realizados na área. Ademais, para fins de cálculo de frequência o número total considerado foi de 275 árvores, desconsiderando as 8 árvores mortas. Isto porque não estão sujeitas a tratamento algum.

No que se refere à identificação das espécies, as fotos foram feitas focando caracteres que permitissem a posterior identificação, como filotaxia, tronco, frutos e flores. E algumas fotos utilizadas para caracterização dos dados coletados foram modificadas, a fim de se evitar o uso indevido de marcas e logomarcas de empresas constituídas. Nas fotos utilizadas, procurou-se omitir marcas e logomarcas comerciais para evitar qualquer problema que pudesse surgir pelo uso das mesmas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Panorama geral

Foram levantados os dados de 330 indivíduos inicialmente, constando árvores, arbustos e árvores mortas. Entretanto, para atender a metodologia adotada, apenas as espécies de porte arbóreo foram contabilizados na análise estatística.

Então, restaram 283 indivíduos de porte arbóreo (com mais de 5,00m de altura), sendo 8 consideradas mortas, as quais, segundo Melo *et al.* (2007, p. 70), são aquelas que apresentam “danos irreversíveis de pragas, doenças ou graves danos físicos”.

3.2 Espécies

Como a arborização de ruas, praças ou qualquer área de acesso livre e passível de plantio está sujeita a implantação de espécies sem critérios técnicos, em muitos casos, a arborização de um local é fruto da intervenção dos moradores do entorno. Por isso a frequência e proporção são fatores que podem variar muito. Por exemplo, Silva, L. M. *et al.* (2007), no inventário realizado na Avenida Tupi, no Município de Pato Branco – PR, encontraram 88 indivíduos da espécie *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton (alfeneiro, ligustro). Já no censo realizado em Horizontina/RS por Floriano *et al.* (2004) foram inventariadas 3160 árvores.

A falta de coleta de material dificultou bastante a identificação das espécies. Ainda assim, algumas espécies foram facilmente identificadas pela presença de elementos característicos, como: tamanho das folhas, floração, fruto caído no chão ou presente na árvore, etc.

Entretanto, houve algumas árvores que não foi possível fazer a identificação. Estas receberam um código (A3, A4, A12, etc.), o qual seria, teoricamente, uma espécie diferente. Essas árvores foram agrupadas em um determinado código mediante as semelhanças existentes,

seja pela disposição do tronco, filotaxia, tamanho e forma das folhas e altura, entre outros fatores. Essa reunião em códigos permitiu uma melhor análise dos resultados, no entanto, pode ter reunido diferentes espécies num mesmo código ou uma mesma espécie em códigos diferentes, pois, muitas vezes, um detalhe pequeno pode separar árvores de mesmo gênero em espécies diferentes e devido ao fato de algumas árvores serem de grande porte não foi possível visualizar características que pudessem distingui-las

Houve alguns casos excêntricos, são eles: a espécie A4 (**Figura 3**) não possuía uma única folha; a A33, a A34 e a A41 possuíam poucas folhas; já a A43 possuía alguns legumes sem sementes, mas não havia folhas.

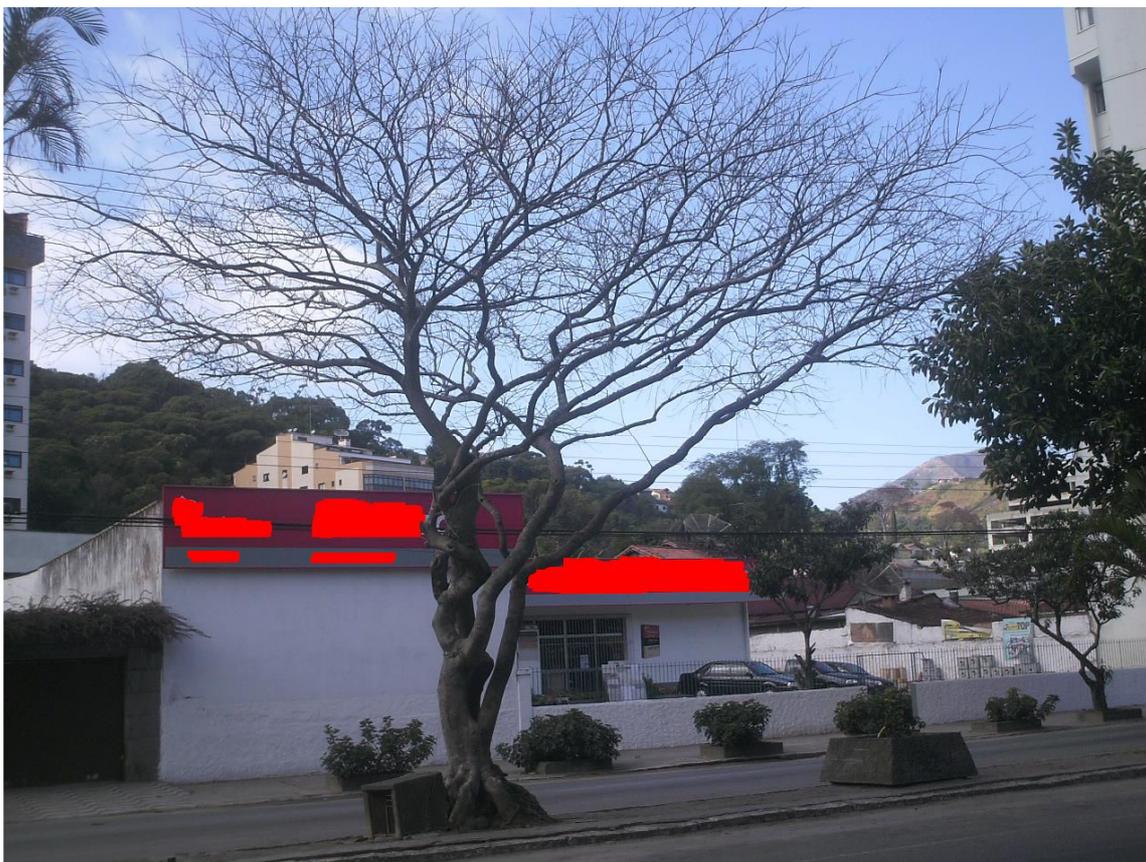


Figura 3 - Espécie A4 com a copa desprovida de folhas – Avenida Lúcio Meira, Teresópolis – RJ, 2008.

Assim, na **Tabela 1**, está a relação das espécies encontradas, detalhando, quando possível, o respectivo nome vulgar, nome científico e família, além da quantidade encontrada.

Tabela 1 - Relação das espécies e a respectiva quantidade encontrada nos cinco logradouros inventariados no Município de Teresópolis – RJ, 2008. (continua)

ESPÉCIES	Nome científico	Nativa (N) – Exótica (E)	Família	Quantidade
A4	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A17	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A22	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A25	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A26	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A27	Não identificado	Não identificado	Tiliaceae	1
A33	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A34	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A41	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A43	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A44	Não identificado	Não identificado	Não identificado	1
A46	Não identificado	Não identificado	Bignoniaceae	1
A50	Não identificado	Não identificado	Nyctaginaceae	1
A51	Não identificado	Não identificado	Lauraceae	1
Figueira	<i>Ficus</i> sp	E	Moraceae	1
Flamboyant	<i>Delonix</i> sp	E	Leguminosae/ Caesalpinioideae	1
ipê 1	<i>Tabebuia</i> sp1	Não identificado	Bignoniaceae	1
Ipê-roxo	<i>Tabebuia avellanedae</i>	N	Bignoniaceae	1
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	N	Palmae	1
Nêspera	<i>Eriobotrya japonica</i>	E	Rosaceae	1
Paineira sp1	Não identificado	Não identificado	Bombacaceae	1
PALM3	Não identificado	Não identificado	Palmae	1
A8	Não identificado	Não identificado	Não identificado	2
A11	Não identificado	Não identificado	Não identificado	2
Carrapeta	<i>Guarea guidonia</i>	N	Meliaceae	2

Tabela 1 - Continuação

Figueira-de-jardim	<i>Ficus Elastica</i>	E	Moraceae	2
ipê 2	<i>Tabebuia</i> sp2	Não identificado	Bignoniaceae	2
Paineira sp2	Não identificado	Não identificado	Bombacaceae	2
Pinheiro	<i>Pinus</i> spp.	E	Pinaceae	2
A12	Não identificado	Não identificado	Não identificado	3
A6	Não identificado	Não identificado	Não identificado	3
Canafístula	<i>Peltophorium dubium</i>	N	Leguminosae/ Caesalpinioideae	3
Cássia-ferrugínea	<i>Senna Siamea</i>	E	Leguminosae/ Caesalpinioideae	4
Cipreste	Não identificado	E	Não identificado	5
PALM2	Não identificado	Não identificado	Palmae	5
Jacarandá-mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	E	Bignoniaceae	8
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i>	N	Leguminosae/Faboideae	10
Grevilha	<i>Grevillea robusta</i>	E	Proteaceae	12
Espatódea	<i>Spathodea campanulata</i>	E	Bignoniaceae	14
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	N	Leguminosae/ Caesalpinioideae	14
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	E	Apocynaceae	15
Areca bambu	<i>Dypsis lutescens</i>	E	Palmae	21
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia</i> sp	Não identificado	Leguminosae/ Caesalpinioideae	37
A52	Não identificado	Não identificado	Não identificado	41
Quaresmeira	<i>Tibouchina</i> spp.	Não identificado	Melatomataceae	44
MORTAS	X	X	X	8
TOTAL	----	----	----	283

Das 275 árvores encontradas, 61 não foi possível fazer identificação alguma, para as outras 214 foi possível chegar a alguma classificação ainda que seja apenas o nome vulgar. Desta forma, pode-se dar uma orientação das espécies encontradas e sua adequação ao ambiente urbano. Assim, dos indivíduos estudados, ocorreram:

- 26 espécies identificadas e 19 sem identificação;
- 15 famílias identificadas, englobando 209 árvores;
- 116 árvores identificadas segundo a sua origem, sendo 85 de espécies exóticas e 31 de espécies nativas; e de 45 espécies, a princípio, foi possível chegar ao nome vulgar de 14 delas.

O recomendado por Pivetta e Filho (2002) é que “as populações individuais por espécies não ultrapassem 10 ou 15% da população total”. D entro desta recomendação, o trecho analisado neste trabalho está dentro desse padrão, apenas a quaresmeira apresentou valor superior, representando 16% das 275 árvores susceptíveis a manejo.

Apesar dessa recomendação limitada, esses mesmos autores recomendam que haja “uma uniformidade dentro das quadras ou mesmo dentro das ruas e avenidas utilizando uma ou até mesmo duas espécies” (PIVETTA e FILHO, 2002).

Considerando os riscos de pragas e doenças, as espécies utilizadas em arborização urbana não devem ultrapassar 15% da população total (GREY; DENEKE, 1978). Neste sentido, segundo Silva, A. M. *et al.* (2002), ocorre exsudado tóxico na espirradeira e no Ficus, espécies encontradas nas vias estudadas. E cabe salientar que alguns exemplares de sobreiro estavam infestados por cochonilhas.

Já Milano e Dalcin (2000), recomendam que a cada dez metros de calçada deve haver uma árvore, a fim de se ter uma arborização adequada.

Para as espécies não identificadas, recomenda-se para os trabalhos futuros, seja de inventário parcial ou de inventário total, buscar-se a cooperação com o Governo Municipal, para não haver problemas na coleta de material, assim como esclarecer a população sobre o trabalho realizado.

E desta forma, caso ainda persista dúvidas sobre a identificação, pode-se seguir a seguinte recomendação do GT Monitoramento (2008, p.14):

Nos casos em que a árvore não puder ser identificada, deve receber um código que permita a sua identificação futura na ficha de campo (Ex.: NI 1, NI 2, etc.). Deve-se coletar material (se possível, folhas, flores e frutos) e enviá-lo a algum herbário para proceder à identificação botânica.

3.3 Copa

Este critério adquiriu importante destaque no levantamento das condições da arborização urbana, pois o seu desenvolvimento além de amenizar o calor nos dias quentes, pode ter outras influências para os moradores locais como para os veículos que circulam pela malha viária. Na **Figura 4** está um exemplo de como a copa pode avançar para dentro do imóvel.



Figura 4 – Copa de uma quaresmeira avançando para dentro do imóvel - Avenida Alberto Torres, Teresópolis – RJ, 2008.

Muitas vezes, os moradores levados pelo impulso de plantar uma espécie de seu interesse em frente à sua residência, acaba vítima da sua própria atitude. Isto porque dependendo da forma que adquire a copa com o crescimento da árvore, as ramificações podem atingir o interior do imóvel ou avançar consideravelmente para a rua. Estes fatos podem levar à necessidade de uma poda de segurança, a qual pode ser muito prejudicial à árvore.

Em planejamentos futuros relacionados com a arborização, deve-se atentar para este critério no que diz respeito, principalmente, à amenização do calor nos dias quentes. Devem-se conhecer perfeitamente as características da espécie em questão, pois uma árvore que perca as folhas durante o verão não é indicada, uma vez que não contribuirá para amenização da insolação.

Das 275 árvores avaliadas, 146 não oferecem perigo algum. Dentro deste critério a A52 e a Quaresmeira são as mais representativas, juntas correspondem à 45,9%; das 109 que avançam para a Rua 11 são de sibipiruna e 10 são pata-de-vaca; e somente 6 árvores avançam tanto para a rua quanto para um imóvel. Na **Tabela 2**, tem-se os resultados.

Tabela 2 - Frequência e porcentagem das árvores conforme o prolongamento da copa nos logradouros inventariados no Município de Teresópolis – RJ, 2008.

Critério	Frequência	Representatividade (%)
Copa (sem riscos)	146	53,1
Copa (avança para rua)	109	39,6
Copa (avança para imóvel)	14	5,1
Copa (avança para rua e imóvel)	6	2,2

3.4 Largura do Passeio/ do Canteiro Central

Estes critérios foram analisados pelos dados da planilha de campo, pois o valor de 1,20m estabelecido pela NBR 9050/94 e a largura de 1,00m, preconizado por São Paulo (2005) para o canteiro central, são valores mínimos que, abaixo deles, a presença de uma árvore comprometerá a passagem de pedestres, cadeirantes e até o estacionamento de automóveis, no caso dos canteiros centrais.

Nos logradouros estudados, percebe-se que a expansão superficial da raiz e a dimensão do canteiro afetam diretamente no espaço passível de uso nos passeios. Nas áreas em que a largura do passeio fica comprometida pelos fatores mencionados, caso fossem feitos canteiros menores (com tamanho suficiente) ou se, no mínimo, fosse feito a conservação dos mesmos, haveria mais espaço para a circulação de pedestres e cadeirantes.

Desta forma, das 83 árvores presentes em calçadas, nenhuma compromete a largura do passeio e as 192 restantes estão nos canteiros centrais, os quais estão acima do valor mínimo. Das árvores presentes em calçadas, 61,4% é representado por patas-de-vaca e quaresmeiras; já nos canteiros centrais as A52, as quaresmeiras e as arecas são as de maior frequência: 34, 22, 21, respectivamente. Na **Tabela 3** estão os dados referentes ao total das árvores inventariadas.

Tabela 3 - Frequência e porcentagem das árvores conforme a largura do passeio e do canteiro central nos logradouros inventariados no Município de Teresópolis – RJ, 2008.

Critério	Frequência	Representatividade (%)
Largura do passeio $\geq 1,20m$	83	100
Largura do passeio $< 1,20m$	0	0
Largura do canteiro central $\geq 1,00m$	192	100
Largura do canteiro central $< 1,00m$	0	0

3.5 Canteiro

Este é um aspecto muito importante para o perfeito desenvolvimento de uma árvore dentro do espaço urbano, pois nas ruas, avenidas, além das praças, jardins públicos, o espaço reservado para se plantar uma árvore, habitualmente, é limitado devido a presença de garagens, lojas comerciais, estacionamentos e habitações. O espaço adotado como sendo ideal para os canteiros varia entre os trabalhos publicados.

São alguns exemplos dessa variação de valores: o Município de São Paulo adota os valores de 2,00m² para copas pequenas e 3,00m² para copas grandes; já Pivetta e Filho (2002) recomendam área de 1 m²; e em Porto Alegre ficou convencionado o valor mínimo de 1,50 m², o qual consta no Plano Diretor de Arborização de Porto Alegre - RS (PORTO ALEGRE, 2002).

Para desenvolvimento deste trabalho, procurou-se aliar o estado de desenvolvimento, tamanho do canteiro e a frequência encontrada nos logradouros estudados. Deste modo, a área permeável de canteiro adotado como sendo o suficiente para o bom desenvolvimento da planta foi de, no mínimo, um acréscimo de raio de 10cm de área não impermeabilizada ao redor da mesma, critério, este, adotado por Volpe-Filik *et al.* (2007) no estudo feito em Piracicaba, São Paulo, além de Silva, N. S. (2007).

Isto porque na análise de campo pode-se constatar que o critério adotado atendia a demanda das plantas, visto o porte de algumas árvores que atingiram grandes alturas. Na área estudada há uma grande variedade de estrutura de canteiros, principalmente no canteiro central das Avenidas Lúcio Meira e Feliciano Sodré. Ademais, pela realidade da arborização do trecho a adoção de um outro critério levaria a uma má interpretação da situação atual, além de colocar grande porcentagem do que foi estudado como sendo inadequado para a arborização das ruas nos trechos em questão .

Desta maneira, 9 árvores apresentaram o colo pavimentado (areca, quaresmeira e grevilha tiveram 2 cada), para 69 árvores a área não impermeabilizada era insuficiente (< 10cm de raio) e para 197 o canteiro atendia o valor estipulado.

Neste tópico fica inequívoca a falta de critérios técnicos para o plantio das plantas. Na tabela (**Tab. 4**) seguinte são apresentados os resultados obtidos através do número de espécies encontradas e seu percentual para este critério.

Tabela 4 - Frequência e porcentagem das árvores conforme a área do canteiro nos logradouros inventariados no município de Teresópolis – RJ, 2008.

Critério	Frequência	Representatividade (%)
Colo pavimentado	9	3,3
≥ 10cm (suficiente)	197	71,6
< 10cm (insuficiente)	69	25,1

Conforme citado anteriormente, a estrutura dos canteiros é um fator pouco analisado nos trabalhos realizados com a arborização urbana. No entanto, no trecho inventariado, pode-se constatar que para os critérios de beleza cênica, canteiro como o da **Figura 5**, enquadra-se

perfeitamente, mas é prejudicial à circulação de pedestres. Estes, são obrigados a transitar pela rua sujeitos à atenção de cada motorista para não haver qualquer acidente.



Figura 5 – Canteiro na Avenida Lúcio Meira, ocupando toda a extensão do canteiro central. Teresópolis – RJ, 2008.

3.6 PFE (Presença de Fiação Elétrica)

A presença de fiação elétrica é um dos fatores que mais geram conflitos entre a arborização urbana e o meio urbano. Isto porque a arborização das cidades faz parte de um processo histórico que antecede a existência da rede elétrica conflitante.

Segundo Milano e Dalcin (2000), o surgimento da luz elétrica e a expansão da oferta de outros serviços trouxeram para as cidades como o Rio de Janeiro, um complexo sistema de cabos, galerias e dutos que tomam conta do ar e do subsolo. Neste contexto, a rede aérea de energia acabou por interferir de forma decisiva no plano de arborização da cidade.

Segundo a empresa AES Eletropaulo, cujo fornecimento de energia elétrica atende à 24 municípios do Estado de São Paulo, são realizadas podas, em média, em 130.000 árvores por ano, dentro da sua área de atuação. No entanto, de acordo com o guia de arborização desenvolvido pela **S E P L I N** (Secretaria de Planejamento e Infra-estrutura do Governo de Tupã/SP), “a alternativa mais racional para melhoria da qualidade da iluminação é o avanço do ponto de luz, ou seja, deslocamento da luminária, através da utilização de braços mais longos” (<http://www.tupa.sp.gov.br/planejamento/atlas_verde/vegetacao_regional/03_plantio_poda/guia_arborizacao.html>).

No entanto, como a pluralização do fornecimento de energia elétrica é uma das necessidades do mundo contemporâneo, as espécies de porte arbóreo que atingem a fiação devem ser conduzidas através de podas regulares, de forma a se adaptarem a rede elétrica.

No levantamento feito foram encontrados os seguintes resultados: para 181 árvores não havia rede elétrica (as espécies A52, areca, quaresmeira, sibipiruna e espirradeira apresentaram, respectivamente, 31, 21, 19, 14, 14 indivíduos); para 2 árvores apenas a rede estava abaixo da copa (uma grevilha e uma quaresmeira); para 69 árvores a rede estava no meio da copa, sendo 24 patas-de-vaca, 16 quaresmeiras e 10 espatódeas; e para 23 árvores a rede estava acima da copa (A52, pata-de-vaca e quaresmeira apresentavam, respectivamente, 7 indivíduos). Na **Tabela 5** são apresentados os valores de frequência e proporção de representatividade para este tópico.

Tabela 5 - Frequência e porcentagem das árvores conforme a presença de fiação elétrica nos logradouros inventariados no Município de Teresópolis – RJ, 2008.

Critério	Frequência	Representatividade (%)
Ausência de rede	181	65,8
Presente – abaixo da copa	2	0,7
Presente – no meio da copa	69	25,1
Presente – acima da copa	23	8,4

Nos diversos levantamentos realizados em outras cidades, tem sido elevado o número de árvores em que a fiação passa no meio da copa. Situação, esta, a mais perigosa em relação à rede. Neste caso, quando a árvore não apresenta relevância para a arborização e não há objeções da comunidade envolvida, o recomendável é a substituição da árvore em questão. Pois, a poda de segurança, considerada por alguns autores como drástica, pode produzir deformações que desqualificam a existência do exemplar manejado.

A porcentagem alta de árvores que estão em locais com ausência de rede é devido ao grande número de árvores localizadas nos canteiros centrais. Uma vez que, das 83 árvores localizadas nos passeios e levando em consideração a presença de rede, cerca de 73% dos indivíduos têm a sua integridade comprometida pela rede elétrica e cabos de telefone.

3.7 CGA (Condição geral da árvore)

Neste levantamento foi possível identificar muitas árvores danificadas, fruto da falta de planejamento nos plantios realizados. Ademais, com o crescimento da cidade, a expansão da rede elétrica, a falta do controle de pragas, a realização de podas sem critérios técnicos (as áreas em que as árvores estão sob influência da rede elétrica, a poda é executada pela empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica).

No desenvolvimento de projetos de arborização a simples observação de algumas características pode representar uma baixa incidência de danos. Dentro dessas características pode ser citado: resistência à pragas, rusticidade (adaptabilidade a solos compactados e canteiros, relativamente, pequenos), baixa necessidade de podas e resistência aos limites existentes num ambiente urbano.

Dos resultados obtidos, salienta-se:

- 29 árvores não apresentaram injúrias, entre elas 21 arecas e 5 espatódeas;
- 37 tinham presença de formigas, sendo 27 com outro(s) dano(s). A mais freqüente foi a quaresmeira (19 indivíduos);

— 107 apresentavam algum dano mecânico, sendo que 27 só apresentavam danos mecânicos, o restante demonstrava pelo menos mais um outro dano. As mais encontradas foram a A52 (10) e a quaresmeira (20);

— 189 apresentavam dano causado por poda, além de outro dano. Destas 189 árvores, 99 só apresentavam dano por poda. Do total, 90% das A52 apresentavam esse dano, além de 59 % das quaresmeiras. Na **Tabela 6** são relacionados os valores encontrados para condição geral da árvore e sua determinada representatividade dentro deste quesito.

Tabela 6 - Frequência e porcentagem das árvores conforme a sua condição geral.
Teresópolis – RJ, 2008.

Critério	Frequência	Representatividade (%)
Sem injúrias	29	10,6
Dano por poda	99	36
Dano mecânico	27	9,8
Dano por formigas	10	3,6
Danos associados*	110	40

* referem-se aos casos em que a árvore apresentava mais de um tipo de dano.

Esta alta proporção de danos encontrados pode ser evitada com um plano correto de implantação e manutenção da arborização, delegando funções às pessoas ou empresas que tenham preparo técnico. No caso em questão, o que se apresenta como solução, a princípio, é a realização das podas necessárias. Entretanto, se a árvore não responder bem à intervenção realizada, a saída será a remoção e substituição por uma espécie adequada. Deve-se também fazer uma campanha sobre a preservação das árvores, evitando danos físicos ocasionados por depredações.

Outro aspecto observado nos logradouros foi a ocorrência de danos físicos gerados pela colocação de iluminação de natal e faixas de publicidade, como mostrados na **Figura 6** e na **Figura 7**, respectivamente.



Figura 6 – Iluminação de natal amarrada à árvore. Teresópolis – RJ, 2008.



Figura 7 – Braçadeira utilizada na colocação de placas de publicidade. Teresópolis –RJ, 2008.

3.8 CGR (Condição Geral da Raiz)

Conforme a **Tabela 7**, o levantamento feito, constatou-se que na área estudada 75,6% das espécies apresentavam raiz totalmente subterrânea, 18,2% tinham raiz superficial provocando danos e para 6,2%, as raízes eram superficiais, mas sem provocar prejuízos.

Silva, N. S. (2007), no levantamento feito no município de Três Rios, constatou que das 87 árvores amostradas, 65,5% delas apresentavam sistema radicular danificando as calçadas. Espécies como o pinheiro, a grevilha, a espatódea e a figueira (espécies encontradas no levantamento) não são indicadas para arborização de ruas devido ao seu sistema radicular não compatível.

No levantamento feito por Medeiros e Dantas em Campina Grande/PB, identificando as espécies de porte arbóreo que estão prejudicando o patrimônio público e particular, constatou-se que 20,8% dos danos ocorriam nas calçadas, causadas pela expansão do sistema radicular.

Entre as árvores estudadas, destaca-se: a quaresmeira que representou 19,7% dos indivíduos com a raiz totalmente subterrânea; sobre a raiz superficial pode-se considerar que a baixa proporção acarretou uma distribuição quase equitativa, sendo a quaresmeira, a espatódea, sibipiruna, A8 e grevilha estavam representadas por dois indivíduos cada; já a espécie com maior proporção de raiz superficial, gerando danos foi a espatódea com 11 representantes.

Tabela 7 - Frequência e representatividade da condição da raiz quanto à sua condição geral nos logradouros inventariados. Teresópolis, 2008.

Critério	Frequência	Representatividade (%)
Raiz totalmente subterrânea	208	75,6
Raiz superficial (sem danos)	17	6,2
Raiz superficial (com danos)	50	18,2

3.9 Poda

Segundo Seitz (1996) “a poda de árvores é uma agressão a um organismo vivo – a árvore – que possui estrutura e funções bem definidas e alguns mecanismos e processos de defesa contra seus inimigos naturais”. Neste sentido, a poda não é uma das práticas mais recomendáveis, pois o que se observa é essa atividade realizada por pessoal não especializado, o que acontece tanto nos casos em que a poda cabe ao Poder Público como quando está a cargo da empresa de energia elétrica, o que ocorre nos municípios onde o fornecimento de energia foi privatizado. Além desses fatores, a área podada pode servir de entrada a patógenos, por exemplo, quando a poda serve de via de dispersão de doenças, como a propagação do fungo *Ceratocystis fimbriata*, quando não há higienização do sabre da motosserra após a poda de um ramo contaminado.

De acordo com Neto *et al.* (2007), a realização de podas visa a redução dos conflitos da árvore com a rede aérea. Desta forma “diminuir a brotação de ramos epicórnios, e

conseqüentemente a intensidade de podas posteriores, a melhor época de efetuar a poda é logo após a floração”.

Segundo Carvalho e Junior (1996), na arborização de ruas sob concessão da CESP (empresa fornecedora de energia em São Paulo), foram realizadas diversas podas de segurança (drásticas), a fim de deter o avanço da copa sobre a fiação, prejudicando o desenvolvimento da planta. Ademais, segundo esses autores, essas podas acabaram por provocar “excessiva brotação exatamente sob o eixo das linhas de distribuição de energia, já que este se constitui no local mais freqüentemente podado”.

Assim, na área inventariada, foi constatada a necessidade de algum tipo de poda em todas as árvores. Uma parte significativa das 275 árvores apresentou a necessidade de dois tipos de poda (manutenção e segurança). Algumas espécies, ainda que com uma baixa freqüência nos logradouros, apresentaram 100% de casos de necessidade de podas de manutenção e de segurança. A pata-de-vaca apresentou 27 exemplares dentro dessas necessidades de poda. Na **Tabela 8** temos a freqüência e a representatividade das podas necessárias.

Tabela 8. Relação da freqüência e representatividade das podas necessárias nas árvores inventariadas. Teresópolis, 2008.

Critério	Freqüência	Representatividade (%)
Poda de formação	5	1,8
Poda de manutenção	155	56,4
Poda de manutenção + Poda de segurança	111	40,4
Poda de segurança	4	1,4

3.10 Bifurcação

É um aspecto de grande relevância para o perfeito desenvolvimento da planta, mas não é levado em consideração na maioria dos casos. Conforme os critérios técnicos, é indicado a altura de 1,80m para a primeira bifurcação das árvores na arborização urbana. Assim, a muda tem maiores chances de atingir um desenvolvimento vigoroso e resistir a possíveis predações. De acordo com Monchiski, *et al.*, 2000; Pivetta e Filho (2002) citado por Silva, L. M. *et al.* (2007), a muda que apresentar tamanho inferior à 1,80m pode não resistir às intempéries, além de prejudicar a passagem de pedestres e o trânsito de carros. A princípio, o estudo buscava discriminar apenas em padrão correto ou incorreto de bifurcação, no entanto, conforme o estudo foi expandindo-se foi verificar que, muitas vezes, a bifurcação abaixo de 1,80m, tida como padrão, não comprometia a passagem de veículos nem de pedestres. Desta forma, incluiu-se o critério “errado (fora do padrão), mas não compromete”.

Assim, das 275 árvores estudadas, 140 apresentam a bifurcação dentro do faixa de tamanho utilizada como padrão e as espécies que apresentaram maior freqüência foram: 25 quaresmeiras e 18 patas-de-vaca e 18 A52.

Em 19 árvores a bifurcação estava abaixo de 1,80m, comprometendo o fluxo seja de pedestres, seja de veículos. Dessas 19, as espécies de areca e de pata-de-vaca apresentam maior proporção, sendo, respectivamente, de 42 e 15%.

Para as outras 116 árvores englobadas no levantamento, a bifurcação está abaixo da altura desejável, tendo as espécies A52, quaresmeira e pata-de-vaca os maiores representantes, respectivamente, 23,18 e 16. Assim na **Tabela 9** são apresentados os valores de frequência e representatividade para cada critério

Tabela 9 - Frequência e representatividade das árvores conforme o padrão de bifurcação nos logradouros inventariados no Município de Teresópolis – RJ, 2008.

Critério	Frequência	Representatividade (%)
Correto	140	50,9
Errado e compromete	19	6,9
Errado, mas não compromete	116	42,2

No entanto, numa análise geral, constatou-se que muitas plantas que apresentavam bifurcação abaixo desse padrão tinham crescimento sem prejuízo algum. Assim foi adicionada outra característica para mostrar se esse padrão de tamanho correspondia, na prática, aos efeitos danosos. Objetivou-se poder fazer uma melhor diagnose sobre a adequação da árvore ao meio urbano.

3.11 Desenvolvimento da arborização e a viabilidade de sua expansão

A cidade é marcada por uma intensa antropização, ocupação irregular de encostas, alto grau de pavimentação no perímetro urbano (aumentando a absorção de calor e diminuindo as áreas permeáveis, as quais diminuem a lâmina de água escoada nos dias com chuva).

A arborização na cidade, assim como em qualquer cidade com grande concentração urbana, tem a sua manutenção e a sua expansão limitada devido à grande especulação imobiliária com a construção de grandes prédios e lojas comerciais. Exemplo dessa ânsia foi a derrubada de um plantio de árvores em pleno centro da cidade para a instalação de uma igreja e que, atualmente, já não ocupa o lugar.

A expansão da arborização se torna viável quando consideramos que há trechos na cidade passíveis de plantio de espécies arbóreas, basta a escolha correta das espécies, observando como acontecerá o desenvolvimento da copa e a que níveis de altura a planta alcançará, entre outros fatores. Abaixo segue alguns exemplos de espécies recomendadas para a arborização de ruas. São eles:

- *Caesalpinia férrea* var. *leiostachya* (Pau-ferro- nativa) - Família: Leguminosae/ Caesalp.;
- *Caesalpinia peltophoroides* (Sibipiruna - nativa) - Família: Leguminosae/Caesalp.;
- *Caesalpinia tinctoria* (Falso-pau-brasil) - Família: Leguminosae/Caesalp.;
- *Cassia excelsa* (Cássia excelsa) - Família: Leguminosae/Caesalpinioideae.

Na escolha das espécies deve-se observar algumas características essenciais, como: ausência de princípios tóxicos; folhas pequenas para não entupir os bueiros, ausência de espinhos e acúleos; com ramos resistentes à ação do vento; caso seja possível, adotar espécies nativas, como as citadas acima, ou, ao menos, optar por espécies exóticas que realizem as mesmas funções e sejam adaptadas ao clima da região.

Uma das alternativas que podem ser implementadas para a constituição de uma arborização melhor qualificada é a adoção de um viveiro municipal, onde seria possível acompanhar o desenvolvimento da planta desde a semente até a época de plantio nas ruas. Neste sentido, poderia ser desenvolvido um projeto de maior expressão onde poderia haver doação de mudas aos moradores do município a fim de difundir a arborização para o interior dos imóveis. De forma a incentivar essa iniciativa poderia ser feito deduções nos tributos municipais, como IPTU, para quem implantasse mudas em seu domicílio ou lojistas e empresários que participassem ativamente do projeto; sorteio de prêmios; vantagens em estabelecimentos comerciais.

Para a arborização urbana e o desenvolvimento social, a estruturação de um viveiro municipal pode gerar importantes situações: participação da população no projeto, conhecendo a importância da árvore para o ambiente urbano; e reintegração social de presidiários e de menores infratores; além de gerar mais empregos.

No entanto, a viabilidade da expansão da arborização urbana está sujeita à competição em diversos segmentos, entre eles: o desenvolvimento do comércio (dependentes de vagas para o estacionamento de veículos); a especulação imobiliária; o vandalismo; os tratos culturais feitos aleatoriamente; etc. Para reverter esse quadro, a participação do Poder Municipal é fundamental, articulando a sociedade civil e a iniciativa privada, além de buscar apoio nas esferas superiores de Poder (Estadual ou Federal) para viabilizar os recursos disponíveis.

4. CONCLUSÕES

Nos trechos inventariados, houve um grande índice de árvores com algum tipo de dano. A porcentagem de dano causado apenas por poda é quase o mesmo quando se considera a árvore com mais de um tipo de dano.

O trecho apresenta uma arborização deficiente, considerando que existe um alto índice de rede elétrica passando pelo meio da copa, quando há a presença de rede. Ademais, quando 56,4% das árvores necessitam de poda de manutenção, e 40,4% necessitam de poda de segurança, alguma ação deve ser implementada.

Cerca de 70% da arborização está nos canteiros centrais, onde os quase 66% de árvores em locais com ausência de rede se deve a essa alta proporção de indivíduos nesses canteiros.

Os conflitos apresentados com o ambiente urbano são mínimos, considerando a quantidade de danos causados pelas raízes, pela bifurcação errada, ainda que aproximadamente, 50% estejam avançando para a rua.

A expansão da arborização pode ser viabilizada e chegar a outros bairros. A sua implementação por intermédio da construção do viveiro pode, entre outros fatores, proporcionar: conscientização ambiental; reabilitação de presidiários e menores infratores; terapia ocupacional; e geração de empregos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 1994.

BORTOLETO, S.; FILHO, D. F. S.; LIMA, A. M. L. 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**, vol. 1, n. 1, 2006.

CARVALHO, A. V.; JUNIOR, O. Redução dos custos operacionais de empresas de distribuição de energia através da adequação da arborização urbana. In: **IPEF – Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais**. 1996. Disponível em: <www.ipef.br>. Acesso em: 15 out. 2008.

CAVALCANTI, M. L. F.; DANTAS, I. C.; MARTINS, P. L.; SILVA, G. M. C.; ALMEIDA, M. V. A.; LIRA, R. S. Identificação dos vegetais destinados à arborização de Campina Grande-PB. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v.3, n.1, 2003.

COUTO, H.T.Z. Métodos de amostragem para avaliação de árvores de ruas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luis. Anais... São Luis/MA: SBAU, 1994. p.169-179.

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

FLORIANO, E. P.; GRACIOLI, C. R.; FLORIANO, A. M.; FLORIANO, R. M. M. **Censo da arborização da região central da cidade de Horizontina/RS**. Santa Rosa/RS: ANORGS, Prefeitura Municipal de Horizontina, Conselho Municipal do Meio Ambiente, 2004. 69 p. Disponível em < www.unijui.tche.br/ambienteinteiro/horizontina.pdf> Acesso em 11 ago. 2008.

Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro, Índice de Qualidade dos Municípios - Verde II, Rio de Janeiro, CIDE, 2003.

GREY, G. M.; DENEKE, F. J. Urban Forestry. New York: John Wiley, 1978. 280p.

GT MONITORAMENTO (Grupo Inter-Institucional de Monitoramento da Dinâmica de Crescimento de Florestas na Amazônia Brasileira); 2008. Disponível em: (http://redeflor.net/pdf/artigos/Manual_Parcels_Permanentes.pdf). Acesso em: 15 set. 2008.

IBGE. Censo Demográfico – Características da população e dos domicílios. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística, Rio de Janeiro, 2003.

JUNIOR, J. H. A.; VOLPE-FILIK, A.; LIMA, A. M. L. P. Programa Amiga Árvore: plantio de árvores em vias públicas na cidade de Piracicaba/SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, vol. 2, n. , p. 46 – 64, 2007.

LORENZI, H.; 1992 Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1. Plantarum, Nova Odessa, SP.

LORENZI, H; 1998, Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 2. Plantarum, Nova Odessa, SP.

LORENZI, H. **Árvores Exóticas no Brasil**. São Paulo: Ed. Plantarum, 2003.

LORENZI, H. Palmeiras no Brasil (exóticas e nativas). São Paulo: Ed. Plantarum, 1996.

MEDEIROS, L. S.; DANTAS, I. C. Danos causados ao patrimônio público e particular na cidade de Campina Grande/PB por espécies indevidamente utilizadas na arborização urbana. Disponível em:
<http://eduep.uepb.edu.br/biofar/n1v1/pdf_danos_causados_ao_patrimonio_publico.pdf>. Acesso em 15 set. 2008.

MELO, E. F. R. Q.; ROMANINI, A. A Gestão da arborização urbana na cidade de Passo Fundo/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, vol. 2, n. 1, p. 1-16 2007.

MELO, R. R. ; FILHO, J. A. L.; JUNIOR, F. R. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. . **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, vol. 2, n. 1, p. 64-80, 2007.

MICCHI, S.M.P.; COUTO, H.T.Z. do Estudo de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de Piracicaba-SP. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA**, 3., Salvador, 1996. Anais. Salvador: Promoção SBAU, 1996. p.89-96.

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

MONCHISKI, A. S. *et al.* Manual de arborização e poda. Porto Alegre: RGE/Gestão Ambiental, 2000.

NATURAL PATH FORESTRY CONSULTANTS, INC. Village of Flossmoor Street Tree Inventory; final report. Missoula, 1991, 65 p.

NETO, E. M. L.; RESENDE, W. X.; SENA, M. G. D.; SOUZA, R. M. Análise das áreas verdes das praças do bairro centro e principais avenidas da cidade de Aracaju – SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, vol. 2, n. 1, p.17-33, 2007.

PIVETTA, K. F. L; FILHO, D. F. da S. **BOLETIM ACADÊMICO Série Arborização Urbana**. UNESP/FCAV/FUNEP Jaboticabal, SP – 2002, p.174.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Equipe do Plano Diretor de Arborização Urbana. **Cartilha da arborização urbana**. Porto Alegre, 2002. 36p.

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

SÃO PAULO (São Paulo). Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo, 2005. 44p.

SEITZ, R.A. **A poda de árvores urbanas**. Curitiba: FUPEF, 1996, 40p. (Série Técnica, 19).

S E P L I N (Secretaria de Planejamento e Infra-estrutura do Governo de Tupã/SP). Guia de Arborização. Disponível em: <<http://www.tupa.sp.gov.br>>. Acesso em: 18 out. 2008.

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

SILVA, A. M.; SILVA, F. B.; LIMA, J. V.; FILHO, J. F. D.; SILVA, M. S.; SILVA, M. R.; COSTA, M. A.; SOUZA, N. S.; SILVA, W. S.; SOARES, A. F. **Conscientização da importância da poda na arborização urbana do município de Pitimbu/PB**; 2002. Disponível em: www.prac.ufpb.br/anais/Icbeu_anais/anais/meioambiente/pitimbu.pdf. Acesso em: 12 jul. 2008.

SILVA, L. M.; MOCCELLIN, R.; WEISSHEIMER, D. I.; ZBORALSKI, A. R.; FONSECA, L.; RODIGHIERO, D. A. Inventário e sugestões para arborização em via pública de Pato Branco/PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, vol. 2, n. 1, p. 100 – 108, 2007.

SILVA, N. S. Arborização X calçadas perigosas na cidade de Três Rios: a raiz da questão. Monografia de Graduação. Centro de Biociências e Biotecnologia – UENF. 38p, 2007.

TCE (Tribunal de Contas do Estado – RJ). Estudos Socioeconômicos, outubro, 96p, 2005.

TERESÓPOLIS. Lei complementar municipal Nº 079, de 20 de outubro de 2006.

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**, vol. 2, n. 1, 2007.

1001 PLANTAS. In: **Revista Natureza**. Nº 11. Edição Especial. Ed. Multimídia, Europa, 2002. CD-ROM.