

NAHAMI SILVA LIMA BORBA

LEVANTAMENTO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DO CENTRO DA CIDADE DE  
ITAGUAÍ, RJ

SEROPÉDICA  
RIO DE JANEIRO, BRASIL  
MAIO/2006

NAHAMI SILVA LIMA BORBA

**LEVANTAMENTO DA ARBOIZAÇÃO VIÁRIA DO CENTRO DA CIDADE DE  
ITAGUAÍ, RJ**

“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”

Orientador:

LUIS MAURO S. MAGALHÃES

*SEROPÉDICA*  
RIO DE JANEIRO, BRASIL  
MAIO/2006

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

NAHAMI SILVA LIMA BORBA

"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".

MONOGRAFIA APROVADA EM ...../...../.....

---

Professor Luis Mauro S. Magalhães - UFRRJ  
(Orientador)

---

Professor André Scarambone Zaú - UNIRIO

---

Professor Tokitika Morokawa - UFRRJ

---

Isaiás Gonçalves da Silva

---

Professor Paulo Sergio dos Santos Leles - UFRRJ

## ***Agradecimentos***

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre ao meu lado dando desafios diários a serem superados e assim me fazendo crescer como pessoa.

À minha família, meus pais, avós, tios e primos que sempre me apoiaram em tudo e sempre deram força para eu continuar na minha caminhada em busca de minha independência, e principalmente à minha mãe Lucineia, minha tia Laudiceia, minha avó Therezinha e meu avô Heraldo por serem tão presentes em minha vida.

Agradeço muito a TODOS os meus amigos que sempre estiveram do meu lado, nas horas difíceis e nas de extrema felicidade, que compartilharam comigo momentos especiais, àqueles que o destino nos separou, mas que sempre estarão na lembrança. Agradeço especialmente a minha amiga (minha irmãzinha de coração) Michelle de Oliveira Ribeiro, por todos os momentos (principalmente os mais engraçados) que passamos juntas, tanto no campus da Universidade, quanto fora dele, ao Igor Brum Rubim que sempre esteve pronto pra a cooperar com todos, sempre amigo e companheiro de todos nós, ao Helton Teixeira Furtado (Fucho) por me ajudar na realização desse trabalho e tudo o mais que já fez por mim, e não posso esquecer do meu priminho Helton Shinagawa (Heltinho) que me ajudou muito no trabalho de campo.

Agradeço ao Vinicius Miranda de Souza, que mais que namorado é meu conselheiro, meu amante, meu melhor amigo, meu guia, meu chão nas horas de dificuldade, e é quem proporciona a maior parte dos momentos mais felizes da minha vida, é e sempre será o amor da minha vida.

Agradeço a todos os professores da Universidade que durante esses cinco anos foram, muitas vezes, praticamente pai/mãe para mim. Ao Luis Mauro, meu orientador, por sua paciência, disciplina e amizade.

## Resumo

O objetivo do presente trabalho foi qualificar e quantificar a arborização viária no Centro da Cidade de Itaguaí, pertencente à Região da Costa Verde, Rio de Janeiro. Foi adquirido um mapa com escala 1:10000 da Cidade, onde o bairro "Centro" foi separado para o trabalho. O mapa foi dividido em quadriculas de 1x1 cm. Foram sorteadas aleatoriamente e sem reposição 62 amostras com 1ha de área. As amostras foram percorridas e os dados coletados em uma planilha de campo. Das 62 amostras sorteadas somente 18 continham árvores. Os dados foram processados obtendo-se uma intensidade amostral de 10,39 e um erro de 27%. Percorreu-se 5,54 Km, encontrando 70 árvores distribuídas por 12 espécies. *Ficus bejamina* (Ficus) e *Terminalia catappa* (amendoeira) representam juntas 68,1% do total de espécies. Estas duas espécies apresentaram também a maior frequência de conflitos, sendo o Ficus representante de 17,9% dos conflitos com fiação e 25% com calçamento. A amendoeira representa 10,7% dos conflitos com calçamento. Conclui-se que a arborização viária da cidade é insuficiente, contudo 72,6% da população de árvores amostrada foi classificada no estado de boas condições.

### Abstract

The objective of the present work was to characterize and to quantify the road arborization in the Center downtown of the City of Itaguaí, pertaining to the Region of the Costa Verde, Rio de Janeiro. A map with 1:10000 scale of the City was acquired, where the quarter "Centro" was separate for the work. The map was divided in checkers of 1x1 cm. They had been drafted randomly and without replacement 62 samples with 1ha of area. The samples had been covered and the data collected in a field spread sheet. Of 62 drafted samples 18 they only contained trees. The data had been processed getting 10,39 a amostral intensity of and an error of 27%. Was covered 5,54 Km, finding 70 trees distributed among of 12 species. *Ficus bejamina* (Ficus) and *Terminalia catappa* (Almond tree) represent meetings 68.11% of the species total. These two species had also presented the biggest frequency of conflicts, being the representative *Ficus bejamina* of 17,86% of the conflicts with wiring and 25% with stone pavement ground, the *Terminalia catappa* represent 10.71% of the conflicts with stone pavement ground. One concludes that the road arborization of the city is insufficient, however 72.60% of the showed population were classified as good.

**Sumário**

<b>1. Introdução.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Revisão bibliográfica</b>	
2.1. Funções da arborização urbana.....	12
2.2. Levantamento da arborização.....	14
<b>3. Objetivos</b>	
3.1. Geral.....	19
3.2. Específicos.....	19
<b>4. Material e métodos</b>	
4.1. Caracterização da área.....	20
4.2. Coleta de dados.....	22
<b>5. Resultados e discussão.....</b>	<b>27</b>
<b>6. Conclusão.....</b>	<b>37</b>
<b>7. Referencias bibliográfica.....</b>	<b>39</b>
<b>Anexo I.....</b>	<b>44</b>
<b>Anexo II.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo III.....</b>	<b>46</b>



## 1. Introdução

Desde muito tempo, o homem vem trocando o meio rural pelo meio urbano. As cidades foram crescendo, na maioria das vezes de forma muito rápida e desordenada, sem um planejamento adequado de ocupação, provocando vários problemas que interferem sobremaneira na qualidade de vida do homem que vive na cidade. Atualmente, a maioria da população humana vive no meio urbano necessitando, cada vez mais, de condições que possam melhorar a convivência dentro de um ambiente muitas vezes adverso (Piveta & Silva Filho, 2002).

A vegetação, pelos vários benefícios que pode proporcionar ao meio urbano, tem um papel muito importante no restabelecimento da relação entre o homem e o meio natural, garantindo melhor qualidade de vida (Piveta & Silva Filho, 2002).

A vegetação urbana desempenha funções muito importantes nas cidades. As árvores, por suas características naturais, proporcionam muitas vantagens ao homem que vive na cidade, sob vários aspectos: proporcionam bem estar psicológico ao homem; melhor efeito estético; sombra para os pedestres e veículos; protegem e direcionam o vento; amortecem o som amenizando a poluição sonora; reduzem o impacto da água de chuva e seu escoamento superficial; auxiliam na diminuição da temperatura, pois,

absorvem os raios solares e refrescam o ambiente pela grande quantidade de água transpirada pelas folhas; melhoram a qualidade do ar; preservam a fauna silvestre (Piveta & Silva Filho, 2002).

Há a necessidade de compatibilizar a arborização com as edificações, sinalizações, abastecimento de águas e esgotos e o sistema elétrico, às condições locais, quanto aos aspectos edafo-climáticos, ecológicos, culturais e sociais, aliados às características da espécie vegetal. (Santos, 2004). O cadastramento de ruas e praças (dimensões, localização das redes e outros serviços urbanos, identificação das árvores, data do plantio e época de poda) também devem ser planejadas, pois possibilitam uma melhor implantação da arborização urbana (Abreu, 2004).

Preocupações técnico-científicas relativas a assuntos da arborização urbana, nestas duas últimas décadas, ficaram mais evidentes, o que motivou a realização de alguns trabalhos pontuais, produzindo assim, novos conhecimentos do comportamento de árvores e espécies em áreas urbanas (Kurihara *et al.* 2005). O aprofundamento dos estudos relativos à arborização urbana tem sido cada vez mais valorizado, na medida em que estes contribuem para a manutenção do equilíbrio físico-ambiental das cidades (Bortoleto, 2004).

Ao longo do processo de afastamento do homem da natureza, muitos efeitos que os locais arborizados

desencadeiam nos sentidos humanos, tais como, psicológicos e físicos, foram perdidos. Contudo, esse processo de perda pode ser compensado quando se alcança a recuperação desse ambiente natural perdido nas cidades, por meio de projetos de arborização (Santos, 1994).

Os projetos de arborização devem respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade. Dessa forma, devem considerar sua ação potencial para a realização de suas funções, contribuindo, assim, para a melhoria das condições urbanísticas (São Paulo, 2002).

Muitas cidades brasileiras não possuem um planejamento adequado de arborização urbana, na medida em que muitos projetos baseiam-se em métodos puramente empíricos, desprovidos de um conhecimento real do assunto. Como consequência dessa inadequação, a arborização empreendida mostra-se ineficaz, pois os benefícios - que esta poderia, potencialmente, proporcionar à população - não são observados.

Para o planejamento do mais acertado manejo, requer-se conhecimento do patrimônio arbóreo existente na cidade e da situação atual da arborização por meio de um inventário (Meneguetti, 2003).

As decisões de manejo devem ser tomadas com base nos dados inventariados da arborização, devendo-se integrar as considerações acerca dos recursos naturais e os fatores sociais (Silva, 2000).

## **2. Revisão bibliográfica**

### **2.1. Funções da arborização urbana**

A arborização urbana visa integrar harmonicamente o componente natural (vegetação de porte aéreo), com os elementos construídos dentro de um determinado processo histórico-social.

A arborização viária possui importante papel na manutenção do equilíbrio físico-ambiental das cidades e pode ser considerada um indicativo de qualidade de vida (Bortoleto, 2004). Os benefícios ambientais gerados pela arborização de ruas e pela arborização urbana são tão mais necessários à saúde ambiental do ecossistema urbano quanto maior se apresenta o nível de urbanização (Meneguetti, 2003).

Elementos climáticos como a intensidade de radiação solar, a temperatura, a umidade relativa do ar, a precipitação e a circulação do ar, entre outros, são afetados pelas condições de artificialidades do meio urbano, tais como as características de sua superfície, o suprimento extra de energia, a ausência de vegetação, a poluição do ar e as características dos materiais e edificações. Embora uma árvore sozinha não afete muito sua vizinhança em termos climáticos, estas em grupos ou

espalhadas podem ser eficientes na melhoria microclimática e na sensação de conforto no homem (Milano, 2000).

Segundo Smith & Dochinger (1976) citado por Milano (2000) as árvores no ambiente urbano tem considerável potencial de remoção de partículas e gases poluentes da atmosfera. Outro importante benefício da arborização é o efeito da redução dos níveis de ruídos (poluição sonora). O ruído é definido como um som excessivo e indesejado, este envolve aspectos físicos e psicológicos, estando os primeiros relacionados com a transmissão de ondas sonoras através do ar, e os outros, com as respostas humanas ao som. (Milano, 2000). A interferência da vegetação sobre o som pode se dar por absorção, deflexão, reflexão e refração (Grey & Deneke, 1978, citado por Milano 2000). A eficiência dessa redução depende de vários fatores, como: o nível do ruído, a topografia, as características das espécies, a forma e o arranjo das plantas, a superfície foliar, a frequência do som, a posição da vegetação e a estação do ano (Santos & Teixeira, 2001).

A vegetação urbana também atua na estética, contribuindo através das qualidades plásticas e no que diz respeito ao aspecto psicológico, com a satisfação que o homem sente em contato com a vegetação e o ambiente que ele cria. Esta vegetação pode salvaguardar a identidade biológica, preservando ou cultivando as espécies vegetais, que ocorrem em cada região específica, oferecendo abrigo e

alimentação à fauna local e protegendo o ecossistema como um todo, e com isso adicionando mais um interesse estético à paisagem (Milano, 1994).

Milano & Dalcin (2000) dizem que os benefícios econômicos e sociais das árvores nas cidades é apenas um processo lógico, uma vez que existem benefícios de ordem ecológica (clima e poluição), biológica (saúde física do homem) e psicológica (saúde mental do homem). Os benefícios econômicos podem ser classificados como diretos e indiretos, sendo o segundo o mais significativo. Como exemplo pode-se citar a redução no consumo de energia destinada a condicionadores de ar, proporcionada pela sombra das árvores, nos dias ensolarados. Outros benefícios são os das áreas arborizadas para brincadeiras infantis, para caminhar, praticar esportes, contemplar a natureza, assim como meditação, auto-conhecimento, etc.

Enfim, as árvores podem desempenhar um papel vital para o bem-estar das comunidades urbanas. Todas essas razões determinam a existência de uma crescente necessidade de áreas verdes urbanas a serem manejadas como um recurso de múltiplo uso em prol de toda a comunidade (Milano & Dalcin, 2000).

## **2.2. Levantamentos da arborização**

Malavasi et al. (1995) realizaram um estudo da arborização urbana em Itaguaí através de um sistema de eixos ortogonais com o objetivo de englobar o centro urbanizado de Itaguaí. Foram sorteados 30 pontos amostrais ao acaso, onde cada ponto correspondeu a uma quadra na qual a vegetação arbórea situada em ambas as calçadas e/ou passeios, foi inventariada. Foram efetuadas anotações referentes a danos aos vegetais como consequência de podas, vandalismo, proximidade de construções, e de tutoramento, além de uma classificação expedita quanto à situação biológica do vegetal. Foram encontradas 114 plantas nos trinta pontos de amostragem. Do total de indivíduos amostrados, 74 apresentaram alguma forma de dano a sua integridade apesar de que a maioria (95 do total de 114) apresentou condição biológica classificada como BOA ou SATISFATORIA.

Em Cascavel no Paraná realizou-se em 1996 uma caracterização da arborização de suas ruas verificando a correlação entre as necessidades de manejo relativas às podas leve e pesada, remoção de árvores e danos físicos provocados por poda e outras características das árvores e plantios. Incluídas todas as árvores de rua, 25,65% apresentaram necessidade de poda leve e 7,3% de poda pesada. Portanto foi detectada claramente a ausência de planejamento e manutenção das árvores (Nunes, 1996).

Um inventário realizado no Bairro de Copacabana no Rio de Janeiro evidenciou uma grande variedade de espécies de árvores e palmeiras plantadas ao longo das calçadas. Num total de 2856 árvores inventariadas, foram identificadas 73 espécies diferentes, com predominância de oitis (*Licania tomentosa*) e de amendoeiras (*Terminalia catapa*), estas indicando um plano de arborização feito pelo poder público, areca bambu (*Chrysalidocarpus lutescens*) e árvores frutíferas como mangueiras, jaqueiras, abacateiros, amoreiras e outras (representando 6% da arborização do bairro) indicam o alto grau de interferência da população local na arborização de calçadas. De um modo geral, pouco mais da metade das árvores e palmeiras (57,8%) encontram-se em condições consideradas satisfatórias. Dentre algumas das doenças e pragas encontradas nas árvores destacam-se a fumagina, a antracnose, mosaicos, podridão e cancro (Costa et al, 1996).

No inventário realizado na área de planejamento 4 da cidade do Rio de Janeiro, onde encontram-se os bairros de Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes, Jacarepaguá e Vila Valqueire foi verificado que na sua composição predomina a amendoeira e Vila Valqueire se diferencia tendo uma predominância de oiti (*Licania tomentosa*) (Teles et al., 2002).

Em Santa Maria - RS, no Conjunto Habitacional Tancredo Neves, foi realizado um censo da arborização de suas ruas e



avenida, que permitiu assim, avaliar a vegetação que a compõe. Num total de 2.788 indivíduos distribuídos irregularmente em 112 espécies vegetais, 14 espécies perfazem 70,6% do total. A maioria possui porte jovem, ou apresenta-se em estágio de muda, com sistema radicular profundo sem causar danos e condição fitossanitária satisfatória. A necessidade de tratamento com maior frequência é a poda leve (43,3%). Grande parte dos danos são provocados por podas executadas pelos próprios moradores. Os vegetais são compatíveis em sua maioria (44,9%) em relação aos equipamentos públicos e edificações (Teixeira, 1999).

No município de Bandeirantes - PR foi realizado um levantamento da arborização urbana diagnosticando-se 3504 indivíduos divididos em 34 espécies sendo três espécies mais empregadas, sendo elas: ligustro 44%, sibipiruna 15,70% e magnolia 13,01%. Dentre os conflitos observados, 38,41% das árvores atingem a fiação elétrica e telefônica, sendo que 76,54% sofreram podas drásticas; 50,37% das árvores tem calçadas cimentadas até o seu tronco prejudicando seu desenvolvimento e causando a quebra dessas calçadas (Lima & Tome, 1999).

Carvalho Junior *et al* (2001) realizaram um inventário no bairro de Nossa Senhora de Lourdes, Santa Maria - RS e encontraram 514 árvores divididas em 63 espécies, sendo 33,3% de árvores nativas e 66,7% de árvores exóticas, as

espécies mais freqüentes foram extremosa apresentando 107 indivíduos, tipuana com 65, grevillea com 32, canafístula com 29 e ipê-amarelo com 22 indivíduos. Apresentam problemas relativos ao afloramento de passeios públicos 3,5% das árvores, e 1,15% apresentam problemas relativos a parasitas.

No inventário por amostragem feito por Leles et al (2002) nas ruas do Município de Seropédica foram encontrados 501 árvores pertencentes a 59 espécies, sendo 40 dessas espécies não possuindo mais que cinco indivíduos. Em 14 espécies encontra-se apenas 1 indivíduo correspondendo assim a 2,8% da população. Da população total 67,6% é representada por 10 espécies sendo o *Ficus beijamina* predominante com 26,0%, seguido pela amendoeira com 9,0%. Problemas como rachaduras e levantamento de passeios são causados por cerca de 20% das árvores.

No inventário arbóreo feito em Campina Grande - PB, Souza & Dantas (2004) constataram 28.423 unidades, distribuídas em 132 espécies (65 espécies de origem nativa e 67 de origem exótica) com a predominância de 15 espécies, correspondendo a um percentual de 83% destas. Disto se pode auferir que apenas 17% das árvores estão distribuídas entre as outras 117 espécies, sendo assim a diversidade vegetal presente nestas áreas caracteriza o plantio indiscriminado de espécies arbóreas, sem levar em consideração sua

quantidade e frequência na área delimitada urbana da cidade.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Geral**

O objetivo geral este trabalho é qualificar e quantificar a arborização viária no Centro da Cidade de Itaguaí, RJ, para que sirva de base na elaboração de planos de manejo da cobertura arbórea da cidade, contribuindo assim para uma melhoria na qualidade de vida.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Quantificar a densidade da arborização viária de Itaguaí, RJ;
- Analisar a distribuição e frequência dos indivíduos;
- Detectar conflitos da arborização com estruturas urbanas, como por exemplo com a fiação e calçamento.

## **4. Material e Métodos**

### **4.1. Caracterização da área**

Itaguaí pertence à Região da Costa Verde, que também abrange os municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty. (TCE, 2005). (Anexo I)

De origem tupi, Itaguaí seria a junção de duas palavras (Ita + Guay) que significaria “lago entre pedras” ou ainda uma derivação da palavra Tagoahy, que quer dizer “água amarela”. Para confirmar esta segunda hipótese, é de se observar que existia um aldeamento dos jesuítas, chamado de Taguay, e que possuía este nome justamente porque a água captada no local possuía uma tonalidade amarelada. (TCE,2005).

O município tem uma área total de 281,3 quilômetros quadrados, correspondentes a 11,7% da área da Região da Costa Verde. (TCE, 2005)

Itaguaí é cortado de leste a oeste pela rodovia BR-101, nesse trecho conhecida como Rio-Santos e, rumo norte para Seropédica, é servido pela RJ-109.

De acordo com o censo do IBGE (2000), Itaguaí tinha uma população de 82.003 habitantes, correspondentes a 32,1%

do contingente da Região da Costa Verde. A densidade demográfica era de 310 habitantes por km<sup>2</sup>, contra 66 habitantes por km<sup>2</sup> de sua região. Sua população estimada em 2004 é de 91.551 pessoas. (TCE, 2005)

Itaguaí, com base no levantamento do IBGE de 1994, tinha sua área distribuída da seguinte maneira: 20,0% de floresta ombrófila densa, 21,0% de vegetação secundária, 9% de área urbana e 39% de pastagens. O município se encaixava no agrupamento com predomínio de pastagens e vegetação secundária, seguidas por formações originais (TCE, 2005). Em 2001, ocorreu expressiva redução de formações florestais para 7,0% do território municipal, com pequeno aumento de vegetação secundária para 22,0%. Houve crescimento urbano para 12%, redução de área agrícola de 5 para 3,0% e grande aumento de campo/pastagem, para 49,0%. Este segundo estudo realizado em 2001 caracterizou a área com altos percentuais de campo/pastagem, média de 54% do território; percentuais moderados de vegetação secundária, ocupando área média de 17%; média de 13% de áreas urbanas; e existência de formações originais, na faixa de 9%. Dentre as localidades deste agrupamento, consta Itaguaí, único município da Região da Costa Verde; outro do Centro-Sul Fluminense, seis das Baixadas Litorâneas, dois do Médio Paraíba e um da Região Metropolitana (TCE, 2005).

Itaguaí necessitaria implantar 131 hectares, sendo 14 ha de corredores ecológicos, o que representa 0,5% da área total do município (TCE, 2005).

#### **4.2. Coleta dos dados**

Para a realização do presente trabalho, foi adquirido um mapa com escala 1:10000 da Cidade de Itaguaí, onde o bairro "Centro" foi separado para o trabalho, após isto, a parte do mapa escolhida foi dividida em quadriculas de 1x1 cm, representando uma área de 1ha no terreno. Estas deram um total de 1.111 quadriculas das quais foram sorteadas 62 amostras ao acaso e sem reposição. Em "campo" com o auxílio de uma planilha (anexo II) foram anotados os seguintes dados:

- Número da amostra - número da parcela sorteada.
- Largura da rua - distância média entre um passeio e outro.
- Largura do passeio - distância média entre muro, grade, cerca, etc. e o meio fio.
- Tráfego - movimento predominante, separados nas classes: ônibus, caminhão, carros, pedestres.
- Ocupação predominante - tipos de construções predominantes na parcela, senda as seguintes classes: indústria, comércio, residência, outros.

- Altura predominante das edificações - dividida nas seguintes classes: térreo, 2 a 5 andares, maiores que 5 andares
- Distancias entre as árvores - com o auxilio de uma trena de 60 metros foram medidas as distancias entre as árvores contidas em cada quadrícula.
- As quilometragens lineares de calçada - também com a ajuda da trena foram mensuradas todo comprimento dos passeios dentro da quadricula.
- Diâmetros de copa - diâmetros medidos no sentido longitudinal e transversal ao eixo da rua, foram obtidos com a utilização da trena de 60 metros, ou às vezes com uma fita métrica de 1,50 metros duas medidas da projeção da copa de cada planta.
- CAP/ DAP - circunferência/diâmetro a altura do peito, para plantas maiores que 1,30 metros. Foi mensurado com a ajuda de uma fita métrica de 1,50 metros.
- Altura total - o porte do indivíduo, sua altura total. Foi estimado com base numa vara de 2m.
- Altura dos ramos - altura da primeira bifurcação do ramo no indivíduo, podendo se encontrar podado ou não. Também foram estimados com base em uma vara de 2m
- Espécies - identificadas em campo, ou levadas amostras para identificação no laboratório (nome vulgar e científico).

- Condições gerais - condição física e sanitária da planta, classificada nas seguintes classes: Boa - árvore vigorosa e sadia, sem aparentes ataques de pragas e sem ou pequena necessidade de manutenção. Regular - médias condições de vigor e saúde, necessita de manutenção, como pequenos reparos, apresenta ataques de alguma praga e/ou doença ou problemas fisiológicos; Ruim - apresenta ataques severos de insetos, doenças ou injúrias mecânica, problemas fisiológicos cujos reparos não resultarão em benefício para o indivíduo.
- Classe de idade - Jovem - muda, ou árvores que ainda não atingiriam ao desenvolvimento total da espécie. Madura - plantas que já atingiram sua potencialidade de completo desenvolvimento, possível floração; folhas bem desenvolvidas, galhos normais caracterizando da espécie. Senil - indivíduos aparentemente envelhecidos, apresentando doenças e ataques de pragas em grandes proporções, poucas folhas (como um fato independente da estação do ano), troncos ocos e/ou apodrecidos.
- Proteção - existência ou ausência de proteção do tipo tutores, grades ou outros.
- Conflitos - observou-se a existência de conflitos com o tráfego, prédios, tutores calçamento e grades.



- Aspectos externos, sanidades e outros - anotados quais doenças, pragas ou injúrias o indivíduo apresenta, e qualquer outra observação relevante.

Os dados coletados foram processados em planilhas do programa Microsoft Excel para Windows XP, para obtenção de valores estatísticos baseados na variável número de árvores por quilometro linear de calçada, obtendo um número de amostra que irão representar bem toda a população, assim como a densidade populacional. Para a determinação destes valores, as seguintes fórmulas foram utilizadas a um erro de 10%:

$$\text{Média } (\bar{x}) = \sum x/n$$

$$\text{Variância } (s^2) = \sum (\bar{x} - x)^2 / (n-1)$$

$$\text{Desvio padrão } (S) = \sqrt{S^2}$$

$$\text{Variância da média } (S^2 \bar{x}) = S^2/n$$

$$\text{Desvio padrão da média } (S \bar{x}) = \sqrt{(S^2/n)}$$

$$\text{Intensidade amostral } (i) = (t^2 \cdot S^2 \bar{x}) / (\bar{x}/10)$$

Onde: n = número total de unidades amostradas;

X = média;

X = número de árvores por quilometro de calçada arborizada em cada unidade amostrada;

$t$  = valor tabelado de Students para  $n-1$  graus de liberdade e  $P$  de probabilidade.

Foram sorteadas 62 amostras com 1 ha de área (1x1 cm no mapa) aleatoriamente e sem reposição. Cabe ressaltar que somente 18 amostras continham árvores e foram utilizadas para o cálculo do inventário piloto.

Para o cálculo da intensidade amostras (i) foi utilizado um grau de liberdade igual a 17, e uma probabilidade de 5%.

## 5. Resultados e discussão

A tabela 1 mostra que a intensidade amostral ( $i$ ) foi igual a 10,4 logo, abaixo do mensurado, implicando que o número de amostras foi suficiente para representar bem a população, porém o erro relativo é alto, sendo igual a 27,0%. Este erro se deve à heterogeneidade do ambiente na questão de números de árvores por quilometro linear. A cidade de Itaguaí possui poucas ruas arborizadas, e distantes umas das outras, dificultando assim a amostragem.

Vale destacar que o alto numero de amostras sem árvores comprometeu a amostragem; de um total de 62 amostras sorteadas somente 18 continham árvores. Neste caso há uma necessidade de incluir as amostras com zero árvore na quantificação final.

Tabela 1: Cálculo da intensidade amostral

Número de árvores	70
Número de espécies	12
Quilômetro linear amostrado	5,5
Distância média entre as árvores	12,4
Média	14,3
Variância	59,8
Desvio Padrão	7,7
Variância da média	3,3
Desvio padrão da média	1,8
Valor t	2,1
Intensidade amostral	10,4
Erro	27,0%

As características da cidade de Itaguaí podem ser resumidas em tráfego predominantemente de carros e pedestres, ocupação predominante de residência e comércio e altura das edificações sendo térreas.

A tabela 2 mostra a lista das principais espécies que compõem as ruas da cidade de Itaguaí. Das 12 espécies encontradas só cinco espécies já respondem por 84,7% das árvores amostradas, os outros 15,2% estão divididos em seis espécies diferentes. O *Ficus beijamina* se destaca com 50,7% do total, seguido por *T. catappa* com 17,4%. Em um levantamento realizado em dois bairros de Nova Iguaçu - RJ (Chacrinha e Moquetá) observou-se um resultado semelhante, tendo 10 espécies sendo responsáveis por 81,1% das 50 espécies levantadas, e apresentando o *Ficus beijamina* com 29,1% o mais freqüente (Lopes, 2003). Santos (2004) observou em um levantamento realizado no bairro de Bangu - RJ, que das 33 espécies encontradas a espécie *T. catappa* (amendoeira) corresponde sozinha por 28,1%, seguida por *P. aquatica* (13,5%) e *Bauhinia sp.* (9,6%). Abreu (2004) observou no bairro de Realengo - RJ, que a *T. catappa* corresponde a 30,4% das espécies levantadas, seguida por *Ficus beijamina* com 21,7%.

Tabela 2: Relação das espécies amostradas na Cidade de Itaguaí - RJ em ordem decrescente de números de indivíduos encontrados e suas respectivas frequências relativa (FR%) e acumulada (FA%).

Espécies	Nome vulgar	Total	FR%	FA%
<i>Ficus beijamina</i>	Ficus	35	50,7	50,7
<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	12	17,4	68,1
<i>Couepia grandiflora</i>	Oiticica	5	7,2	75,4
<i>Licania tomentosa</i>	Beijaminzeiro	3	4,3	79,4
<i>Duranta auria</i>	Pingo de ouro	3	4,3	84,7
*	*	2	2,9	86,9
<i>Artocarpus integrifolia</i>	Jaqueira	2	2,9	89,8
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	2	2,9	92,7
<i>Bauhinia sp.</i>	Pata de vaca	2	2,9	95,6
<i>Rhododrendon simsii</i>	Azaléia	1	1,4	97,1
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	1	1,4	98,5
Morta	-	1	1,4	100
TOTAL		69	100	

\*espécies não identificadas

Milano (2000) diz que um número entre 10 e 20 espécies diferentes é adequado para as cidades, considerando-se os diferentes aspectos de cada espécie. Mas Grey e Denbeke

(1978, citados por Milano (2000), dizem que cada espécie não deve ultrapassar 10-15% do total da população arbórea, implicando na utilização de no mínimo 7 a 10 diferentes espécies. O presente trabalho mostra que o número de espécies levantadas está dentro dos limites, porém, com discrepâncias nas frequências.

Estes limites para o número de espécies são conseqüentemente benéficos para se evitar problemas fitossanitários. Segundo Costa et al. (1996) a grande diversidade de espécies não contribui para trazer uma identidade, definição espacial ou coerência visual ao bairro ou cidade. Contudo, com uma maior diversidade, espera-se um menor risco de pragas e doenças e atração para a fauna. Deve-se balancear o número de espécies com a facilidade de manejo e manutenção e obtenção de mudas (Milano 2000). Milano e Dalcin (2000) recomendam plantar no máximo três espécies por quadra, pois, assim, além da facilidade de manutenção estaria quebrando a monotonia das repetições de formas e cores intercalando estas espécies.

Na tabela 3 são apresentados os resultados de conflitos entre a arborização e os elementos urbanos.

Tabela 3: Conflitos entre as espécies arbóreas de Itaguaí e elementos urbanos, classificado em ordem decrescente de frequência relativa (FR%).

Espécie	Nome vulgar	fi	fi FR%	pr	pr FR%	tu	tu FR%	ca	ca FR%
<i>Ficus beijamina</i>	Ficus	10	17,9	5	8,9	0	0,0	14	25,0
<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira	5	8,9	1	1,8	0	0,0	6	10,7
<i>Licania tomentosa</i>	Beijaminzeiro	1	1,8	3	5,4	0	0,0	3	5,36
<i>Artocarpus integrifolia</i>	Jaqueira	0	0,0	1	1,8	0	0,0	1	1,8
<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de vaca	0	0,0	1	1,8	0	0,0	1	1,8
<i>Duranta auria</i>	Pingo de ouro	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,00
*	*	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,00
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	0	0,00	2	3,6	0	0,0	0	0,00
<i>Rhododendron simsii</i>	Azaléia	0	0,0	0	0,0	1	1,8	0	0,00
<i>Mangifera Indica</i>	Mangueira	0	0,0	0	0	0	0	0	0,00
TOTAL		16	28,6	13	23,2	2	3,6	25	44,6

\* espécie não identificada. Onde: fi= fiação, tu= tutor, ca= calçamento.

O Ficus (*Ficus beijamina*) causa danos à estrutura viária das cidades, danos ao calçamento, conflitos com as redes aéreas e redes de esgoto devido a seu grande porte e sistema radicular agressivo (Leles, 2002) (anexo III). Isso pode ser observado na tabela 3, pois o Ficus, na cidade de Itaguaí é responsável por 17,9% dos conflitos são com fiação, e 25% dos conflitos com o calçamento.

A amendoeira (*T. catappa*) foi a segunda espécie mais freqüente e apresentou 10,7% dos conflitos com calçamento, devido a seu sistema radicular agressivo que rompe as calçadas, deixa suas raízes expostas e muitas vezes racham muros e casas (Anexo III). 8,39% dos conflitos com a fiação deve-se a podas feitas inadequadamente ou ausentes.

O beijaminzeiro (*Licania tomentosa*) é o quarto na lista de freqüência (4,3%) e se apresenta em terceiro lugar na questão de conflitos, principalmente com o calçamento (5,4%), prédios (5,4%) e fiação (1,8%). Os problemas com essa espécie são devido ao seu grande porte, e seu sistema radicular agressivo, assim como a pata de vaca (*Bauhinia variegata*) que só foi encontrada dois indivíduos, porém, ambos conflitantes um com o calçamento (1,8%) e um com a fiação (1,8%). Roso (1994) diz que nem sempre os problemas ocorridos estão com a espécie escolhida, mas com o solo do local, que pode se apresentar compactado devido as alterações do meio urbano (comum em todas as cidades), apresentando assim problemas no seu sistema radicular, que implica em conflitos com calçamento e prédios. Este mesmo autor afirma que vegetais de grande porte não são aconselhadas para vias públicas, porém, algumas vezes este fato não é observado, mostrando que há uma relação entre solo e sistema radicular.

Um fato que deve ser levado em consideração é o grau de interferência da população, que está implícito na



variedade de espécies e baixo número de indivíduos de cada uma. Nota-se (tabela 2) que 11 indivíduos estão divididos em 7 espécies, tendo somente 1 ou 2 árvores de cada espécie, geralmente frutíferas (mangueira, jaqueira e goiabeira) ou arbustivas do tipo pingo de ouro (*Duranta repens*) e azaléia, distribuídas aleatoriamente, geralmente em pequenos jardins nas frentes das casas.

Tabela 4: Classe de altura (m)

Classe de altura	< 5 m	5-10 m	>10 m	Total
Total	47	15	6	68
Frequência relativa (FR%)	69,1	22,1	8,8	100

O porte das árvores que são instaladas dentro de cidades é importante, pois suas alturas podem vir a conflitar com a rede elétrica, telefônica e alta tensão. Os 22,1% (tabela 4) de indivíduos que se encontram na classe de altura de 5-10m podem estar em conflito com as redes elétrica e/ou telefônica onde estas forem existentes. Estes indivíduos sofrem constantes podas e remoções, no caso da cidade de Itaguaí, muitas vezes inadequados.

Os indivíduos com potencial para conflitar com a rede de alta tensão são os indivíduos da classe superior a 10m,

que representam 8,8% do total como pode ser visto na tabela 4. Estes indivíduos devem receber podas, e na maioria das vezes severas, isto implica em um problema de indignação e repúdio da população, ou também podem ser feitas pela própria população onde os problemas se agravam em relação aos conflitos ou fitossanidade, por estas serem mal conduzidas. Este tipo de atividade seria menos danoso se realizado por mão de obra qualificada (Kleichowicz, 2001)

A maioria dos indivíduos, com uma representatividade de 69,12% do total está na classe inferior a 5m, isto se deve a grande quantidade de Ficus (*Ficus beijamina*), que raros foram os indivíduos que não foram encontrados bem podados, controlando sua copa em relação a altura da fiação das ruas em que se encontram, assim como os indivíduos jovens (tabela 5) e arbustivos.

A tabela 5 apresenta os dados de idade da população arbórea de Itaguaí. Da população total amostrada 82,3% foi classificada como madura e apenas 2,0% senil. Os 15,7% que representam a classe jovem, são constituídos de mudas plantadas nas frentes das casas por seu proprietários.

Tabela 5: Classe de idade

	Jovem	Madura	Senil	Total
Total	16	84	8	102
Frequência				
relativa (FR%)	15,7	82,3	2,0	100

Na tabela 6 estão relacionadas as frequências das espécies dentro da classificação das condições gerais do indivíduo. 72,1% dos indivíduos foram classificados como bons, ou seja, que mantiveram a arquitetura própria da espécie e não apresentaram indícios de doenças ou pragas, se mostrando árvores vigorosas e aparentemente saudáveis. As árvores classificadas como regulares somam 22,1%, e apenas 5,9% dos indivíduos se encontraram em péssimo estado. Santos (2004) encontrou resultados semelhantes no bairro de Bangu, RJ, sendo, 47,4% dos indivíduos em condições boas, 39,1% em condições regulares, 13,2% em condições ruins, e apenas 1 indivíduo morto.

Tabela 6: Condições gerais dos indivíduos

	Boa	Regular	Ruim	Total
Total	47	15	4	68
Frequência				
relativa (FR%)	72,1	22,1	5,9	100

Os dados de CAP não foram relevantes, pois a maioria dos indivíduos apresentou seu tronco muito bifurcado, logo, a média de CAP não correspondeu ao diâmetro da copa, que muitas vezes era desproporcional ao diâmetro do tronco, assim como a altura do primeiro ramo, estes também não seguiram um padrão, não foi encontrado um valor médio satisfatório devido a variação de altura do primeiro ramo.

## 6. Conclusões

- O método utilizado para a análise quantitativa da arborização urbana da cidade de Itaguaí não foi adequado devido ao alto número de amostras descartadas, pois estas não continham árvores.
- As espécies *Ficus* (*Ficus bejamina*), amendoeira (*T. catappa*) e oiticica (*Couepia grandiflora*) somam 71,02% do total de espécies levantadas.
- Conflitos com o calçamento foram os mais expressivos com 44,6%, seguido dos conflitos com a fiação (28,57%) e com prédios (23,21%).
- A maioria dos indivíduos se encontram na classe de altura inferior a 5 metros (69,12%) e entre 5 e 10 metros (22,06%).
- A população pode ser considerada madura, tendo 82,35% do total de indivíduos dentro desta classe de idade e 72,06% de seus indivíduos em bom estado.
- Os dados de CAP, diâmetro da copa, altura do primeiro ramo não foram relevantes. Não houve observação de conflitos com proteções, devido a estas serem

inexistentes, somente um individuo estava conflitando com seu tutor.

- No decorrer do trabalho viu-se que é importante incluir na planilha de campo as medidas do afastamento frontal das edificações.

## 7. Referências bibliográficas

ABREU, A. A. de. **Caracterização da Arborização Viária no bairro de Realengo, RJ.** Rio de Janeiro: seropédica, 2004. p.30. Monografia (graduação) UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO.

BORTOLETO, S. **INVENTÁRIO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DA ESTÂNCIA DE ÁGUAS DE SÃO PEDRO-SP.** São Paulo: Piracicaba, 2004. p.98. Dissertação (mestrado) UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

CARVALHO JUNIOR, A. L., OLIVEIRA, L. S., ROSSATO, R. R., CANTARELI, E. B, MATTOS, R. B. **Avaliação em vias públicas no bairro Nossa Senhora de Lurdes Santa Maria - RS.** In: Encontro Nacional de Arborização Urbana, 9., Brasília, Cd-Rom. Brasília: Sociedade brasileira de Arborização urbana, 2001.

COSTA, L. M. S. A, FILHO, L. E. de M., FARAH, I. M. C., CAMISÃO, C. **Arborização das ruas do bairro de Copacabana.** IN: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 3., 1996, Salvador - Bahia, p.79-88.

DANTAS, I. C & SOUZA, C. M. C de. **Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies.**

Revista de Biologia e Ciências da Terra, Volume 4 - Número 2 - 2º Semestre 2004

KLEICHOWICZ, N., A. **Diagnostico dos acidentes com arvores na cidade de Curitiba.** Curitiba: UFPR, 2001. 154p. Dissertação (Mestrado). UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KURIHARA, D. L, IMAÑA-ENCINAS, J, PAULA, J. E de - Cerne , Lavras, v. 11, n. 2, p. 127-136, abr./jun. 2005

LIMA, C. B., TOME, M. V. D. F. **Levantamento Etnobotânico da Arborização Urbana de Bandeirantes - PR.** In: Congresso e Exposição Internacional sobre Florestas, 5., Bio 5017, 1999, Curitiba - PR. **Anais.** Paraná: Sociedade Brasileira para a Valorização do Meio Ambiente, CD ROM.

LELES, P. S. S., FONSECA, F.A., SANTOS, A.S., MENDES, J. A. R., ANDRADE, J. T. **Caracterização qualitativa da arborização urbana do município de Seropédica - RJ.** IN: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 6., 2002, Goiânia. **Anais.** Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2002, CD ROM.



LOPES, B. M. **Caracterização da arborização urbana dos bairros Chacrinha e Moquetá de Nova Iguaçu, RJ.** Rio de Janeiro, 2003. p.25. Monografia (graduação) UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO.

MALAVASI, U. C., SOBRINHO, J. A., GAMA, L. L. M. F., ANDRADE, A.G. de, ROCHA, A. R. da R. **A arborização urbana da cidade de Itaguaí - RJ - Floresta e Ambiente**, n°. 2, p. 74-77. 1995.

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

MILANO, M. S. **Métodos de amostragem para avaliação de arborização de ruas.** IN: 2º Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 1994, São Luís. **Anais.** São Luís: Soc. Brás. de Arborização Urbana, 1994. p. 163-168.

NUNES, M. de L., **Caracterização e avaliação da arborização de ruas de Cascavel - Paraná.** CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1996, Salvador - Bahia, p.21-31.

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

RAMOS, L. **Apostila do 2º curso de Atualização Profissional**  
**em Manejo de Arborização Urbana Rio de Janeiro.** Rio de  
Janeiro: APEFERJ, 1999. 101p.

ROSO, A., L. **Influencia do sistema radicular de árvores**  
**urbanas na pavimentação em vias publicas.** IN: Congresso  
Brasileiro de Arborização Urbana, 2, 1994, São Luis. **Anais.**  
São Luis: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994.  
p. 347-351.

SÃO PAULO (São Paulo). Secretaria Municipal do Verde e do  
Meio Ambiente. **Manual técnico de arborização urbana.** São  
Paulo, 2002. 44p.

SANTOS, N. R. Z dos; TEIXEIRA, I.F. **Arborização de vias**  
**públicas:** ambiente x vegetação. Santa Cruz do Sul:  
Instituto Souza Cruz, 2001. 135p.

SANTOS, A. de S. - **Levantamento da arborização viária do**  
**bairro de Bangu, Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2004.  
p.51. Monografia (graduação) UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO  
RIO DE JANEIRO.

SILVA, A.G. da. **Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri-MG, pelo método do quadro sintético.** Viçosa, 2000. 150p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

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

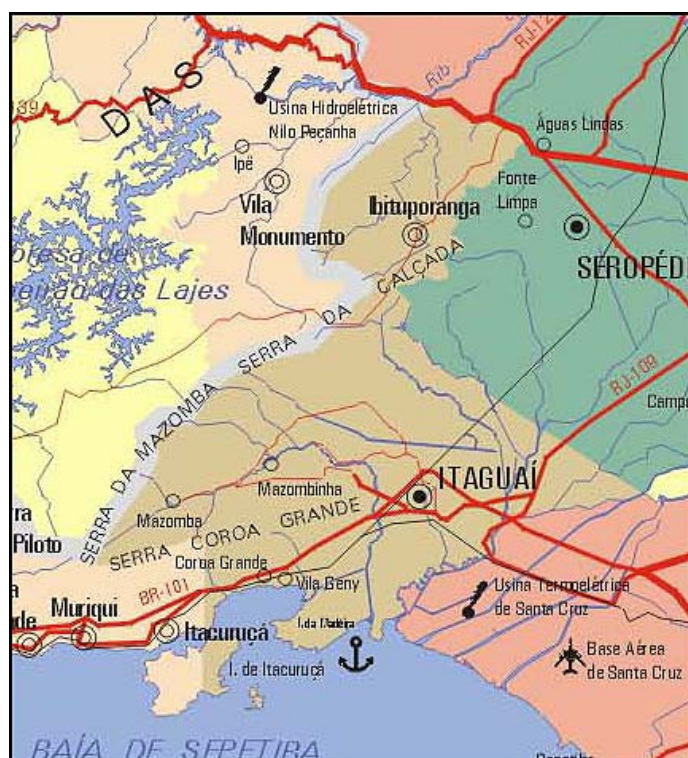
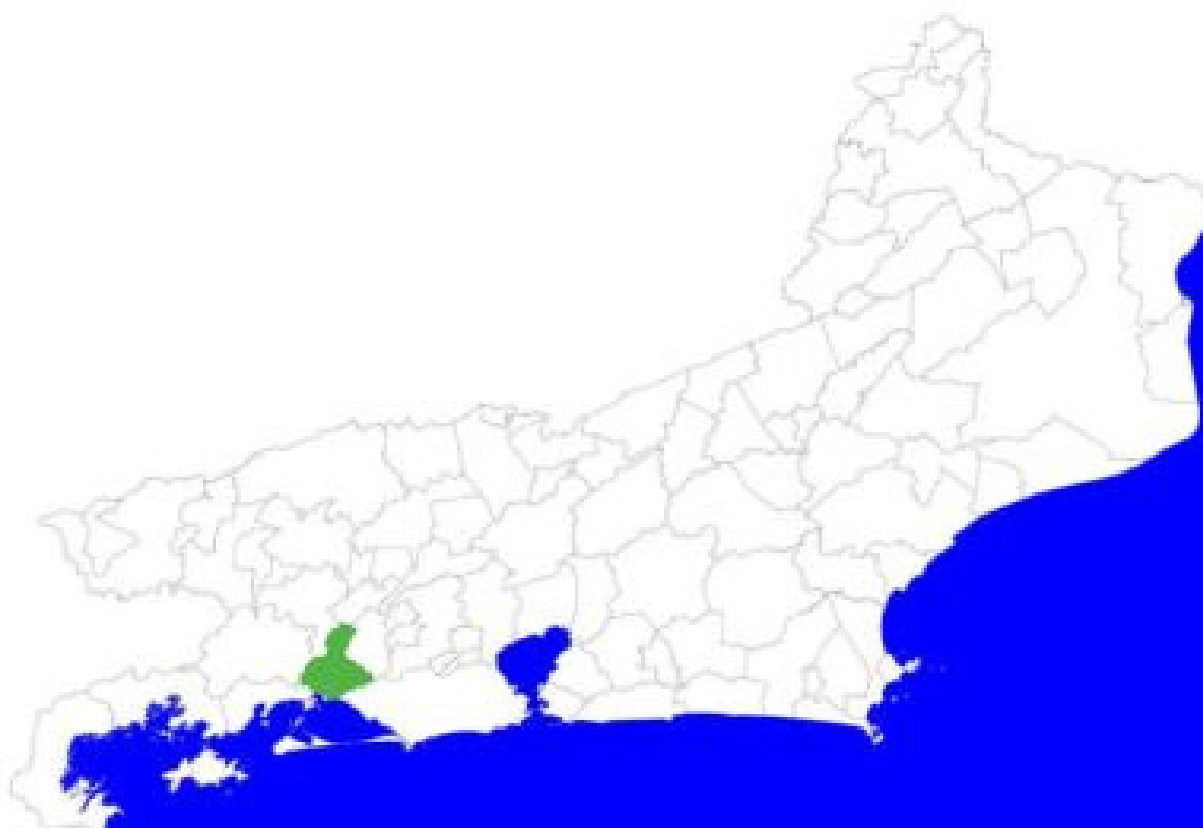
TCE, Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Planejamento. **Estudo Sócio econômico Itaguaí.** Outubro de 2005.

TEIXEIRA, I. F. **Análise qualitativa da arborização de ruas do Conjunto Habitacional Tancredo Neves, Santa Maria - RS.** Ciência Florestal vol.9 n°.2, 1999. p.9-21.

TELES, F. P., ALBUQUERQUE FILHO, G. L., BARBOSA, G. **Caracterização da arborização de área 4 de planejamento da cidade do Rio de Janeiro (Jacarepaguá, Vila Valqueire, Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes).** IN: 3º Congresso de Brasileiro Arborização Urbana, Goiânia, CD ROM. Goiânia: Superintendência de Parques e Jardins - COMURG, 2002

## ANEXO I

Mapas de localização da cidade de Itaguai, RJ.





## Anexo III



Figura 1. Conflito com a fiação e prédio.



Figura 2. Conflito com a fiação e calçamento.



Figura 3. Conflito com a fiação, calçamento e prédio.



Figura 4. Conflito com a fiação, calçamento e prédio.



Figura 5. Conflito com a fiação, calçamento e prédio.



Figura 6. *Ficus beijamina* podado inadequadamente, conflitando com o calçamento.



Figura 7. *Terminalia catappa* podada inadequadamente conflitando com a a fiação.



