



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

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PARTE DA ARBORIZAÇÃO  
URBANA DO BAIRRO DE CAMPO GRANDE, RIO DE JANEIRO, RJ.**

**THUANNY DE SANTA BARBARA MENEZES**

**Orientador**

**HUGO BARBOSA AMORIM**

**SEROPÉDICA, RJ  
JUNHO/16**



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

**THUANNY DE SANTA BARBARA MENEZES**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PARTE DA ARBORIZAÇÃO  
URBANA DO BAIRRO DE CAMPO GRANDE, RIO DE JANEIRO, 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.

**Prof. HUGO BARBOSA AMORIM**  
**Orientador**

**SEROPÉDICA, RJ**  
**JUNHO/16**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PARTE DA ARBORIZAÇÃO  
URBANA DO BAIRRO DE CAMPO GRANDE, RIO DE JANEIRO, RJ.**

**THUANNY DE SANTA BARBARA MENEZES**

Monografia aprovada em 07/06/2016:

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Prof. Hugo Barbosa Amorim**  
**Orientador**

---

**Flávio Pereira Telles**

**FPJ**

---

**Francisco José De Barros Cavalcanti**

**DS/ IF/ UFRRJ**

## DEDICATÓRIA

*“Tu és o meu Deus; graças te darei!  
Ó meu Deus, eu te exaltarei! Deem graças ao Senhor, porque ele é bom;  
o seu amor dura para sempre.”*

*(Salmos 118:28-29)*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus pois foi quem me deu o dom da vida e me deu força para que eu chegasse até aqui.

Agradeço meus pais Maurício e Luciene pelo carinho, compreensão, motivação para eu persistir na caminhada. Ao meu Thuann irmão meu amor maior. Agradeço minha família pois sempre foi meu alicerce.

Agradeço ao meu namorado Fernando pelo incentivo, carinho, compreensão e paciência, nesses 5 anos de convivência.

À minha família ruralina 2011/1 pelas brincadeiras, risadas, conversas, trabalhos e noites mal dormidas. Ao PET esse programa que me acolheu e que me fez crescer profissionalmente e entender melhor a profissão de Engenheiro florestal.

As amigas e amigos mais próximos, Marina Gomes, Aline, Marianna, Dayane, Marina Xavier, Marcondes, Tatiana, Graziela, Yara e Diêgo pelo apoio, carinho, amor, estudos, risadas e festas.

Aos meus familiares que mesmo distante estavam sempre me apoiando e me ajudando a prosseguir.

À Fundação Parques e Jardins, pelo estágio onde o trabalho era prazeroso pela presença de todos alí. Em especial para toda a Diretoria de Arborização: Beatriz Armendariz, Flávio Telles, Roberto Okabayashi, Vandrê Maya, Katia, Alex e Paulo Linhares. Obrigado mesmo por todo carinho e ensinamento.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por me proporcionar momentos e ensinamentos únicos.

Em especial ao professor e amigo Hugo Barbosa Amorim por toda confiança e paciência.

## RESUMO

A arborização exerce papel de vital importância para a qualidade de vida da população nos centros urbanos e o manejo desse componente requer informações ainda escassas no que tange às taxas de crescimento das árvores utilizadas na sua composição. O presente trabalho pretende contribuir com essa questão, avaliando o crescimento de 11 espécies componentes da arborização urbana do bairro Campo Grande implantadas em 2010, com base no relatório de plantio disponibilizado pela Fundação Parques e Jardins. Os resultados obtidos para as variáveis diâmetro, altura e área da copa mostraram um desenvolvimento considerado satisfatório. Os valores dos incrementos médios anuais também podem ser considerados satisfatórios, tendo como destaque a paineira, que apresentou os maiores valores tanto para o diâmetro como para altura. Quanto as variáveis qualitativas, verificou-se que as mesmas apresentaram bom desempenho, não constituindo empecilho para o desenvolvimento das árvores.

**Palavras-chave:** arborização urbana, inventário, incremento.

## ABSTRACT

The arborization exercise a vital paper for the population's quality life in urban centers. and management of this component requires scarce information as it pertains the growth rates of trees used in its composition. This work intends contribute to this question, assessing the growth of 11 component species of urban arborization of the Campo Grande neighborhood deployed in 2010, based on planting report provided by Parks and Gardens Foundation. The results for the variables diameter, height and canopy area showed satisfactory development. The values of average annual increments may also be considered satisfactory having as highlight the *Ceiba speciosa* (A.St.-Hill.) Ravenna, which showed the highest values for both diameter and height to. As for qualitative variables, it was found that the same perform well and does not constitute impediment to the development of the trees.

**Keywords:** urban forestry, inventory, increment.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVO</b> .....	<b>7</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>7</b>
3.1 Local do estudo .....	7
3.2 População inventariada .....	8
3.3 Vistoria inicial.....	8
3.4 Mensuração das árvores .....	8
3.4.1 Localização .....	8
3.4.2 Dados quantitativos.....	9
3.4.3 Dados qualitativos.....	9
3.4.4 Processamento dos dados.....	10
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>10</b>
4.1 População inventariada .....	10
4.2 Relação das espécies inventariadas.....	10
4.3 Frequências absoluta, relativa e acumulada das espécies .....	11
4.4 Frequência e distribuição das espécies pelos logradouros.....	13
4.5 Variáveis Quantitativas .....	14
4.5.1 Distribuição dos diâmetros das espécies por classes .....	14
4.5.2 Distribuição das alturas das espécies por classes.....	15
4.5.3 Distribuição da área da copa das espécies por classes.....	17
4.6 Crescimento das árvores .....	19
4.6.1 Crescimento do diâmetro .....	19
4.6.2 Crescimento da altura .....	20
4.7 Variáveis qualitativas.....	22
4.7.1 Sanidade das árvores inventariadas .....	22
4.7.2 Estado Geral das arvores inventariadas .....	22
4.7.3 Conflito com mobiliário urbano com as árvores inventariadas .....	22
4.8 Avaliação do crescimento .....	23
<b>6- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>24</b>
7- Bibliografia .....	25

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Logradouros inventariados no bairro de Campo Grande.....	10
Tabela 2: Relação das espécies inventariadas. ....	11
Tabela 3: Frequências absolutas, relativa e acumulada das espécies. ....	11
Tabela 4: Frequências de árvores por logradouro. ....	13
Tabela 5: Distribuição das espécies pelos logradouros. ....	13
Tabela 6: Frequência da distribuição dos diâmetros das espécies em classes.....	14
Tabela 7: Distribuição dos diâmetros das espécies em classes. ....	14
Tabela 8: Frequência da distribuição das alturas em classes (m). ....	16
Tabela 9: Distribuição das alturas em classes por espécie ....	16
Tabela 10: Frequência da distribuição das espécies por classes de área da copa.....	18
Tabela 11: Distribuição das espécies por classes de área da copa.....	18
Tabela 12: Frequência da distribuição das espécies por classes de Incremento Médio Anual de diâmetro (cm).....	19
Tabela 13: Distribuição das espécies por classes de Incremento Médio Anual de diâmetro (cm) e a média por espécie (cm).....	20
Tabela 14: Frequência da distribuição das espécies por classes de Incremento Médio Anual de altura (m).....	21
Tabela 15: Distribuição das espécies por classes de Incremento Médio Anual de altura (m) e a média por espécie (m). ....	21
Tabela 16: Variáveis qualitativas (Estado geral, Sanidade biológica e Conflito urbano) por logradouros.....	23
Tabela 17: Variáveis qualitativas (Estado geral, Sanidade biológica e Conflito urbano) por espécie. ....	23
Tabela 18: Comparação do Crescimento do bairro Campo Grande com o bairro Laranjeiras. ....	24

## Lista de Figuras

Figura 1: Mapa de Localização da área de estudo, Fonte: Google maps (2016) .....	7
Figura 4: Escumilha ( <i>Lagerstroemia speciosa</i> L.), espécie que obteve maior frequência relativa. ....	12
Figura 5: Pau ferro ( <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. var.), espécie que obteve a segunda maior frequência relativa. ....	12
Figura 6: Distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro. ....	15
Figura 7: Distribuição dos indivíduos das 4 espécies com mais frequência, por classe de diâmetro. ....	15
Figura 8: Distribuição da frequência por classes de altura. ....	17
Figura 9: Distribuição das 4 espécies com maior frequência, por classe de altura. ....	17
Figura 10: Distribuição da frequência por classes de área da copa. ....	19
Figura 11: Distribuição da frequência por classes do Incremento Médio Anual de diâmetro (cm) .....	20
Figura 12: Distribuição da Frequência absoluta por classes de Incremento Médio Anual da altura. ....	22

# **AValiação DO DESENVOLVIMENTO DE PARTE DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO DE CAMPO GRANDE, RIO DE JANEIRO, RJ.**

## **1. INTRODUÇÃO**

O serviço de arborização pública no Rio de Janeiro teve como marco inicial a criação do Real Horto, porém as mudas produzidas somente começaram a ser distribuídas pela cidade a partir da sua abertura ao público, em 1822. Foi a partir do século XIX que se consolidou a presença da árvore nas cidades do Brasil, como componente do ambiente urbano. No Rio de Janeiro isso ocorreu em grande parte pela presença do horticultor francês Auguste François Marie Glaziou que chegou em 1858 e foi responsável pela reforma e implantação de praças, parques, jardins e arborização de ruas (LAERA, 2006).

Em 1882 foram ainda estipuladas as regras para o plantio nas ruas, pela Diretoria de Obras Municipais da Corte, que determinava o espaçamento de 7 metros entre árvores, altura mínima de 3 metros para as mudas, a utilização obrigatória de protetores e melhoria do substrato, que foram empregadas na arborização de várias ruas de Botafogo, São Cristóvão e Tijuca. A partir do século XX, no Rio de Janeiro, capital da República, é iniciada uma grande transformação urbana com a intenção de transformar a cidade colonial em cidade moderna. O prefeito engenheiro Francisco Pereira Passos inicia em 1903 a implantação de grandes avenidas, largas e arejadas, com áreas de praças, jardins públicos, chafarizes e monumentos com abundante arborização.

A arborização urbana tem sua importância para o aumento da qualidade de vida da população de uma cidade é largamente difundida através de diversos estudos técnico-científicos que comprovam a conexão entre as áreas verdes com a sustentação da saúde física e psicológica da população

A necessidade de tornar a arborização um elemento primordial inserido na infraestrutura de uma cidade e que possa ser distribuído de forma racional no espaço físico para extrair o máximo de vantagens do elemento arbóreo na composição do ambiente, demanda o planejamento de ações a curto, médio e longo prazos (PMRJ, 2015).

Hoje cidade do Rio de Janeiro, é a segunda região metropolitana do país com estimativa populacional de 16.634.502 (IBGE, 2015), apresenta-se privilegiada por uma geografia que integra montanhas, baixadas e o mar. Nessa paisagem, a arborização urbana se destaca como um dos componentes principais da trama de áreas verdes dos espaços livres urbanos, constituindo-se em um dos componentes principais do patrimônio paisagístico ambiental carioca. As diferentes formas e texturas das árvores compõem o elo de união entre os elementos naturais fitogeográficos e os elementos artificiais de sua malha urbana, com importância fundamental tanto para a qualidade de vida da população como para o traçado paisagístico da cidade (LAERA, 2004).

A vegetação presente nas cidades tem numerosos usos e funções no ambiente urbano. Pode-se perceber nas cidades as diferenças entre as regiões arborizadas e aquelas desprovidas de arborização (SILVA, 1998). Os locais arborizados geralmente se apresentam mais agradáveis aos sentidos humanos. Segundo Vidal e Gonçalves (1999) e Sanchotene (1994), a presença de arbustos e árvores no ambiente urbano tende a melhorar o microclima através da diminuição da amplitude térmica, principalmente por meio da evapotranspiração, da interferência na velocidade e direção dos ventos, sombreamento, embelezamento das cidades, diminuição das poluições atmosférica, sonora e visual e contribuição para a melhoria física e mental do ser humano na cidade.

Porém existem problemas na arborização urbana, causados do conflito de árvores inadequadas com equipamentos urbanos, como fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminação, etc. Frente a esta situação comum nas cidades brasileiras, soma-se o fato da escassez de árvores ao longo das ruas e avenidas. Portanto, é fundamental considerarmos a necessidade de um manejo constante e adequado voltado especificamente para a arborização de ruas.

E para um bom manejo é necessário o acompanhamento do crescimento das árvores, que é resultante da atividade meristemática e tem como consequência o alongamento e engrossamento de raízes, galhos e tronco, causando alterações no peso, volume e na forma da árvore. O valor cumulativo de qualquer característica mensurável de uma árvore (diâmetro, altura, volume, etc.) em função do tempo. O crescimento das dimensões e as dimensões definitivas de cada espécie sofrem a influência das condições ambientais locais que se refletem nas curvas do crescimento (LAMPRECHT, 1990). Dito de outra forma o crescimento das árvores é governado pelos fatores genéticos da espécie e pelas condições ambientais que compreendem, basicamente, os fatores climáticos, edáficos, topográficos e de competição.

Oliver e Larson (1996) apresentam o conceito de espaço de crescimento, que expressa a capacidade de as plantas crescerem até que um fator necessário ao crescimento se torne limitante. A quantidade de espaço de crescimento varia no espaço e no tempo. A luz, a água, os nutrientes, a temperatura, o oxigênio e o gás carbônico são os fatores que limitam o espaço de crescimento. Portanto o manejo envolve etapas concomitantes de plantio, condução das mudas, podas e remoções necessárias (CAVALHEIRO e DEL PICCHIA, 1992).

A solução para evitar os conflitos com as estruturas urbanas e maximizar os benefícios da arborização está no planejamento. Segundo Biondi e Althaus (2005), planejar a arborização de ruas, resumidamente, é escolher a árvore certa para o lugar certo, a partir do uso de critérios técnico para o estabelecimento da arborização. Este planejamento deve ser realizado por meio de um Plano de Arborização Urbana, um instrumento de caráter técnico, norteador das decisões sobre quaisquer aspectos relacionados à arborização, aplicado as condições e características de cada município. Os planos de arborização devem ser resultados da apreciação de elementos físicos e ambientais, com a avaliação conjunta de fatores como: largura dos passeios e canteiros; caracterização das vias; presença de fiação elétrica aérea; recuo das construções; largura da

pista; arborizações implantadas e existentes, para então eleger as espécies mais adequadas (SANTOS e TEIXEIRA, 2001).

O Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade do Rio De Janeiro (PDAU) foi lançado em 2015 e compromete ser, portanto, o instrumento de planejamento municipal, que fixa as diretrizes necessárias para uma política de implantação, monitoramento, avaliação, conservação e expansão da arborização urbana, incluindo a participação social no processo de gestão. Informa também que o maior patrimônio ambiental de uma cidade está no conjunto de vegetação que ela apresenta, em suas diversas formas e nas diferentes composições.

Nesse sentido, Busarello (1990) diz que fortemente marcadas pelo desenvolvimento urbano, as cidades mostram as mutações de seu espaço, obrigando a rever as relações entre a escala do espaço edificado e do espaço aberto. A observação desses espaços evidencia a necessidade do uso da vegetação para enriquecimento da paisagem e da qualidade do meio ambiente.

A tentativa de coordenação e integração de políticas urbana e ambiental no município do Rio de Janeiro é anterior aos avanços obtidos pela Constituição de 88. A expansão da preocupação ambiental, proposta pela síntese entre o ambiental e o urbano, surgiu no Rio como uma antecipação à complexa noção de sustentabilidade, lançada no debate internacional a partir do relatório Brundlant de 1987 na Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente E Desenvolvimento em 1991(LAERA, 2006).

No Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade do Rio de Janeiro (PDAU) apresenta os principais instrumentos legais municipais relacionados com a gestão da arborização urbana (PMRJ,2015). Os diplomas legais de maior relevância são :

#### ➤ LEI ORGÂNICA

A Lei Orgânica do Município (LOM) institui diversos princípios protetivos de fauna e flora silvestres, bem como estimula a promoção do reflorestamento em áreas degradadas, sempre que possível com participação comunitária, através de planos e programas de longo prazo, objetivando especialmente a recomposição paisagística e ecológica e a manutenção de índices indispensáveis de cobertura vegetal. A LOM preconiza que na proteção ao meio ambiente serão considerados os elementos naturais e culturais que constituem a paisagem urbana, tendo por objetivo preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental. Segundo esta lei, entende-se por elementos naturais o ar, a água, o solo, o subsolo, a fauna, a flora, os rios, as lagoas, os sistemas lagunares, o mar e suas margens e orlas, os morros e as formações rochosas.

Para a melhoria da qualidade do meio urbano, a LOM declara que incumbe ao Poder Público implantar e manter hortos florestais destinados à recomposição da flora nativa e da produção de espécies diversas para a arborização de logradouros públicos e promover ampla urbanização destes logradouros, utilizando cinquenta por cento de espécies frutíferas, bem como repor e substituir os espécimes doentes ou em processo de deterioração ou morte, do mesmo modo garantir a participação da comunidade local organizada e o acompanhamento de técnicos

especializados nos projetos de praças, parques e jardins. No que tange ao manejo da arborização urbana, a LOM preconiza que os serviços de remoção de árvores somente poderão ser efetuados mediante prévia autorização do órgão ambiental e sob sua orientação.

➤ PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL - PDDUS

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (PDDUS), Lei Complementar 111/2011, estabelece que a política urbana do município promova o pleno desenvolvimento das funções sociais da Cidade e da propriedade urbana. Na seara da arborização, prevê a adoção de soluções urbanísticas que incorporem a criação de medidas voltadas para a melhoria das condições climáticas e ambientais, como a criação de espaços livres, implantação de corredores verdes e outros programas de arborização urbana.

O PDDUS estabelece que a estrutura urbana básica do município é formada pelo ambiente natural e construído; pelo sistema de centros e subcentros de comércio e serviços, áreas industriais, locais de desenvolvimento da atividade turística e de grandes equipamentos; e ainda por infraestrutura, composta pelo conjunto das redes viária, de transporte, de saneamento ambiental, de equipamentos e serviços públicos.

O PDDUS reforça o disposto pelo artigo 477 da Lei Orgânica do Município ao declarar que dependem de licença, o corte, a remoção ou o transplante de indivíduos de porte arbóreo, e arbustivas de qualquer espécie nativa, em áreas públicas ou privadas.

➤ DECRETO “E” Nº 3.800, DE 20 DE ABRIL DE 1970

De acordo com Laera (2006), a primeira referência à proteção da arborização urbana, encontrada nos diplomas legais municipais, está no Decreto “E” nº 3.800, de 20 de abril de 1970, que prevê que deverão ser aplicadas multas por dano ou prejuízo de qualquer natureza à árvore de via pública (§ 16 do artigo 136 do Regulamento de Licenciamento e Fiscalização, com a redação dada pelo Decreto nº 2.578, de 25 de abril de 1980), inclusive danos a jardim, calçamento, passeios e benfeitorias. Também está prevista multa, ao proprietário ou responsável, por cortar ou sacrificar árvores (poda danosa com prejuízo ao estado fitossanitário, ao equilíbrio ou à arquitetura vegetal), localizadas no interior dos terrenos, sem licença (§ 19 do artigo 136 do Regulamento de Licenciamento e Fiscalização, com a redação dada pelo Decreto nº 2.300, de 27 de setembro de 1979). Para esses casos, a multa a ser aplicada será por árvore danificada ou suprimida. Atualmente, as supressões não autorizadas e os danos de qualquer natureza a árvores, arbustos ou massas arbustivas, tanto de domínio público quanto privado, são previstas como crime ambiental na Lei Federal nº 9.605/98, em seu artigo 49, com procedimentos e penalidades. No âmbito do município foram estabelecidas sanções em diplomas legais específicos.

➤ LEI Nº 613, DE 11 DE SETEMBRO DE 1984

A Lei nº 613, de 11 de setembro de 1984, obriga o plantio de muda de árvore no lote de acordo com o uso da edificação e a área a ser construída. Através do Decreto nº 27.758/2007 ficou estabelecido que na impossibilidade de plantio total ou parcial das mudas no lote correspondente à edificação, este será efetuado em área pública em local indicado pela FPJ. Segundo Laera (2006), este instrumento legal visa compensar a cidade, através da exigência do plantio de árvores, em função de uma área de construção que vem suprimir um percentual a mais do espaço livre da malha urbana. A autora complementa informando que, teoricamente, as árvores que poderiam estar desempenhando suas funções ambientais na área destinada à construção terão o exercício de suas funções transferido para outro local e que, possivelmente, o legislador buscou uma compensação ambiental ao acréscimo de área construída no espaço urbano.

➤ LEI Nº 1.196, DE 04 DE JANEIRO DE 1988

A Lei n.º 1.196, de 04 de janeiro de 1988 vincula a concessão de habite-se para imóveis de qualquer natureza à doação ao órgão competente, pelo proprietário do imóvel, de árvore necessária à arborização do passeio fronteiro à respectiva edificação, de acordo com as espécies vegetais que forem indicadas para o local pela autoridade municipal. Na prática, considera-se a isenção do cumprimento da lei quando o passeio já estiver arborizado ou quando o plantio não for possível devido à largura (inferior a 2m) ou inexistência de área livre para o perfeito desenvolvimento do vegetal, situações estas que devem ser comprovadas através de vistoria técnica do setor municipal responsável.

➤ RESOLUÇÃO SMAC Nº 587, DE 16 DE ABRIL DE 2015

A autorização para a remoção de vegetação na cidade do Rio de Janeiro está vinculada à implantação de medida compensatória em função do impacto negativo causado pela remoção autorizada, objetivando garantir o plantio de novos espécimes vegetais, bem como a manutenção e conservação da cobertura vegetal da cidade.

A Medida Compensatória terá um valor monetário de referência calculado a partir da multiplicação do quantitativo total da medida compensatória (quantidade de mudas ou área, em m<sup>2</sup>, da massa arbórea/arbustiva) pelo valor calculado especificamente para este fim pela SMAC. Esta resolução estabelece que é obrigatório executar o plantio relativo a 50% (cinquenta por cento) do valor monetário de referência total da Medida Compensatória, podendo ser considerado o custo de manutenção do plantio no percentual de até 25% (vinte e cinco por cento). Os 50% (cinquenta por cento) complementares, poderão ser utilizados em outras modalidades de implantação, a saber:

- Fornecimento de mudas.
- Tratamento fitossanitário de espécimes vegetais.
- Serviços de manutenção e conservação de áreas verdes e arborização pública e demais serviços necessários a manutenção e conservação dos Parques Urbanos e Unidades de Conservação;

- Projetos de reflorestamento, incluindo preparo da área, plantio e manutenção.
- Manejo de espécies exóticas invasoras.
- Implantação de sistema de irrigação, de aceiros e de outras práticas conservacionistas.
- Intervenções ou serviços necessários à execução e proteção do plantio e à produção de mudas de espécies arbóreas.
- Medidas que visem a redução da emissão dos gases de efeito estufa.
- Serviços de prevenção de acidentes geológicos/geotécnicos e recuperação de áreas degradadas.
- Apoio, elaboração ou execução de projetos de educação ambiental e agricultura orgânica.

➤ DECRETO Nº 27.740, DE 23 DE MARÇO DE 2007

O Decreto nº 27.740, de 23 de março de 2007, instituiu o Ano da Arborização, tendo como base o Anexo Único do Decreto nº 27.595, de 14 de fevereiro de 2007, que tornou público o Protocolo de Intenções do Rio, onde foram definidas as medidas visando à mitigação dos efeitos do aquecimento global na Cidade do Rio de Janeiro. O decreto acima citado considerou a necessidade de dotar o Poder Público de meios mais eficazes para desenvolver o manejo e a conservação da arborização e das áreas verdes urbanas. Um conjunto de ações educativas, preventivas e de implantação efetiva da gestão foi definido. Nesse sentido, instituiu o "Ano da Arborização" e criou o Programa Municipal de Arborização Urbana, sob a coordenação da Fundação Parques e Jardins.

➤ DECRETO Nº 28.328 DE 17 DE AGOSTO DE 2007.

Considerando o constante das Lei Municipais nº 613, de 11 de setembro de 1984, e nº 1.196 de 4 de janeiro de 1988 e suas regulamentações; CONSIDERANDO que o plantio e a poda de espécies arbóreas e arbustivas em áreas urbanas, com a finalidade de atendimento às legislações supracitadas, vêm sendo realizados por diversas empresas ou pessoas físicas, muitas delas não-habilitadas para tal tarefa, ocasionando um considerável prejuízo à qualidade de vida de nossa Cidade; CONSIDERANDO que a poda da arborização, incluindo o corte de raízes, sem observância dos critérios técnicos, realizada por empresas concessionárias de serviços públicos ou sob suas ordens, vem causando danos irreversíveis a uma grande quantidade de árvores situadas em logradouros públicos; CONSIDERANDO o dever do Poder Público de zelar pelo Patrimônio Paisagístico e Ambiental da nossa Cidade e promover uma melhor qualidade de vida dos seus habitantes;

**D E C R E T A:**

Art. 1º Os serviços de plantio, poda, corte de raízes e remoção de espécies arbóreas e arbustivas em logradouros ou demais áreas públicas exigidos de particulares em decorrência de determinações constantes de legislação específica, deverão obedecer aos critérios técnicos estabelecidos pela Fundação Parques e Jardins.

§ 1º – Os serviços a que se refere o caput deste artigo serão executados por empresas ou profissionais credenciados junto à Fundação Parques e Jardins.

§ 2º – Caso o plantio, poda, corte de raízes ou remoção de árvores não seja executado diretamente por empresas ou profissionais credenciados, a supervisão de tais serviços ficará a cargo de responsável técnico de empresa ou profissional habilitado, desde que devidamente credenciado junto à Fundação Parques e Jardins.

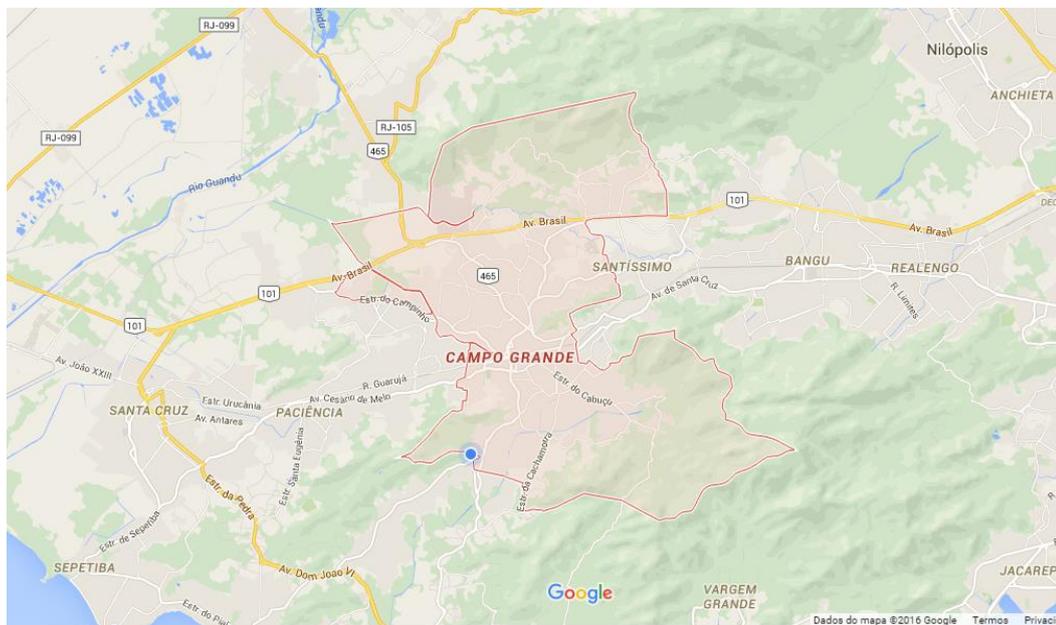
## 2. OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo avaliar o crescimento de 11 espécies componentes da arborização urbana do bairro Campo Grande, implantadas em 2010.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Local do estudo

O bairro escolhido para o presente estudo foi Campo Grande, localizado na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, onde cobre uma área de 11.912,53 hectares, sendo o bairro mais extenso da cidade, onde residem 328.370 habitantes e mais de 120.049 domicílios, segundo o Censo 2010. Faz limite com outros dez bairros da zona oeste: Paciência, Cosmos e Inhoaíba ficam à oeste; Guaratiba, Vargem Grande e Jacarepaguá ao sul; Senador Camará, Senador Vasconcelos, Santíssimo e Bangu ao leste, e mais o município de Nova Iguaçu, na Baixada Fluminense, ao norte.



**Figura 1:** Mapa de Localização da área de estudo, Fonte: Google maps (2016).

### 3.2 População inventariada

A partir das informações existentes da Fundação Parques e Jardins foram selecionadas as 11 espécies mais frequentes, plantadas no ano de 2010 em vias públicas no bairro de Campo Grande totalizando 174 exemplares, distribuídos por 12 logradouros, definindo dessa maneira a população a ser inventariada.

### 3.3 Vistoria inicial

A vistoria inicial foi conduzida a partir da relação das 174 árvores, de acordo com o relatório de plantio da prefeitura, disponibilizado pela Fundação Parques e Jardins, visando quantificar aquelas que foram suprimidas, predadas, em conflito com mobiliário urbano, ou que se encontram em bom estado.

### 3.4 Mensuração das árvores

#### 3.4.1 Localização

As árvores inventariadas encontram-se em 12 logradouros, no bairro de Campo Grande, Rio de Janeiro, conforme mostra a Figura 2.

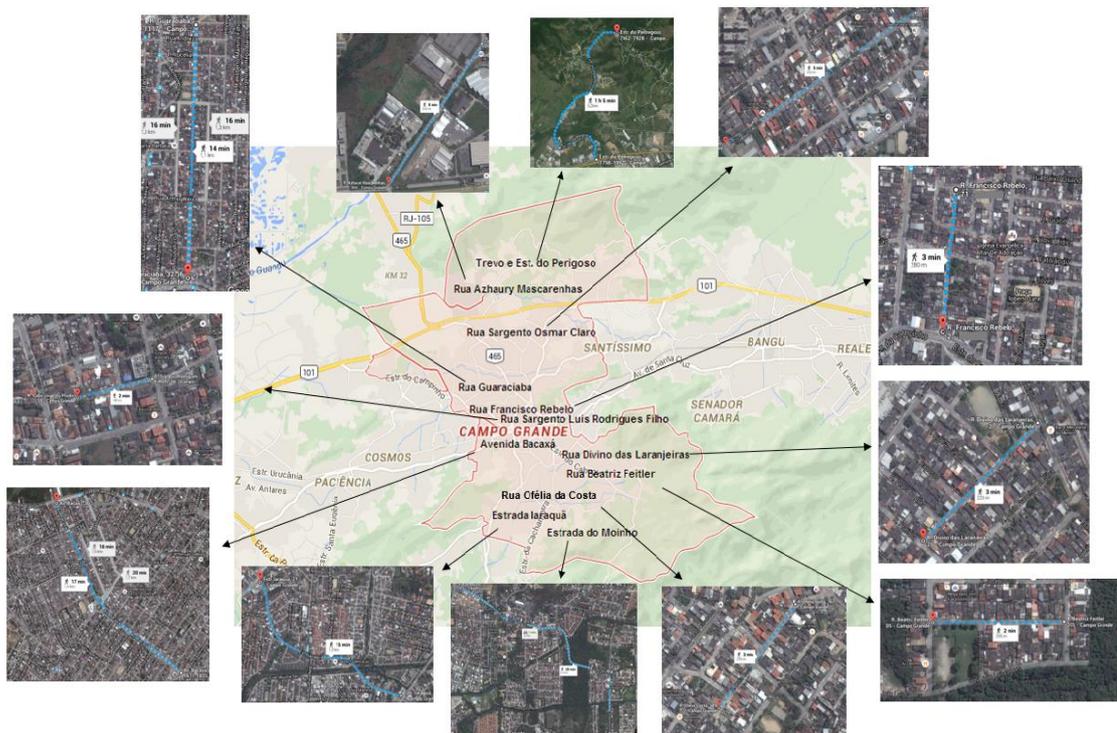


Figura 2: Mapa do bairro Campo Grande com de os logradouros inventariados.

### 3.4.2 Dados quantitativos

As informações quantitativas coletadas em cada árvore, foram as seguintes:

- Circunferência à altura do peito (CAP): mensurada com o auxílio de uma fita métrica (Figura3), em centímetros. Posteriormente, esse valor foi transformado no diâmetro (Dap) representativo da árvore.
- Altura total: obtida com o auxílio de uma trena de madeira graduada em centímetros (2m), para as árvores menores e com auxílio de elementos do mobiliário urbano (altura de postes e da fiação elétrica) para arvores maiores.
- Diâmetro da copa: obtido através da média aritmética de duas medidas perpendiculares da projeção da copa sobre o solo.



Figura 3: Circunferência á altura do peito (CAP) mensurada com auxílio de fita métrica.

### 3.4.3 Dados qualitativos

Com relação às informações de natureza qualitativa, as informações coletadas foram as seguintes:

- Sanidade biológica (ocorrência de organismos xilófagos – fungos apodrecedores e cupins): Não e Sim

- Estado geral da árvore (tortuosidade elevada, morta e dedepredação): Bom e Ruim
- Conflito com mobiliários urbanos ( fiação e placas de sinalização e trânsito): Não e Sim.

### 3.4.4 Processamento dos dados

Com os dados digitados em planilhas, foi computada a ocorrência das árvores mensuradas por logradouro, classes de diâmetro, altura e área da copa. As informações qualitativas foram também computadas.

Em seguida, foram calculados e avaliados o incremento médio anual do diâmetro e altura, de acordo com as informações inventariadas.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 População inventariada

Os 12 logradouros inventariados, distribuem-se por toda extensão do bairro Campo Grande, onde foram mensuradas 174 árvores, plantadas no ano de 2010 de acordo com o relatório da Fundação Parques e Jardins. A tabela 1 identifica os logradouros com suas respectivas extensões.

**Tabela 1:** Logradouros inventariados no bairro de Campo Grande

Logradouros	Comprimento (m)
Rua Azhaury Mascarenhas	650
Trevo e est. Do pedregoso	5.200
Rua Sargento Osmar Claro	450
Rua Guaraciaba	1.200
Rua Francisco Rebelo	280
Avenida Bacaxá	1400
Estrada Iaraquã	1300
Estrada do Moinho	2400
Rua Ofélia da Costa	230
Rua Divino das Laranjeiras	220
Rua Beatriz Feitler	220
Rua Sargento Luis Rodrigues Filho	140

### 4.2 Relação das espécies inventariadas

As 11 espécies selecionadas para compor a população, totalizam 174 árvores distribuídas em 6 famílias, destacando-se: Fabaceae com 4 espécies e a Bignoniaceae com 3 espécies, conforme mostra a tabela 2.

**Tabela 2:** Relação das espécies inventariadas.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Origem
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Nativa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê roxo	Nativa
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	Ipê amarelo	Nativa
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.)Sandwith	Ipê branco	Nativa
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Nativa
Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau brasil	Nativa
	<i>Libidibia ferrea</i> Mart. L.P.Queiroz	Pau ferro	Nativa
	<i>Poincianella pluviosa</i> DC. L.P.Queiroz	Sibipiruna	Nativa
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Aldrago	Nativa
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hill.) Ravenna	Paineira	Nativa
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> L.	Escumilha	Exótica
<b>Total Geral</b>		<b>11</b>	

#### 4.3 Frequências absoluta, relativa e acumulada das espécies

A tabela 3 mostra as frequências, absoluta, relativa e acumulada das espécies, onde pode-se observar que as duas mais frequentes, escumilha (Figura 3) e pau ferro (Figura 4) respondem por 39,65% das espécies plantadas. Em contrapartida, a sibipiruna e ipê amarelo foram as que apresentaram as menores frequências, com 4,02%.

**Tabela 3:** Frequências absolutas, relativa e acumulada das espécies.

Frequências			
Espécies	Absoluta	Relativa	Acumulada
Escumilha	39	22,41%	22,41
Pau ferro	30	17,24%	39,65%
Ipê roxo	21	12,07%	51,72%
Oiti	21	12,07%	63,79%
Ipê branco	15	8,62%	72,41%
Aldrago	11	6,32%	78,73%
Aroeira	11	6,32%	85,05%
Paineira	10	5,76%	90,81%
Pau brasil	9	5,17%	95,98%
Sibipiruna	5	2,87%	98,85%
Ipê amarelo	2	1,15%	100,00%
<b>Total Geral</b>	<b>174</b>	<b>100,00%</b>	



**Figura 4:** Escumilha (*Lagerstroemia speciosa* L.), espécie que obteve maior frequência relativa.



**Figura 5:** Pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var.), espécie que obteve a segunda maior frequência relativa.

#### 4.4 Frequência e distribuição das espécies pelos logradouros

Com relação a frequência das espécies pelos logradouros, observa-se que 3 deles tiveram maior destaque: Rua Azhaury Mascarenhas, Estrada do Moinho e Avenida Bacaxá, totalizando 64,94% de todos os plantios, como mostra a tabela 4.

**Tabela 4:** Frequências de árvores por logradouro.

Logradouros	Absoluta	Relativa	Acumulada
Rua Azhaury Mascarenhas	48	27,59	27,59
Estrada do Moinho	47	27,01	54,6
Avenida Bacaxá	18	10,34	64,94
Trevo e est. Do pedregoso	15	8,62	73,56
Rua Guaraciaba	11	6,32	79,89
Estrada Iaraquã	9	5,17	85,06
Rua Divino das Laranjeiras	5	2,87	87,93
Rua Francisco Rebelo	5	2,87	90,8
Rua Sargento Osmar Claro	5	2,87	93,68
Rua Ofélia da Costa	4	2,3	95,98
Rua Sargento Luis Rodrigues Filho	4	2,3	98,28
Rua Beatriz Feitler	3	1,72	100
<b>Total Geral</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	

A tabela 5 mostra a distribuição das espécies pelos logradouros, verificando-se que alguns logradouros apresentam diversidade quanto a distribuição das espécies (Rua Azhaury Mascarenhas, Estrada do Moinho) e outros apresentam concentração de uma espécie (Avenida Bacaxá e Rua Guaraciaba).

**Tabela 5:** Distribuição das espécies pelos logradouros.

Logradouros	Espécies										Total Geral	
	Aldrigo	Aroeira	Escumilha	amarelo	branco	Ipê roxo	Oiti	Paineira	Pau-brasil	Pau-ferro		Sibipiruna
Rua Azhaury Mascarenhas			10		8	11	8		4	7		48
Estrada do Moinho			23		5	9		10				47
Avenida Bacaxá										18		18
Trevo e est. Do pedregoso	3	9		2		1						15
Rua Guaraciaba							11					11
Estrada Iaraquã	7						2					9
Rua Divino das Laranjeiras										5		5
Rua Francisco Rebelo									5			5
Rua Sargento Osmar Claro		2	3									5
Rua Ofélia da Costa					1						3	4
Rua Sargento Luis Rodrigues Filho			3		1							4
Rua Beatriz Feitler	1										2	3
<b>Total Geral</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>174</b>

## 4.5 Variáveis Quantitativas

### 4.5.1 Frequência e Distribuição dos diâmetros das espécies por classes

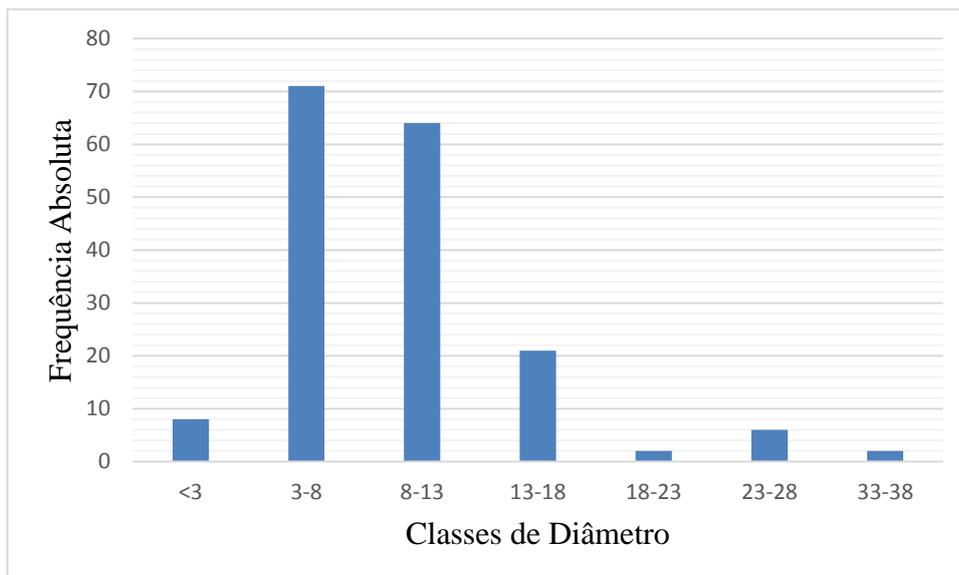
Com relação aos valores do diâmetro das árvores a prefeitura do município preconiza que cada muda plantada tenha entre 2 a 3 cm de DAP. Observando a tabela 6 e 7, a presente coleta de dados, verificou-se que 4,60% das árvores apresentavam diâmetros inferiores a 3 cm, devido principalmente a depredação das mesmas. A classe de 3 à 8 cm foi a que apresentou maior frequência com 40,80% onde as espécies representantes foram, Ipê roxo, Pau ferro e Pau brasil, já na classe subsequente de 8 a 13 cm foi a que apresentou frequência de 36,78%, onde as espécies mais representantes foram Escumilha, Pau ferro e Oiti. A espécie que apresentou maior crescimento em diâmetro foi a Paineira.

**Tabela 6:** Frequência da distribuição dos diâmetros (cm) das espécies em classes.

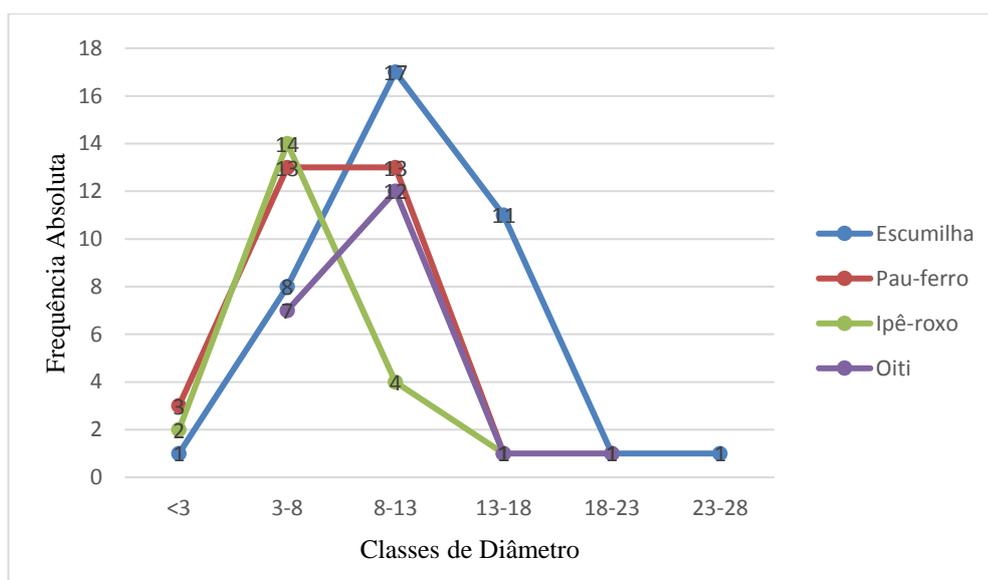
Classes de Diâmetro (cm)	Frequências		
	Absoluta	Relativa	Acumulada
<3	8	4,60	4,60
3-8	71	40,80	45,40
8 - 13	64	36,78	82,18
13 - 18	21	12,07	94,25
18 - 23	2	1,15	95,40
23 - 28	6	3,45	98,85
33 - 38	2	1,15	100,00
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	

**Tabela 7:** Distribuição dos diâmetros (cm) das espécies em classes.

Espécie	<3	3-8	8-13	13-18	18-23	23-28	33-38	Total Geral
Aldrago		3	7	1				11
Aroeira		6	5					11
Escumilha	1	8	17	11	1	1		39
Ipê amarelo		2						2
Ipê branco	1	6	3	4		1		15
Ipê roxo	2	14	4	1				21
Oiti		7	12	1	1			21
Paineira	1	1	1	1		4	2	10
Pau brasil		9						9
Pau ferro	3	13	13	1				30
Sibipiruna		2	2	1				5
<b>Total Geral</b>	<b>8</b>	<b>71</b>	<b>64</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>174</b>



**Figura 6:** Distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro (cm).



**Figura 7:** Distribuição dos indivíduos das 4 espécies com mais frequência, por classe de diâmetro (cm).

#### 4.5.2 Distribuição das alturas das espécies por classes.

Com relação aos valores das alturas das árvores a prefeitura do município preconiza que cada muda plantada tenha no mínimo 2,5 metros de altura. Observando a tabela 8 e 9, a presente coleta de dados, verificou-se que 5,75% das árvores apresentavam tamanho inferior a 2 m, devido principalmente a depredação das mesmas. A classe de 4 a 6 cm foi a que apresentou maior frequência com 47,13% onde as espécies representantes foram, Escumilha, Pau ferro e Oiti, já na classe anterior de 2 a 4 cm apresentou frequência de 35,63%, onde as espécies mais

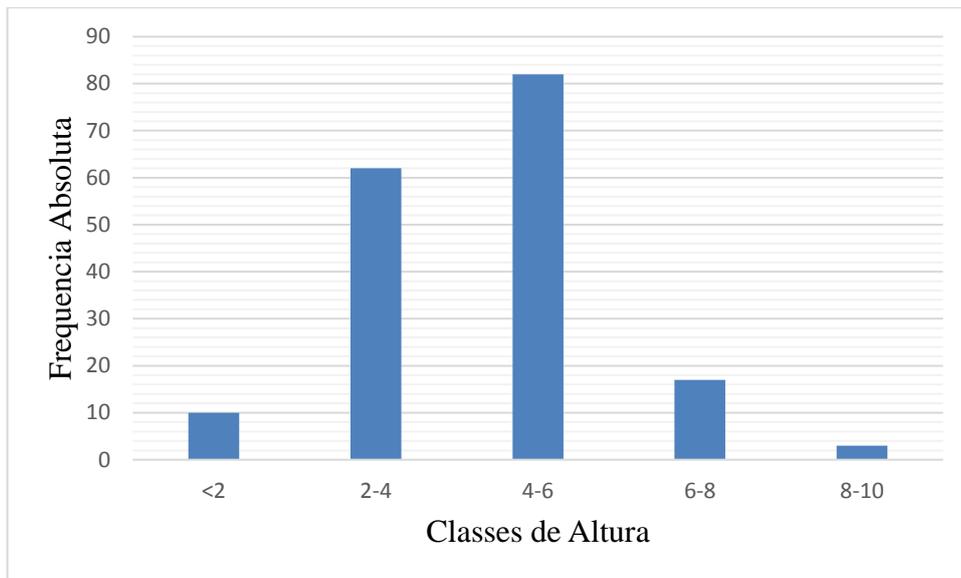
representantes foram Ipê roxo, Escumilha e Oiti. As espécies que apresentou maior crescimento em altura foi Ipê branco e Paineira.

**Tabela 8:** Frequência da distribuição das alturas (m) em classes.

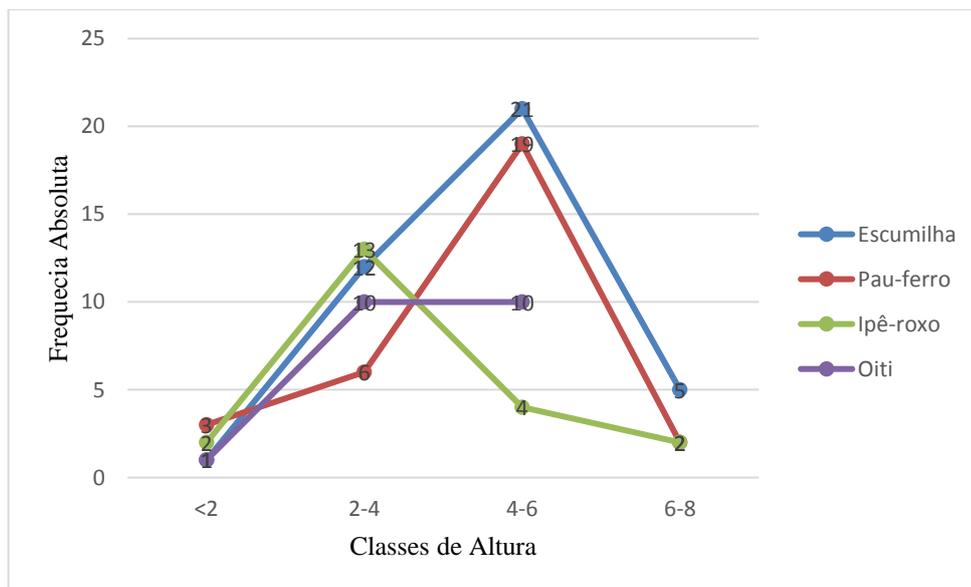
Classes de Altura (m)	Frequências		
	Absoluta	Relativa	Acumulada
<2	10	5,75	5,75
2 - 4	62	35,63	41,38
4 - 6	82	47,13	88,51
6 - 8	17	9,77	98,28
8 - 10	3	1,72	100,00
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	

**Tabela 9:** Distribuição das alturas (m) em classes por espécie

Espécies	<2	2-4	4-6	6-8	8-10	Total Geral
Aldrago		3	8			11
Aroeira		1	9	1		11
Escumilha	1	12	21	5		39
Ipê amarelo		2				2
Ipê branco	1	5	4	3	2	15
Ipê roxo	2	13	4	2		21
Oiti	1	10	10			21
Paineira	1	1	3	4	1	10
Pau brasil		8	1			9
Pau ferro	3	6	19	2		30
Sibipiruna	1	1	3			5
<b>Total Geral</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	<b>82</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>174</b>



**Figura 8:** Distribuição da frequência por classes de altura (m).



**Figura 9:** Distribuição das 4 espécies com maior frequência, por classe de altura (m).

#### 4.5.3 Distribuição da área da copa das espécies por classes.

Observando a tabela 10 e 11, verificou-se que a classe de 0,5 a 5,5 m<sup>2</sup> foi a que apresentou maior frequência 26,44%, onde as espécies representantes foram Oiti e Ipê roxo, já na classe subsequente de 15,5 a 20,5 m<sup>2</sup> foi a que apresentou frequência de 24,14%, as espécies mais representantes foram Escumilha e Aroeira. A espécie que apresentou maior área da copa foi Escumilha.

Com relação aos valores das áreas das copas menor que 0,5 m<sup>2</sup>, são por motivos de muda morta, depredação, ou mal desenvolvimento da mesma.

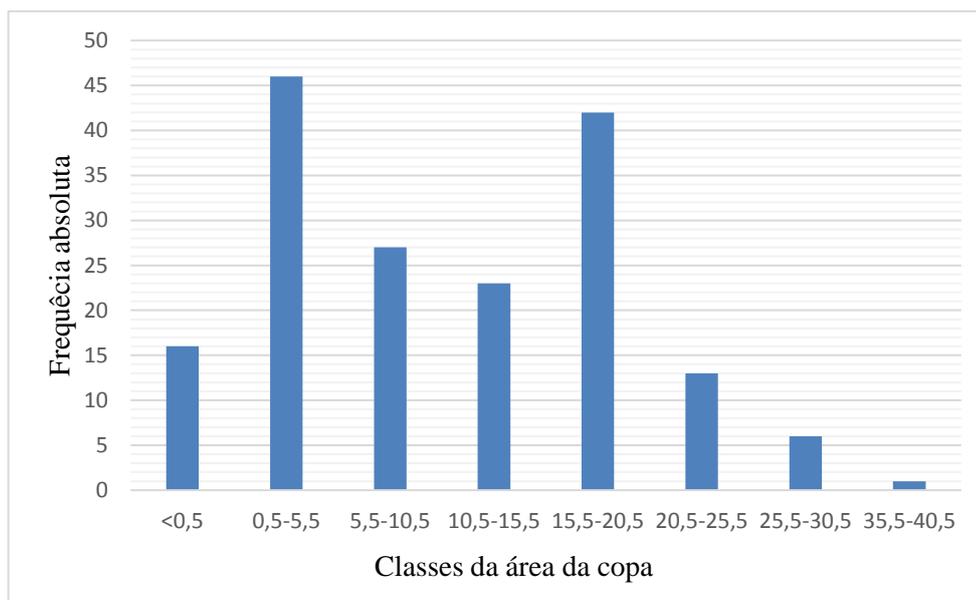
No somatório das áreas das copas dos 174 indivíduos inventariados foi obtido 1.895,896 m<sup>2</sup> de área sombreada.

**Tabela 10:** Frequência da distribuição das espécies por classes de área da copa.

Classes de Área da Copa (m)	Frequências		
	Absoluta	Relativa	Acumulada
<0,5	16	9,20	9,20
0,5 - 5,5	46	26,44	35,63
5,5 - 10,5	27	15,52	51,15
10,5 - 15,5	23	13,22	64,37
15,5 - 20,5	42	24,14	88,51
20,5 - 25,5	13	7,47	95,98
25,5 - 30,5	6	3,45	99,43
35,5 - 40,5	1	0,57	100,00
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	

**Tabela 11:** Distribuição das espécies por classes de área da copa (m<sup>2</sup>).

Espécies	Classes de Área da Copa (m <sup>2</sup> )								Total Geral
	<0,5	0,5-5,5	5,5-10,5	10,5-15,5	15,5-20,5	20,5-25,5	25,5-30,5	35,5-40,5	
Aldrago	1	2	3	3	1	1			11
Aroeira			1	3	6	1			11
Escumilha	1	2	5	6	17	6	1	1	39
Ipê amarelo		1	1						2
Ipê branco	4	3	2	1	5				15
Ipê roxo	2	11	3	1	3		1		21
Oiti	1	10	6	2	1		1		21
Paineira	1	2			3	2	2		10
Pau brasil		7	1	1					9
Pau ferro	5	7	5	4	5	3	1		30
Sibipiruna	1	1		2	1				5
<b>Total Geral</b>	<b>16</b>	<b>46</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>42</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>174</b>



**Figura 10:** Distribuição da frequência por classes de área da copa.

#### 4.6 Crescimento das árvores

O crescimento das variáveis dendrométricas (DAP, Altura) foi avaliado segundo as mudanças acumuladas ao longo do tempo, através do incremento médio anual para o período considerado (2010 à 2016).

##### 4.6.1 Crescimento do diâmetro

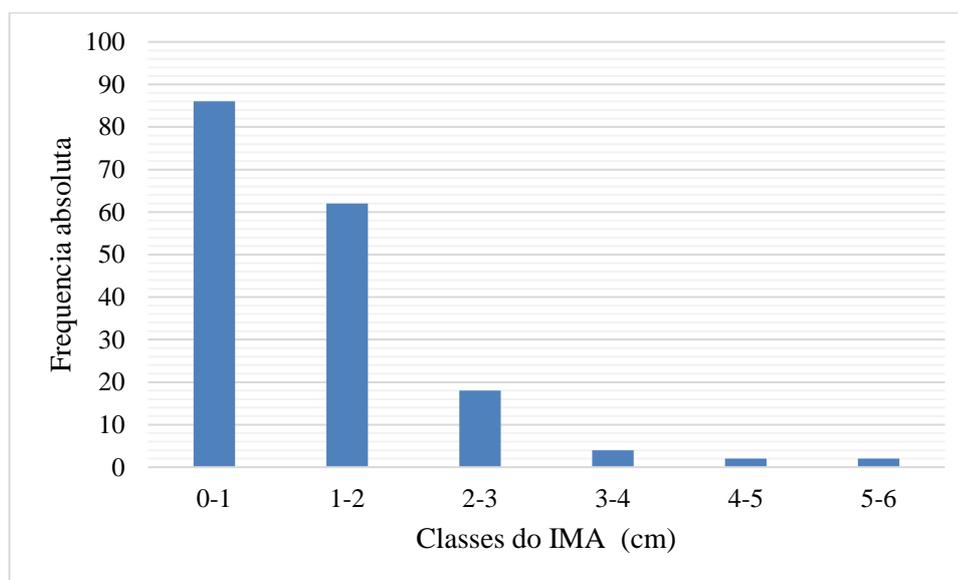
Para a avaliação correta do crescimento do diâmetro no período avaliado, considerou-se que cada muda apresentava na época de seu plantio, um DAP de 3 cm, valor tomado como inicial (ano de 2010) a ser comparado com o valor obtido no ano de 2016. Conforme mostra a tabela 12 e 13, 49,43% das árvores apresentaram o incremento médio até 1 cm onde as espécies representantes foram, Ipê roxo e Pau ferro, já na classe subsequente com incremento de 1 até 2 cm, apresentou frequência de 35,63 %, onde as espécies mais representantes foram Escumilha e Pau ferro. A espécie que apresentou maior incremento médio anual em diâmetro foi a Paineira.

**Tabela 12:** Frequência da distribuição das espécies por classes de Incremento Médio Anual de diâmetro (cm).

Classes de IMA (cm)	Frequências		
	Absoluta	Relativa	Acumulada(%)
0 - 1	86	49,43	49,43
1 - 2	62	35,63	85,06
2 - 3	18	10,34	95,40
3 - 4	4	2,30	97,70
4 - 5	2	1,15	98,85
5 - 6	2	1,15	100,00
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	

**Tabela 13:** Distribuição das espécies por classes de Incremento Médio Anual de diâmetro (cm) e a média por espécie (cm).

Espécies	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	Total Geral	IMA/Espécie (cm)
Aldrago	6	4	1				11	1,69
Aroeira	6	5					11	1,03
Escumilha	10	18	10	1			39	1,53
Ipê amarelo	2						2	0,54
Ipê branco	7	5	2	1			15	1,30
Ipê roxo	17	4					21	0,66
Oiti	8	11	2				21	1,17
Paineira	2	1	1	2	2	2	10	3,08
Pau brasil	9						9	0,41
Pau ferro	17	12	1				30	0,86
Sibipiruna	2	2	1				5	1,24
<b>Total Geral</b>	<b>86</b>	<b>62</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>174</b>	



**Figura 11:** Distribuição da frequência por classes do Incremento Médio Anual de diâmetro (cm).

#### 4.6.2 Crescimento da altura.

Para a avaliação correta do crescimento da altura no período avaliado, considerou-se que cada muda apresentava na época de seu plantio uma altura de 2 m, valor tomado como inicial (ano de 2010) a ser comparado com o valor obtido no ano de 2016. Conforme mostra a

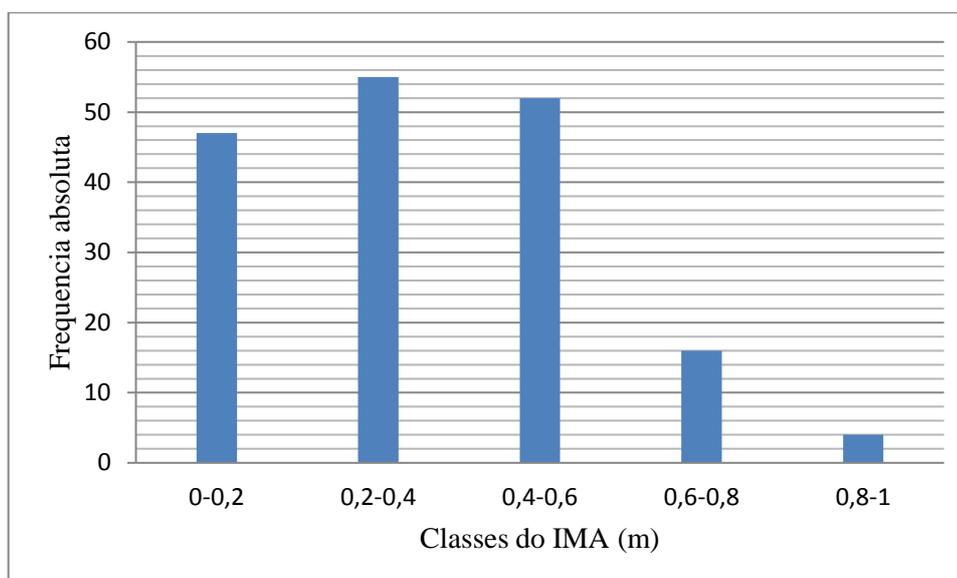
tabela 14 e 15, 31,61% das arvores apresentaram o incremento médio de 0,2 até 0,4m, onde as espécies representantes desta classe foram Pau ferro e Escumilha, já na classe subsequente com incremento de 0,4 até 0,6 m, apresentou frequência de 29,89 %, onde as espécies mais representantes desta classe foram também Escumilha e Pau ferro. As espécies que apresentou maior incremento médio anual em altura foi a Paineira e Ipê branco.

**Tabela 14:** Frequência da distribuição das espécies por classes de Incremento Médio Anual de altura (m).

Classes de IMA (m)	Frequências		
	Absoluta	Relativa	Acumulada
0 - 0,2	47	27,01	27,01
0,2 -0,4	55	31,61	58,62
0,4 - 0,6	52	29,89	88,51
0,6 - 0,8	16	9,20	97,70
0,8 -1	4	2,30	100
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	

**Tabela 15:** Distribuição das espécies por classes de Incremento Médio Anual de altura (m) e a média por espécie (m).

Espécies	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1	Total Geral	IMA /Espécie (m)
Aldrago		6	5			11	0,38
Aroeira	1	6	3	1		11	0,39
Escumilha	7	9	18	5		39	0,39
Ipê amarelo	1	1				2	0,17
Ipê branco	6	2	2	3	2	15	0,43
Ipê roxo	13	4	2	2		21	0,22
Oiti	5	8	8			21	0,32
Paineira	2	1	2	3	2	10	0,55
Pau brasil	3	6				9	0,21
Pau ferro	7	11	10	2		30	0,39
Sibipiruna	2	1	2			5	0,28
<b>Total Geral</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>174</b>	



**Figura 12:** Distribuição da Frequência absoluta por classes de Incremento Médio Anual da altura.

## 4.7 Variáveis qualitativas

### 4.7.1 Sanidade das árvores inventariadas

De acordo com as tabelas 16 e 17, a sanidade biológica (ocorrência de organismos xilófagos – fungos apodrecedores e cupins), não representa, até o presente, problema para o desenvolvimento das árvores, pois apenas uma árvore (Sibipiruna na Rua Beatriz Fleiter) não foi considerada plenamente sadia.

### 4.7.2 Estado Geral das arvores inventariadas

De acordo com as tabelas 16 e 17, o estado geral (tortuosidade elevada, morta e de depredação), poucas árvores apresentaram estado ruim, portanto os resultados foram satisfatórios neste quesito. Entretanto o Pau ferro na Avenida Bacaxá foi a espécie que apresentou maior quantidade de estado ruim, quando comparada as demais.

### 4.7.3 Conflito das árvores inventariadas com o mobiliário urbano

De acordo com as tabelas 16 e 17, o conflito das árvores com o mobiliário urbano (fiação e placas de transito e sinalização), apresentou problemas apenas com algumas árvores, sem, no entanto, comprometer o desenvolvimento geral das demais. A Escumilha na Estrada do moinho foi a espécie que apresentou mais problemas quando comparada as demais. Não houve conflito com placas de transito e sinalização, o conflito encontrado foi quanto a fiação.

**Tabela 16:** Variáveis qualitativas (Estado geral, Sanidade biológica e Conflito urbano) por logradouros.

Logradouros	Estado Geral		Sanidade		Conflito urbano	
	Bom	Ruim	Não	Sim	Sim	Não
Avenida Bacaxá	13	5	18			18
Estrada do Moinho	43	4	47		17	30
Estrada Iaraquã	8	1	9		4	5
Rua Azhaury Mascarenhas	43	4	48			48
Rua Beatriz Feitler	2	1	2	1	1	2
Rua Divino das Laranjeiras	5		5			5
Rua Francisco Rebelo	5		5			5
Rua Guaraciaba	10	1	11		1	10
Rua Ofélia da Costa	4		4			4
Rua Sargento Luis Rodrigues Filho	4		4		1	3
Rua Sargento Osmar Claro	5		5		1	4
Trevo e est. Do pedregoso	15		15		5	10
<b>Total Geral</b>	<b>158</b>	<b>16</b>	<b>173</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>144</b>

**Tabela 17:** Variáveis qualitativas (Estado geral, Sanidade biológica e Conflito urbano) por espécie.

Espécies	Estado Geral		Sanidade		Conflito urbano	
	Bom	Ruim	Não	Sim	Sim	Não
Aldrago	10	1	11		5	6
Aroeira	11		11		6	5
Escumilha	38	1	39		16	23
Ipê amarelo	2		2			2
Ipê branco	14	1	15			15
Ipê roxo	19	2	21			21
Oiti	19	2	21		1	20
Paineira	9	1	10		2	8
Pau brasil	9		9			9
Pau ferro	22	7	30			30
Sibipiruna	4	1	4	1		5
<b>Total Geral</b>	<b>158</b>	<b>16</b>	<b>173</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>144</b>

#### 4.8 Avaliação do crescimento

Praticamente inexistem trabalhos sobre arborização urbana apresentando informações sobre o incremento das espécies plantadas. Na tabela 18 destaca-se uma comparação das espécies em comum do presente trabalho com o trabalho de Araújo (2014),

realizado no bairro de Laranjeiras, onde avaliou o incremento de algumas espécies ao longo do período de 20 anos.

**Tabela 18:** Comparação do Crescimento do bairro Campo Grande com o bairro Laranjeiras.

<b>Bairro Campo Grande</b> <b>Incremento Médio Anual – DAP (cm)</b>		<b>Bairro Laranjeiras</b> <b>Incremento Periódico Anual – DAP (cm)</b>		
Espécies	2010-2016	Espécies	1992-2002	2002-2012
Oiti	1,17	Oiti	1,40	2,23
Pau Brasil	0,41	Pau Brasil	0,96	0,61
Pau Ferro	0,86	Pau Ferro	1,13	0,82
Sibipiruna	1,24	Sibipiruna	0,67	0,90

## 6- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Considerando o objetivo geral do trabalho ficou evidente que as variáveis qualitativas, (sanidade biológica, estado geral, e conflito com mobiliário urbano) não exerceram influência significativa no desenvolvimento das espécies plantadas apresentando resultados plenamente satisfatórios.

A comparação do incremento das espécies comuns com o trabalho de Araújo (2014) mostrou que em relação ao diâmetro, o crescimento da arborização do bairro de Campo Grande está sendo satisfatório, onde a média do incremento é 0,92 cm e a média do incremento do bairro de Laranjeiras é 1,04 cm, retificando que, o plantio avaliado no bairro Campo Grande tem um período de 6 anos e no bairro Laranjeiras, um período de 10 anos.

Com os resultados obtidos, através das 174 árvores inventariadas, mostraram um incremento médio anual em altura de 0,35m ao ano, e o diâmetro de 1,20 ao ano, que para fins de arborização urbana, pode ser considerado como crescimento é satisfatório.

No geral, o crescimento das espécies nesse período de 2010 a 2016 podem ser consideradas suficientes para fins de arborização urbana.

Como principal recomendação, existe uma premente necessidade de serem realizados trabalhos com a finalidade de acompanhar o crescimento as espécies da arborização urbana, através de seus incrementos. Essa informação é vital para o planejamento da gestão da arborização urbana. Outro fator que deve ser analisado com mais detalhes é o tipo e as condições dos solos onde a arborização urbana é implantada.

## 7- BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, R.B **Avaliação Da Dinâmica Da Arborização Urbana No Período De 1992 – 2012 Em Duas Ruas No Bairro De Laranjeiras, Rio De Janeiro.** 2014. 25 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo.** Curitiba: FUPEF, 2005. p.15-42

BUSARELLO, O. Planejamento urbano e arborização. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., Curitiba, **Anais...** Curitiba,1990. p. 35-42

CAVALHERO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos, diretrizes para o planejamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, E ENCONTRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4. Vitória, 13 a 18 de setembro, 1992. **Anais...** Vitória, 1992. p.29-38

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em 25 de maio de 2016.

LAERA,H.N. **Arborização urbana: valoração dos custos e benefícios ambientais.** Rio de Janeiro, RJ: SMAC/Prefeitura do Rio de Janeiro, 2004. P. 1-23

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

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos.** Eschborn: GTZ, 1990. 343 p

OLIVER, C. D.; LARSON, B. C. **Forest stand dynamics.** New York: McGraw-Hill, 1996. 467p.

PRODAN, M.; PETERS, R.; COX, F.; REAL, P. **Mensura Forestal.** San José: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1997. 561p

PMRJ,- Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. **Plano Diretor de Arborização Urbana da cidade do Rio de Janeiro,** Rio de Janeiro: FPJ, 2015. 15p

SANCHOTENE, M. C. C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p.15-26

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: Ambiente x vegetação.** Porto Alegre: Palotti.2001.

SILVA, A.G. **Importância da vegetação em ambientes urbanos**. 1998. 36 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Viçosa, MG.

VANCLAY, J. K. **Modeling Forest growth and yield**. Copenhagen: Cab International, 1994. 312p.

VIDAL, M.; GONÇALVES, W. **Curso de paisagismo**. Viçosa: UFV, 1999. 76 p.