

## **Título: ARBORIZAÇÃO URBANA E O SEQUESTRO DE CARBONO – UM POTENCIAL MERCADO A SER EXPLORADO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

**Luiza Helena Nunes Laera**

Engenheira Agrônoma, Fundação Parques e Jardins / SMAC/ Prefeitura RIO

Mestranda, Pós-Graduação em Ciência Ambiental, UFF/RJ

e-mail: [llaera@rio.rj.gov.br](mailto:llaera@rio.rj.gov.br), [llaera@superig.com.br](mailto:llaera@superig.com.br), [luilaera@yahoo.com.br](mailto:luilaera@yahoo.com.br)

### **RESUMO:**

As mudanças ambientais globais destacam-se como um dos maiores problemas enfrentados na atualidade pela humanidade, consequência, sobretudo das atividades antrópicas, relacionadas diretamente ao processo de urbanização e maior consumo de energia. Este fenômeno indica a necessidade de adoção pelas cidades de estratégias ambientais sustentáveis no desenvolvimento urbano, com objetivo de promover a melhoria no ambiente e na qualidade de vida das populações. Neste contexto a arborização urbana representa um importante papel, com base nos benefícios ambientais proporcionados pelas árvores, principalmente os relacionados à dinâmica de CO<sub>2</sub> no ambiente urbano. Na cidade do Rio de Janeiro o manejo da arborização resulta em alterações no arboreto público, através de prática de podas sistemáticas, com prejuízos à integridade dos vegetais e possivelmente aos serviços ambientais gerados pelas árvores. Como forma de compensação para esta realidade, constata-se o incremento da ação de plantios, sendo necessário para a permanência das mudas plantadas, investimentos orçamentários para a eficiente manutenção desses plantios. O presente artigo analisa os procedimentos técnicos e administrativos, bem como os custos municipais nas ações de implantação e manejo da arborização nas regiões da Barra da Tijuca e Jacarepaguá, no período de 2002 a 2004, com vistas à proposta de inclusão de projetos de manejo da arborização no mercado de venda de serviços de sequestro de carbono. Para as empresas, a inclusão dos projetos possibilitaria a atuação com permissão para negociação corporativa voltada aos potenciais ativos social e ambiental presentes no meio urbano. Dessa forma, a efetivação desses projetos permitiria ao poder público a transferência dos custos da arborização, com a garantia do fluxo contínuo dos serviços ambientais oferecidos pelas árvores, tornando-se assim uma proposta para a solução de questões relativas ao manejo sustentável da arborização no meio urbano, com benefícios permanentes não só do ponto de vista ambiental como também econômico e social.

**PALAVRAS CHAVES:** Arborização Urbana, Mercado de Carbono, Rio de Janeiro

## 1. INTRODUÇÃO

O maior desafio ambiental a ser enfrentado pela humanidade é a ameaça ao sistema climático global, que está sendo ocasionado pela emissão atmosférica de gases efeito estufa decorrentes das atividades humanas. A partir do séc XX, essas atividades tiveram atuação decisiva na mudança de composição da atmosfera, sobretudo em função do desenvolvimento industrial e consumo de combustíveis fósseis, sendo este consumo a maior fonte emissora de gases do efeito estufa, alcançando 79% das emissões totais de GEE (SR- LULUCF, 2000).

A alteração atmosférica, consequência, sobretudo da atividade industrial, tem acarretado uma maior concentração antrópica desses gases, o que torna esse aumento objeto das preocupações mundiais. As alterações ambientais globais que estão ocorrendo, também conhecidas como Mudanças Ambientais Globais, destacam-se como um dos maiores problemas que a humanidade enfrenta atualmente e enfrentará nos próximos cem anos, devido às consequências que poderão causar, alterando o nível do mar, o regime das chuvas, acarretando, enfim, modificações profundas no clima da Terra (DIXON et al, 1994).

Ao criar microclimas artificiais, em um processo acelerado de urbanização e maior consumo energético, o homem vem atuando na alteração da composição química da baixa atmosfera e no efeito estufa planetário, com crescente impacto sobre o meio ambiente. De acordo com a II Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos – HABITAT II, realizada em junho de 1996 em Istambul, Turquia, um dos problemas prioritários a ser enfrentados neste século é a melhoria das condições de vida em áreas urbanas. Em qualquer estratégia ambiental de desenvolvimento sustentável das cidades da América Latina e Caribe, deve ser contemplado o manejo sustentável das áreas verdes urbanas, sendo dependentes desse manejo o bem-estar ambiental, social e econômico das sociedades urbanas.

As áreas verdes da cidade, responsáveis diretas pelas pausas na malha urbana e garantidoras do equilíbrio entre áreas edificadas e as áreas plantadas, têm na arborização um fator decisivo para a criação de zonas de amortecimento e obtenção de conforto ambiental cuja importância é fundamental para a qualidade de vida das populações. Como uma das iniciativas propostas nas conferências que precederam a Conferência Nacional do Meio Ambiente, em novembro de 2003, encontra-se a criação de planos/ projetos de arborização urbana que contemplem tanto o plantio de espécies arbóreas nativas quanto o manejo (controle por podas), com a previsão ainda de aplicação de penalidades aos infratores (MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2003). Com base nos benefícios ambientais da arborização urbana, principalmente os relacionados à dinâmica do CO<sub>2</sub> no ambiente urbano, surge a proposta de incluir os projetos de arborização na contabilização no mercado de carbono.

Um Projeto de Carbono necessariamente deve ter como objetivos: gerar benefícios reais e mensuráveis de carbono (através de redução de emissões de GEE ou através do sequestro destes gases na atmosfera); desenvolver ações adicionais as que existiam na ausência do projeto; trazer benefícios permanentes; trazer desenvolvimento sustentável e estar relacionado ao uso da terra. Da mesma forma, uns projetos de arborização urbanos têm impactos positivos de ordem social e ambiental tais como; fonte de novos empregos, através da necessidade direta de contratação de mão obra técnica e operacional, além do incremento no mercado de mudas arbóreas e insumos; comercialização e utilização pelo município dos resíduos tratados (utilização da biomassa como energia alternativa, substrato, mobiliário, etc) resultantes do manejo da arborização (podas); utilização de áreas públicas devolutas; melhoria ambiental e estética da cidade.

Na cidade do Rio de Janeiro, o manejo da arborização urbana, é atualmente realizado de forma ineficiente e duplamente onerosa (consome recursos tributários e exigem transferências diretas), apresentando retorno incompatível aos custos apresentados. O município, ao adotar a prática de terceirização dos serviços de manutenção de áreas verdes e arborização urbana, projetos de adoção de áreas verdes e apresentar em sua legislação diplomas legais que estabelecem medidas que impõem a obrigatoriedade de plantios arbóreos, calculados com base na área total edificada, evidencia a existência de instrumentos legais e iniciativas que indicam a possibilidade da criação de um inovador mercado voltado a um real, constante e eficiente engajamento da esfera corporativa e social como um todo em prol do desenvolvimento sustentável.

Diante deste cenário favorável, a criação e regulação de um mercado para o carbono, estocado nas árvores presentes na cidade, permitiria a atuação de empresas no manejo de áreas verdes urbanas criando a possibilidade de negociação e atuação corporativa voltada aos potenciais ativos social e ambiental presente no meio urbano. A análise do manejo e controle da arborização pública executados na Área de Planejamento 4 da cidade, que compreende as Regiões da Barra da Tijuca e Jacarepaguá, objetiva evidenciar os procedimentos técnicos e administrativos, bem como os custos municipais nas ações de implantação e manejo da arborização, com vistas à indicação da possibilidade de desenvolvimentos de projetos de manejo da arborização para a inclusão dos mesmos no mercado de venda de serviços de sequestro de carbono.

## **2. A QUALIDADE AMBIENTAL URBANA**

Na transição da atual situação das cidades para um futuro sustentável deverá ser necessariamente contemplado o manejo sustentável das áreas verdes, sendo dependente desse manejo o bem-estar ambiental, social e econômico das sociedades urbanas. A ampliação e manejo do complexo vegetal urbano, bem como a conservação deste patrimônio ambiental, tanto o construído como o natural e o paisagístico, são objetos das ações de melhoria da qualidade ambientais das cidades, dentro de parâmetros e de normas voltadas para a eficiência energética, o conforto ambiental e a acessibilidade.

O complexo vegetal de uma cidade é classificado como área verde urbana, estando inclusas nessa definição as árvores urbanas, quer sejam plantadas ou as existentes em suas formas naturais. No contexto do planejamento urbanístico, a árvore é o elemento primordial, destacando-se como a unidade fundamental do meio ambiente urbano. A arborização de uma cidade faz parte do meio ambiente natural ao integrar elementos naturais e os dispor para o abrigo e a continuidade de diversas formas de vida.

Em um sentido físico territorial como o apresentado por GREY & DENEKE (1978), compreende-se como arborização urbana o conjunto de terras, públicas e particulares com cobertura arbórea que uma cidade apresenta. Pode também ser definida, de acordo com SANCHOTENE (1994), como o conjunto da vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresentar, representada por áreas particulares, parques, praças, vias públicas e em outros verdes complementares.

Enfim, as árvores podem desempenhar um papel vital para o bem-estar das comunidades urbanas. A capacidade única das árvores em controlar muitos dos efeitos adversos do meio urbano, contribuindo para uma significativa melhoria da qualidade de vida, determina 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 (JONHSTON, 1985).

### **2.1. DIÓXIDO DE CARBONO, ÁRVORE E QUALIDADE AMBIENTAL**

A preocupação mundial sobre a modificação do clima global, criou o interesse cada vez maior em árvores para ajudar a reduzir o nível de CO<sub>2</sub> atmosférico (DWYER et al, 1992). Devido à eficiência demonstrada pelas florestas urbanas tanto em seqüestrar C como afetar a emissão de CO<sub>2</sub> nessas áreas se conclui portanto que as árvores podem desempenhar um importante papel na redução dos níveis de CO<sub>2</sub> (NOWAK & CRANE, 2002).

As árvores captam C da atmosfera pela fotossíntese, e estocam o excesso de C, não usado no processo, na forma de biomassa. O C permanecerá estocado até que seja liberado novamente

pela respiração, ou por outra transformação química (SAMPSON 1989). As dinâmicas de CO<sub>2</sub> das florestas mudam ao longo do tempo pelo crescimento, declínio e morte natural. As interferências humanas sobre florestas (p.ex. manejos) podem afetar ainda mais essa dinâmica de produção/estoque de CO<sub>2</sub> através de fatores como emissões de combustível de fóssil e corte/utilização da biomassa (NOWAK & CRANE, 2002).

Do montante total de Carbono estocado em formas terrestres, aproximadamente 90 % é contido nas florestas do mundo, tanto na biomassa como no solo. Para cada 35 centímetros cúbicos de madeira negociável produzida em uma árvore, aproximadamente 14.9 Kg de C são supridos em total biomassa de árvore (SAMPSON et al. 1992). As florestas isolam 1 Gt C anualmente pelo efeito combinado de reflorestamento, geração posterior e crescimento ampliado de florestas existentes (PANDEY 2002). Da mesma forma as árvores urbanas, na contabilidade geral do carbono, podem apresentar uma contribuição mais significativa se houver espaço, boas condições de iluminação e umidade além de boas condições de fertilidade para as espécies de rápido crescimento (SAMPSON et al. 1992).

As florestas urbanas, de uma maneira geral, estocam menos C por hectare em árvores (25.1 tC/ha) quando comparadas aos extratos florestais (53.5 tC/ha) (NOWAK & CRANE, 2002). Contudo, o estoque e o sequestro de C por unidade de árvore urbana, pode ser maior do que em extratos florestais. Isto é devido a uma quota maior de árvores de grande porte em ambientes urbanos e altas taxas de crescimento relativamente devido à estrutura florestal urbana mais aberta (NOWAK 1994). As árvores urbanas individuais, em média, contêm aproximadamente quatro vezes mais C do que árvores individuais em extratos florestais. Esta diferença é basicamente devido a diferenças em distribuições de diâmetro de árvore entre áreas urbanas e florestais (NOWAK & CRANE 2002).

Em áreas urbanizadas, a vegetação e o solo têm sido substituídos pelo concreto e o asfalto. Devido às grandes extensões de superfícies impermeáveis, e a grande utilização e emissão de energia, as áreas urbanas apresentam temperaturas mais altas quando comparadas com áreas menos urbanizadas existente nos arredores. Este efeito de ilha de calor pode acarretar temperaturas mais altas (3 - 5 ° C) do que nas áreas rurais adjacentes (MILLER 1997, SAMPSON et al. 1992). As árvores em locais com incapacidade de conservar energia, podem ter um impacto adicional na redução total de emissões C urbanas, pela redução de temperaturas de ar (0.5 - 5 ° C) e emissões consequentes associadas com ilhas de calor urbanas (NOWAK et al, 2002).

As árvores urbanas podem ter um efeito indireto muitas vezes maior do que os seus benefícios complementares diretos pela absorção de CO<sub>2</sub> por fotossíntese e seu armazenamento como

celulose (NOWAK 1993). Este efeito indireto provém da capacidade de bloquear, através da sombra das árvores, a radiação solar direta sobre os edifícios, proporcionando assim o efeito de resfriamento nos prédios. A influência das árvores sobre a temperatura do ar também se verifica pela evapotranspiração. Uma árvore isolada pode transpirar aproximadamente 380 litros de água por dia, resultando num resfriamento equivalente ao de 5 aparelhos de ar condicionado médios (2500 Kcal/h) em funcionamento durante 20 horas por dia (GREY & DENEKE, 1978 e SCHUBERT, 1979). A conseqüente menor utilização de aparelhos de ar condicionado resulta em uma redução no consumo de energia, com menor liberação de CO<sub>2</sub> na atmosfera (Jo & McPHERSON 2001). Os efeitos de conservação de energia de uma árvore urbana única podem prevenir a liberação de 15 vezes mais C atmosférico do que o montante de C que uma árvore pode sequestrar (SAMPSON et al. 1992).

Como a temperatura na sombra é apenas poucos graus mais baixa do que ao sol, a sensação de conforto à sombra, deve-se ao fato de não haver aquecimento provocado pela radiação solar direta (HEISLER, 1974). A contribuição das árvores como protetoras é significativa visto que a temperatura interna ótima do corpo humano é de 37°C e ganhos ou perdas superficiais de energia em relação a este ótimo implicam em sensação de desconforto (GREY & DENEKE, 1978).

Sendo assim, a vegetação urbana contribui para a estabilidade microclimática, para a melhoria da qualidade do ar, para a redução da poluição sonora e visual e, conseqüentemente, para a melhoria da saúde física e mental da população (BERNATZKY, 1980; GREY & DENEKE, 1978; HEISLER, 1974; SCHUBERT, 1979; e LAPOIX, 1979).

### **3. A ARBORIZAÇÃO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

A arborização dos logradouros públicos da cidade do Rio de Janeiro foi executada seguindo basicamente dois parâmetros fenológicos: crescimento rápido (em viveiro e em local definitivo) e rusticidade das espécies utilizadas. Como a arborização urbana não seguiu um planejamento prévio na maioria dos logradouros públicos, a poda freqüentemente é um mecanismo de adequação dos vegetais aos espaços onde foram inseridos.

Na cidade, as ações desenvolvidas pelo poder público na gestão ambiental, em especial no desenvolvimento de projetos de planejamento e manutenção da arborização urbana, têm como base a análise e o diagnóstico prévio dos espaços urbanos. A Fundação Parques e Jardins, setor municipal responsável pelo planejamento e controle das áreas verdes e arborização urbana, determina a necessidade de intervenções, referentes tanto a plantios de árvores como a execução de podas de ramos ou supressões, de acordo com a situação local das árvores,

diagnosticadas individualmente. Essa rotina é motivada pelas solicitações da população registradas no núcleo de atendimento ao contribuinte.

A programação dos serviços necessários é orientada pelo registro das solicitações, a partir do qual é programada vistoria técnica aos logradouros, ocasião onde é realizada a análise e a indicação da necessidade real de serviços nas árvores. Os problemas descritos pelos solicitantes à Central de Atendimento e/ou Ouvidoria da FPJ, são registrados e interpretados pelo Ouvidor como insatisfações expressas pelo contribuinte ao serviço público oferecido, neste caso, para a prefeitura, a insatisfação é referente ao serviço manejo da arborização viária..

Os logradouros que têm registro de solicitação para poda e/ou supressão de árvores, são vistoriados pelo Setor de Arborização, atuante na Área de Planejamento, onde os técnicos do setor, em vistorias aos logradouros, identificam em planilhas de arborização o quantitativo de árvores por espécie e a necessidade da intervenção por árvore. A programação dos logradouros que receberão serviços de poda ou supressão é feita pela Coordenação Geral de Arborização da FPJ, sendo prioritário os logradouros com maior quantidade de registros de solicitações no banco de dados da FPJ. A programação das podas é feita com prazo de dois meses de antecedência, onde são indicados os logradouros que receberão podas, programados por quinzenas, com publicação em Diário Oficial.

A maior parte de serviços de manejo da arborização referentes a podas de ramos e supressão de árvores são realizados, desde o ano de 1992, por empresas que mantêm contrato de serviços em manutenção da arborização com a Fundação Parques e Jardins, fiscalizados pela Coordenação de Arborização/FPJ. A decisão pela contratação de serviços para o manejo da arborização urbana se deve ao reduzido quadro de funcionários capacitados para esta função. Sendo assim o setor de arborização das áreas de planejamento, executam em sua rotina os serviços que requerem uma melhor capacitação para a sua execução, geralmente serviços pontuais, assinalados pelo responsável técnico da área.

Os serviços executados pela Coordenação de Arborização, tanto a execução direta quanto a terceirizada, referentes ao manejo da arborização, referem-se à poda de ramos e/ou a supressão das árvores. As podas executadas são feitas obedecendo-se a análise prévia, registrada na planilha de vistoria, onde o técnico indica o tipo de intervenção (poda ou supressão) a ser feito de acordo com critérios referentes a volume de copa a ser retirado. As intervenções executadas nas árvores poderão estar assim dentro de quatro categorias: tipo 1, onde se prevê a retirada de até 1m<sup>3</sup> de volume de material (poda de ramos) ; tipo 2, de 1 a 2m<sup>3</sup> (poda de ramos); tipo 4, de 2 a 4 m<sup>3</sup>(poda de ramos e supressão de árvores de pequeno e

médio porte) e tipo 6, com mínimo de 6 m<sup>3</sup> (poda de ramos, e supressão de árvores de grande porte).

Em relação aos plantios, as solicitações registradas no núcleo de atendimento, são encaminhadas às Divisões de Obras e Conservação (DOC's), onde os técnicos, a partir de avaliação prévia do local, identificam os fatores determinantes para a elaboração de projeto de arborização, com a indicação posterior das espécies arbóreas e o quantitativo de árvores a serem plantadas nos logradouros solicitados. Como o número de registro de solicitação para esse tipo de serviço é muito reduzido, os plantios de árvores em logradouros são realizados, em quase sua totalidade, com base na avaliação rotineira dos logradouros, pelo do corpo técnico. As vistorias rotineiras diárias aos logradouros possibilitam a avaliação das necessidades de plantios e a análise dos fatores determinantes para a escolha das espécies arbóreas.

A prática das podas proporciona respostas momentâneas aos problemas apresentados pelos contribuintes, porém com conseqüências danosas aos serviços ambientais proporcionados pelas árvores. As constantes intervenções, com descaracterização das arquiteturas de copa poderão resultar na aceleração do processo de declínio natural, com prováveis conseqüências aos serviços ambientais proporcionados pelo arboreto urbano como também ao investimento público na manutenção da arborização. Essas intervenções desnecessárias provavelmente resultarão não só em prejuízo às funções ambientais das árvores e à qualidade ambiental dos logradouros, como também ao investimento público na manutenção dos plantios novos da região.

### **3.1 INSTRUMENTOS LEGAIS NO INCREMENTO DA ARBORIZAÇÃO**

Os plantios realizados no município do Rio de Janeiro, em seus logradouros públicos, são oriundos, em sua quase totalidade, do processo de licenciamento de obras. As novas construções ou legalização de construções existentes são submetidas à legislação municipal que determina o plantio de mudas arbóreas, no interior do lote, de acordo com a destinação da edificação e a área total edificada. As especificações apontadas na Lei Municipal nº 613, de 11 de setembro de 1984, que manteve as disposições anteriores do Decreto nº 2299, de 27 de setembro de 1979, referem-se ao número de mudas a ser plantado no lote e às situações em que esse plantio poderá ser realizado em outro local, determinando-se as condições para o atendimento a exigência. De acordo com esse Decreto, para as edificações de uso residencial com área superior a 150 m<sup>2</sup>, é obrigatório o plantio de 1(uma) muda para cada 150 m<sup>2</sup> ou fração da área total de edificação (Art 154); em relação às edificações de uso não residencial, com exclusão daquelas destinadas a uso industrial e a usos diversos, é obrigatório o plantio de



1 (uma) muda de árvore para cada 90 m<sup>2</sup> ou fração da área total de edificação (Art. 155); nas construções de edificações destinadas a uso industrial e a uso especiais diversos, com área total de edificação superior a 60 m<sup>2</sup>, é obrigatório o plantio de 1 (uma) muda de árvores para cada 20 m<sup>2</sup> ou fração da área total de edificação (Art. 156),

O cumprimento das exigências legais, referentes ao plantio de mudas arbóreas, é determinado pelo corpo técnico da Fundação Parques e Jardins, através de vistoria técnica onde é avaliado o local da construção a ser legalizada a fim de análise da possibilidade ou não de plantio. No caso de não haver espaço disponível para o desenvolvimento e o estabelecimento das mudas é determinado pela FPJ o plantio em área pública, ou o fornecimento de mudas ao Horto/FPJ.

O plantio determinado em área pública será sempre em número duas vezes maior que o calculado em referência a área de construção da edificação, no caso das unidades multifamiliares, comerciais, de uso misto ou industrial. Para as unidades unifamiliares o atendimento à legislação, no caso da impossibilidade de plantio no local, será através do fornecimento à Fundação Parques e Jardins do triplo do quantitativo exigido de mudas.

Ainda com referência à legalização de novas construções, tem-se no município do Rio de Janeiro a Lei nº 1.196, de 04 de janeiro de 1988, que vincula a concessão de habite-se para imóveis, de qualquer natureza, à doação pelo proprietário do imóvel ao órgão municipal competente, Fundação Parques e Jardins (FPJ), de árvore necessária à arborização do passeio fronteiro à respectiva edificação. A isenção do cumprimento da Lei é prevista quando o passeio já estiver arborizado ou quando o plantio não for possível devido à largura (inferior a 2,0 m) 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 (FPJ). Essa disposição não se aplica aos loteadores, aos quais cabe promover e custear a respectiva arborização dos logradouros, cabendo a análise do projeto bem como a fiscalização ao Governo Municipal através de seu setor responsável (FPJ).

O plantio de espécies arbóreas e arbustivas em áreas públicas para finalidade de licenciamento de novas construções ou edificações, ou decorrentes de outras exigências legais, somente pode ser executado por empresa ou profissional devidamente credenciados juntos à Fundação Parques e Jardins, de acordo com o Decreto Municipal nº 13.225 (21/09/1994). Atualmente As normas técnicas para o plantio de árvores em áreas públicas e loteamentos bem como para o plantio de mudas em áreas de reserva de arborização, plantios ciliares e reflorestamentos, pomares e bosques estão formuladas nas Normas Técnicas 1 e 2, da Resolução nº 003, de 09 de outubro de 1996, da Fundação Parques e Jardins, onde são determinadas especificações

referentes à muda, gola e covas, espaçamento, plantio, tutoramento das mudas, amarrão no tutor, protetores e espécies arbóreas.

A efetivação da exigência legal referente aos plantios em área pública visa de fato o incremento quantitativo da arborização pública, sendo exigido pela FPJ a manutenção por um período de 30 dias, em uma tentativa de garantir o fluxo contínuo de serviços ambientais proporcionado pela arborização urbana. Por outro lado, por não ser instituído nos instrumentos legais a garantia do estabelecimento completo das mudas plantadas, não há a manutenção no período necessário ao desenvolvimento pleno do vegetal. A instrução de manutenção, pelo responsável técnico credenciado a FPJ, por um período de 30 dias, encontra-se presente somente em uma Portaria da FPJ, ainda não regulamentada. A manutenção posterior da arborização implantada é incorporada à rotina da FPJ, em acréscimo ao elenco de atribuições do órgão, tornando-se um concorrente a mais à fatia dos recursos públicos destinados à manutenção da área verde da cidade. Atualmente algumas árvores na cidade têm sido mantidas por pessoas físicas com base nas disposições do Decreto Municipal 12.180, de 30 de julho de 1981, que autoriza a celebração de ajustes relativos à adoção de parque, praças, Unidade de Conservação Ambiental, Ciclovias, Ciclofaixas, Monumentos, Chafarizes, Murais e, mais recentemente, árvores localizadas em áreas públicas.

#### **4. METODOLOGIA**

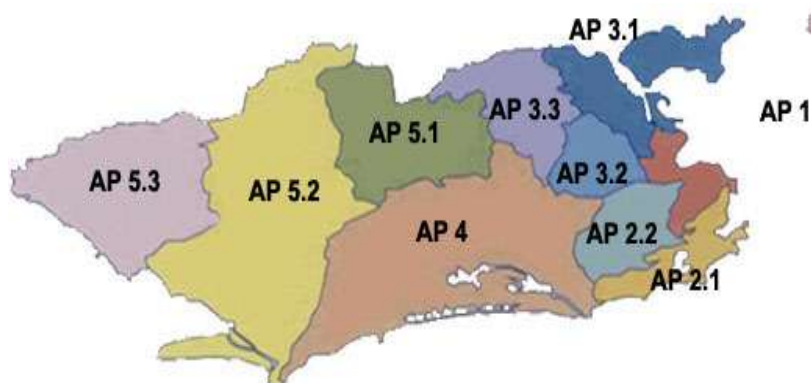
##### **4.1. Método para a Coleta e Análise das Informações**

Como área de estudo foi escolhida a Área de Planejamento 4 (AP4) da cidade do Rio de Janeiro, pela característica atual de desenvolvimento urbanístico, com grande atuação tanto do poder público quanto do setor privado em intervenções no espaço urbano. Para a análise dos procedimentos técnicos, administrativos e econômicos, necessários ao manejo e controle da arborização urbana, foram investigados os dados referentes à rotina de serviços, custos municipais e aplicações legais, com registro no banco de dados da Fundação Parques e Jardins, no período de 2002 a 2004, para os bairros das regiões da Barra da Tijuca e Jacarepaguá, que constituem a AP4.

##### **4.2. A Área de Planejamento 4 – Regiões da Barra da Tijuca e Jacarepaguá**

A AP4 localiza-se na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, constituída pelos bairros Joá, Barra da Tijuca, Itanhangá, Freguesia, Anil, Gardênia Azul, Jacarepaguá, Pechincha, Tanque, Praça Seca, Vila Valqueire, Camorim, Vargem Pequena, Vargem Grande, Recreio dos Bandeirantes e Grumari. Esta Área abrange territorialmente aproximadamente 160 Km<sup>2</sup> da

área total de 1.255 Km<sup>2</sup> do município, com particularidades decorrentes de um processo de subdivisões das circunscrições da Tijuca e Jacarepaguá, que teve início a partir de 1964.



Com a criação das Regiões Administrativas em 1964, pelo governo de Carlos Lacerda, surge as RA's da Barra e de Jacarepaguá. Em 1975, O Plano Urbanístico Básico do Rio subdividiu a cidade em cinco Áreas de Planejamento, apelidadas de APs. As Regiões Administrativas da Barra e de Jacarepaguá foram agregadas, então, sob a denominação de AP4. Em 1993, com a descentralização e a criação das subprefeituras na cidade pelo Prefeito César Maia, a AP4 passaria a ser administrada pela Subprefeitura da Barra e Jacarepaguá. Em 2001, a AP4 passa a ter a Subprefeitura da Barra da Tijuca, para administrar os bairros da Barra da Tijuca, e a Subprefeitura de Jacarepaguá, para administrar os bairros de Jacarepaguá (Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, 2003).

Os dados demográficos indicam que a Região da Barra da Tijuca foi a que mais cresceu no Município, na década de 1990: cerca de 44%, ou 124 mil novos habitantes. O maior aumento populacional ocorreu na segunda metade da década, com uma taxa relativa de crescimento de 26% ou 45.721 mil novos residentes. O acentuado aumento de população foi causado ainda, em boa parte, pelo grande fluxo migratório estimado, que alcançou 21%, ou 37.341 novos habitantes, apenas no período 1996 a 2000. Alguns bairros apresentaram taxas estimadas de movimento migratório altíssimas, como Itanhangá, com a maior taxa da Cidade (47%), Recreio dos Bandeirantes (40%) e Vargem Pequena (37%), locais que alcançaram grande valorização imobiliária (Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, 2003).

#### **4.3. Descrição do Método Empregado**

Para realizar a análise proposta foi usado o banco dedados da Fundação Parques e Jardins, referente aos registros tanto de solicitações quanto de execução de serviços para os bairros da Área de Planejamento 4 da mesma forma que foi determinado o quantitativo de intervenções no período, por árvore, para cada logradouro, e os custos municipais com operações de

conservação e manejo da arborização. Foram quantificadas intervenções referentes à poda e plantios, além do quantitativo de resíduos resultantes.

Para a análise do controle da arborização, foram investigados os dados referentes a aplicação de leis e decretos que visam favorecer as ações municipais de implantação e preservação da arborização na cidade do Rio de Janeiro.

## 5. RESULTADOS DA PESQUISA

### 5.1. Manutenção da Arborização

Com base nos registros de solicitações (Tabela 1) foi realizada a análise quantitativa de árvores vistoriadas, por espécie (Tabela 2), e de serviços executados na AP4.

Para o período de 2002 a 2004, foi quantificada a execução de poda em 18.540 árvores (Tabela 3), com a produção média anual de resíduo foi de 15.383 mst. O custo total para o município, no período, foi de R\$1.244.290,40 (Tabela 4).

Tabela 1: Quantitativo total de Tipo de Solicitação Registradas por Bairro no período

AP4	SOLICITAÇÕES REGISTRADAS / ANO								
BAIRRO	PODA			REMOÇÃO			PLANTIO		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
TAQUARA	296	336	355	116	127	98	15	9	8
BARRA DA TIJUCA	304	356	393	111	94	88	9	13	2
FREGUESIA	170	192	202	91	80	81	5	3	6
RECREIO DOS BANDEIRANTES	139	209	215	71	49	55	7	10	6
VILA VALQUEIRE	136	131	163	74	45	43	5	6	2
PECHINCHA	98	115	109	61	34	29	2	3	2
ANIL	93	125	119	57	48	42	1	2	2
PRAÇA SECA	97	100	110	44	35	32	8	10	7
CURICICA	84	65	62	47	43	21	3	3	0
JACAREPAGUÁ	70	78	67	40	40	17	1	2	1
TANQUE	55	55	65	19	24	25	4	4	5
VARGEM GRANDE	33	9	25	12	18	18	0	2	0
CIDADE DE DEUS	29	44	24	14	27	10	0	2	2
ITANHANGÁ	15	22	22	12	17	12	0	0	0
GARDÊNIA AZUL	11	15	22	2	3	10	0	0	0
VARGEM PEQUENA	5	3	13	2	2	1	0	3	1
CAMORIM	7	0	5	3	0	0	1	1	0
JOÁ	2	6	15	1	0	3	0	0	0
GRUMARI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1644</b>	<b>1861</b>	<b>1986</b>	<b>777</b>	<b>686</b>	<b>585</b>	<b>61</b>	<b>73</b>	<b>44</b>

Tabela 2: Quantitativo de árvores, por espécie arbórea, vistoriadas - 2002 a 2004

AP4	ESPÉCIES ARBÓREAS
-----	-------------------

BAIROS	ANIL	CDD	GARD	P SEC	TAQ	VALQ	BARRA	CURIC	ITANH	RECR	VGRAN	CAMO	FREG	PECH	TANQ	V PEQ	JACAR	TOTAL
Terminalia catappa	777	194	41	332	1398	46	1453	184	120	1060	65	112	608	661	57	33	97	7238
Pachira aquatica	73	168	52	122	740	17	167	75	61	171	1	6	244	512	74	26	0	2509
Delonix regia	212	28	22	55	289	59	174	32	247	473	52	0	402	273	12	20	22	2369
Clitoria fairchildiana	102	23	16	83	239	6	23	209	152	181	6	73	64	455	42	58	70	1801
Bahunia sp	209	62	7	126	445	15	125	117	39	175	6	0	148	222	17	7	0	1721
Senna siamea	190	20	12	75	196	48	16	52	57	25	4	1	133	206	49	4	45	1134
Ficus benjamina	59	17	1	62	171	36	41	148	13	49	1	3	20	64	6	26	0	719
Tabebuia impetiginosa	39	10	0	71	231	45	1	17	46	77	1	7	64	86	1	0	0	697
Syagrus romanzoffianum	87	16	0	6	51	1	194	26	17	73	12	15	84	42	0	0	0	624
Licania tomentosa	30	9	4	160	70	157	0	15	0	10	3	0	20	106	0	0	0	583
Hibiscus tiliaceus	22	10	0	1	62	3	260	51	3	99	0	1	20	22	3	3	0	560
Casuarina equisetifolia	16	4	0	0	13	0	64	7	1	394	0	0	12	9	0	0	0	521
Schinus terebentifolius	9	3	3	3	10	0	251	6	3	189	1	0	9	15	0	0	0	500
Albizia lebeck	49	22	16	13	80	19	12	33	3	49	1	0	35	51	1	3	68	455
Nerium oleander	12	9	0	57	97	13	136	4	0	30	0	0	26	12	0	0	25	421
Mangifera indica	29	30	15	15	112	1	6	6	36	4	10	0	49	70	6	4	26	419
Ficus lyrata	38	7	3	4	33	0	120	7	16	54	0	0	30	38	13	0	0	364
Caesalpinia peltophoroides	30	0	1	3	112	9	3	19	58	1	0	0	59	32	0	0	0	328
Coccus nucifera	17	6	0	0	17	13	177	0	3	15	0	0	9	10	1	6	0	274
Lagerstroemia indica	12	28	0	23	86	4	0	17	0	25	0	0	33	44	0	1	0	273
Tecoma crysotricha	44	41	0	3	33	1	4	48	1	3	1	0	49	25	1	1	0	257
Espatodea campanulata	22	1	0	4	91	0	0	16	71	19	0	0	9	13	0	0	0	247
Tabebuia avellanedae	9	0	0	26	16	0	12	0	0	3	1	0	33	41	1	0	65	207
Ficus microcarpa	25	1	1	13	36	0	0	4	35	9	6	15	12	29	0	0	0	186
Senna pendula	20	0	0	0	57	0	3	0	0	49	0	0	7	20	0	0	0	157
Triplaris caracasana	16	13	0	15	38	0	1	1	16	3	0	0	30	12	1	0	0	146
Tibouchina granulosa	26	4	0	0	44	0	15	0	4	1	0	0	7	12	1	0	0	115
Syzygium cumini	16	0	4	4	16	3	6	7	0	1	1	0	9	25	19	0	0	112
Eucalyptus sp	35	0	1	0	0	1	1	0	30	0	0	0	0	3	0	0	22	94
Caesalpinia pulcherrima	3	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	13	15	1	1	0	84
Caesalpinia ferrea	4	0	7	3	20	1	1	3	29	0	6	0	0	1	0	0	0	77
Murraya exotica	7	1	0	1	28	0	0	0	0	4	0	0	3	32	0	0	0	77
Mimosa caesalpiniaefolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	75
Filicium decipiens	1	6	0	0	51	0	0	1	0	0	0	0	3	4	1	1	0	70
Chorisia speciosa	0	0	0	0	9	1	4	0	19	0	7	0	19	1	0	0	0	61
Tecoma stans	3	0	0	1	25	7	0	1	0	1	0	0	7	4	1	3	0	55
Caesalpinia echinata	0	0	0	7	20	0	1	0	6	0	0	0	3	1	10	0	0	49
Lafloensis glyptocarpa	0	0	0	0	19	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
Ligustrum lucidum	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	30	0	32
Erythrina variegata	1	4	0	0	17	0	0	0	0	1	0	0	3	3	0	0	0	30
Ficus elástica	6	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	13	7	0	0	0	30
Eugenia uniflora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30
Tamarindus indica	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	16	1	0	0	28
Cassia grandis	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	10	4	0	0	0	22
Leucaena leucocephala	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	22
Mimosopsis coriacea	0	0	0	0	0	0	13	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	17
Lagerstroemia speciosa	0	0	0	0	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Thespesia populnea	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Cordia superba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	9
Casuarina equisetifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Artocarpus integrifolia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pterocarpus violaceus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Outras	162	103	6	315	413	80	397	45	138	442	13	26	157	204	61	20	99	2681
TOTAL	2420	842	213	1604	5445	615	3692	1156	1254	3695	202	258	2494	3399	392	252	613	28545

Tabela 3 : Quantitativo de podas executadas

AP4	TIPOS DE PODA/ Qtativo árvores	TOTAL
-----	-----------------------------------	-------

BAIRRO	Período	1 m³	2 m³	4 m³	6 m³	PODA
BARRA	2002 / 2004	2695	1628	327	140	4790
TAQUARA	2002 / 2004	1994	1331	305	123	3753
RECREIO	2002 / 2004	1677	745	166	62	2650
VALQUEIRE	2002 / 2004	1080	423	85	68	1656
PÇA SECA	2002 / 2004	708	353	56	39	1156
ANIL	2002 / 2004	550	366	114	100	1130
CID. DEUS	2002 / 2004	507	270	84	38	899
TANQUE	2002 / 2004	347	248	60	30	685
ITANHANGÁ	2002 / 2004	215	165	11	13	404
CURICICA	2002 / 2004	149	117	63	6	335
GARDÊNIA	2002 / 2004	126	42	18	34	220
V.GRANDE	2002 / 2004	96	85	51	16	248
JACAREP	2002 / 2004	62	78	34	4	178
PECHINCHA	2002 / 2004	55	100	48	13	216
FREGUESIA	2002 / 2004	35	90	37	7	169
V. PEQUENA	2002 / 2004	4	13	14	5	36
CAMORIM	2002 / 2004	2	5	7	1	15
<b>AP4</b>	2002 / 2004	10302	6059	1480	699	18540

Tabela4: Custo de podas executadas

AP4	Período	Custo R\$				Total R\$
BAIRRO		1 m³	2 m³	4 m³	6 m³	
BARRA	2002 / 2004	93947,73	122556,60	67964,49	42811,91	327280,73
TAQUARA	2002 / 2004	67815,79	96485,03	59085,63	35501,95	258888,40
RECREIO	2002 / 2004	58153,67	51570,45	29295,12	16753,62	155772,86
VALQUEIRE	2002 / 2004	36066,05	30346,51	15616,63	17203,83	99233,02
PÇA SECA	2002 / 2004	22824,84	23965,09	10292,88	10527,41	67610,22
ANIL	2002 / 2004	18178,14	26726,14	20997,78	26481,75	92383,81
CID. DEUS	2002 / 2004	16655,51	18077,50	14218,84	10417,24	59369,09
TANQUE	2002 / 2004	11011,55	17454,64	11281,56	8378,84	48126,59
ITANHANGÁ	2002 / 2004	6473,47	10552,49	2007,75	4003,41	23037,12
CURICICA	2002 / 2004	4472,88	7879,53	10705,29	1572,92	24630,62
GARDÊNIA	2002 / 2004	3633,36	2737,94	3090,98	8116,82	17579,10
V.GRANDE	2002 / 2004	2573,76	5083,85	8116,65	3819,68	19593,94
JACAREP	2002 / 2004	1662,22	4665,18	5411,10	954,92	12693,42
PECHINCHA	2002 / 2004	1474,55	5981,00	7639,20	3103,49	18198,24
FREGUESIA	2002 / 2004	938,35	5382,90	5888,55	1671,11	13880,91
V. PEQUENA	2002 / 2004	107,24	777,53	2228,10	1193,65	4306,52
CAMORIM	2002 / 2004	53,62	299,05	1114,40	238,70	1705,77
<b>AP4 TOTAL</b>	2002 / 2004	346042,73	430541,43	274954,60	192751,28	1244290,04

## 5.2. Plantios

Os plantios em logradouros públicos realizados na AP4, no período analisado, foram oriundos, em sua quase totalidade, do processo de licenciamento de novas construções ou legalização de construções existentes. No período analisado o quantitativo dos plantios em vias públicas foi de 13.539 árvores. Os projetos de arborização executados pela FPJ, não incluem os custos de mão de obra, infra-estrutura e insumos para a produção de mudas, da mesma forma que não são incluídos também os custos envolvidos na etapa de plantio nos

logradouros, esses custos. Os cálculos de custos referem-se somente aos serviços de planejamento e controle, executados pelo corpo técnico e operacional da FPJ. Com base nos valores referentes ao salário da mão de obra técnica e operacional da FPJ, determinou-se valores homem-hora para o cálculo de custos com planejamento e manutenção dos plantios realizados (Tabela 4: Custos Plantio e Manutenção Plantio).

**Tabela 5: Custos Estimados Plantios**

<b>CUSTOS PLANTIOS 2002 A 2004</b>					
ENGENHEIRO SERVIÇOS	TEMPO / SERVIÇO MINUTO / ÁRVORE	VALOR R\$ MINUTO	VALOR SERVIÇO / ÁRV	TOTAL ÁRVORES	TOTAL
LEVANTAMENTOS	5	0,23	1,15	13539	15569,85
ACOMPANHAMENTO PLANTIO	10	0,23	2,3	13539	31139,7
VISTORIA FINAL	15	0,23	3,45	13539	46709,55
VISTORIA MANUTENÇÃO	2	0,23	0,46	13539	6227,94
REGISTROS / DOCUMENTAÇÃO	2	0,23	0,46	13539	6227,94
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>0,23</b>	<b>7,82</b>	<b>13539</b>	<b>105875</b>
ADMINISTRATIVO SERVIÇOS	TEMPO / SERVIÇO MINUTO / ÁRVORE	VALOR R\$ MINUTO	VALOR SERVIÇO / ÁRV	TOTAL ÁRVORES	TOTAL
DOCUMENTAÇÃO	2	0,065	0,13	13539	1760,07
VEÍCULO PASSEIO SERVIÇOS	TEMPO / SERVIÇO MINUTO / ÁRVORE	VALOR R\$ MINUTO	VALOR SERVIÇO / ÁRV	TOTAL ÁRVORES	TOTAL
TRANSPORTE ENGENHEIRO	34	0,166	5,644	13539	76414,12
CUMPRIMENTO À LEGISLAÇÃO PLANTIO CREDENCIADO/TÉCNICO			VALOR R\$ SERVIÇO/ÁRVORE	TOTAL ÁRVORES	TOTAL
CUSTO PRIVADO			60	13539	812340
			<b>CUSTOS PÚBLICOS</b>		<b>184049,166</b>
			<b>CUSTOS PRIVADOS</b>		<b>812340</b>
			<b>TOTAL CUSTOS PLANTIO</b>		<b>996389,17</b>
<b>CUSTO PLANTIO UNITÁRIO R\$</b>	<b>73,6</b>				

\* OS PLANTIOS SÃO EXECUTADOS ATRAVÉS DE CUMPRIMENTO DE EXIGÊNCIA LEGAL PARA LEGALIZAÇÃO DE CONSTRUÇÕES DE IMÓVEIS OS CUSTOS REFERENTES À AQUISIÇÃO DE MUDAS E CUSTOS DE SERVIÇOS DE EXECUÇÃO DE PLANTIO NÃO SÃO RESPONSABILIDADE DO MUNICÍPIO. ALÉM DISSO, PARTE-SE DO PRINCÍPIO QUE OS PLANTIOS ACEITOS FORAM EXECUTADOS DE ACORDO COM AS NORMAS TÉCNICAS, ONDE SE FEZ USO DAS TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS, COM USO DE INSUMOS E FERTILIZANTES PARA O PROVISÃO DAS MUDAS POR UM PERÍODO MÍNIMO DE SEIS MESES

**Tabela 6: Custos Estimados Manutenção de Plantios**

<b>CUSTOS MANUTENÇÃO PLANTIO -</b>					
ENGENHEIRO SERVIÇOS	TEMPO / SERVIÇO MINUTO / ÁRVORE/ANO	VALOR R\$ MINUTO	VALOR SERVIÇO / ÁRV	TOTAL ÁRVORES	TOTAL R\$
VISTORIA MANUTENÇÃO	60	0,23	13,8	13539	186838,2
TRABALHADOR SERVIÇOS	TEMPO / SERVIÇO MINUTO / MUDA/ ANO	VALOR R\$ MINUTO	VALOR SERVIÇO / ÁRV	TOTAL ÁRVORES	TOTAL
MANUTENÇÃO	240	0,04	9,6	13539	129974,4
SERVIÇOS MANUTEN. PLANTIO	CUSTO / MUDA /R\$	FREQ. IRRIG/ANO	VALOR MUDA/ANO	TOTAL PLANTIOS	TOTAL
IRRIGAÇÃO PLANTIO	0,15	48	7,2	13539	97480,8
<b>TOTAL CUSTOS R\$ MANUT. PLANTIOS</b>	<b>414293,4</b>				
<b>CUSTO MANUTENÇÃO R\$ UNITÁRIO</b>	<b>30,6</b>				

Fonte: Elaboração Própria com base na folha salarial da FPJ e custos do contrato de locação de veículos para o período analisado

### 5.3 Controle da Arborização

A ação da Fundação Parques e Jardins (FPJ) na avaliação prévia para o manejo da arborização resulta na maioria das vezes em recomendações técnicas para a não interferência no exemplar arbóreo. A decisão técnica pela não supressão do vegetal acarreta na insatisfação

no solicitante que, na maioria das vezes, se expressa em ações contrárias às árvores, caracterizada por podas danosa ou mesmo morte intencional. Essas práticas não autorizadas, constatados nas ações de fiscalização e controle ambiental, executadas pelo corpo técnico da FPJ, tem como consequência a emissões de Auto de Infração, onde é previsto a multa e/ou reparo de danos.

Para o período analisado foram registradas 203 denúncias de danos ou morte intencional às árvores, para a AP4. As denúncias registradas ou mesmo os danos ambientais constatados nas vistorias rotineiras do corpo técnico, somente resultam em emissão de Auto de Infração quando é possível a completa identificação do infrator. Para o período foram emitidos 121 Autos de Infração (AI). Desse total 03 tiveram o pagamento imediato, 07 foram cancelados na análise do recurso interposto e 12 tiveram redução de 90% no valor total do AI. O restante, 99 AI, ou permanecem em análise na FPJ ou aguardam pagamento na Dívida Ativa do Município.

O total em valor dos Autos de Infração lavrados no período de 2001 a 2004 foi R\$ 286,125,00, porém o valor total arrecadado no período, com registro na FPJ, representa somente R\$ 5.670,00, onde R\$ 5.250,00 são referentes aos AI's com pagamento imediato e R\$ 420,00 são referentes aos AI que tiveram recurso deferido favorável ao cancelamento mediante o pagamento de 10% da multa e cumprimento de medida compensatória através de plantio em área pública ou fornecimento, à FPJ, de mudas arbóreas.

Tabela 09 : Comparativo de Valores de AI lavrados e pagos

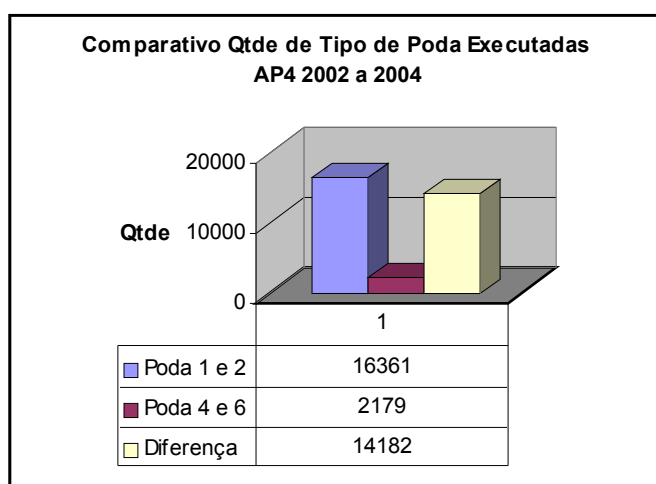
ANO	A I Lavrados	TOTAL R\$	AI pgto Imediato	AI c/ Redução
			R\$	10%Multa
2002	19	51.185,00	0	105,0
2003	35	54.340,00	350,0	105,0
2004	67	180.600,00	4900,0	210,0
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>286125</b>	<b>5250,0</b>	<b>420,0</b>

## 6. DISCUSSÃO

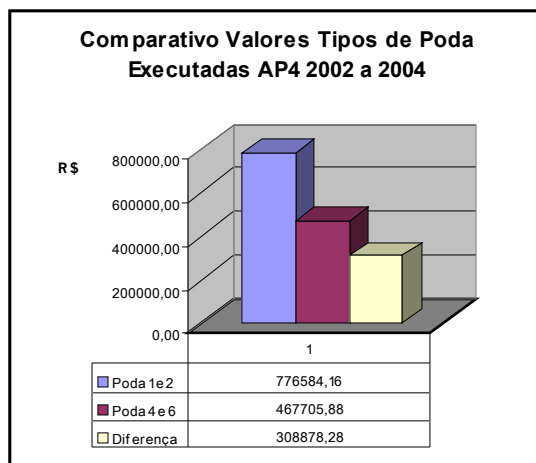
Na cidade do Rio de Janeiro, a prioridade para as ações no arboreto urbano é orientada atualmente com base nas solicitações de serviços ao núcleo de atendimento ao contribuinte e à Ouvidoria da Fundação Parques e Jardins. A opinião do cidadão contribuinte tem sido o principal indicador da relação necessidade/eficácia dessas ações, sendo evidente na análise dos registros o maior número de solicitações de poda e/ou supressão de árvores quando comparados às solicitações de plantio. No período de 2002 a 2004, foram podadas 18.540 árvores representando um custo de R\$1.244.290,40.



A avaliação do quantitativo de árvores por tipos de intervenções executadas em um logradouro possibilita a interpretação do grau de inadequação das espécies arbóreas ao espaço onde está localizado. Quanto maior a inadequação do indivíduo arbóreo, maior a necessidade de intervenção para a supressão de ramos e conseqüentemente maior a metragem cúbica do material resultante dessa ação. A diferença entre as situações reais diagnosticadas para as árvores com recomendação de intervenção tipo 1 e/ou 2 e para as árvores com recomendação tipo 4 e/ou 6 (Gráfico 2) permitem constatar que o grau de inadequação e/ou conflitos com o mobiliário urbano ou imóveis particulares é mínimo, sem a configuração de um quadro de conflito e/ou danos e riscos iminentes ao cidadão solicitante, não justificando desta forma, a determinação da prioridade do serviço.. No manejo da arborização pública o quadro conflitante, diagnosticado tecnicamente, é que determina a real necessidade de intervenção. Não se justifica a intervenção em árvores públicas para atendimento a interesses particulares e individuais.



O diferencial entre as quantidades de árvores, com as respectivas indicações de poda, indica a possibilidade de redução do quantitativo de intervenções no manejo da arborização, com a transferência desses recursos para a manutenção e garantia de estabilização dos plantios executados (Gráfico 3). A constante necessidade de alocação de um orçamento limitado e insuficiente para atendimento às diversas demandas existentes, já seria a motivação suficiente para a transferência desses recursos.



Para o mesmo período foram plantadas 13.539 árvores. Esses plantios em logradouros públicos são oriundos em quase sua totalidade, do processo de licenciamento de novas construções ou legalização das construções existentes, que têm como restrição, no licenciamento das obras, a determinação legal de plantio de mudas arbóreas, cujo quantitativo é calculado com base na destinação da edificação e na área total edificada. Na arborização implantada pela FPJ, não estão inclusos os custos de mão de obra, infra-estrutura e insumos para a produção de mudas, da mesma forma que não são incluídos também os custos envolvidos na etapa de plantio nos logradouros. Os custos totais ao município, calculados com base somente nos serviços de planejamento, controle e manutenção no período de 1(um) ano, executados pelo corpo técnico e operacional da FPJ, foi de R\$ 598.342,56. Porém para a garantia da permanência das mudas plantadas são necessários investimentos orçamentários para a manutenção desses plantios.

AP4 2002 a 2004 Intervenções na Arborização	Qtde Árvores	Custos	
		Municipais	Privados
<b>Podas</b>	18540	1.244.290,04	0
<b>Plantios</b>	13539	598.342,57	812.340,00
<b>Fiscalização</b>	203	105.007,03	0
<b>Total</b>		<b>1.947.639,64</b>	<b>812.340,00</b>

## 7. CONCLUSÃO

O modelo atual de manejo da arborização, que visa, sobretudo oferecer respostas momentâneas aos problemas apresentados pela população solicitante, indica a evolução de um processo de declínio vegetativo das árvores, favorecidos pela prática rotineira das podas, que poderá resultar em consequências negativas aos serviços ambientais proporcionados pelo arboreto urbano. A ausência de um plano de arborização para a cidade resulta em decisões

governamentais que visam à individualização no atendimento, sem a inclusão da avaliação das consequências do manejo à qualidade ambiental do meio urbano. O município, apesar de apresentar legislação que favorece a ação do poder público na implantação e preservação da arborização, não destina recursos para essas ações, não havendo eficácia tanto na manutenção da arborização implantada quanto no controle aos danos às árvores.

A possibilidade de redução do quantitativo de intervenções no manejo da arborização, com transferência do recurso para o planejamento, à manutenção e ao controle, indica o caminho para a garantia não só da estabilização dos plantios como também, para a preservação da integridade do arboreto. Com a existência das garantias técnicas e orçamentárias no controle, será possível não só a fiscalização eficaz aos danos causados às árvores, como também a quantificação técnica dos impactos das árvores no meio urbano, principalmente a quantificação do estoque de carbono nas árvores da cidade.

A mudança de atitude e rotina no manejo atual da arborização na cidade do Rio poderá assim criar um cenário favorável à ação de empresas no manejo das árvores, que teria a permissão para negociação corporativa voltada aos potenciais ativos social e ambiental presentes no meio urbano. O diferencial a ser obtido pelas empresas atuantes estaria relacionado à utilização da metodologia do carbono social para a geração de créditos de carbono. Através de um programa de carbono social haveria a possibilidade da implantação de projetos de educação ambiental, aproveitamento de resíduos da poda e hortos municipais. A criação de fontes de novos empregos, incremento no mercado de mudas arbóreas e insumos, e ainda a comercialização e utilização dos resíduos de poda tratados (utilização de biomassa como energia alternativa, substrato, mobiliário, etc), seriam os principais indicadores dos impactos positivos do projeto empresarial de arborização urbana. Os projetos propostos dessa forma garantiriam créditos adicionais à imagem da empresa no mercado competitivo e benefícios permanentes à cidade, não só do ponto de vista ambiental, como também econômico e social.

## 8. REFERÊNCIAS

- BERNATZKY, G. W. & DENEKE, F. J. **Urban Forestry**. New York, John Wiley, 1980.
- DIXON, R.K.; Houghton, R. A.; Solomon, A. M.; Trexler, M. C. e Wisniewski, J. **Carbon Pools and Flux of Global Forest Ecosystems**. *Science*, V. 263, pp: 185-190. 1994
- GREY, G. W. & DENEKE, F. J. **Urban Forestry**. New York, John Wiley, 1978.
- HEISLER, G. M. **Trees and human confort in urban areas**. *J. For.*, 72 (8): 462-469, 1974.

JO, H-K, McPHERSON, E. G. **Indirect carbon reduction by residential vegetation and planting strategies in Chicago, USA.** Journal of Environmental Management.(2001)

JONHSTON, M. **Community forestry, a sociological approach to urban forestry.** Arboricultural J. 9:121 – 126, 1985.

LAPOIX, F. **Cidades verdes e abertas.** In: Enciclopédia de Ecologia. São Paulo, EDUSP, 1979. p. 324-336

MILLER, R. W. **Urban Forestry : Planning and Managing Urban Greenspaces.** 2nd edition. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey. (1997)

MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Propostas das Pré-Conferências votadas nos Subgrupos.** Disponível em [www.mma.gov.br/cnma/arquivos/pdf/relatorio\\_rn\\_mudancas\\_climaticas.pdf](http://www.mma.gov.br/cnma/arquivos/pdf/relatorio_rn_mudancas_climaticas.pdf). Acesso em 22/01/2005, 2003.

NOWAK, D. J. (1994) **Atmospheric carbon dioxide reduction by Chicago's urban forest. In Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. General Technical Report NE-186** (E.G. McPherson, D.J. Nowak And R.A. Rowntree, eds.), pp.83-94. US Department of Agriculture Forest Service, Northeast Research Station, Newtown Square, Pennsylvania.

NOWAK, D. J, CRANE D .I. E. **Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA.** Environmental Pollution **116**, 381-389(2002).

NOWAK, D. J, STEVENS, J. C., Sisinni S. M. **Effects of urban treemanagement and species selection on atmospheric carbon dioxide.** Journal of Arboriculture, 113-122. (2002)

PANDEY, D. N. **Global climate change and carbon management in multifunctional forests.** Current Science **83**, 593-602. (2002)

SAMPSON, R. N., **Needed : a new vision for our communities.** In Shading Our Cities (Gary Moll and Sara Ebenreck, eds.), pp. 3-12. Island Press, Washington, DC. (1989)

SAMPSON, R. N., MOLLI, G. A., KIELBASO J. J. **Opportunities to increase urban forests and the potential impacts on carbon storage and conservation. In Forests and Global Change Volume One: Opportunities for Increasing Forest Cover** (Dwight Hair and R. Neil Sampson, eds.), pp. 51-72. American Forests, Washington, DC. (1992)

SANCHOTENE, M. C. In: **II Congresso Nacional de Arborização urbana – Vitória, ES,** 1994.

SCHUBERT, T. H. **Trees for urban use in Puerto Rico and Virgin Island.** U.S. For Serv. Gen. Tech. Resp. SO-27, 1979. 91p.

SR-LULUCF . **Special Report: Land Use, Land-Use Change, and Forestry. Intergovernmental Panel on Climate Change.** Watson, R.T., I.R. Noble, B. Bolin, N.H. Ravindranath, D.J. Verardo and D.J. Dokken (Eds). A Special report of the IPCC. Cambridge University Press, 2000.

