UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS E DO AMBIENTE - DCAA

ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA E DA PERCEPÇÃO DE SEUS BENEFÍCIOS PELA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS-RJ

Débora Chaves Faria

ORIENTADOR: **Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida**

TRÊS RIOS -RJ
FEVEREIRO– 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS E DO AMBIENTE - DCAA

ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS-RJ E DA PERCEPÇÃO DE SEUS BENEFÍCIOS PELA POPULAÇÃO

Débora Chaves Faria

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

TRÊS RIOS - RJ
FEVEREIRO– 2014

xxx

xxx Faria, Débora Chaves, 2014 -

Análise da arborização urbana do município de Três Rios-RJ e da percepção de seus benefícios pela população.- 2014.

Orientador: Fábio Souto Almeida.
Monografia – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios.

1. Áreas verdes - Clima Urbano - Conforto Térmico - Espécies Arbóreas. Almeida, Fábio Souto. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS E DO AMBIENTE - DCAA

ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS-RJ E DA PERCEPÇÃO DE SEUS BENEFÍCIOS PELA POPULAÇÃO

Débora Chaves Faria

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental como pré-requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 20/02/2014

Banca examinadora:

_____
Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida

_____
Prof.Dr. Fabiola S. Garrido

_____
Prof.Dr. Michaele Alvim Milward de Azevedo

TRÊS RIOS - RJ
FEVEREIRO – 2014

Dedicatória

Dedico esta, bem como as minhas demais conquistas,
aos meus amados pais, Gilza e Jorge, por sua capacidade de acreditar e investir em mim.
Pelo amor, cuidado, dedicação e segurança a mim destinados diariamente, por
permitirem que eu siga minhas escolhas e trilhe meus caminhos, porém sem nunca
deixar de ser o meu Norte, meu porto seguro.
É de fundamental importância a certeza de que sempre terei um refúgio em vocês.
Obrigada por acreditar.

AGRADECIMENTO

Agradeço a meu orientador Fábio Souto Almeida, por seu total empenho, dedicação e apoio; pela oportunidade de aprender e inspiração de acompanhar um profissional exemplar exercer sua função.

Meus agradecimentos emocionados a amiga/irmã/*roommate* Monica Ambivero, pelo companheirismo diário, pelo cuidado, por se tornar minha família, pela força concedida nos momentos de hesitação, pelas broncas que tanto me edificaram e foram fundamentais em minha formação pessoal e profissional. Agradeço a oportunidade de conhecer a pessoa incrível que é, agradeço a paciência e os ensinamentos, o amor e carinho, a inspiração e segurança.
Muito obrigada por ser fundamental.

Agradeço aos amigos de classe, pela construção de momentos incríveis que sempre serão lembrados com carinho e saudosismo e por tornar a rotina mais agradável e divertida.

Agradeço a meus amigos de sempre, Evelyn, Gil, Jéssica M., Ruben e Silvia por fazer jus à denominação e permanecer fiéis, compreensivos e amorosos ao meu lado, por compreender minha ausência e torcer por mim. Por me proporcionar alívio do stress, abraços confortantes e carinho, por ouvir minhas bobagens e segurar minhas apreensões. Pela certeza de que onde quer que eu vá, nunca estarei sozinha e sempre poderei voltar para casa. Vocês também são a minha família.

A todos os professores que participaram de minha formação acadêmica, pela complementação do caráter, ensino de valores e crescimento como ser humano. Verdadeiros mestres, seus ensinamentos irão refletir por toda minha existência.

Aos companheiros de pesquisa Daniel Marques e Júlia Duarte, pela contribuição fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao André Luiz Pereira por ter auxiliado na identificação das espécies.

À UFRRJ pela bolsa de apoio técnico-acadêmico.

Epigrafe

“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes”.

(Paulo Freire)

RESUMO

O presente trabalho objetivou estudar a arborização urbana no Município de Três Rios-RJ e analisar a percepção da população sobre os benefícios das árvores no meio urbano. Foi realizado o censo da arborização de três ruas dos bairros Centro e Vila Isabel. Para avaliar a percepção da população sobre a arborização urbana, foram aplicados 100 questionários aos moradores de cada bairro. Foram encontradas 139 plantas no Centro (0,61 árvores/ 10 m de calçada), pertencentes a 25 espécies. Na Vila Isabel foram encontradas 9 árvores (0,05 árvores/ 10 m de calçada), pertencentes a 7 espécies. A porcentagem de árvores em conflito com a rede aérea foi de 69,32% e a porcentagem de árvores causando danos às calçadas foi de 62,00%. Do total de espécies inventariadas no estudo, 57,15% são exóticas extra território brasileiro, 38,09% são nativas da Mata Atlântica e 4,76% são exóticas extra bioma. Dentre todas as espécies inventariadas no estudo 73,19% são recomendadas para arborização e 21,81% não são recomendadas, segundo bibliografia especializada. Dentre as espécies amostradas, as mais promissoras para uso na arborização urbana, buscando minimizar os danos a calçadas e à rede aérea, são *Bauhinia* aff. *Purpúrea* L., *Cassia fistula* L.e *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. O Centro é mais arborizado que a Vila Isabel, o que se reflete na avaliação realizada pelos moradores dos dois bairros. Os moradores do Centro se mostraram mais satisfeitos com a arborização do seu bairro que os moradores da Vila Isabel.

Palavras-chave: áreas verdes; clima urbano; conforto térmico; espécies arbóreas.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the urban street trees in Três Rios, Rio de Janeiro State, Brazil, and to analyze the population's perception about the benefits of the trees. We conducted a census of trees in the Centro and Vila Isabel districts. To assess the population's perception about the urban street trees, 100 questionnaires were applied to residents of each district. In the Centro, we have found 139 plants (0.61 trees/ 10 m of sidewalks) and 25 species. In the Vila Isabel, were found 9 trees (0.05 trees/ 10 m of sidewalks) and 7 species. The percentage of trees in conflict with the transmission line of electricity and the telephone cables was 69.32% and the percentage of trees causing damage to sidewalks was 62.00%. The total species identified in the study, 57.15% are extra exotic Brazilian territory, 38.09% are native of the Atlantic Forest and 4.76% are exotic extra biome. Among all the species identified in the study 73.19% are recommended for afforestation and 23.81% are not recommended, second professional literature. Among the species sampled, the most promising for use in sidewalks, minimizing damage to sidewalks and damage to transmission line of electricity and the telephone cables, are *Bauhinia* aff. *purpurea* L., *Cassia fistula* L.and *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. The Centro has more trees than the Vila Isabel. The residents of the Centro are more satisfied with the benefits of the urban street trees in your district that the residents of the Vila Isabel.

Key-words: green areas; thermal comfort; tree species; urban climate.

LISTA DE ABREVIAÇÕES E SÍMBOLOS

M.A.- Mata Atlântica.

LISTA DE FIGURAS

Figura1 - Localização do Município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.....pag.7

Figura 2 - Avaliação da arborização urbana pela população dos bairros Centro e Vila Isabel, Três Rios-RJ.....pag.16

Figura 3 - Benefícios da arborização urbana apontados pelos moradores dos bairros Centro e Vila Isabel, Três Rios-RJ.....pag.17

Figura4 - Problemas gerados pela arborização urbana, apontados pelos moradores dos bairros Centro e Vila Isabel, Três Rios-RJ.....pag.18

LISTA DE TABELAS

Tabela1 - Arborização urbana nos bairros Centro e Vila Isabel, Município de Três Rios-RJ.....pag.10

Tabela 2 - Arborização urbana no bairro Vila Isabel, Município de Três Rios-RJ.....pag.11

Tabela 3 - Classificação das espécies encontradas na arborização urbana dos bairros Centro e Vila Isabel no município de Três Rios-RJ.....pag.13

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....pag.01
1.1. OBJETIVO.....pag.02
1.1.1. Objetivos específicos.....pag.02
2 REVISÃO TEÓRICA.....pag.03
2.1. ARBORIZAÇÃO URBANA.....pag.03
2.2. PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....pag.05
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....pag.06
3..1. ÁREA DE ESTUDO.....pag.06
3.2. LEVANTAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....,pag.07
3.3. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....,pag.08
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....pag.09
4.1. ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....pag.09
4.2. PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO DOS BAIRROS CENTRO E VILA ISABEL.....pag.16
5 CONCLUSÃO.....pag.21
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....pag.22
ANEXOS.....pag.xx

1. INTRODUÇÃO

A urbanização ocasiona diversos problemas ambientais, incluindo modificações adversas no microclima e na paisagem, que afetam a qualidade de vida e a saúde da população. A arborização das vias públicas é uma estratégia utilizada para minimizar tais problemas (FARIA *et al*., 2007). Os benefícios que a arborização urbana proporciona incluem a melhoria do microclima e a ação contra a poluição acústica e atmosférica (SMITH, 1977; COLTRO & MIRANDA, 2007; FERNANDES, 2007). Proporciona também melhorias estéticas ao ambiente urbano (EMBRAPA, 2009; SANTOS & TEIXEIRA, 2001). Assim, oferece benefícios para a saúde do homem e proporciona a melhoria da qualidade de vida. A arborização urbana também desempenha uma função ecológica, pois contribui para a conservação parcial da biodiversidade regional, fornecendo abrigo e alimentação para diversas espécies (BLUM *et al*., 2008). Desse modo, conhecer a composição da arborização das vias públicas é de fundamental importância para o planejamento e a administração das áreas urbanas, objetivando o bem-estar da população e salvaguardar a diversidade biológica local (TEIXEIRA, 1999; ROCHA *et al*., 2004; KURIHARA *et al*., 2005).

Ao se planejar a arborização urbana deve-se atentar para uma série de questões, incluindo a escolha das espécies que melhor se adaptam ao local de plantio, analisando o seu crescimento, a forma do tronco, o tipo de fruto e a forma da copa (PAIVA, 2000). Além disso, deve-se buscar informações sobre o estado atual das árvores já existentes, o que contribui para o planejamento eficaz da sua manutenção (DANTAS & SOUZA, 2004). É necessário, ainda, coletar informações sobre a composição de espécies, a altura das árvores e o diâmetro das copas (TEIXEIRA, 1999; ROCHA *et al*., 2004; KURIHARA *et al*., 2005).

Diversos problemas podem surgir da falta de planejamento e de cuidados com as árvores, como a não realização da poda periódica quando necessária (COLTRO & MIRANDA, 2007; SPADOTTO & DELMANTO JÚNIOR, 2009). Entre tais problemas, citam-se os conflitos com a rede de transmissão de energia elétrica ou com a rede de telefonia, que evidenciam a necessidade de poda ou a escolha equivocada da espécie de árvore (ROCHA *et al*., 2004). Outro sério problema são os danos causados às calçadas públicas pelas raízes das árvores (SPADOTTO & DELMANTO JÚNIOR, 2009). Cabe ressaltar que a alocação e a forma das estruturas do meio

urbano, como os postes de iluminação pública e as redes aéreas de transmissão de energia elétrica e de telefonia, necessárias para as atividades do ser humano no meio urbano, muitas vezes não são planejadas para conviver de forma harmônica com as árvores (RIBEIRO, 2009).

O Município de Três Rios, RJ está em rápido processo de desenvolvimento. O planejamento do crescimento das áreas urbanas e a sua administração eficaz são necessários para que o desenvolvimento do município seja ordenado, possibilitando a existência de um meio ambiente que ofereça uma boa qualidade de vida para a população. Assim, informações que possam contribuir para o planejamento e a manutenção da arborização das vias públicas são de elevada importância. Nesse sentido, a avaliação da percepção da população sobre a arborização urbana pode ser uma fonte de informações importante para aprimorar os benefícios oriundos da presença das plantas e minimizar os possíveis problemas causados pelas mesmas.

1.1. OBJETIVOS

- Estudar a arborização urbana no Município de Três Rios, RJ.
- Analisar a percepção da população sobre os benefícios que a arborização pode proporcionar.

1.1.1. Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento quantitativo e qualitativo da arborização urbana dos bairros do Centro e Vila Isabel do Município de Três Rios.
- Analizar as espécies de árvores que causaram menos danos à rede aérea de transmissão de energia elétrica, à rede aérea de telefonia e às calçadas públicas.
- Analisar a percepção da população de Três Rios a respeito da arborização do município.
- Avaliar se a percepção da população sobre a arborização varia em função das características da arborização.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. ARBORIZAÇÃO URBANA

A urbanização desordenada acarreta variadas modificações na paisagem, atingindo os ecossistemas naturais e acarretando a perda da qualidade de vida da população (MELO & PIACENTINI, 2011). Reverter o quadro de degradação ambiental causado pela urbanização tem sido um dos principais desafios dos gestores públicos. Para isso, é essencial a valorização da paisagem e a obtenção de conforto ambiental através da criação e manutenção de áreas públicas arborizadas (GRACIOLI *et al*., 2011). De acordo com EMBRAPA (2002) Entende-se por arborização urbana toda cobertura vegetal de porte arbóreo existente nas cidades.

A arborização urbana é um fator primordial para a manutenção ou melhoria da qualidade de vida da população no meio urbano, por amenizar o clima e diminuir a poluição visual e atmosférica.

No Brasil, o plantio de árvores no meio urbano avançou a aproximadamente 120 anos, sendo uma medida considerada nova quando comparada com os países europeus; esta prática foi inicialmente marcada pela objeção populacional, por acreditarem que a sombra gerada pelas árvores causava doenças como a febre amarela, malária, sarampo e sarna, que na verdade eram causadas pela ausência de saneamento básico e de outras medidas sanitárias (MARCUCCI, 2000).

Atualmente, a arborização urbana ganhou destaque e é tema de frequentes discussões de administração pública como medida para buscar a maior qualidade de vida para a população. O seu planejamento e manutenção são grandes desafios, sendo fundamentais para garantir que os benefícios da arborização sejam maximizados.

Diversos são os benefícios propiciados pelas árvores, entre eles estão: a melhoria do microclima e da qualidade do ar, a proteção do solo do impacto da chuva, a contribuição para os sistemas hidrológicos, a diminuição da poluição sonora e visual, recursos gerados para a fauna e paisagismo (SEVERINO, 2009). As folhas das árvores fixam a poeira presente no ar, reduzindo

cerca de 10 % da poeira atmosférica. Assim, atuam como cortinas vegetais (SILVA e*t al.*, 2008; SAMPAIO, 2006; TOLEDO & SANTOS, 2008). Além disso, as árvores podem reduzir em até 4ºC a temperatura do ar, propiciando assim um ambiente urbano menos poluído, maior conforto térmico e prevenindo doenças respiratórias (CUNHA *et al*., 2004).

Guimarães (2006) defende que a conservação e a propagação de áreas verdes em centros urbanos possibilita a sobrevivência de diversos organismos e, por consequência, a manutenção de parte da biodiversidade regional. Cunha *et al*. (2004) reitera esta teoria e afirma que a arborização urbana pode conservar geneticamente a flora nativa. De acordo com Famurs (2000) a árvore é a forma vegetal mais frequente na paisagem urbana a qual tem se incorporado à paisagem das cidades.

Além dos benefícios físicos e biológicos, a conscientização dos benefícios oriundos das árvores no ambiente urbano aproxima o cidadão das questões ambientais, sociais e políticas locais (ALMEIDA, 2004). Neste contexto, a arborização urbana atua como uma iniciativa de educação ambiental, por propiciar o contato do ser humano com o ambiente natural, gerando interesse sobre os problemas relacionados ao meio ambiente, a atuação da gestão pública referente a esse aspecto e as necessidades sociais ligadas à ecologia. Assim, a consciência crítica é desenvolvida, promovendo a mudança de valores, posturas e atitudes (KRASILCHIK, 1986).

Cada vez mais, comprova-se que a vegetação urbana impacta e influencia a população, desempenhando também funções sociais, como no caso de espaços verdes ao ar livre, que causam benefícios físicos e mentais, sensações de calma e tranquilidade, incomuns em espaços urbanos.

Do ponto de vista econômico, locais bem arborizados e esteticamente agradáveis geram a valorização dos espaços urbanos, em razão dos benefícios climáticos, paisagísticos e sociais gerados por uma arborização e planejamento urbanos de qualidade.

Por tudo isso, Milano (1992) afirma que arborizar uma cidade não significa apenas plantar árvores em suas ruas, jardins e praças, criar áreas verdes de recreação pública e proteger áreas verdes particulares. A arborização deve atingir objetivos muito além destes, e para alcançá-los, esta deve ser fundamentada em critérios técnico-científicos que viabilizam tais funções.

Se houver carência de planejamento e execução na arborização urbana, os efeitos indesejados podem sobrepor-se aos benefícios percebidos pela população. Problemas como a interferência em redes aéreas de distribuição de energia elétrica e telefônica, em sistemas de

abastecimento de água e esgoto e a destruição ou o bloqueio de calçadas públicas, geram grande desconforto no ambiente urbano (DEMATTE, 1997). Assim, a satisfação populacional referente aos benefícios gerados pela arborização das vias públicas depende de um planejamento adequado, devendo ser consideradas para a elaboração deste, as condições ambientais da área urbana em questão, a escolha das espécies, a largura das calçadas e ruas, as redes aéreas de transmissão de energia e de telefonia e os sistemas de abastecimento subterrâneos (PIVETTA *et al.*, 2002).

No planejamento da arborização urbana deve ser priorizada a diversidade vegetal, como forma de garantir o equilíbrio ecológico. Para atingir este objetivo, as espécies utilizadas devem ser prioritariamente nativas da região. Além da preocupação com a biodiversidade, aspectos estéticos também devem ser levados em consideração para garantir um ambiente harmonioso, esteticamente agradável e psicologicamente estimulante (PINHEIRO, 2008; LIMA, 1995).

O planejamento do desenvolvimento e implantação de projetos de arborização urbana deve definir e alcançar objetivos, metas qualitativas e quantitativas, pois a ausência de um plano a ser seguido e metas a cumprir podem tornar os processos de implantação e manejo sem efeito real (MARCUCCI, 2000).

2.2. PERCEPÇÃO AMBIENTAL

A percepção ambiental pode ser entendida como a forma que uma pessoa reconhece e entende o meio ambiente. Também pode ser conceituada como a conscientização do "homem" em relação ao meio e a introdução da preocupação e da busca pela proteção do ambiente ao qual interage (TRIGUEIRO, 2003; OLIVEIRA, 2004).

Os seres humanos são extremamente sensíveis e necessitam sentirem-se satisfeitos. As percepções causadas por objetos externos advém da visão, olfato, audição, paladar, temperatura e movimento. Essas informações externas servem de guias para as ações e sentimentos. As interferências urbanísticas e projetos arquitetônicos são capazes de gerar satisfações psicológicas nas pessoas em relação ao ambiente (OKAMOTO, 1996).

Os estímulos causados pelo meio são inconscientes, porém muito impactantes, podem causar sensações relaxantes ou o contrário, um ambiente não planejado pode piorar o desconforto causado pela vida urbana. Os estímulos ambientais bombardeiam a mente. A imagem paisagística

gera a percepção e cria aspectos de interesse, pensamento e sentimento, assim resultando numa resposta que conduz a um comportamento. O objeto externo detectado pelos nossos sentidos é a percepção e a qualidade deste objeto define uma percepção como boa ou ruim (OLIVEIRA, 2004).

A arborização, o paisagismo e o contato com o meio natural no geral, tem o papel fundamental de transmitir estas sensações ao homem e modificar sua satisfação e comportamento através da sensibilização e da percepção em relação ao ambiente que interage.

Através da análise da percepção ambiental da população pode ser verificado o efeito do ambiente sobre o comportamento humano, de maneira abrangente, proporcionando uma visão integrada do contexto que esta relação ocorre, visto que se trata de uma relação recíproca, tanto o ambiente influencia o comportamento, quanto é influenciado por ele (OKAMOTO, 1996).

A percepção da população em relação aos benefícios gerados por uma arborização urbana adequada tem recebido destaque para avaliar os efeitos causados por esta (COLTRO & MIRANDA, 2007).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no Município de Três Rios (22°6'58"S; 43°12'23"O), que está situado na mesorregião Centro-Sul Fluminense, Estado do Rio de Janeiro (Figura 1). Três Rios está inserido no domínio do Bioma Mata Atlântica e a vegetação original é a Floresta Estacional Semidecidual. Apresenta uma população de 77.432 habitantes inseridos em uma área de 326.136 km² e altitude média de 269 m (IBGE, 2012). A temperatura varia entre 14,2^{o}C e 37,4^{o}C e apresenta a média anual de 1.300 mm de chuva (GOMES *et al*., 2013).

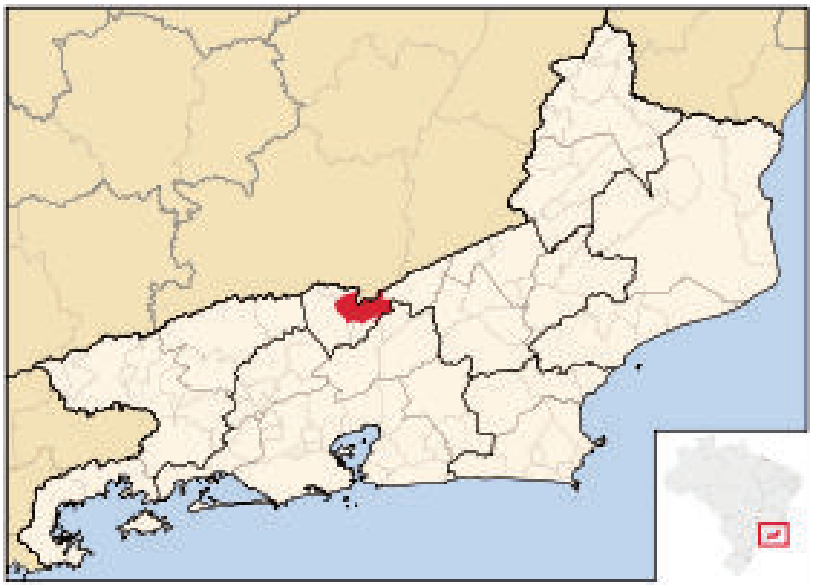

Figura 1. Localização do Município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (ABREU, 2006).

3.2. LEVANTAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Foi realizado o censo da arborização de três ruas dos bairros Centro e Vila Isabel, com a contagem de indivíduos e a identificação de espécies. No Centro, inventaram-se a Rua 14 de Dezembro, a Rua Oswaldo Cruz e a Rua Barbosa de Andrade, totalizando 2.272 m de calçadas. Na Vila Isabel as ruas inventariadas foram a Rua Anibal Peixoto Lavinas, a Rua Lincol de Almeida e a Rua Joaquim Gomes Veiga, somando 1.975 m de calçadas. O Bairro Centro é uma área residencial considerada nobre no município e apresenta elevada quantidade de estabelecimentos comerciais. O Bairro Vila Isabel é o bairro mais populoso da cidade, com comércio relativamente pequeno, ainda em expansão, apresentando a maioria dos novos empreendimentos imobiliários.

O levantamento da arborização foi realizado no período de novembro de 2010 a abril de 2011. Foram obtidos, para cada árvore, a altura total e o diâmetro da copa (sentido longitudinal e

transversal ao meio fio). Sempre que possível, procedeu-se a identificação das espécies, utilizando-se bibliografia adequada e/ou mostrando material botânico ou fotográfico para especialistas. Ao se observar a presença de rede aérea de transmissão de energia elétrica ou de telefonia, verificava-se a existência de conflitos entre as árvores e a rede aérea. Além disso, foi verificado se as plantas estavam causando danos às calçadas. Foi realizado o cálculo da frequência relativa de cada espécie e o número de plantas por 10m de calçada, em cada bairro (ROCHA *et al*., 2004). Também foi calculada a porcentagem de árvores que estavam em conflito com a rede aérea ou causavam danos às calçadas. Todavia, para o cálculo da porcentagem de indivíduos em conflito com a rede aérea foram utilizadas somente as plantas que estavam em locais em que havia rede aérea de transmissão de energia elétrica ou de telefonia.

O local de ocorrência natural das espécies utilizadas na arborização das vias públicas na cidade de Três Rios foi verificado a partir de consulta bibliográfica (LORENZI, 2002; LORENZI *et al.*,2008). As espécies foram classificadas como: nativas (originárias do Bioma Mata Atlântica); exóticas extra bioma (espécies nativas do Brasil, mas que não pertencem originalmente ao Bioma Mata Atlântica); e exóticas extra território brasileiro (espécies que não são nativas do território brasileiro).

Foi calculado o percentual de espécies nativas e exóticas utilizadas na arborização urbana do município e foi verificado se as espécies inventariadas são recomendadas por bibliografia como sendo úteis para a arborização de vias públicas.

3.3. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Para avaliar a percepção da população sobre a arborização urbana, foram aplicados 100 questionários aos moradores de cada bairro (anexo 1), nos meses de julho e agosto de 2012. Os questionários utilizados foram baseados no trabalho de Coltro & Miranda (2007). Foi obtido o grau de satisfação da população quanto à arborização, a opinião dos moradores sobre a qualidade da arborização e os benefícios estéticos, psicológicos e em relação ao clima. No questionário foi perguntado qual seria o benefício mais importante e quais seriam os aspectos negativos da

arborização urbana. Foi utilizado o teste de Qui-quadrado para avaliar os dados obtidos com os questionários, com 5% de probabilidade para significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Foram encontradas 139 árvores no bairro Centro (0,61 árvores/ 10 m de calçada), pertencentes a 24 espécies (Tab. 1). As cinco espécies mais frequentes no bairro representam mais de 69 % do total de árvores. As espécies mais frequentes, como *Cassia siamea* Lam. (cássia siamea), *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. (oiti), *Pachira aquática* Aubl. (munguba) e *Terminalia catappa* L. (amendoeira), são amplamente utilizadas na arborização de vias públicas no Brasil (PEREIRA *et al*., 2010; ROCHA *et al*., 2004). Dentre as espécies mais frequentes, *C. siamea*, *P. aquatica* e *T. catappa* apresentaram elevada porcentagem de indivíduos em conflito com as redes aéreas de transmissão de energia elétrica ou de telefonia (Tab. 1). A porcentagem de árvores em conflito com as redes aéreas de transmissão de energia elétrica ou de telefonia foi de 71,95% e a porcentagem de árvores causando danos às calçadas foi de 64,5%.

Já na Vila Isabel, foram encontradas apenas nove árvores (0,05 árvores/ 10 m de calçada), pertencentes a 7 espécies (Tab. 2). Observa-se então uma expressiva diferença na arborização dos dois bairros, evidenciando a falta de planejamento urbano e a falta de preocupação com a arborização no bairro Vila Isabel, o baixo número de árvores não possibilita uma análise mais profunda da questão. Além disso, alguns indivíduos amostrados no bairro eram jovens. Neste bairro, a porcentagem de árvores em conflito com as redes aéreas e causando danos às calçadas foi de 33,33%.

No geral, a porcentagem de árvores em conflito com as redes aéreas de transmissão de energia elétrica e de telefonia foi de 69,32% e a porcentagem de árvores causando danos às calçadas foi de 62%. Isso indica que ocorreram erros na escolha das espécies utilizadas, concomitante com a falta de manutenção das árvores (MILANO, 1987). Além disso, a forma de

plantio pode não ter sido a ideal, pois existem técnicas para evitar os danos às calçadas (PIVETTA & SILVA FILHO, 2002).

Tabela 1 - Arborização urbana no bairro Centro, Município de Três Rios-RJ.

Espécie	Nome popular	NI	Fr (%)	Altura (m)	Copa (m)	CR (%)	DC (%)
Cassia siamea Lam.	Cássia siamea	34	24,46	10,41 ± 3,02	8,12 ± 2,43	88,89	91,18
Licania tomentosa (Benth.) Fritsch.	Oiti	24	17,27	6,68 ± 4,13	4,58 ± 2,55	45,45	29,17
Pachira aquatica Aubl.	Munguba	14	10,07	8,60 ± 1,36	6,21 ± 1,64	100,00	92,86
Terminalia catappa L.	Amendoeira	12	8,63	11,06 ± 4,42	10,39 ± 2,52	90,00	91,67
Bauhinia aff. Purpúrea L.	Pata-de-vaca	12	8,63	6,53 ± 2,48	5,81 ± 2,56	63,63	25,00
Cassia fistula L.	Chuva-de-ouro	6	4,32	7,66 ± 2,90	5,94 ± 3,35	50,00	16,67
Nerium oleander L.	Espirradeira	6	4,32	5,06 ± 2,91	3,13 ± 1,54	0,00	50,00
Indeterminada 1	-	5	3,60	3,91 ± 0,73	3,15 ± 0,71	-	40,00
Ligustrum lucidum Ait.	Alfeneiro	5	3,60	4,83 ± 2,07	2,70 ± 1,08	0,00	80,00
Michelia champaca L.	Magnólia-amarela	3	2,16	5,17 ± 0,59	2,57 ± 0,55	-	100,00
Caesalpinia peltophoroides Benth.	Sibipiruna	2	1,44	7,96 ± 0,69	6,32 ± 0,73	100,00	100,00
Syzygium malaccense (L.) Merr. & Perry	Jambo	2	1,44	5,55 ± 4,45	3,60 ± 0,00	-	50,00
Tecomastans (L.) juss. ex H.B.K.	Ipê-de-jardim	2	1,44	5,85 ± 0,72	3,10 ± 0,14	0,00	50,00
Indeterminada 2	-	2	1,44	4,86 ± 0,68	3,14 ± 0,80	-	100,00
Albizia lebbeck (L.) Benth.	Albizia	1	0,72	7,47 ± 0,00	6,30 ± 0,00	100,00	100,00
Averrhoa carambola L.	Carambola	1	0,72	4,38 ± 0,00	3,60 ± 0,00	-	0,00
Hibiscus rosa-sinensis L.	Hibisco	1	0,72	2,50 ± 0,00	1,55 ± 0,00	-	100,00
Lagerstroemia indica Lam.	Extremosa	1	0,72	2,60 ± 0,00	2,00 ± 0,00	-	0,00
Malpighia glabra L.	Acerola	1	0,72	3,80 ± 0,00	3,45 ± 0,00	100,00	0,00
Punica granatum L.	Romã	1	0,72	4,38 ± 0,00	3,90 ± 0,00	0,00	0,00
Tabebuia sp.	Ipê	1	0,72	13,62 ± 0,00	8,00 ± 0,00	100,00	100,00
Tibouchina aff. mosenii Cogn.	Quaresminha	1	0,72	3,46 ± 0,00	2,65 ± 0,00	0,00	0,00
Indeterminada 3	-	1	0,72	10,09 ± 0,00	7,08 ± 0,00	100,00	100,00
Indeterminada 4	-	1	0,72	11,70 ± 0,00	15,40 ± 0,00	100,00	100,00

Nota: NI – número de indivíduos; Fr (%) – frequência; Altura – altura média; Copa – diâmetro médio da copa; CR – porcentagem de indivíduos em conflito com a rede aérea (elétrica ou de telefonia); DC – porcentagem de indivíduos causando danos às calçadas.

Tabela 2 - Arborização urbana no bairro Vila Isabel, Município de Três Rios-RJ.

Espécie	Nome popular	NI	Fr (%)	Altura (m)	Copa (m)	CR (%)	DC (%)
Licania tomentosa (Benth.) Fritsch.	Oiti	2	22,22	2,10 ± 0,14	1,63 ± 0,04	0,00	0,00
Terminalia catappa L.	Amendoeira	2	22,22	6,04 ± 0,05	4,68 ± 0,18	100,00	100,00
Albizia lebbeck (L.) Benth.	Albizia	1	11,11	1,00 ± 0,00	0,98 ± 0,00	0,00	0,00
Caesalpinia peltophoroides Benth.	Sibipiruna	1	11,11	4,30 ± 0,00	3,95 ± 0,00	-	0,00
Murraya exotica L.	Murta	1	11,11	2,40 ± 0,00	2,48 ± 0,00	-	0,00
Nerium oleander L.	Espirradeira	1	11,11	3,60 ± 0,00	3,25 ± 0,00	0,00	0,00
Indeterminada 5	-	1	11,11	5,10 ± 0,00	4,15 ± 0,00	-	0,00

Nota: NI – número de indivíduos; Fr (%) – frequência; Altura – altura média; Copa – diâmetro médio da copa; CR – porcentagem de indivíduos em conflito com a rede aérea (elétrica ou de telefonia); DC – porcentagem de indivíduos causando danos às calçadas.

Entretanto, *L. tomentosa*, *Bauhinia* aff. *Purpurea* L. e *Cassia fistula* L. apresentaram uma porcentagem menor, em relação às citadas anteriormente, de indivíduos em conflito com a rede aérea. Já *Nerium oleander* L. não apresentou indivíduos em conflito com a rede aérea. Logicamente, a porcentagem de indivíduos em conflito com as redes aéreas de transmissão de energia ou de telefonia está relacionada à altura das árvores, como observado por Bohner *et al*. (2011). Como os indivíduos de *N. oleander* possuíam a altura inferior a das redes áreas, não entraram em conflito com as mesmas. Para evitar os danos às redes aéreas de transmissão de energia elétrica ou de telefonia, além da escolha das espécies de árvores mais adequadas para a utilização na arborização do meio urbano, deve-se realizar a poda periodicamente (VELASCO, 2003), como manutenção das árvores e adequação ao meio em que estão inseridas.

Quanto aos danos às calçadas, dentre as espécies de árvores mais frequentes, *C. siamea*, *P. aquatica* e *T. catappa* também foram as espécies com maior frequência de indivíduos que causaram danos. *Licania tomentosa*, *B.* aff. *purpúrea* L. e *C. fistula* L. apresentaram porcentagem de indivíduos que causaram danos às calçadas expressivamente inferiores às das espécies citadas acima. No geral, pode-se constatar que não foram observados os devidos cuidados para se evitar os danos às calçadas, pois esses podem ser minimizados com a escolha correta das espécies, com preferência para espécies com sistema radicular que se desenvolva pouco próximo à superfície e com técnicas de plantio adequadas (GRACIOLI *et al*., 2011).

Nerium oleander possui beleza cênica, porém se o objetivo for obter sombra e amenizar o calor, a espécie não parece adequada, devido as suas características físicas que não desempenham esta função, além de possuir um alto grau de toxicidade. Cabe ressaltar que alguns indivíduos da espécie *L. tomentosa* eram jovens, o que pode ter acarretado a baixa porcentagem de indivíduos em conflito com a rede aérea de transmissão de energia ou de telefonia ou causando danos às calçadas. A espécie *C. fistula* possui copa que possibilita amenizar as altas temperaturas, possui beleza, principalmente quando em floração, e esteve entre as espécies que apresentaram menor porcentagem de indivíduos em conflito com a rede aérea ou causando danos às calçadas. Todavia, foram amostrados apenas seis indivíduos desta espécie no inventário realizado nos dois bairros. Dentre as espécies citadas, *B.* aff. *purpúrea* também pode ser uma boa opção para uso,

pois possui as características desejáveis na arborização urbana, como beleza cênica, proporciona sombreamento, ameniza altas temperaturas e não apresenta conflito com as redes aéreas.

Do total de espécies inventariadas no estudo, 57,15% são exóticas extra território brasileiro, 38,09% são nativas da Mata Atlântica e 4,76% são exóticas extra bioma (Tab. 3). Dentre as espécies identificadas que pertencem ao Bioma Mata Atlântica, 57,14% são oriundas da Floresta Estacional Semidecidual, 28,57% da Floresta Ombrófila Densa e 14,29% da Floresta Estacional Decidual.

Tabela 3 - Classificação das espécies encontradas na arborização urbana dos bairros Centro e Vila Isabel, no município de Três Rios-RJ.

Espécie	Ocorrência Natural	Altura	Uso potencial para arborização urbana
Albizia lebbeck	M. A. - Floresta Estacional Semidecidual	8-14m	S
Averrhoa carambola	Exótica extra território brasileiro	~15m	N
Bauhinia aff. purpurea	M.A. - Floresta Estacional Decidual	5-9m	S
Caesalpinia peltophoroides	M.A. - Floresta Estacional Semidecidual	8-16m	S
Cassia fistula	M.A. - Floresta Estacional Semidecidual	8-15m	S
Cassia siamea	Exótica extra território brasileiro	3-5m	S
Hibiscus rosa-sinensis	Exótica extra território brasileiro	~2m	S
Lagerstroemia indica	Exótica extra território brasileiro	~5m	S

Nota: M. A.- Mata Atlântica.

Tabela 3 - Continuação: classificação das espécies encontradas na arborização urbana dos bairros Centro e Vila Isabel, no município de Três Rios-RJ.

Espécie	Ocorrência Natural	Altura	Uso potencial para arborização urbana
Licania Tomentosa	M.A. - Floresta Ombrófila Densa	8-15m	S
Ligustrum lucidum	Exótica extra território brasileiro	~15m	N
Malpighia glabra	Exótica extra território brasileiro	3-6 m	N
Michelia champaca	Exótica extra território brasileiro	3-7m	S
Murraya exótica	Exótica extra território brasileiro	3-5m	S
Nerium oleander	Exótica extra território brasileiro	3-4m	N
Pachira aquática	Exótica extra bioma	6-14m	S
Punica granatum	Exótica extra território brasileiro	4-6 m	S
Syzygium malaccense	Exótica extra território brasileiro	~20m	N
Tabebuia sp.	M.A.	10-20m	S
Tecoma stans	M.A. - Floresta Estacional Semidecidual	12-20m	S
Terminalia catappa	Exótica extra território brasileiro	8-15m	S
Tibouchina mosenii	M.A. - Floresta Ombrófila Densa	8-12m	S

Nota: M. A.- Mata

Comumente, são utilizadas apenas fronteiras políticas para considerar uma espécie como exótica ou nativa, porém esse critério não possui fundamento natural, o conceito ecológico

determina ser exótica qualquer espécie proveniente de um ambiente ou região ecológica diferente daquele em que a espécie evoluiu (ZALBA, 2007). De acordo com o Instituto de Recursos Mundiais (1992), espécies exóticas são aquelas que ocorrem em uma área fora de seu limite natural conhecido.

A região estudada está inserida no bioma Mata atlântica. A utilização de espécies pertencentes ao bioma local é importante, pois ajuda na manutenção da biodiversidade local e diminui a ocorrência de espécies exóticas que podem suprimir as espécies nativas. Contudo, o Bioma Mata Atlântica é constituído por diversas formações vegetacionais, entre as quais se destacam as Florestas Estacionais Semideciduais, que originalmente dominavam a área do município de Três Rios. A utilização de espécies pertencentes ao bioma local é importante, pois proporciona maior propagação da biodiversidade e diminui a ocorrência de espécies exóticas que podem suprimir as espécies nativas. Assim, deve-se dar prioridade para as espécies do Bioma Mata Atlântica, mas principalmente para as nativas das Florestas Estacionais Semideciduais.

Dentre todas as espécies inventariadas no estudo, 73,19% são recomendadas para arborização e 23,81% não são recomendadas, segundo bibliografia especializada (LORENZI, 2002, 2008). Todas as espécies inventariadas no estudo não recomendadas para a utilização em arborização urbana são exóticas extra território brasileiro.

As espécies *Averrhoa carambola, Ligustrum lucidum, Malpighia glabra* e *Syzygium malaccense* não são recomendadas para a utilização na arborização urbana por gerarem competição por espaço do passeio público necessário aos pedestres (AGUIRRE *et al*., 2007). A espécie *Nerium oleander* não é recomendada para a utilização na arborização urbana, por possuir um alto grau de toxicidade devido à composição do seu látex, que pode causar reações adversas. Esses efeitos permanecem mesmo após a planta ser desidratada.

Contudo, a determinação de espécies recomendáveis ou não à arborização urbana pode variar de acordo com as características das ruas, calçadas, redes aéreas e subterrâneas da cidade em questão. Portanto, espécies que se adequariam bem a uma cidade podem não se adequar a outra, assim é necessário um estudo sobre as possibilidades de suporte à arborização da cidade para definir as espécies a serem utilizadas.

4.2. PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO DOS BAIRROS CENTRO E VILA ISABEL

Os moradores do bairro Centro se mostraram mais satisfeitos com a arborização do seu bairro que os moradores da Vila Isabel (Fig. 2). Isso é um reflexo do número de indivíduos e de espécies encontrados em cada bairro, que foram expressivamente menores na Vila Isabel.

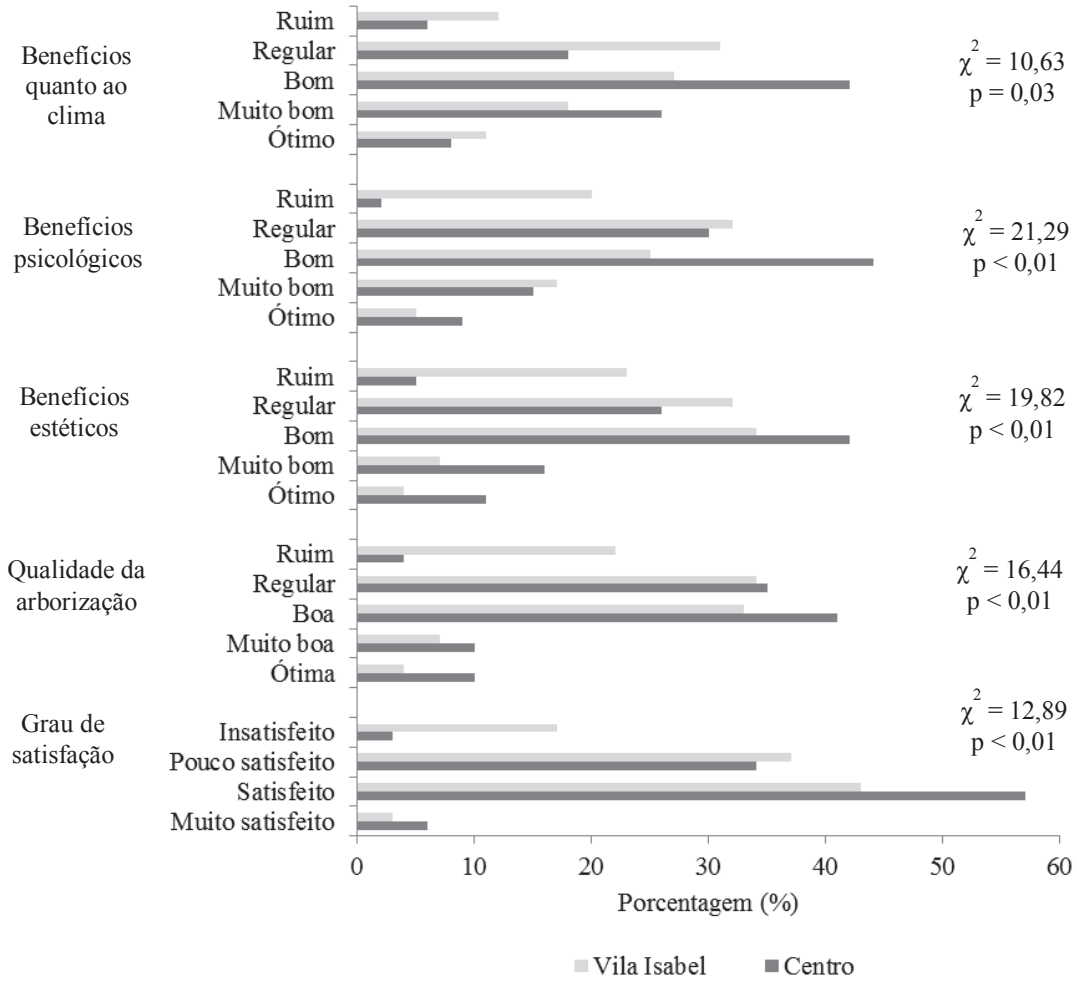

Figura 2 - Avaliação da arborização urbana pela população dos bairros Centro e Vila Isabel, Três Rios-RJ.

No Centro, entre os benefícios que foram citados como os mais importantes estavam os estéticos, o sombreamento e a melhoria da qualidade do ar (Fig. 3). Já os aspectos negativos mais citados foram a sujeira causada pelas folhas, os danos às calçadas e os danos à rede aérea de transmissão de energia elétrica (Fig. 4).

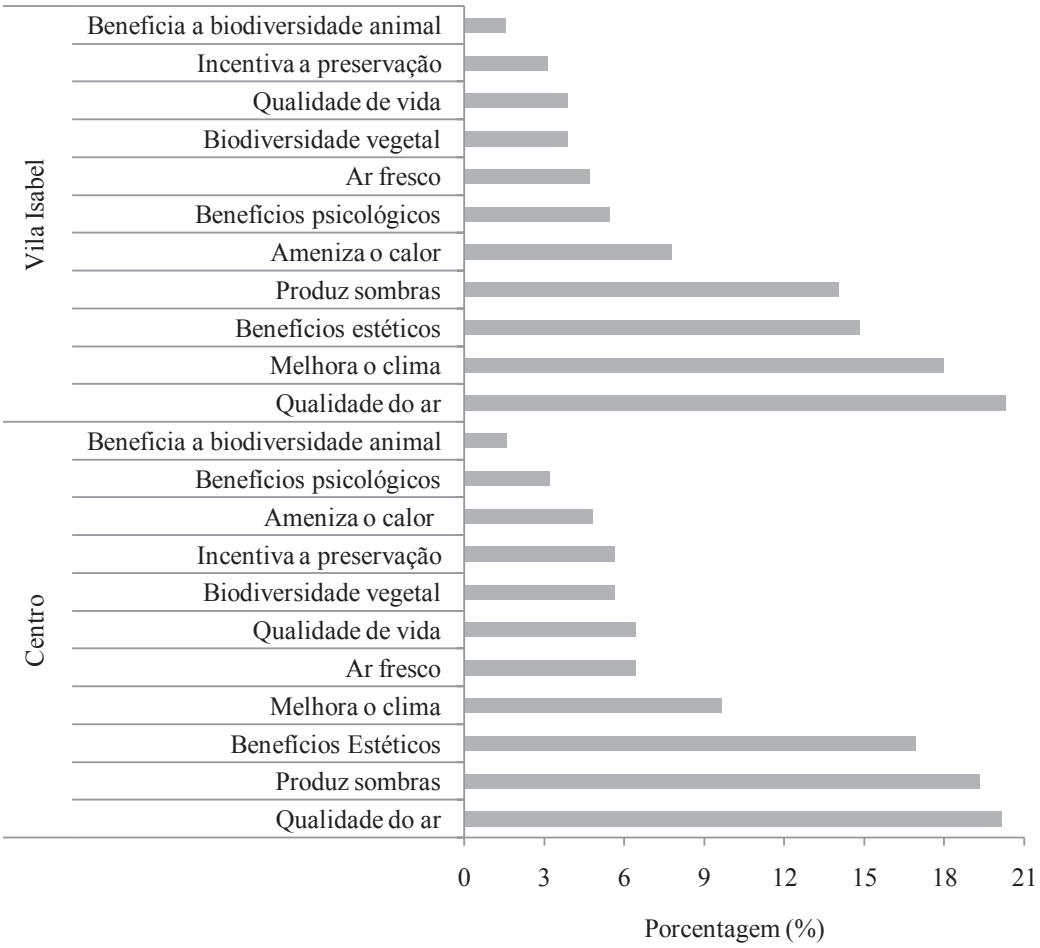

Figura 3 - Benefícios da arborização urbana apontados pelos moradores dos bairros Centro e Vila Isabel, Três Rios-RJ.

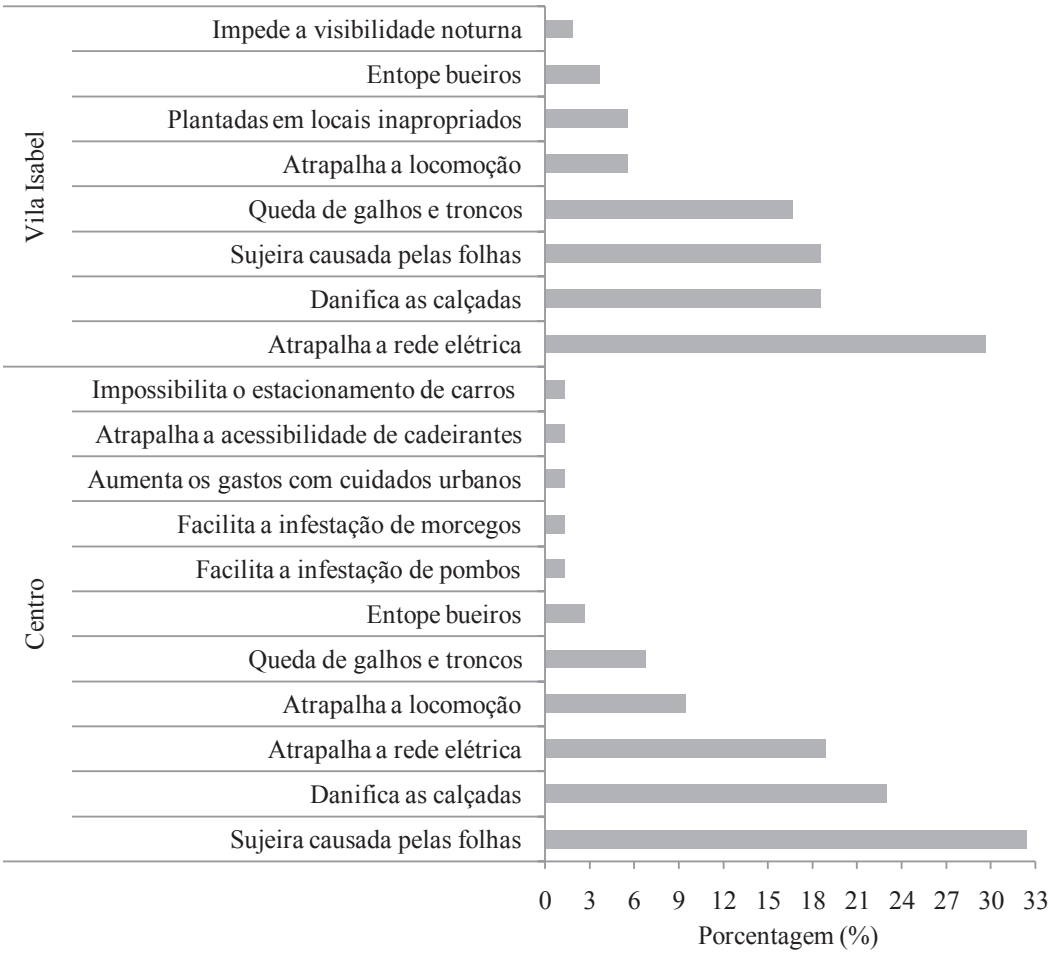

Figura 4 - Problemas gerados pela arborização urbana, apontados pelos moradores dos bairros Centro e Vila Isabel, Três Rios-RJ.

Na Vila Isabel, os benefícios mais citados foram a melhoria da qualidade do ar, a melhoria do clima e os benefícios estéticos. Neste bairro, os aspectos negativos mais citados foram os danos à rede aérea de transmissão de energia elétrica, os danos às calçadas e a sujeira das folhas. Ainda sobre o bairro Vila Isabel, 20 pessoas disseram desconhecer problemas causados pela arborização e o mesmo número de moradores manifestaram o seu descontentamento com o baixo número de árvores nesse bairro.

A percepção ambiental pode ser conceituada como a consciência do homem sobre o meio que o cerca, o que colabora para a compreensão da importância de se conservar os componentes do ambiente (TRIGUEIRO, 2003). Desse modo, se as pessoas entendem os benefícios advindos das árvores presentes no meio urbano elas podem colaborar para a sua manutenção e cobrar das autoridades os devidos cuidados no seu planejamento e administração. Melo & Piacentini (2011) observaram que a grande maioria das pessoas no município de Colorado-RS reconhece os benefícios que a arborização urbana proporciona, entretanto também constataram que a falta de planejamento e manutenção da arborização no município causam problemas, como os danos as calçadas e às redes aéreas. Ribeiro (2009) também observou que a população de Uberlândia-MG compreende que a arborização urbana proporciona benefícios. Com a consciência da população sobre os problemas gerados pela gestão inadequada da arborização urbana esse problema pode ser minimizado (GRACIOLI *et al*., 2011). No caso do município de Três Rios-RJ, os resultados indicam que boa parte da população percebe os benefícios advindos da arborização e os aspectos negativos causados pela falta de planejamento e de manutenção.

5. CONCLUSÕES

Dentre as espécies amostradas, as mais promissoras para uso na arborização urbana, buscando minimizar os danos a calçadas e à rede aérea, são *B.* aff. *purpurea*, *C. fistula* e *L. tomentosa*. A grande maioria das espécies inventariadas no estudo são exóticas extra território brasileiro, o que contraria um dos principais objetivos da arborização urbana, que se constitui na manutenção da biodiversidade e propagação das espécies nativas do bioma. Este fato demonstra a falta de planejamento por parte da gestão pública.

O bairro Centro é mais arborizado que o bairro Vila Isabel, o que se reflete na avaliação da arborização realizada pelos moradores dos dois bairros. Os moradores do Centro se mostraram mais satisfeitos com a arborização de seu bairro que os moradores da Vila Isabel.

Um programa de conscientização que atentasse a população do município aos benefícios causados pela arborização aumentaria a satisfação, estimularia a evolução da arborização urbana e diminuiria as reclamações. Como um dos problemas mais apontados, há o conceito equivocado da sujeira causada pelas folhas, isto não pode ser encarado como um problema, pois não causa danos e todas as árvores em algum momento do seu ciclo irão perder as folhas. Folhas nas calçadas fazem parte de todo ambiente arborizado e comparado aos benefícios é um ônus muito baixo. As reclamações em relação a isso demonstram a falta de sensibilidade e a pouca importância que a população local destina à situação da arborização no meio urbano em que habitam.

O município de Três Rios necessita de um programa que englobe o plantio de novas árvores, o planejamento das espécies utilizadas e a manutenção das árvores já existentes, como a realização de podas periódicas quando necessário, visando à convivência harmoniosa entre as árvores e a população e possibilitando que as pessoas possam usufruir completamente dos benefícios da arborização das vias públicas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, L. R. Map locator of a city in Rio de Janeiro. 2006. Disponível em:<HTTP ://Image:RiodeJaneiroMesoMicroMunicip.svg,ownwork>. Acesso em: out.2013.

AGUIRRE, H. J.; LIMA, P. L. M. A. Uso de árvores e arbustos em cidades brasileiras. **Revista SBAU**, Piracicaba, v.2, n.4, p. 50-66, 2007.

ALMEIDA, L. F. R. Educação ambiental em praças públicas: professores e alunos descobrindo ambiente urbano. **Revista Ciência em Extensão**, v.1, n.1, p.91, 2004.

BLUM, C. T.; BORGO, M.; SAMPAIO, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista SBAU**, v.3, n.2, p.78-97, 2008.

BOHNER, T.; GRACIOLI, C. R.; REDIN, C. G.; SILVA, D. T.; LONGHI, S. J.; ROSA, M. B. Análise quali-quantitativa da arborização do município de Guatambu, SC. **Monografias Ambientais**, v.3, p.532-546, 2011.

COLTRO, E. M; MIRANDA, G. M. Levantamento da arborização urbana pública de Irati - PR e sua influência na qualidade de vida de seus habitantes. **Revista Eletrônica Lato Sensu**. N.1, p.27-48, 2007.

CUNHA, E. G. **Elementos de arquitetura de climatização natural:** método projetual buscando a eficiência energética nas edificações. Passo Fundo: UPF, 2004

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

DEMATTE, M. E. S. P. **Princípios de paisagismo**– Serie Paisagismo 1. Jaboticabal; Funep, 104p. 1997. Ed. Aprenda Fácil, 2004; 243 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 26p. 2002.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Por que manter árvores na área urbana?**São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 41p. 2009.

FAMURS - Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul. **Orientações básicas para manejo da arborização urbana:** Planejamento e educação ambiental. Porto Alegre, 2000.

FARIA, J. L. G.; MONTEIRO, E. A.; FISCH, S. T. V. Arborização de vias públicas do município de Jacareí-SP. **SBAU**, v.2, n.4, p. 20-33, 2007.

FERNANDES, A. L. F. **Os impactos dos espaços verdes na qualidade do ar**. 2007. 63p. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente), Universidade de Aveiro, Oliveira de Azeméis, 2007.

GRACIOLI, C.R.; BOHNER, T.O.L.; REDIN, C.G.; SILVA, D.T.; Arborização do campus da Universidade Federal de Santa Catarina e conscientização da comunidade acadêmica. Monografias ambientais**- Revista Eletrônica do Curso de Especialização em Educação Ambiental da UFSM,** v. 3, n. 3, p.421-429, 2011.

GUIMARÃES, M. Há mais aves nos grandes centros urbanos hoje? **Ciência & Cultura,** São Paulo, v.58, n.2, p.14-15, 2006.

GOMES, O. V. O.; MARQUES, E. D., SOUZA, M. D. C., SILVA-FILHO, E. V. Influência antrópica nas águas superficiais da cidade de Três Rios, RJ. **GeochimicaBrasiliensi**s,v.27, n.1, p. 77-86, 2013.

IBGE. **Contagem da população 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidade sat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 24 out. 2012.

INSTITUTO de recursos mundiais. A estratégia global da biodiversidade – diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da terra. Curitiba: world resources institute / fundação o boticário de proteção à natureza. 1992. 232 p.

KRASILCHIK, M. **Educação ambiental no currículo escolar**. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2, 1987, Santos. **Anais**.Santos: Museu de Pesca, 1986. p. 39-45.

KURIHARA, D. L.; ENCINAS, J. I.; PAULA, J. E. Levantamento da arborização do campus da Universidade de Brasilia. **Cerne**, v. 11, n. 2, p. 127-136, 2005.

LIMA, A. M. L. P. Arvores de Rua. **Revista Globo Ciência***,* n 44, 1995; 25p.

LORENZI, H.**Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol. 2, 2.ed., Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002, 200p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** 2.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 512p.

MARCUCCI, D. J. Landscape history as a planning tool. **Landscape and Urban Planning Journal***,* n.49.2000.

MELO, E. F. R. Q; PIACENTINI, C. A. M. Diversidade da Arborização Urbana no Município de Colorado (RS). **Ambiência- Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais,** v. 7, n. 2, 2011.

MILANO, M. S. O planejamento da arborização, as necessidades de manejo e tratamentos culturais das arvores de ruas de Curitiba, PR. **Revista Floresta,** v.17, n° 1/2, 1987.

MILANO, M. S. **Curso sobre arborização urbana: Arborização urbana**. Universidade Livre do Meio Ambiente, 1992.

OKAMOTO, J. **Percepção ambiental e comportamento**. São Paulo: Plêiade, 1996. 200p.

OLIVEIRA, E. Z. **Percepção ambiental *versus* arborização urbana** Campo Grande: REPANS, 2004. 23p.

PAIVA, H. N. Seleção de espécies para arborização urbana. **Revista Ação Ambiental**, UFV, v.2, n.9, p. 14-16, 2000.

PEREIRA, M. C. D.; SANTOS, D. B.; FREITAS FILHO, F.; MELO, M. D. Levantamento florístico do Conjunto dos Professores, Natal/RN: um subsídio para arborização urbana. **Carpe Diem: Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**, v.8, n.8, p. 36-47. 2010.

PINHEIRO, Jairo A. N. **Arborização Urbana.** 2008. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/9812/1/arborizacao-urbana/pagina1.html>. Acesso em: 18 nov. 2013.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana**. Jaboticabal, SP: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 69 p.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica,** v.1, p.224-237, 2009.

ROCHA, R. T.; LELES, P. S. S.; OLIVEIRA NETO, S.N.; Arborização de vias públicas em Nova Iguaçú, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, v.28, p.599-607, 2004.

SAMPAIO, A. C. F. **Ánálise da Arborização de Vias Públicas das Principais Zonas do Plano Piloto de Maringá-PR.** 2006. 117 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) -Universidade Estadual de Maringá, 2006.

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

SEVERINO, W. **Função histórica e sua importância para os centros Urbanos**, 2009. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/13882/1/arborizacaourbana/pagina1.html>. Acesso em: 11 nov. 2013.

SILVA, M. D. M.; SILVEIRA, R. R.; TEIXEIRA, M. I. J. G. Avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca/SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.1, p. 19-35, 2008.

SMITH, W.H. Removal of atmospheric particulates by urban vegetation: implications for human and vegetative health. **The Yale Journal of Biology and Medicine**, v.50, p.185-197, 1977.

SPADOTTO, L. G. F.; DELMANTO JÚNIOR, O. Planejamento e gerenciamento da arborização urbana utilizando técnicas de geoprocessamento. **Tékhne e Lógos,** v.1, p.34-52, 2009.

TEIXEIRA, I. F.; Análise quantitativa da arborização de ruas do conjunto habitacional Tancredo Neves, Santa Maria-RS. **Ciência Florestal**, v.9, p.9-21, 1999.

TOLEDO, F. S.; SANTOS, D. G. Espaços livres de construção. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.1, p. 73-91, 2008.

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

VELASCO, G. D. N. **Arborização viária x sistemas de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudos das podas e levantamento de problemas fitotécnicos**. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior e Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

ZALBA, S. M.; ZILLER, S. R. Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras: colocando a teoria em prática. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 16-22, 2007.

7. ANEXOS

Anexo 1- Questionário aplicado aos moradores.

Percepção da população quanto à arborização urbana em Três Rios-RJ.

Bairro: Rua:

Data:

Grau de satisfação	
Muito satisfeito	
Satisfeito	
Pouco satisfeito	
Insatisfeito	
Qualidade da arborização	
Ótima	
Muito boa	
Boa	
Regular	
Ruim	
Benefícios estéticos	
Ótimo	
Muito bom	
Bom	
Regular	
Ruim	

Benefícios psicológicos	
Ótimo	
Muito bom	
Bom	
Regular	
Ruim	
Benefícios quanto ao clima	
Ótimo	
Muito bom	
Bom	
Regular	
Ruim	

Benefício mais importante:

Aspectos negativos (problemas causados pela arborização):