



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

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO PERÍODO
DE 1992 – 2012 EM DUAS RUAS NO BAIRRO DE LARANJEIRAS, RIO DE
JANEIRO**

ROBERTA BICALHO DE ARAÚJO

Orientador

Hugo Barbosa Amorim

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2014



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

ROBERTA BICALHO DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO PERÍODO
DE 1992 – 2012 EM DUAS RUAS NO BAIRRO DE LARANJEIRAS, RIO DE
JANEIRO**

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

**Sob Orientação do Professor
HUGO BARBOSA AMORIM**

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2014

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO PERÍODO
DE 1992 – 2012 EM DUAS RUAS NO BAIRRO DE LARANJEIRAS, RIO DE
JANEIRO**

ROBERTA BICALHO DE ARAÚJO

Monografia aprovada em 06 de fevereiro de 2014.

Banca Examinadora:

Prof. Hugo Barbosa Amorim
DS/IF/UFRRJ
(Orientador)

Prof. Dr. Tokitika Morokawa
DS/IF/UFRRJ

Luiz Octavio de Lima Pedreira
SMAC-RJ

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade dessa jornada, por ter me guiado e colocado em minha vida experiências e pessoas maravilhosas que ajudaram a conquistar meus objetivos.

Aos amores da minha vida, minha família, por todo apoio, amizade e paciência. Minha mãe Nádia, meus irmãos Fábio e Fernanda e ao meu filho Davi por todo amor incondicional. Aos meus avôs e minhas queridas avós Ruth e Magda e meu pai Vitor que estão nas estrelas olhando por mim.

Ao meu orientador Hugo Barbosa Amorim, obrigada pela dedicação e pela oportunidade de compartilhar seu conhecimento e à Banca Examinadora composta pelo mestre Tokitika Morokawa, e ao Engenheiro Florestal Urbano Luís Octávio Pedreira que vieram a acrescentar o presente trabalho.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e aos professores do Instituto de Florestas por todo conhecimento lecionado.

À Fundação Parques e Jardins pela oportunidade de fazer parte da equipe do Departamento de Arborização como estagiária, onde obtive conhecimento técnico na área. Flávio Telles, Roberto Okabayashi, Alessandra Velloso, Luciane, Katia, Alex e em especial à Beatriz Armendariz por toda amizade e consideração. A todos estagiários e motoristas com os quais tive a oportunidade de trabalhar, tornando a jornada sempre prazerosa.

Ao Luís Octávio Pedreira, pela oportunidade de participar do inventário em Laranjeiras em 2012, dando origem a este trabalho, e ao Rafael Rezende e Rita Ribeiro que também fizeram parte da equipe de campo.

A todos os amigos que compartilharam momentos incríveis. As “Girls” do complexo alojamento F2- 101,102 e 109 e agregados que me abrigaram e toraram minha vida “muito mais legal”, principalmente ao quarto 101, que será meu eterno lar. As irmãs Harebrilho do F4-103, por toda amizade. Não teria como citar nomes, precisaria de três folhas de agradecimento. Fest Girl! Amo vocês.

A Polyana Mendes, Gabriela Lima, Gabriela Teixeira, Lis, Nina, Larissa, Nicole, Piero, Raquel, Ana Rosa, Ana Cardoso, Camila Paiva, João Bosco e Garça, por todo apoio e amizade na reta final da monografia.

RESUMO

A importância da arborização urbana cada vez fica mais patente em função das condições ambientais dos grandes conglomerados urbanos. No entanto, o manejo da arborização urbana requer o conhecimento da dinâmica do desenvolvimento das árvores que a compõe, conhecimento obtido pela observação das mesmas ao longo dos anos. Nesse contexto, o presente trabalho avalia a dinâmica da arborização implantada nas ruas General Glicério e Prof. Estelita Lins, localizadas no bairro de Laranjeiras no município do Rio de Janeiro, com base nos inventários realizados nos anos de 1992, 2002 e 2012. A Rua General Glicério aumentou de 16 espécies em 1992 para 36 em 2012 principalmente em função do aumento do número de árvores plantadas (66 indivíduos em 1992, para 105 árvores em 2012). A Rua Prof. Estelita Lins aumentou de 8 para 14 espécies, nesse mesmo período apesar da ligeira redução no número de árvores. Poucas foram as espécies remanescentes durante esse período, para as duas ruas, o que afetou substantivamente o comportamento das variáveis quantitativas avaliadas (diâmetro, altura e área de copa). O incremento periódico anual dos diâmetros obtido a partir das árvores remanescentes apresentou os seguintes resultados: Rua General Glicério: nos 10 primeiros anos as espécies cresceram entre 0,57 cm a 3,12 cm por ano em diâmetro, com uma média de 1,71 cm, valores que decresceram para os 10 anos seguintes com exceção da mangueira e do oiti que continuaram a apresentar um aumento no incremento periódico anual; Rua Prof. Estelita Lins: nos 10 primeiros anos todas as espécies cresceram aproximadamente um centímetro por ano (exceção da sibipiruna) em diâmetro, valores que decresceram para os 10 anos seguintes. Quanto às variáveis qualitativas, destaca-se que o estado fitossanitário nas duas ruas foi considerado bom e o conflito com a fiação elétrica apresentou um percentual elevado de ocorrências. Os demais itens analisados mostraram ocorrência diminuta.

Palavras-chave: arborização urbana, inventário, incremento.

ABSTRACT

The urban forestry importance is becoming more apparent depending on the environmental conditions of urban conglomerates. However, the urban trees management requires knowledge of the trees development dynamics that compose it, knowledge obtained through observation over the years. In this context, this paper evaluates the dynamic of implanted trees in General Glicério Street and Prof. Estelita Lins Street, located in Laranjeiras neighborhood, city of Rio de Janeiro, based on inventories conducted in 1992, 2002 and 2012. The General Glicério Street increased from 16 species in 1992 to 36 in 2012, mainly due to the increase of the number of planted trees (66 individuals in 1992 to 105 trees in 2012). Prof. Estelita Lins Street increased from 8 to 14 species during this period despite a slight reduction of the number of trees. For both streets, there were few remaining species during this period, which affected substantially the behavior of the quantitative variables (diameter, height and crown area). The regular annual increment of diameters obtained from the remaining trees, showed the following results: General Glicério Street: in the first 10 years the species increased from 0.57 cm to 3.12 cm per year, with an average of 1.71 cm, which values decreased in the following 10 years with the exception of Mango tree and Oiti that continued showing the rise on annual average increase; Prof. Estelita Lins Street: in the first 10 years all species grew approximately 1.0 cm per year (except Sibipiruna), values decreased in the next 10 years. In relation to the qualitative variables, it is important to note that the plant health status in both streets was considered good and the conflict with the electrical wiring had a high percentage of occurrences. The other analyzed items showed low occurrence.

Keywords: urban forestry, inventory, increment.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVO	1
3	REVISÃO DE LITERATURA	2
3.1	Breve histórico da arborização urbana do Rio de Janeiro.....	3
3.2	O Bairro de Laranjeiras.....	5
4	METODOLOGIA.....	6
4.1	Localização e principais características da área de estudo	6
4.2	Seleção da população a ser inventariada.....	7
4.3	Coleta dos dados	7
4.4	Processamento dos dados.....	8
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
5.1	Características Gerais da População Inventariada	8
5.1.1	Variação do número de árvores e espécies ao longo do período estudado	8
5.1.1.1	Rua General Glicério	8
5.1.1.2	Rua Prof. Estelita Lins.....	14
5.1.2	Avaliação do comportamento das variáveis quantitativas e qualitativas inventariadas.....	18
5.1.2.1	Rua General Glicério	18
5.1.2.2	Rua Prof. Estelita Lins.....	21
5.1.3	Dinâmica do crescimento das espécies remanescentes	25
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	26
6.1	Conclusão.....	26
6.2	Recomendações	26
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

LISTA DAS FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.	6
Figura 2. Trecho final da Rua General Glicério, no bairro de Laranjeiras. Fonte: Google Earth (2014).....	7
Figura 3. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 1992, da Rua General Glicério.	10
Figura 4. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 2002, da Rua General Glicério.	11
Figura 5. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 2012, da Rua General Glicério.	11
Figura 6. Numero de total de arvores e de espécies avaliadas no período de 1992 a 2012, na Rua General Glicério.	12
Figura 7. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 1992, da Rua General Glicério.	13
Figura 8. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 2002, da Rua General Glicério.	13
Figura 9. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 2012, da Rua General Glicério.	14
Figura 10. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 1992, da Rua Prof. Estelita Lins.....	15
Figura 11. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 2002, da Rua Prof. Estelita Lins.....	15
Figura 12. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 2012, da Rua Prof. Estelita Lins.....	16
Figura 13. Frequência absoluta do numero de total de árvores e total de espécies avaliadas no período de 1992, 2002 e 2012, na Rua Prof. Estelita Lins.	16
Figura 14. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 1992, da Rua Prof. Estelita Lins.....	17
Figura 15. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 2002, da Rua Prof. Estelita Lins.....	17
Figura 16. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 2012, da Rua Prof. Estelita Lins.....	17

Figura 17. Frequência de indivíduos por classe de diâmetro (cm) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua General Glicério.	18
Figura 18. Frequência de indivíduos por classe de altura (m) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua General Glicério.	19
Figura 19. Frequência de indivíduos por classe de área de copa (m ²) nos anos de 1992, 2002 e 2012 na Rua General Glicério.	19
Figura 20. Frequência relativa do estado fitossanitário da Rua General Glicério no ano de 2012.	20
Figura 21. Frequência absoluta de fatores que interferem no estado fitossanitário do vegetal, na Rua General Glicério no ano de 2012.	20
Figura 22. Frequência absoluta de conflitos avaliados na arborização da Rua General Glicério no ano de 2012.	21
Figura 23. Frequência de indivíduos por classe de diâmetro (cm) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua Prof. Estelita Lins.	21
Figura 24. Frequência de indivíduos por classe de altura (m) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua Prof. Estelita Lins.	22
Figura 25. Frequência de indivíduos por classe de área de copa (m ²) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua Prof. Estelita Lins.	23
Figura 26. Frequência relativa do estado fitossanitário da Rua Prof. Estelita Lins no ano de 2012.	23
Figura 27. Frequência absoluta de fatores que interferem no estado fitossanitário do vegetal, na Rua Prof. Estelita Lins no ano de 2012.	24
Figura 28. Frequência absoluta de conflitos avaliados na arborização da Rua Prof. Estelita Lins no ano de 2012.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação e frequência das espécies inventariadas, identificadas botanicamente, para cada época de mensuração, na Rua General Glicério.....	9
Tabela 2. Relação das espécies inventariadas, identificadas pelos nomes científico, vulgar e frequência para cada época de mensuração.....	14
Tabela 3. Frequência, DAP médio e Incremento periódico anual das espécies remanescentes da Rua General Glicério.....	25
Tabela 4. Frequência, DAP médio e Incremento periódico anual das espécies remanescentes da Rua Prof. Estelita Lins.	25

1 INTRODUÇÃO

A cidade do Rio de Janeiro é constituída de contrastes marcantes, entre montanhas e mar, florestas e praias se desenvolvendo ao entorno de um grande maciço com espécies remanescentes da Mata Atlântica, a Floresta da Tijuca, considerada a maior floresta urbana do mundo, que vem sofrendo o impacto com a crescente urbanização.

As árvores de ruas, praças, parques, áreas de conservação urbanas e demais áreas livres de edificação, fazem parte de um ramo da Silvicultura que se denomina Silvicultura Urbana, ou mais conhecida como Arborização Urbana, e seu objetivo é o cultivo e o manejo de árvores para a contribuição atual e potencial ao bem estar fisiológico, social e econômico da sociedade urbana (LIRA FILHO, 2009). Porém a implantação das árvores de forma inadequada nos passeios pode trazer dificuldade de compatibilidade com os demais equipamentos urbanos como fiações elétricas, postes de iluminação sistema de águas pluviais e outras construções. Pela falta de planejamento nas intervenções de arborização ao longo dos anos, acabou gerando uma presença caótica de espécies arbóreas em locais totalmente inadequados gerando o posicionamento da população totalmente contrária ou altamente favorável à permanência das árvores, notando-se que raramente existem posicionamentos neutros no tocante a essa questão (ROSSETI, 2010).

Segundo Meneghetti (2003), um bom plano de manejo visa a maximizar os benefícios da arborização de ruas e a reduzir custos públicos. Sendo de suma importância a realização do inventário arbóreo urbano, para localizar pontos para plantio, identificar necessidades de manejo e localizar riscos relacionados a árvores que estejam necessitando de reparos ou remoção e avaliar a dinâmica da arborização urbana para maior compreensão, já que as árvores estão ocupando um local com condições extremamente diferente de seu habitat natural. Pouco se tem estudado sobre a dinâmica da arborização de ruas no Brasil e na cidade do Rio de Janeiro. Sendo necessário que se façam mais pesquisas sobre o assunto.

Somente a avaliação e análises quali-quantitativas combinadas possibilitam considerações úteis sobre a arborização, pois o índice quantitativo obtido isoladamente não expressa a realidade da arborização de uma cidade. Portanto, é necessário conhecer tanto a quantidade quanto a distribuição espacial da vegetação, sua situação e suas características de qualidade, sendo que estas condições qualitativas e quantitativas da arborização urbana são dependentes das condições do planejamento urbano (BOBROWSKI, 2011).

No município do Rio de Janeiro, a Fundação Parques e Jardins (FPJ), vinculada à Secretaria Municipal de Meio Ambiente em 1994, é responsável pela arborização pública desenvolvendo atividades de planejamento e implantação do componente arbóreo público e também dos espaços verdes compreendidos pelas praças públicas, canteiros verdes e de alguns parques municipais na cidade. O manejo da arborização com o serviço de poda e remoção do vegetal é realizado pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) desde 2008, antes esse serviço era realizada pela FPJ.

2 OBJETIVO

Avaliar a dinâmica da arborização urbana implantada nas Ruas General Glicério e Professor Estelita Lins, localizadas no bairro de Laranjeiras, município do Rio de Janeiro, utilizando variáveis quantitativas (frequência, diâmetro, altura, diâmetro de copa) ao longo do período 1992 – 2012, e variáveis qualitativas (estado fitossanitário e conflitos gerais), no ano de 2012.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Muito se tem discutido sobre os termos que envolvem a vegetação arbórea urbana, separando o termo Floresta Urbana de Arborização Urbana, por uma questão de visão da árvore, de individual para o coletivo e suas funções no sistema. Porém pode-se definir arborização urbana por toda superfície do território urbano coberto por árvores isoladas ou em pequenos grupos, incluindo as propriedades públicas e privadas (MAGALHÃES, 2007), que acabam constituindo a Floresta Urbana por fazer parte do conjunto da vegetação arbórea dentro e ao redor das cidades (MILLER, 1997).

A floresta urbana resultaria da soma dos exemplares em três setores: áreas verdes públicas, áreas verdes privadas e arborização de ruas ou arborização viária, com a arborização de ruas possibilitando a conectividade entre as áreas verdes urbanas (KIRCHNER, 1990). As áreas verdes se distinguem de arborização viária por uma questão ecológica englobando as praças, os jardins públicos, os parques urbanos, os canteiros centrais de avenidas e os trevos e rotatórias de vias públicas que não estão em área com o solo impermeabilizado (ALVAREZ, 2004).

A Silvicultura Urbana é sinônima para floresta urbana e tem-se estabelecido como a ciência que objetiva o estudo de técnicas de cultivo e manejo de árvores no meio urbano que possam contribuir para alcançar o bem estar fisiológico, social e econômico, gerando benefícios para a população residente na zona urbana (ROSSETTI, 2010).

Grande parte da população mundial vive hoje em cidades, caracterizadas pela artificialidade e ocupação por edificações contínuas e pela existência de equipamentos destinados à habitação, trabalho, recreação e circulação (CEMIG, 2011)

A arborização das cidades, além da estratégia de amenização de aspectos ambientais adversos, é importante sob os aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico.

Segundo o Manual de Arborização publicado pela CEMIG em 2011, os principais benefícios gerados pela arborização reduzindo o grau de artificialidade das cidades são:

- A manutenção da estabilidade microclimática;
- o conforto térmico associado à umidade do ar e a sombra;
- a melhoria da qualidade do ar, reduzindo a poluição;
- a melhoria da infiltração da água no solo, evitando erosões associadas ao escoamento superficial das águas das chuvas;
- a proteção e direcionamento do vento;
- a proteção dos corpos d'água e do solo;
- a conservação genética da flora nativa;
- o abrigo à fauna silvestre, contribuindo para o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças;
- a formação de barreiras visuais e/ou sonoras, proporcionando privacidade;
- o cotidiano da população, funcionando como elementos referenciais marcantes;
- o embelezamento da cidade, proporcionando prazer estético e bem-estar psicológico;
- o aumento do valor das propriedades;
- a melhoria da saúde física e mental da população.

Uma das formas de atribuir valor econômico a arborização é a medição de estoques de carbono, pois uma das funções das árvores é absorver carbono, diminuindo a concentração de gás carbônico na atmosfera, conhecida como sequestro de carbono, que vem obtendo certo destaque na atualidade com o mercado do carbono (LAERA, 2006).

Para atender tais benefícios, deverá ser feito um planejamento adequado, sendo necessário definir as espécies arbóreas apropriadas às condições específicas de cada região a

partir de seus usos e funções. Esse procedimento, além de promover as melhores condições de desenvolvimento e conservação das árvores, contribui para a prevenção de possíveis acidentes e transtornos à mobilidade, visando reduzir gastos de manutenção e procurando evitar futuras remoções de árvores inseridas em locais inapropriados (SMAS, 2013).

A maioria das plantas arbóreas plantadas em ruas, avenidas, praças e jardins das cidades brasileiras são compostos de espécies exóticas, trazidas de outros países pelos colonizadores. As espécies nativas servem de alimento para avifauna já habituada com seus frutos, possibilitando futuras gerações o conhecimento de espécies nativas resgatando muita delas ao risco de extinção, dentre centenas de espécies catalogadas no Brasil, poucas são utilizadas na arborização (LORENZI, 2008).

Segundo Milano e Dalcin (2000), é uma questão fundamental que se escolham espécies nativa ou exótica com características desejáveis como comprovada adaptabilidade climática; resistente a pragas e doenças; tolerância aos poluentes mais comuns; tolerância às baixas condições de aeração do solo e eliminando as espécies indesejáveis que apresentam rápido crescimento, folhas grandes e caducas, as flores e frutos grandes ou carnosos, raízes superficiais e que contenham princípios tóxicos ou capazes de causar reações alérgicas na população.

Vale ressaltar que deve ser observado o Plano de Arborização Urbana e seus programas associados, bem como a legislação específica a cada município. Considerando a situação pré-existente nos logradouros envolvidos, como a vegetação arbórea, as características das vias, os equipamentos e instalações urbanas subterrâneas e aéreas, e o recuo das edificações; envolver a população, de modo a sensibilizá-la sobre a importância da conservação dos projetos de arborização; garantir espaço para a mobilidade humana; estabelecer corredores ecológicos urbanos conectando áreas verdes adjacentes, sempre que possível, em especial, as Unidades Protegidas (SMAS, 2013).

3.1 Breve histórico da arborização urbana do Rio de Janeiro

A primeira iniciativa de preservação ambiental no Rio de Janeiro surge da necessidade de proteção às nascentes que abasteciam a cidade, no final do século XVIII, resultando posteriormente no século XIX, o reflorestamento da Floresta da Tijuca coordenado pelo Major Archer a partir de 1861 (FPJ, 2013).

Um dos marcos iniciais da arborização da cidade foi no século XVIII com a construção de um dos primeiros parques públicos do Brasil, o Passeio Público, realizado pelo Mestre Valentim, com o objetivo de proporcionar a população um “jardim do Prazer” em substituição a Lagoa Boqueirão, que foi aterrada. Em 1808 foi criado Real Horto (atual Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – MMA), com a finalidade de aclimatação e cultivo de especiarias vindas da Índia, porém as mudas produzidas só foram plantadas pela cidade em 1822 com a abertura do mesmo, dando início ao Serviço de Arborização Pública (MILANO e DALCIN, 2000).

Em janeiro de 1869, Auguste François Marie Glaziou assume a diretoria de Parques e Jardins da Casa Imperial, e a convite do imperador Pedro II executou a reforma do Passeio Público em 1864, o Jardim da Quinta da Boa Vista em 1869 e o Campo de Santana no período de 1873 a 1880 (FPJ, 2013).

Os trabalhos de Glaziou se caracterizavam por usar árvores de grande porte e dar ênfase as espécies nativas da flora brasileira. Com o início da prática de arborização de logradouros públicos, surgiu a necessidade de instituir as primeiras normas referentes tanto para a determinação das espécies para plantio, quanto ao porte e a preparação dos locais de plantio. As primeiras regras para plantios em rua foram estabelecidas em 1869 e 1874. A

primeira norma técnica, com especificações quanto a espaçamento, altura, utilização de protetor e substrato de qualidade, foi estabelecida em três de março de 1882, que determinava as regras de plantio para a arborização das Ruas Bambina e D. Carlota, em Botafogo; São Cristóvão e Figueira de Mello, em São Cristóvão; e Haddock Lobo, na Tijuca (MILANO e DALCIN, 2000).

A cidade passou a se expandir mais rapidamente, vendo-se surgir novos bairros, a partir do aparecimento de novos meios de transportes: primeiramente bondes e posteriormente as ferrovias. A cidade, ao final do século XIX vive uma verdadeira febre imobiliária. A partir do início do século XX configura-se o crescimento para a direção sul a partir do centro para as classes mais privilegiadas, o litoral norte para os menos privilegiados e o surgimento dos subúrbios ao longo da linha do trem (MARCONI, 2003). Essa expansão acabou beneficiando os moradores com a construção de novas praças e arborização das vias recém construídas visando mitigar os problemas de saúde pública da época (LAERA, 2006).

A administração do Prefeito Pereira Passos (1902-1906) foi marcada por grandes transformações no cenário Carioca, a partir de Passos as ideias higienistas saídas do campo da medicina acabaram por ser incorporadas ao discurso remodelador da cidade pelos engenheiros, eram uns dos pretextos para se abrir a Av. Central e arrasar o morro do Castelo em nome da aeração e para que se retirassem os cortiços do centro da cidade em nome da higiene (MARCONI, 2003).

Estendendo-se até 1920 essas grandes mudanças, o Rio de Janeiro ficou conhecido como a cidade dos engenheiros, após a remodelação do espaço público com a abertura, retificação e abertura de grandes vias, o elemento árvore é inserido no mobiliário urbano com a prática da arborização urbana (LAERA, 2006).

No século XX com um novo modelo urbano-fitogeográfico, foi inaugurado por Burle Marx na cidade do Rio de Janeiro, sendo contemplada com novos projetos como o Parque do Aterro do Flamengo. Apesar da incorporação de algumas espécies exóticas, pouco conhecidas no Brasil, abriu-se um grande espaço para introdução de muitas de nossas espécies nativas de diversos biomas e ecossistemas (SANTOS, 2006).

A Fundação Parques e Jardins (FPJ) foi criada em 1893 e vinculada à Secretaria Municipal de Meio Ambiente em 1994, sendo responsável pela administração dos parques municipais urbanos, planejamento, paisagismo, arborização e projetos, além dos atos normativos referentes às questões relativas às praças, parques e implantação da arborização.

Ao longo das últimas décadas, a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro com o objetivo de garantir uma cidade equilibrada com a racionalização de espaços e a preservação dos recursos naturais, coordenação e a integração de políticas urbana e ambiental através dos meios legais, vem elaborando uma série de Leis, Decretos e Portarias (BARROS, 2012).

Uma das leis mais importantes para a ampliação da arborização nas áreas públicas, por sua vez, tem sido a Lei Municipal nº 613, de 11 de setembro de 1984 (FPJ, 2014), que vincula a legalização de toda construção realizada na cidade à execução de plantios sob a responsabilidade do empreendedor, sendo a quantidade de mudas vinculadas à área de destinação do espaço construído. A Lei Municipal nº 1.196, de 04 de janeiro de 1988, que vincula a concessão de “habite-se” para imóveis de qualquer natureza, estabelece que o responsável por toda construção, independente da finalidade, deve doar tantas mudas quantas necessárias à arborização no passeio em frente às referidas edificações. Tais instrumentos legais têm proporcionado a ampliação dos plantios pela cidade e são de grande importância quando direcionados a projetos em áreas definidas (MILANO E DALCIN, 2000).

Outra regulamentação importante para a arborização da cidade do Rio de Janeiro, neste caso por uma função qualitativa, é o Decreto Municipal 13.225/94, que tem por finalidade regulamentar os serviços de plantio de árvores, sendo esse serviço executado

somente por empresas ou profissionais habilitados, devidamente credenciados junto a Fundação Parques e Jardins e após sua autorização (MILANO e DALCIN, 2000).

As Normas Técnicas 1 e 2, da Resolução nº 003, de 09 de outubro de 1996, da Fundação Parques e Jardins determinam as especificações referentes à muda, gola e covas, espaçamento, plantio, tutoramento das mudas, amarrão no tutor, protetores e espécies arbóreas 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. A instrução de manutenção, pelo responsável técnico credenciado junto à FPJ, por um período de trinta dias, encontra-se presente somente em uma Portaria da FPJ, ainda não regulamentada. A portaria “P” FPJ Nº 024, de 4 de fevereiro de 2010 indica listagem de espécies utilizadas na arborização de passeios públicos na Cidade do Rio de Janeiro (FPJ, 2014).

3.2 O Bairro de Laranjeiras

O Bairro de Laranjeiras, anteriormente chamado de Vale do Carioca, juntamente com os da Glória, Catete, Flamengo e Cosme Velho, faz parte da bacia hidrográfica do rio Carioca, fundamental como fonte abastecedora de água potável para a cidade no passado. Localiza-se na Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, sendo um dos bairros mais antigos da cidade, com ocupação iniciada no século XVII, com a construção de chácaras no vale ao redor do rio Carioca, que abrigava a aristocracia da cidade.

Na área da atual Rua General Glicério e adjacências foram instaladas, em 1890, uma indústria de fiação, tecidos e tinturaria. Assim começou a famosa Fábrica Aliança, que veio a ser uma das mais importantes do ramo no Rio de Janeiro. Essa fábrica mudou a composição sociocultural da população do bairro e, conseqüentemente, sua arquitetura e seu urbanismo. Muitas casas foram edificadas, as vilas se espalharam pelo bairro, além daquelas construídas pela própria fábrica. O comércio cresceu e se diversificou. Os operários, portugueses, italianos e brasileiros, construíram um ambiente mais coletivo e popular. O aristocrático bairro de Laranjeiras passou a ser também operário. A fábrica, por causa de sua localização, não perturbava a filosofia residencial de Laranjeiras.

Em 1939, a Fábrica Aliança começou a ser desativada e, no terreno que ocupava, seus proprietários projetaram um grande loteamento, "Jardim Laranjeiras". Porém o momento não era propício para lançamentos imobiliários de grande porte, pois estávamos às vésperas da Segunda Guerra Mundial. O loteamento Jardim Laranjeiras foi relançado em 1945, com alteração do projeto na parte da atual General Glicério, com a proposta de edifícios, gerando um grande impacto urbanístico sobre o bairro, já que 10 novas ruas se abriram, com cerca de 360 lotes e 12 terrenos para edifícios de 12 andares (AMAL, 2013).

4 METODOLOGIA

4.1 Localização e principais características da área de estudo

A área de estudo abrange as Ruas General Glicério e Prof. Estelita Lins, ambas localizadas no bairro de Laranjeiras, região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro– RJ (Figura 1).

A Rua General Glicério, possui 460,30 m de comprimento com características residencial e comercial, com o tamanho do passeio medido no trecho inicial até a Rua Ortiz Monteiro no o lado par com 2m na média e o lado ímpar 5 m na média. No trecho final, a partir da Rua Ortiz Monteiro, o passeio se apresenta, em média, com mais de 10 metros até o afastamento frontal do edifício, caracterizado com jardineiras extensas (Figura 2).

A Rua Prof. Estelita Lins, possui 305,18 m de comprimento e possui o predomínio de área residencial. O lado par do passeio mede 4 metros na sua maioria ao longo da rua com algumas partes medindo 1,50 metros de largura. O lado ímpar tem o passeio com característica mais estreita, medindo 2 metros na média, variando no trecho inicial próximo a Praça David Ben Gurion que mede 1,50m.

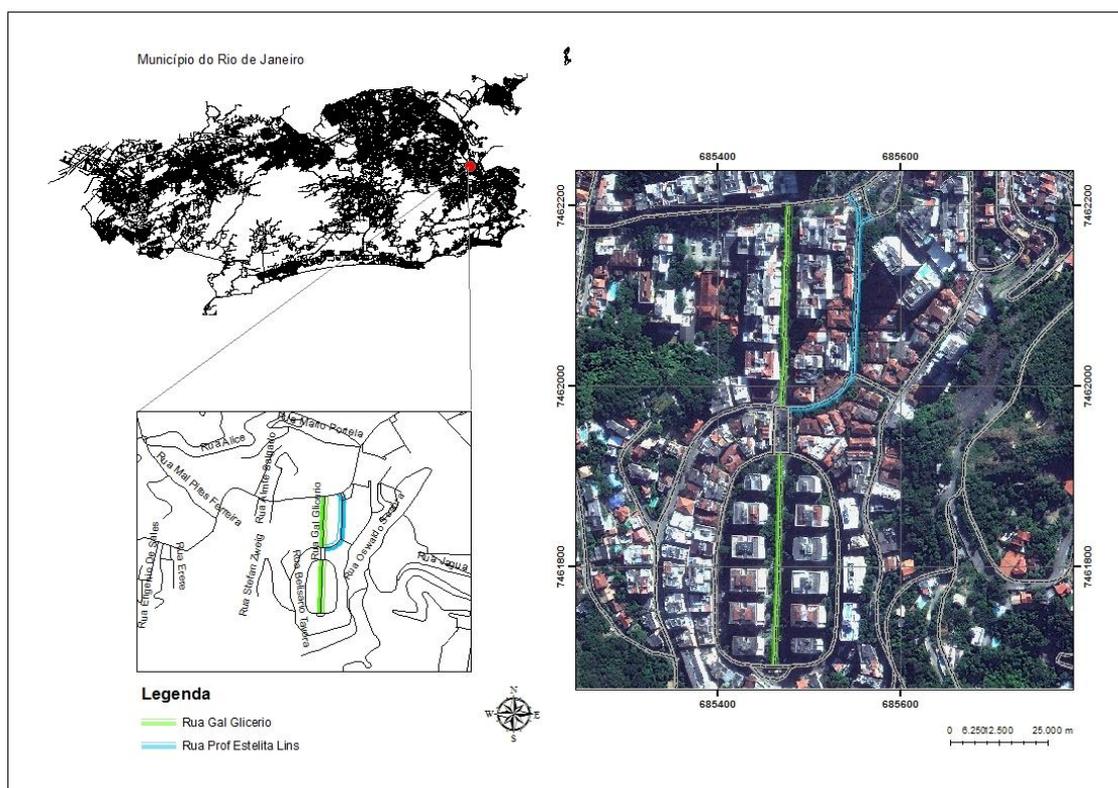


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.



Figura 2. Trecho final da Rua General Glicério, no bairro de Laranjeiras. Fonte: Google Earth (2014)

A área de estudo foi escolhida tomando por base o levantamento da arborização urbana do bairro de Laranjeiras, realizado por inventário completo – censo, no ano de 1992 - Pedreira *et al.* (1994), e em 2002 com base no inventário realizado nas duas ruas em estudo por Pedreira *et al.* (2002).

4.2 Seleção da população a ser inventariada

A população a ser inventariada ficou definida pela arborização existente nas ruas General Glicério e Prof. Estelita Lins, pertencentes ao antigo loteamento Jardim Laranjeiras. A escolha dessas ruas deveu-se ao fato das mesmas serem representativas da arborização local e por ter sido realizado o plantio de novas espécies pela fundação parques e jardins ao longo dos anos 2000 em substituição as espécies que sofreram com ataques de patógenos como o sombreiro principalmente no trecho final da Rua General Glicério.

4.3 Coleta dos dados

A metodologia básica do presente trabalho consiste na avaliação da dinâmica apresentada pela arborização existente nessas ruas através da comparação dos dados apresentados por três inventários sucessivos realizados com intervalo de 10 anos entre os mesmos.

Até o presente, dois desses inventários já foram realizados: o primeiro em 1992 e o segundo em 2002. O terceiro inventário foi realizado em 2012, utilizando a mesma

metodologia de coleta dos dados utilizada nos inventários anteriores, visando possibilitar uma fidedigna comparação entre os dados.

A metodologia empregada foi adaptada da utilizada por Pedreira *et al.* (2002), consistindo dos seguintes procedimentos:

- Localização da árvore (número predial);
- Identificação da espécie;
- Mensuração das variáveis quantitativas (Diâmetro a altura do peito (1,30m), altura total e diâmetro de copa);
- Avaliação das variáveis qualitativas (estado fitossanitário, conflito com o mobiliário urbano, fiação, conflito de copa com edificações e com o trânsito, danos causados pela raiz no passeio e gola inadequada, quando o vegetal não é compatível com o tamanho da gola apresentada).

4.4 Processamento dos dados

Os parâmetros dendrométricos avaliados foram diâmetro a altura do peito (DAP), altura total e área de projeção de copa das espécies inventariadas nos anos 1992, 2002 e 2012 e o incremento periódico anual (IPA) das espécies remanescentes durante o período em estudo. A partir dos dados levantados em campo, foi feito o processamento das informações referentes aos três momentos da arborização desses logradouros, sendo apresentada a variação da composição florística.

Avaliação das variáveis qualitativas foi analisada referente ao ano de 2012 baseando-se da análise do estado fitossanitário (bom, regular e ruim), presença de fatores que interferem no estado fitossanitário (Insetos degradadores de madeira, plantas parasitas), presença de cancro e necrose e presença de conflito com o mobiliário urbano, edifício, trânsito, fiação e danos causados pela raiz no passeio e gola inadequada.

O resultado de 20 anos de coleta de dados serviu de base para análise do histórico de arborização das ruas, assim como da sua atual situação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Características Gerais da População Inventariada

Como a população estudada distribuiu-se por duas ruas (General Glicério e Prof. Estelita Lins), a apresentação e avaliação dos resultados será efetuada por cada um desses logradouros.

5.1.1 Variação do número de árvores e espécies ao longo do período estudado

5.1.1.1 Rua General Glicério

A Tabela 1 mostra a relação das espécies inventariadas, identificadas pelos nomes vulgares, científicos, família e frequência para cada época de medição. Verifica-se que o número de famílias no ano da primeira medição era de 10 tendo evoluído para 19 na segunda e terceira medições, evidenciando um aumento na diversidade de famílias ao longo do tempo.

Tabela 1. Relação e frequência das espécies inventariadas, identificadas botanicamente, para cada época de mensuração, na Rua General Glicério.

Ordem	Nome popular	Nome científico	Família	1992	2002	2012
1	cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	1		
2	mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	3	4	6
3	aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae		5	2
4	cajá	<i>Spondias sp.</i>	Anacardiaceae		2	
5	cajá-mirim	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae		1	
6	gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae			3
7	jasmim manga	<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae		1	
8	schefflera	<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merrill	Araliaceae			1
9	pinheiro-de-natal	<i>Araucaria excelsa</i> R. Brown	Araucariaceae	2	9	5
10	coqueiro	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae		4	3
11	palmeira-leque	<i>Livistona chinensis</i> (Jack.) R.BR. ex. Mart.	Arecaceae		5	5
12	jacarandá-mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Bignoniaceae		3	3
13	ipê-amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex DC.) Standl.	Bignoniaceae		7	4
14	ipê-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Bignoniaceae			2
15	ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphylla</i> (Linn.) Hemsl.	Bignoniaceae		1	1
16	freijó	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Boraginaceae		1	
17	oiti	<i>Licania tomentosa</i> Benth.	Chrysobalanaceae	1	5	7
18	amendoeira	<i>Terminalia cattapa</i> L.	Combretaceae	6	9	9
19	cipreste	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Cupressaceae		1	1
20	pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> L.	Fabaceae		1	2
21	pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Fabaceae	9	10	5
22	sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i> Benth.	Fabaceae	8	6	3
23	chuva-de-ouro	<i>Cassia fistula</i> L.	Fabaceae	1		1
24	flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Fabaceae	1	4	5
25	tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Fabaceae		4	4
26	ingá	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae		4	4
27	aldrago	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	Fabaceae		3	4
28	cassia-amarela	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	3	3	1
28	Fabaceae NI		Fabaceae			1
30	sombreiro	<i>Clitorea racemosa</i> G. Don.	Fabaceae	23	10	2
31	tarumã	<i>Vitex sp.</i>	Lamiaceae			1
32	abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae		4	3
33	geniparana	<i>Gustavia augusta</i> L.	Lecythidaceae			2
34	sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Camb.	Lecythidaceae			1

Tabela 1. Continuação...

Ordem	Nome popular	Nome científico	Família	1992	2002	2012
35	extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Lythraceae		1	
36	munguba	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Malvaceae	2	2	1
37	castanha-do-maranhão	<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) <i>A. Robyns</i>	Malvaceae			1
38	algodoeiro-da-praia	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Malvaceae	1		
39	mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Meliaceae		1	1
40	gameleira-preta	<i>Ficus arpazusa</i> Casar.	Moraceae		1	
41	ficus benjamina	<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae		4	4
42	ficus lyrata	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Moraceae		1	1
43	ficus	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	3	4	3
44	goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae		1	1
45	cocoloba	<i>Coccoloba sp.</i>	Polygonaceae	1		
46	jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae		2	
47	pitombeira	<i>Talisia esculenta</i> (St. Hil) Radlk	Sapindaceae	1		1
48	abiu	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae		1	
49	embaúba	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Urticaceae		1	1
50	NI				5	
Total de nº árvores				66	131	105
Total de nº espécies				16	37	38
Total de nº famílias				10	19	19

O aumento da diversidade das famílias ocorreu pela adição de novas espécies no período entre 1992 e 2002, com destaque para as famílias Bignoniaceae e Arecaceae, em substituição a retirada das espécies da família Fabaceae,

As Figuras 3, 4 e 5 mostram a participação das principais famílias em relação ao número de árvores, destacando-se a família Fabaceae, cuja participação majoritária (68%), por ocasião da primeira mensuração, diminuiu para 34% e 30% nas avaliações subsequentes.

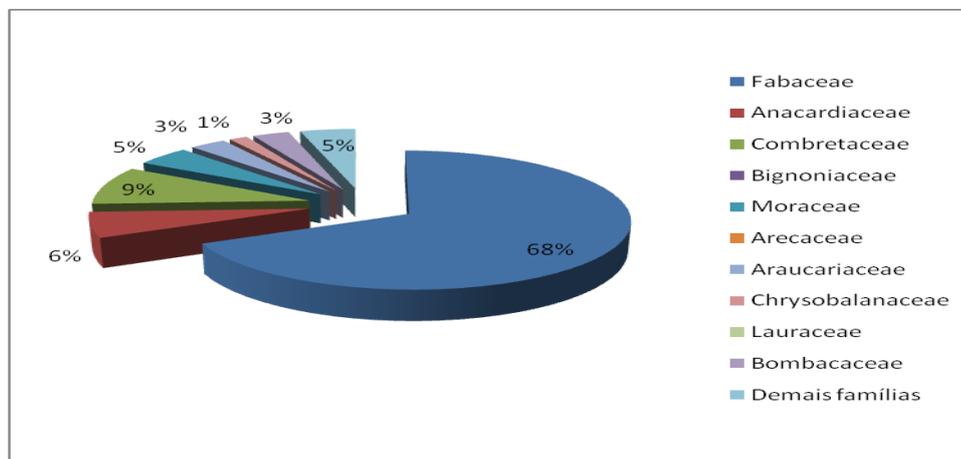


Figura 3. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 1992, da Rua General Glicério.

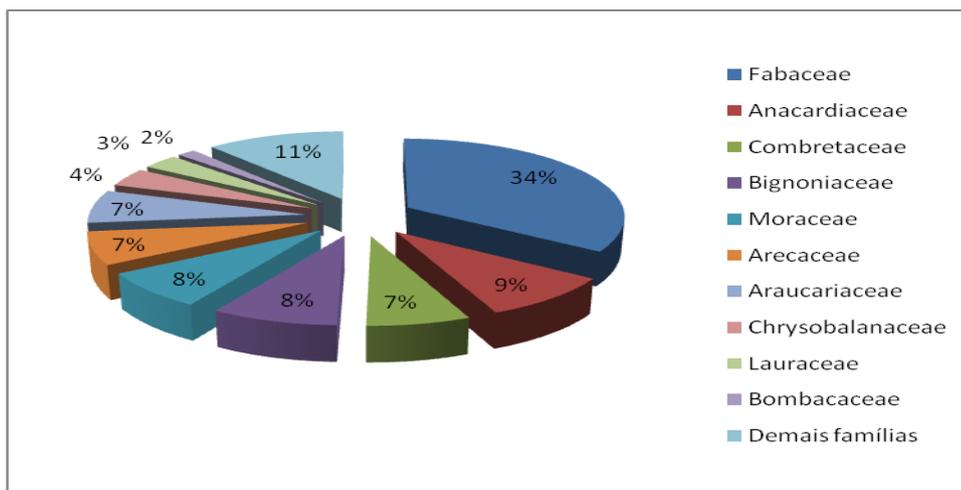


Figura 4. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 2002, da Rua General Glicério.

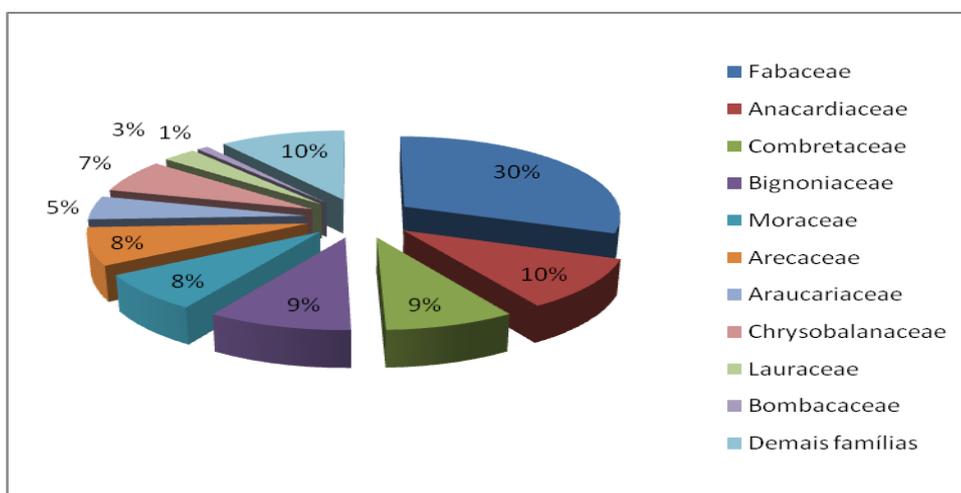


Figura 5. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 2012, da Rua General Glicério.

A figura 6 apresenta o gráfico com o número total de árvores e de espécies encontradas no período das três mensurações realizadas, mostrando um aumento superior a 50% no número de árvores da primeira para a segunda medição e diminuição para a terceira medição. O aumento do número de árvores foi acompanhado pelo aumento da diversidade de espécies cujo número aumentou também mais de 50% entre a primeira e a segunda medição, tendo permanecido praticamente estável até a terceira medição. A redução de 131 árvores em 2002 para 105 em 2012 deveu-se ao fato de que parte das árvores que morreram, não foram substituídas em função das novas orientações para o plantio, constantes nas Normas Técnicas 1 e 2, da Resolução nº 003, de 09 de outubro de 1996, da Fundação Parques e Jardins.

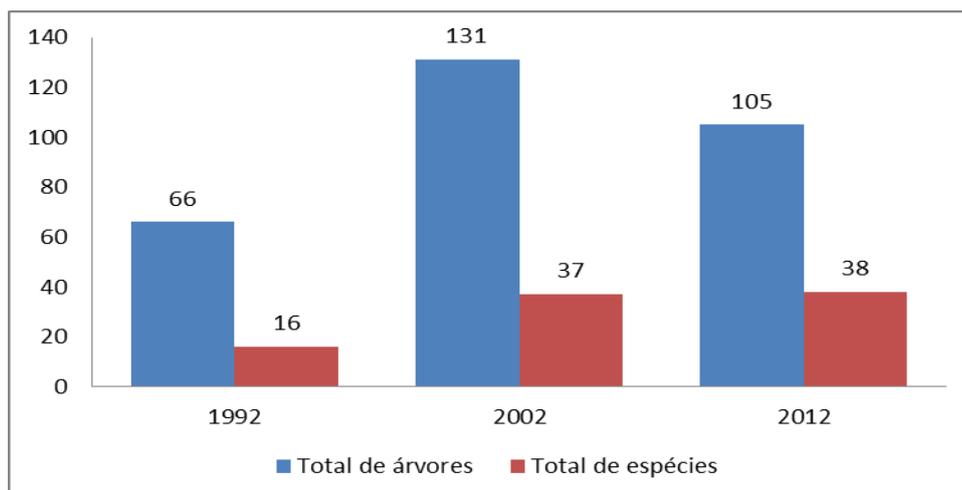


Figura 6. Numero de total de arvores e de espécies avaliadas no período de 1992 a 2012, na Rua General Glicério.

No trecho inicial da Rua General Glicério entre as ruas das Laranjeiras e a Rua Ortiz Monteiro a arborização caracteriza-se ter sido implantada, em sua maioria, no início da década de 80 (PEDREIRA, 2002), com predominância de amendoeira (*Terminalia catappa*) e pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*). O aumento de indivíduos de amendoeira, mangueira (*Mangifera indica*) e as espécies de *Fícus sp.* nesses 20 anos deve-se ao fato de moradores realizarem o plantio irregular intervindo na arborização, já que essas espécies dentre outras não são mais plantadas pela Fundação Parques e Jardins desde a década de 90 em vias públicas. Foi constatado que nesse trecho foi mantida suas características quanto à arborização de ruas no período analisado, não sofrendo grandes mudanças.

A partir da Rua Ortiz Monteiro até o final da Rua General Glicério, grande parte da arborização foi realizada na década de 40, quando o loteamento Jardim Laranjeiras foi implantado, foi realizado um plantio com predominância de sombreiros (*Clitoria racemosa*), sendo em 1992 inventariados 23 indivíduos, esse número caiu mais de 90% ao longo dos anos 2000, reduzindo a apenas 2 indivíduos de sombreiro em 2012. Eles foram removidos ao longo desses anos, em virtude de terem sido alvo de sucessivos ataques por pragas (lagartas e coleópteros) e doenças (fungos) associadas, levando-os a senescência, processo que tem ocorrido em diversos locais da cidade do Rio de Janeiro e em outras cidades do Brasil.

Além do sombreiro, outras espécies foram removidas ao longo da rua, apresentando diminuição em sua frequência como o pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), a sibipiruna (*Poincianella pluviosa*) e a cassia-amarela (*Senna siamea*). Foram levantados novos pontos de plantio aumentando o numero de indivíduos arbóreos na rua e as espécies com problemas fitossanitários foram substituídas por mudas de diversas espécies nativas e exóticas, plantadas ao longo dos anos, principalmente nos anos de 2000 com uma composição mais heterogênea, visando reduzir o risco de ataques por agentes patogênicos, como os que vitimaram os sombreiros. Ocorreu o aumento do numero de indivíduos de oiti (*Licania tomentosa*) que desde 1992 foram plantados 7, sendo uma espécie de grande porte bem adaptada às ruas do rio de janeiro. Foram utilizadas também espécies como mogno (*Swietenia macrophylla*), aldrago (*Pterocarpus violaceus*), geniparana (*Gustavia augusta*), jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*), ingá (*Inga sp.*), castanha do maranhão (*Bombacopsis glabra*) e o tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), dentre outras, representando 44% de frequência relativa em 2012. Recomendações de Grey e Deneke (1978), citado por Rocha (2004) são de que cada espécie não deve ultrapassar 10 a 15% do total de indivíduos da população arbórea, como forma de evitar problemas fitossanitários.

As Figuras 7, 8 e 9 mostram a frequência das espécies ao longo do período avaliado, para a Rua General Glicério.

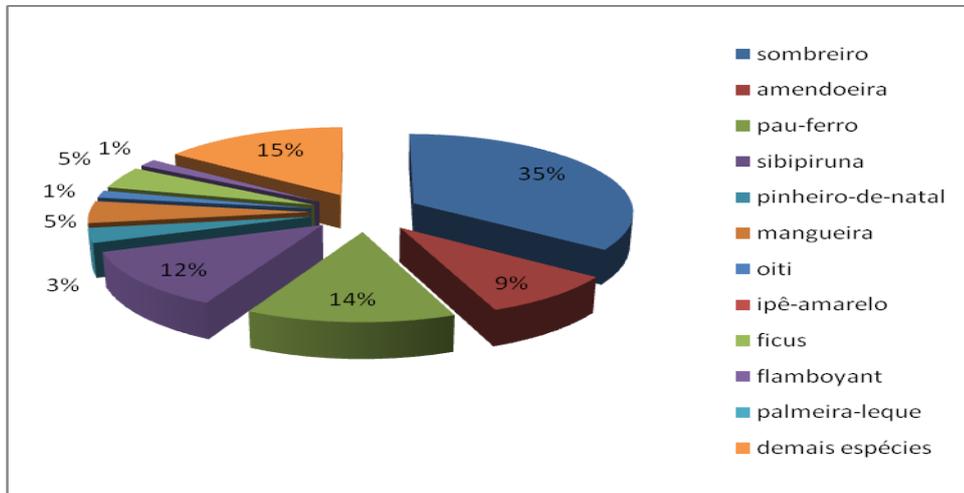


Figura 7. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 1992, da Rua General Glicério.

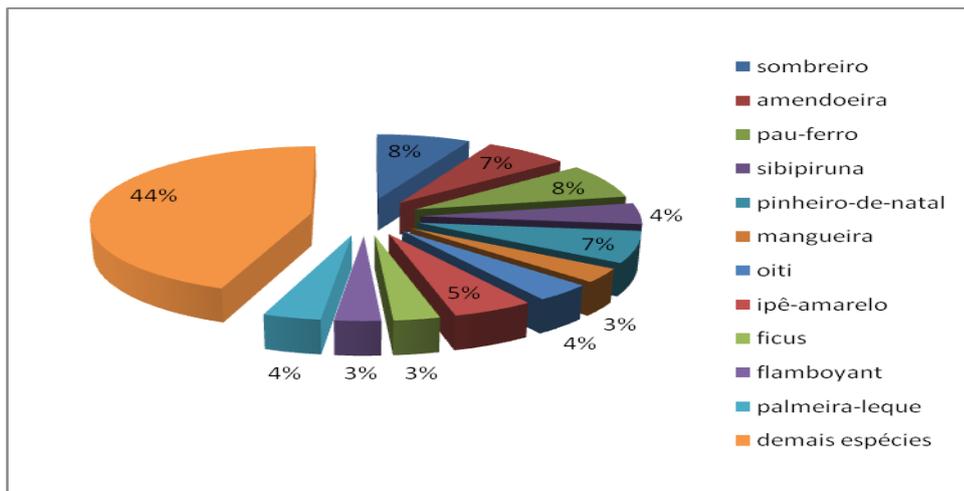


Figura 8. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 2002, da Rua General Glicério.

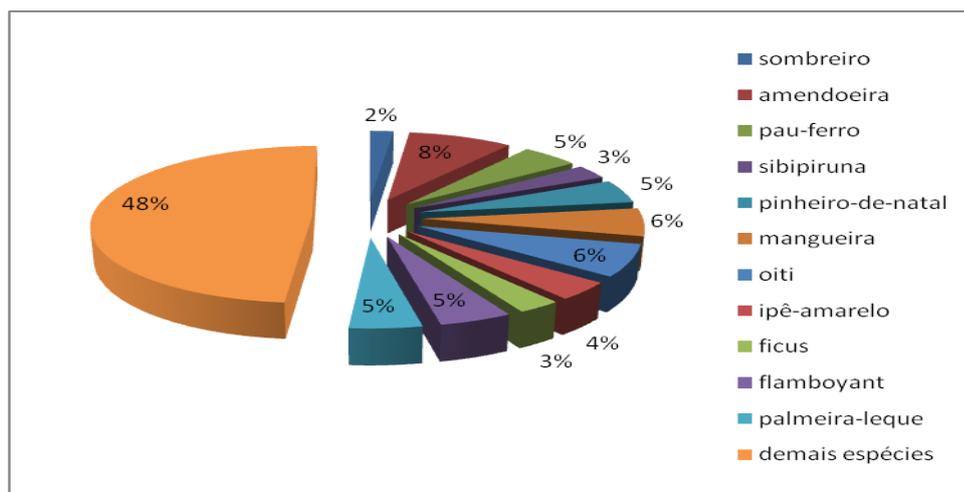


Figura 9. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 2012, da Rua General Glicério.

5.1.1.2 Rua Prof. Estelita Lins

A Tabela 2 mostra a relação das espécies inventariadas, identificadas pelos nomes vulgares, científicos, família e frequência para cada época de medição.

Tabela 2. Relação das espécies inventariadas, identificadas pelos nomes científico, vulgar e frequência para cada época de mensuração.

Ordem	Nome popular	Nome científico	Família	1992	2002	2012
1	mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae		3	2
2	pinheiro-de-natal	<i>Araucaria excelsa</i> R. Brown	Araucariaceae		1	
4	ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphylla</i> (Linn.) Hemsl.	Bignoniaceae		1	2
3	ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith.	Bignoniaceae			2
5	ipê-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Bignoniaceae			1
6	jacarandá-mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Bignoniaceae	1		
7	trema	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.	Cannabaceae			1
8	amendoeira	<i>Terminalia cattapa</i> L.	Combretaceae	1		1
9	pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Fabaceae	24	18	12
10	sibiruna	<i>Poincianella pluviosa</i> Benth.	Fabaceae	13	11	9
11	pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Fabaceae	1	2	2
12	pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Fabaceae		1	
13	abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	1	1	2
14	munguba	<i>Pachira aquática</i> Aubl.	Malvaceae	1		1
15	ficus	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae			1
16	ficus benjamina	<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae			1
17	goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae		1	
18	nespereira	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	2	3	1
Total de nº de árvores				44	42	38
Total de nº de espécies				8	10	14
Total de nº de famílias				6	7	9

Conforme mostra a Tabela 2, o número de famílias no ano da primeira medição era de 6 tendo evoluído para 7 na segunda e 9 na terceira medição, evidenciando um aumento na diversidade de famílias ao longo do tempo.

As Figuras 10, 11 e 12 mostram a participação das famílias em relação ao número de árvores, destacando-se a família Fabaceae, cuja participação majoritária (87%), por ocasião da primeira mensuração, diminui para 76% e 60% nas avaliações subsequentes. Em 2012 a família Bignoneaceae apresentou um aumento de 2% em 2002 para 12% em 2012.

O aumento da diversidade das famílias ocorreu pela adição de novas espécies no período entre 2002 e 2012, e a diminuição no plantio de espécies da família Fabaceae.

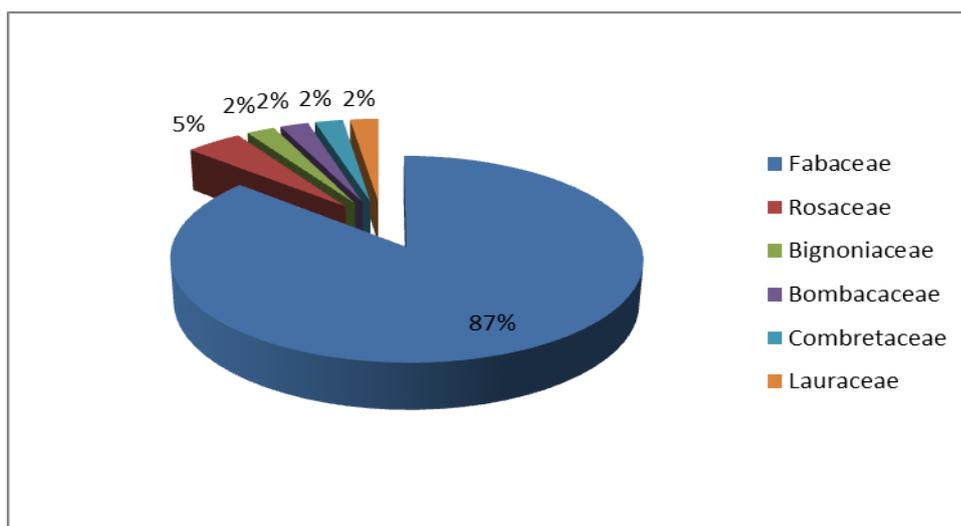


Figura 10. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 1992, da Rua Prof. Estelita Lins.

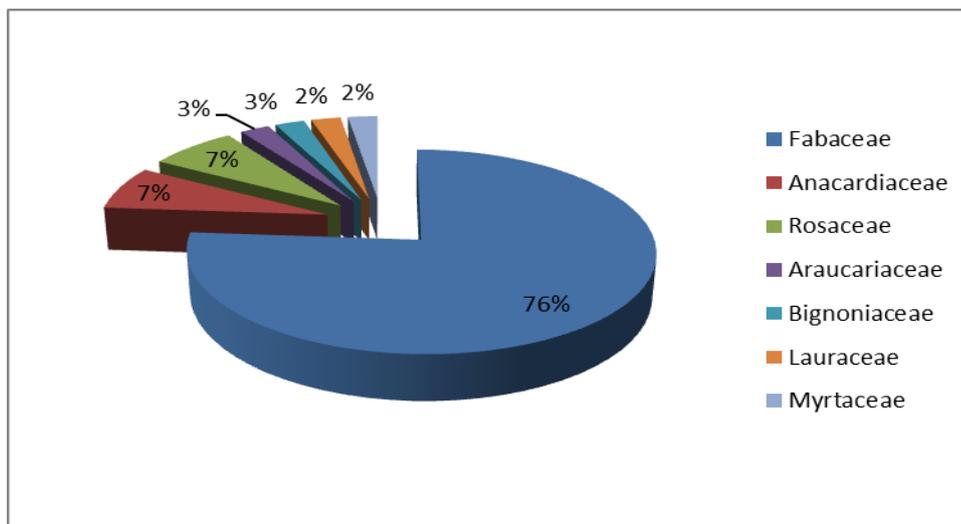


Figura 11. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 2002, da Rua Prof. Estelita Lins.

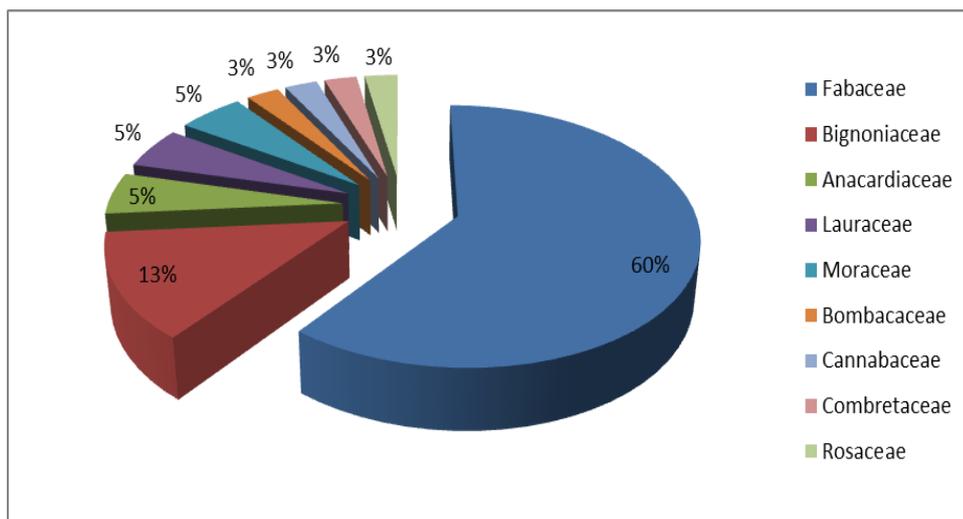


Figura 12. Frequência relativa do número de árvores por família, no ano de 2012, da Rua Prof. Estelita Lins.

A Figura 13 mostra o gráfico com o número total de árvores e de espécies encontradas no período das três mensurações realizadas na Rua Professor Estelita Lins evidenciando o aumento na diversidade de espécies ao longo do período estudado. A diminuição do número de árvores foi insignificante, ocorrendo provavelmente por alguma impossibilidade de plantio, já que em vários trechos onde algumas árvores foram removidas o passeio mede entre 1,5m a 2m de largura, dificultando o replantio de espécies de grande e médio porte.

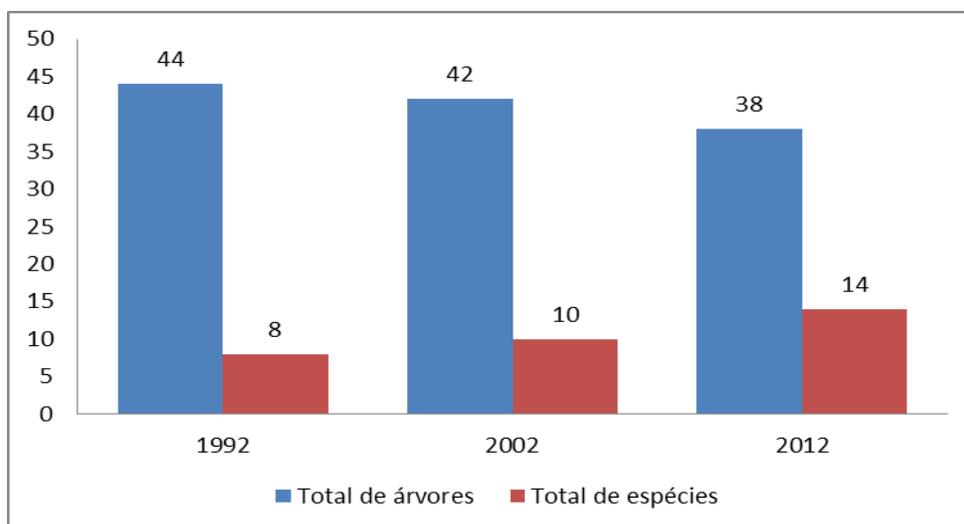


Figura 13. Frequência absoluta do número de total de árvores e total de espécies avaliadas no período de 1992, 2002 e 2012, na Rua Prof. Estelita Lins.

As Figuras 14, 15 e 16 mostram a participação das espécies da arborização da Rua Professor Estelita Lins, observando-se o predomínio decrescente ao longo do período do pau-ferro (*Caesalpinia férrea*) e de sibipiruna (*Poincianella pluviosa*).

Desde 2002 foram incluídas no logradouro espécies como, ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*), ipê-rosa (*Tabebuia pentaphylla*), ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*), além do abacateiro (*Persea americana*) e *Fícus sp.* que não fazem parte da lista de espécies utilizadas pela FPJ, que foram plantados por moradores nas golas vazias sendo considerados plantios irregulares.

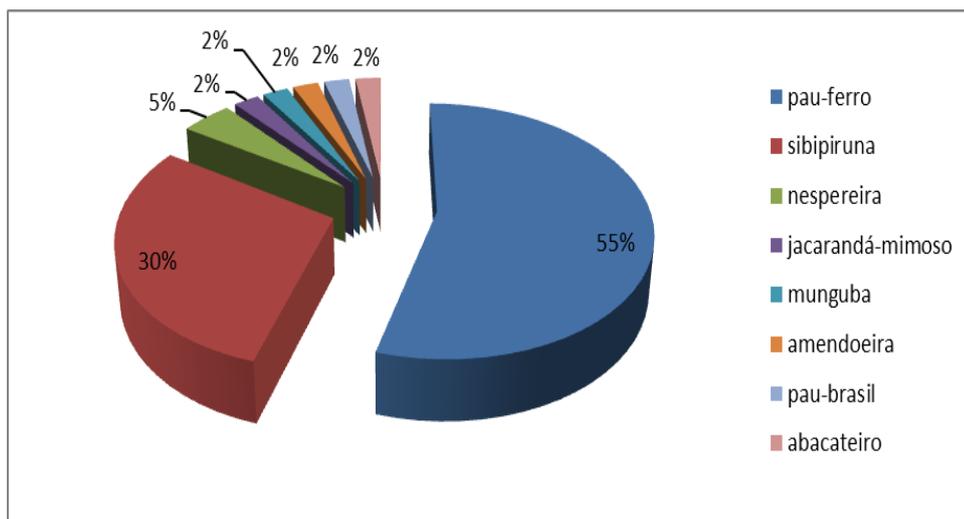


Figura 14. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 1992, da Rua Prof. Estelita Lins.

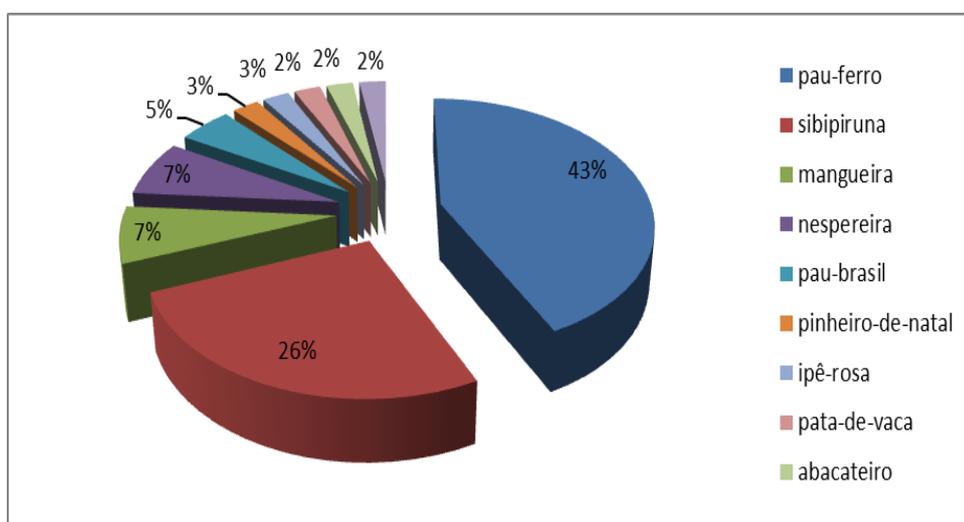


Figura 15. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 2002, da Rua Prof. Estelita Lins.

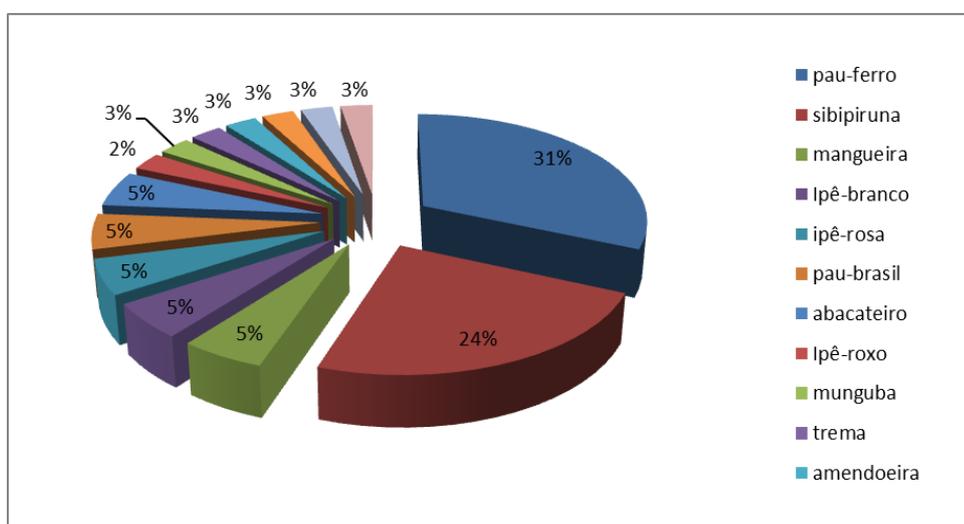


Figura 16. Frequência relativa do número de árvores por espécie, no ano de 2012, da Rua Prof. Estelita Lins.

5.1.2 Avaliação do comportamento das variáveis quantitativas e qualitativas inventariadas

5.1.2.1 Rua General Glicério

A Figura 17 mostra o comportamento da variável diâmetro, para as três ocasiões, podendo-se observar sua dinâmica ao longo dos 20 anos, que fica influenciada pelo grande acréscimo de árvores entre a primeira e segunda medição, frequência da primeira classe da curva do ano de 2002 e na parte final da curva representativa de 1992 que deveria apresentar uma frequência menor que as outras, o que não ocorre, em função da morte de árvores com grande diâmetro.

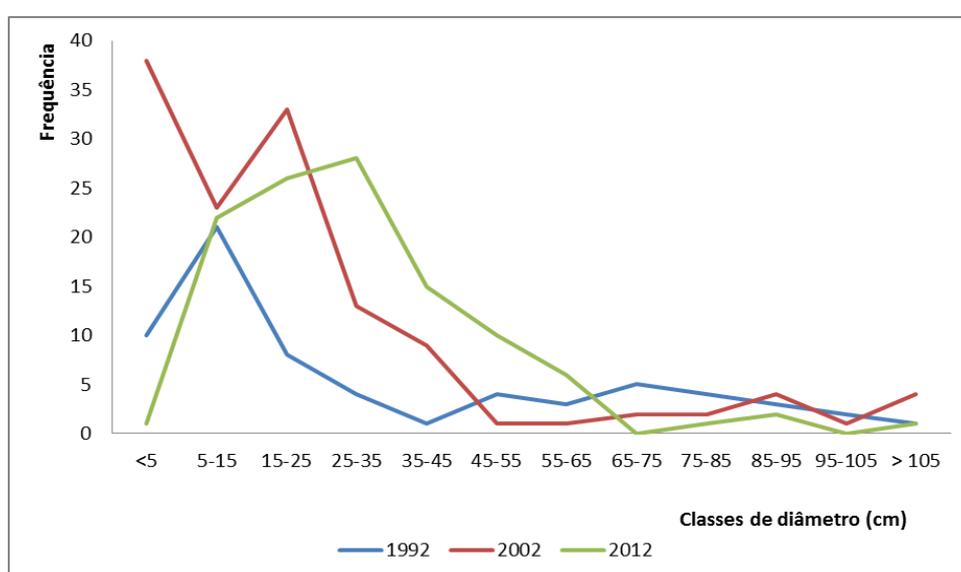


Figura 17. Frequência de indivíduos por classe de diâmetro (cm) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua General Glicério.

As Figuras 18 e 19 mostram o comportamento da variável altura e área de copa, ao longo do período. Essas variáveis apresentam a singularidade de sofrerem alterações em suas dimensões em virtude das podas. Como essa operação não apresenta critérios bem definidos, ela interfere significativamente na relação tempo x valor da variável (altura, área da copa) impossibilitando avaliar com robustez essa relação.

No caso da altura, o comportamento das 4 primeiras classes mostra que os valores de 2002 são substancialmente superiores aos de 1992, em virtude do plantio de novas árvores. Em compensação, o ano de 2012 mostra que houve uma radical diminuição no número de árvores em relação a 2002 em função da mortalidade e da migração das árvores mais baixas para classes de maior altura.

Com relação à área da copa, as duas primeiras classes evidenciam o aumento da frequência no ano de 2002, pelo plantio de novas árvores. As quatro classes seguintes apresentam um comportamento estável, mostrando que a migração das árvores pelas classes apresenta certa estabilidade. O comportamento da última classe não reflete a realidade, pois aglutina valores de várias classes com a finalidade de facilitar a apresentação dos resultados.

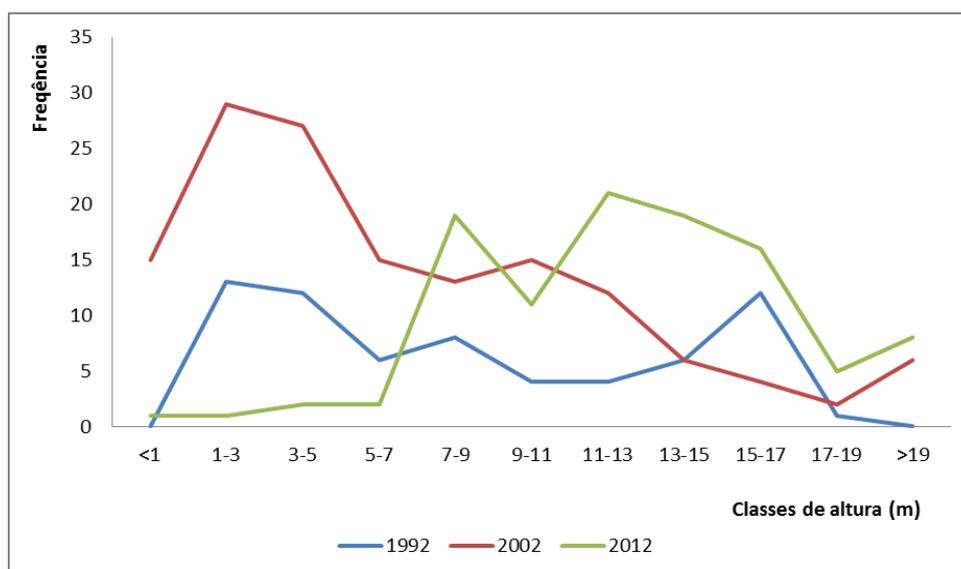


Figura 18. Frequência de indivíduos por classe de altura (m) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua General Glicério.

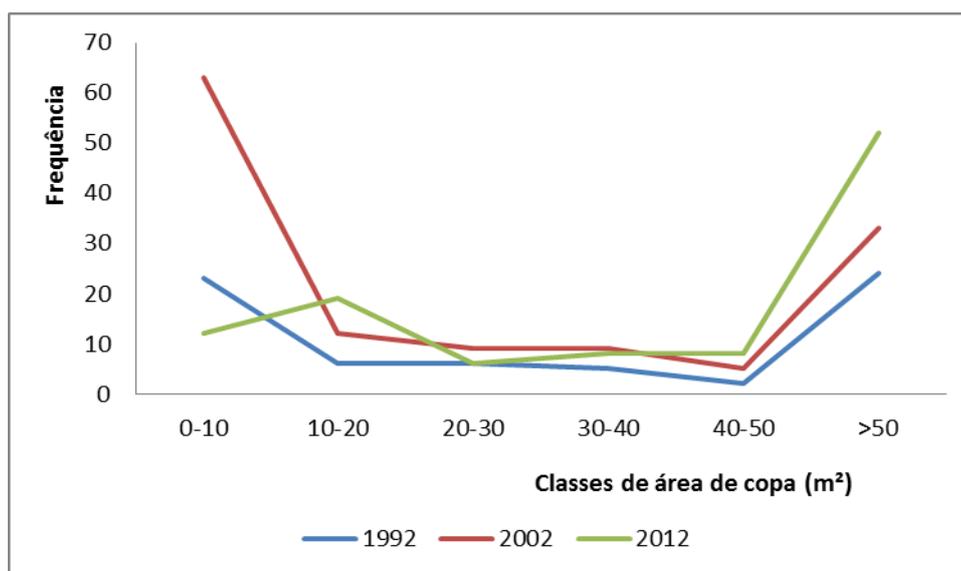


Figura 19. Frequência de indivíduos por classe de área de copa (m²) nos anos de 1992, 2002 e 2012 na Rua General Glicério.

Na Rua General Glicério as variáveis qualitativas analisadas foram o estado fitossanitário, conflitos com o mobiliário urbano e outros.

A figura 20 mostra que 80% da população inventariada apresentam boas condições fitossanitárias, 11% possuem situação regular e 9% situação considerada ruim.

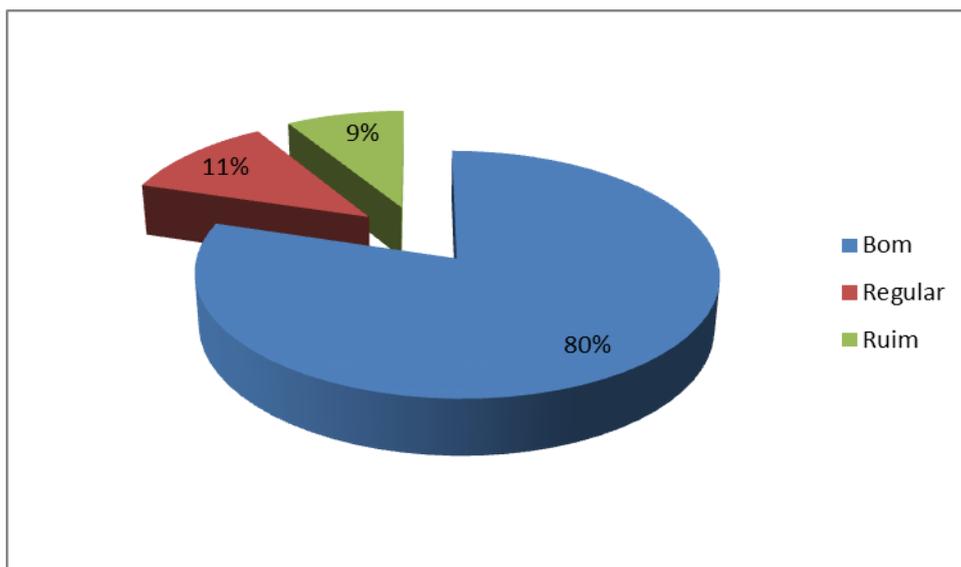


Figura 20. Frequência relativa do estado fitossanitário da Rua General Glicério no ano de 2012.

A Figura 21 mostra diversos fatores que contribuem para a degradação do estado fitossanitário do vegetal, sendo os insetos os responsáveis pelos maiores danos.

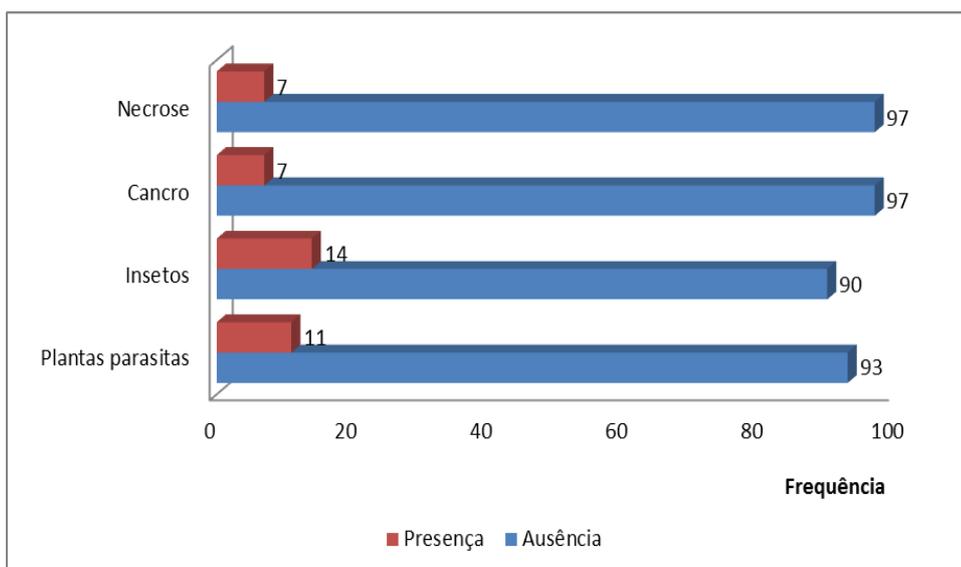


Figura 21. Frequência absoluta de fatores que interferem no estado fitossanitário do vegetal, na Rua General Glicério no ano de 2012.

A Figura 22 apresenta os conflitos avaliados da arborização no ano de 2012, 16 árvores analisadas situam-se em tamanho de gola inadequada, 7 representam algum dano ao passeio causado pela raiz, 6 apresentam conflito de copa das árvores com o trânsito, principalmente com os ônibus que passam pela rua, 16 possuem conflito de copa com edificações e 5 com o mobiliário urbano como postes, caixas de inspeção e placas de trânsito. Sendo necessário algum tipo de intervenção pelos órgãos responsáveis para a adequação do vegetal. No total, 74 indivíduos estão localizados sobre algum tipo de fiação e 43 indivíduos possuem algum conflito com a mesma.

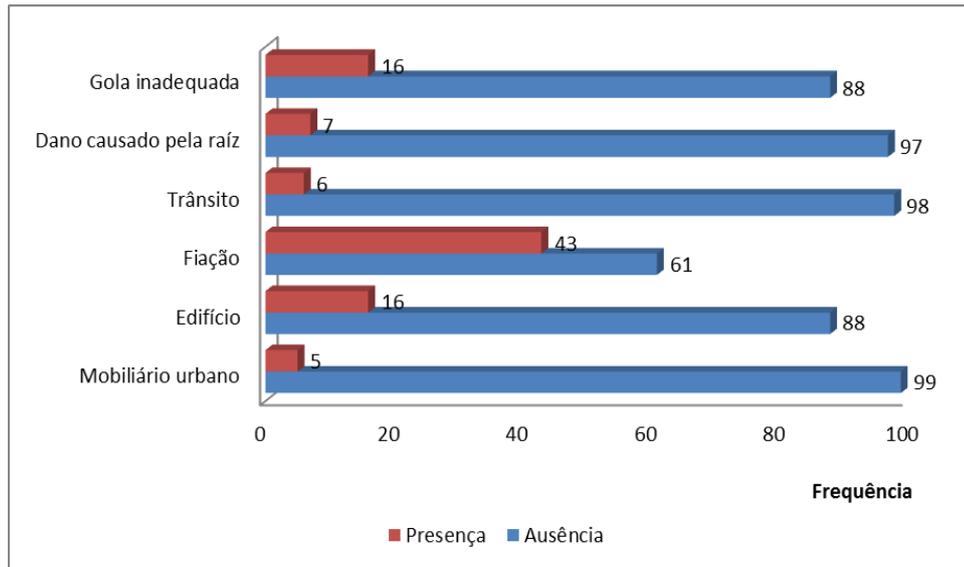


Figura 22. Frequência absoluta de conflitos avaliados na arborização da Rua General Glicério no ano de 2012.

5.1.2.2 Rua Prof. Estelita Lins

A Figura 23 mostra o comportamento da variável diâmetro, para as três ocasiões, podendo-se observar sua dinâmica ao longo dos 20 anos. Conforme mostram os dados da Tabela 2, nesse logradouro duas espécies (pau ferro e sibipiruna) dominam a arborização e determinam o comportamento da variação do diâmetro, da seguinte forma: o pau ferro, durante o período avaliado, tem sua população reduzida em 12 árvores (50%) e a sibipiruna, em 4 árvores (30%). Essas perdas foram compensadas com o plantio de novas espécies e essa dinâmica é a responsável pela mudança de posição das curvas representativas das idades de mensuração, pois são retiradas árvores de tamanhos maiores e ingressam as de menores dimensões.

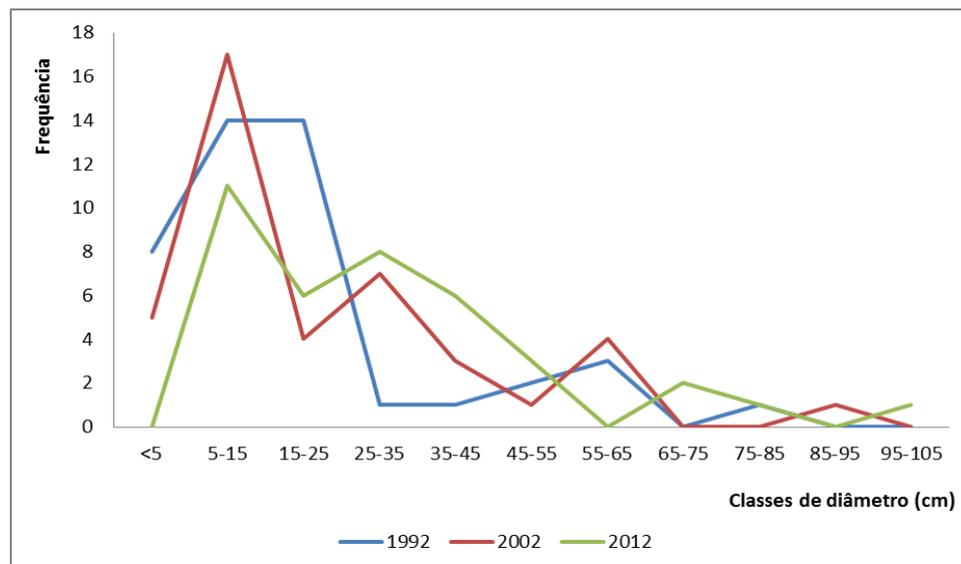


Figura 23. Frequência de indivíduos por classe de diâmetro (cm) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua Prof. Estelita Lins.

As Figuras 24 e 25 mostram o comportamento da variável altura e área de copa, ao longo do período, como citado anteriormente na avaliação da Rua General Glicério, essas variáveis sofrem alterações em virtude das podas realizadas impossibilitando avaliar com mais robustez essa relação.

No caso da altura, os valores da segunda classe em 1992 e 2002 são superiores, em virtude do plantio de novas árvores, como a maioria das árvores é composta por pau-ferro e sibipiruna, sendo algumas suprimidas entre 1992 e 2002, essas espécies que vão influenciar a migração entre as classes.

As espécies (pau ferro e sibipiruna) dominam a arborização e determinam o comportamento da variação área de copa, com a remoção de alguns exemplares, durante o período avaliado. O comportamento da ultima classe não reflete a realidade, pois aglutina valores de várias classes com a finalidade de facilitar a apresentação dos resultados, demonstrando que a rua em estudo apresenta grande área de projeção de copa.



Figura 24. Frequência de indivíduos por classe de altura (m) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua Prof. Estelita Lins.

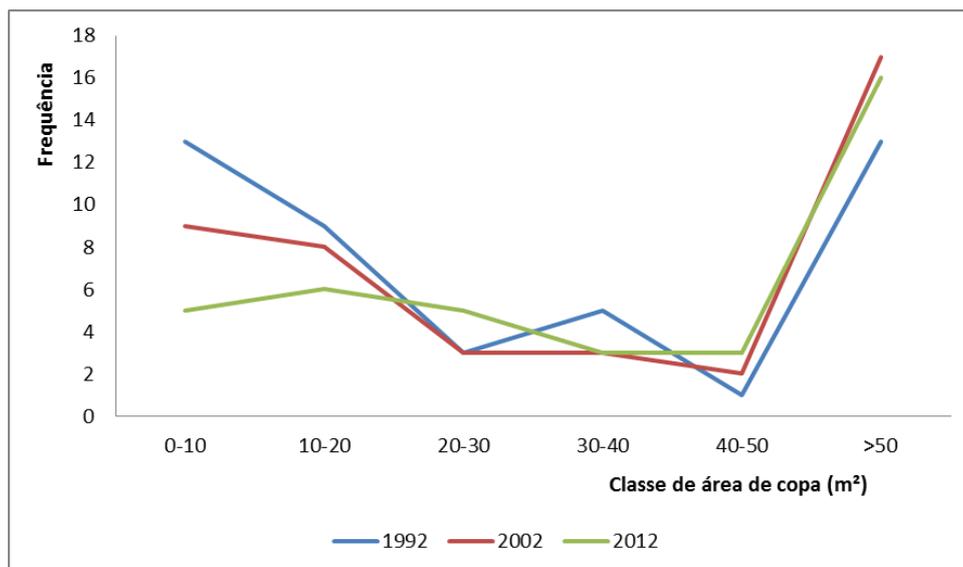


Figura 25. Frequência de indivíduos por classe de área de copa (m²) nos anos de 1992, 2002 e 2012 da Rua Prof. Estelita Lins.

As variáveis qualitativas avaliadas na Rua Professor Estelita Lins no ano de 2012 foi estado fitossanitário e se há presença ou ausência de conflitos na arborização do logradouro.

A Figura 26 mostra que 71% da população apresentam boas condições fitossanitárias, 18% possuem situação regular e 11% com a situação considerada ruim.

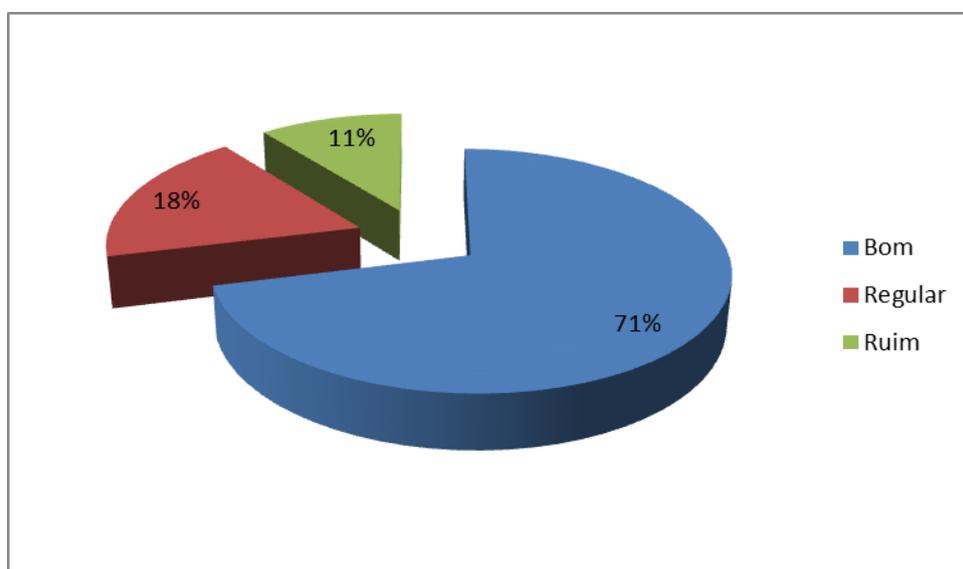


Figura 26. Frequência relativa do estado fitossanitário da Rua Prof. Estelita Lins no ano de 2012

A Figura 27 mostra diversos fatores que contribuem para a degradação do estado fitossanitário do vegetal, sendo os insetos e a presença de cancro os responsáveis pelos maiores danos.

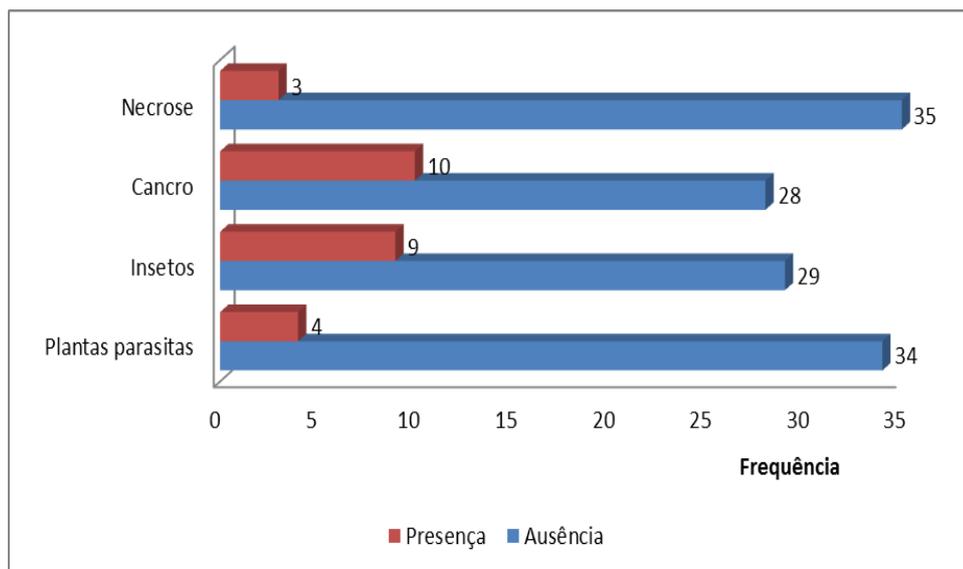


Figura 27. Frequência absoluta de fatores que interferem no estado fitossanitário do vegetal, na Rua Prof. Estelita Lins no ano de 2012.

A Figura 28 apresenta os conflitos, 7 indivíduos analisados situam-se em tamanho de gola inadequada com o porte do vegetal, 3 apresentam algum dano ao passeio causado pela raiz, 3 apresentam conflito de copa das árvores com o trânsito, principalmente com os ônibus que passam pela rua, 5 possuem conflito de copa com edificações e 5 indivíduos possuem conflito com o mobiliário urbano como postes, caixas de inspeção e placas de trânsito. No total, apenas uma árvore esta localizada livre de algum tipo de fiação, as outras 37 estão localizadas sobre algum tipo de fiação com 33 indivíduos possuindo algum conflito com a mesma.

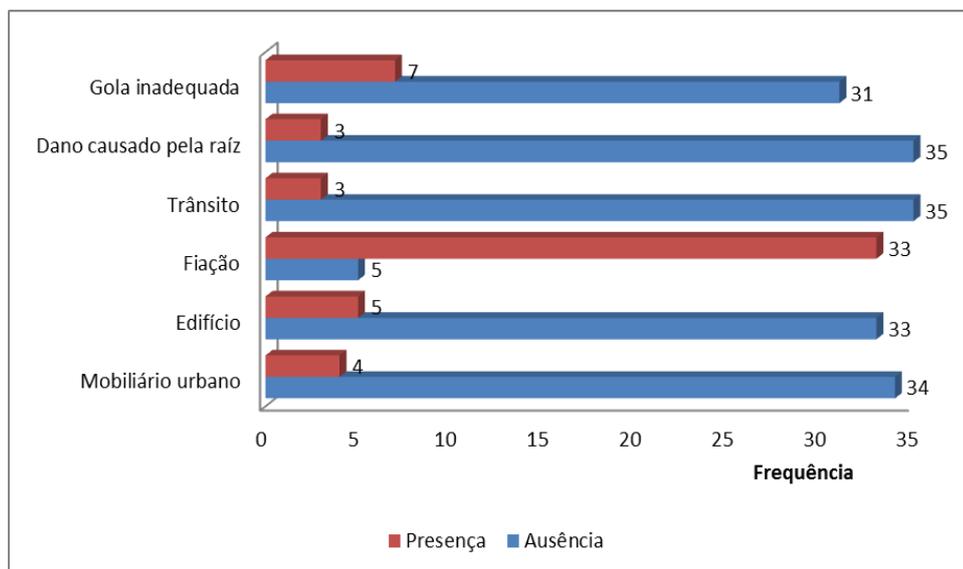


Figura 28. Frequência absoluta de conflitos avaliados na arborização da Rua Prof. Estelita Lins no ano de 2012.

5.1.3 Dinâmica do crescimento das espécies remanescentes

Em função das modificações que a arborização desses dois logradouros sofreu, restaram poucas árvores e espécies que permaneceram ao longo de todo o período estudado, permitindo uma avaliação do incremento periódico das variáveis quantitativas.

Na Rua General Glicério, restaram 7 espécies, sendo 5 delas com apenas um exemplar a amendoeira com 6 exemplares e o flamboyant com dois exemplares.

Como a altura e área de copa sofrem influência significativa através da poda, apenas o incremento periódico do diâmetro foi analisado.

A Tabela 3 apresenta a evolução do crescimento em diâmetro dessas espécies ao longo do período de 20 anos, verificando-se que nos 10 primeiros anos as espécies cresceram entre 0,57 cm a 3,12 cm por ano, com uma média de 1,71 cm por ano, valores que decresceram para os 10 anos seguintes com exceção da mangueira e do oiti que continuaram a apresentar um aumento no incremento médio anual.

Tabela 3. Frequência, DAP médio e Incremento periódico anual das espécies remanescentes da Rua General Glicério.

Espécie	Frequência	Média aritmética - DAP (cm)			Incremento periódico anual	
		1992	2002	2012	1992-2002	2002-2012
amendoeira	6	20,64	41,38	59,79	2,07	1,84
figueira-vermelha	1	3,18	34,38	41,38	3,12	0,70
flamboyant	2	7,32	33,42	50,29	2,61	1,69
mangueira	1	38,40	54,11	108,85	1,57	5,47
munguba	1	9,87	15,92	27,06	0,60	1,11
Oiti	1	8,28	22,28	44,56	1,40	2,23
sombreiro	1	80,21	85,94	87,54	0,57	0,16

Na Rua Prof. Estelita Lins, foi possível analisar apenas os dados de 5 espécies, sendo pau-ferro com 9 exemplares, sibipiruna com 7, e as demais com um exemplar. Apenas a variável diâmetro foi analisada.

A Tabela 4 apresenta a evolução dos diâmetros dessas espécies ao longo do período de 20 anos, verificando-se que nos 10 primeiros anos todas as espécies cresceram aproximadamente 1 cm por ano (exceção da sibipiruna), valores que decresceram para os 10 anos seguintes.

Tabela 4. Frequência, DAP médio e Incremento periódico anual das espécies remanescentes da Rua Prof. Estelita Lins.

Espécie	Frequência	Média aritmética - DAP (cm)			Incremento periódico anual	
		1992	2002	2012	1992-2002	2002-2012
abacateiro	1	1,91	12,41	16,55	1,050	0,414
nêspera	1	3,82	17,19	26,10	1,337	0,891
pau-brasil	1	1,59	11,14	17,19	0,955	0,605
pau-ferro	9	17,75	29,07	37,28	1,133	0,821
sibipiruna	7	33,51	40,24	49,25	0,673	0,900

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Conclusão

Ao longo do período estudado a Rua General Glicério melhorou a qualidade de sua arborização, pelo aumento significativo do número de famílias, espécies e árvores, o mesmo ocorrendo com a Rua Prof. Estelita Lins se considerarmos esses aumentos de forma relativa. Essa variedade de espécies é positiva tendo como finalidade principal, evitar problemas fitossanitários.

O comportamento da variação dos diâmetros na Rua General Glicério sofreu influência significativa das árvores plantadas entre 1992 e 2002 e das árvores suprimidas no período 2002 a 2012. Na Rua Prof. Estelita Lins duas espécies (pau ferro e sibipiruna) dominam a arborização e determinam o comportamento da variação do diâmetro.

As variáveis altura e área de copa acompanham a mesma tendência da variação em diâmetro devido à dinâmica das espécies ocorrida em ambas as ruas, mas não podem ser analisadas com mais robustez, pois sofrem interferência da poda.

Poucas são as árvores remanescentes por espécie que estão desde o ano de 1992 em ambas as ruas. Na Rua General Glicério, foi possível analisar apenas os dados de 7 espécies, verificando-se que nos 10 primeiros anos as espécies cresceram entre 0,57 cm a 3,12 cm por ano em diâmetro, com uma média de 1,71 cm, valores que decresceram para os 10 anos seguintes com exceção da mangueira e do oiti que continuaram a apresentar um aumento no incremento periódico anual.

Na Rua Prof. Estelita Lins, foi possível analisar apenas os dados do incremento periódico anual de 5 espécies, verificando-se que nos 10 primeiros anos todas as espécies cresceram aproximadamente 1 cm por ano (exceção da sibipiruna) em diâmetro, valores que decresceram para os 10 anos seguintes.

O estado fitossanitário das árvores das duas ruas foi classificado como bom e dos conflitos com os equipamentos e mobiliário urbano, apenas o conflito com a rede elétrica apresentou resultados elevados, principalmente na Rua Prof. Estelita Lins.

6.2 Recomendações

É necessário que o monitoramento realizado tenha continuidade e que seja reproduzido em todo município do Rio de Janeiro, onde os órgãos responsáveis pela implantação, manejo e manutenção da arborização e demais serviços afeitos ao ambiente urbano possam integrar seus dados visando solucionar e evitar problemas futuros que a arborização possa causar.

O município do Rio de Janeiro ainda não possui um Plano de Manejo da Arborização Urbana, sendo necessário que o mesmo seja elaborado e implementado, incluindo a atualização das regulamentações existentes.

Um programa de educação ambiental deve ser trabalhado junto à população local, para evitar plantios irregulares, depredações e melhorar aceitação das árvores urbanas pelos moradores.

A minimização dos problemas fitossanitários atuais, evitando a remoção das árvores afetadas é um dos programas de pesquisa mais urgentes a serem apoiados e implementados.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, I.A. **Qualidade do verde urbano: Uma proposta de índice de avaliação**. 2004. 187f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP.
- AMAL, Associação de Moradores e Amigos de Laranjeiras. Disponível em <<http://www.bairrodaslaranjeiras.com.br/principal/historia.shtml>>. Acesso em: 03 nov. 2013.
- BARROS, W.C. **Desenvolvimento de quatro espécies utilizadas na arborização urbana no município do Rio de Janeiro**. 2012. 43 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- BOBROWSKI, R. **Estrutura e dinâmica da arborização de ruas de Curitiba, Paraná, no período 1984 - 2010**. 2011. 144 f. Dissertação (Mestrado em Conservação da Natureza) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CEMIG. Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p.
- FPJ. Fundação Parques e Jardins. Paisagem. **Janela do tempo – Um olhar poético sobre o Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2013. 94 p.
- FPJ. Fundação Parques e Jardins, 2014. Disponível em <<http://www.rio.rj.gov.br/fpj>>. Acesso em: 12 jan. 2014.
- KIRCHNER, F. F.; DETZEL, V. A.; MITISHITA, E. A. Mapeamento da vegetação urbana. In: Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana, 3., Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF do Paraná, 1990. p.72-85.
- LAERA, L. H. N. **Valoração econômica da arborização - A valoração dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano**. 2006. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- LIRA FILHO, J.A. Experiência piloto em arborização participativa em duas cidades de pequeno porte do semi-árido brasileiro. **REVSBAU**, v.1, n.1, p.1-15, 2009.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 2, 2ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2002. 384 p.
- MAGALHÃES, L.M. **Funções e estrutura da cobertura arbórea urbana**. Seropédica, RJ: EDUR, 2004. 73 p.
- MARCONI, R. **A paisagem carioca na primeira república: o lugar da natureza e a imagem da Cidade. Rio de Janeiro (RJ)**. 2003. 121 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MENEGHETTI, G.I.P. **Estudos de dois métodos de amostragem para inventário de arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos – SP**. 2003.

100f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior Agrícola “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

MILANO, M ; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226 p.

MILLER, R.W. **Urban Forestry – Planning and Managing Urban Greenspaces**. 2. ed. Prentice Hall, 1997. 502 p.

PEDREIRA, L.O.L.; QUEIROZ, D.; NEVES, L. G.; MARQUES, O. Avaliação da dinâmica da arborização urbana no período 1992 / 2002, em Laranjeiras, Rio de Janeiro/RJ: parâmetros dendrométricos. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 6., Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBAU, 2002. p. 122-128.

PEDREIRA, L.O.L. et al. Laranjeiras: levantamento de áreas verdes: arborização de ruas, praças, exemplares notáveis e remanescentes da cobertura vegetal. **Revista Municipal de Engenharia**, v. XLIV, n. 01 a 04, p. 99-118, 1994.

ROCHA, R.T.; LELES, P. S. S.; NETO, S.N.O. Arborização das vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, v. 28, n. 04, p. 599-607, 2004.

ROSSETTI, A. I. N. et al. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. **REVSBAU**, v. 05, n.01, p. 1-24, 2010.

SANTOS. A.R. dos. **Ecologia urbana de plantas nativas e exóticas no Município do Rio de Janeiro**. 2006. 168f. Tese (Doutorado em Biociências) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SMAS, Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Manual de arborização: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife**. 1. ed. Recife: [s.n.], 2013. 71 p.