



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTAS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

FELIPE JAPIASSÚ FRAZÃO

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA ÁREA PLANTADA DO
PROGRAMA MUTIRÃO REFLORESTAMENTO DO MUNICÍPIO DO RIO DE
JANEIRO

HUGO BARBOSA AMORIM

Orientador

SEROPÉDICA, RJ

Novembro – 2011



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

FELIPE JAPIASSÚ FRAZÃO

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA ÁREA PLANTADA DO
PROGRAMA MUTIRÃO REFLORESTAMENTO DO MUNICÍPIO DO 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.

HUGO BARBOSA AMORIM
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
Novembro – 2011

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA ÁREA PLANTADA DO
PROGRAMA MUTIRÃO REFLORESTAMENTO DO MUNICÍPIO DO RIO DE
JANEIRO

Monografia aprovada em 10/11/2011

Banca Examinadora:

Hugo Barbosa Amorim
DS /IF/UFRRJ
(Orientador)

Marcelo Hudson de Souza
SMAC/CRA-RJ
(Membro Titular)

Tokitika Morokawa
DS/IF/UFRRJ
(Membro Titular)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais,

Monika e Jorge,

que sempre me apóiam e dão força para seguir em frente.

“Se vocês perderem contato com a natureza, perderão o contato com a humanidade. Se não houver relacionamento com a natureza, vocês se tornarão assassinos; então matarão filhotes de foca, baleias, golfinhos e homens, quer pelo lucro, quer por “esporte”, para obter alimento, ou para ampliar seus conhecimentos. Então, a natureza fica com medo de vocês, e perde a beleza. Vocês podem dar longas caminhadas nos bosques, ou acampar em lugares adoráveis, mas são matadores e, portanto, perderam a amizade da natureza. Provavelmente não se relacionam com coisa nenhuma, nem com suas esposas nem com seus maridos.”

(Diário de Krishnamurti, 4 de abril de 1975)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus avôs maternos, Ubirajara e Maria de Fátima e avós paternos, Samuel (*in memorian*) e Talita, pela construção de minha família e por 75% da veia nordestina.

Ao meu irmão Gabriel pela convivência e amizade.

A todas minhas tias corujas que sempre se interessam e apóiam minhas atividades.

A minha namorada e futura mãe dos meus filhos, Ana, que está sempre presente nas horas difíceis.

Ao professor e orientador Hugo Amorim, pela paciência e sabedoria passada neste trabalho e nas aulas.

Ao Engenheiro Ciro Moura, pela confiança e pelas informações essenciais à realização deste trabalho.

A todos os Engenheiros do Programa Mutirão, que me receberam com a maior simpatia, em especial ao Marcelo Hudson, que cedeu gentilmente os dados para a realização deste trabalho e a Claudia França, pela paciência e ajuda prestada com informações essenciais.

Aos técnicos da empresa Signus Vitae, Camila, Giovanni, Lídia, Luiz Guilherme, Pericles, Scalise e Viviane, que foram responsáveis pelas coletas dos dados.

A todos os amigos da Rural, tanto os da primeira passagem, em especial da turma 2001-II, quanto os que eu fiz nesta segunda passagem.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o estado atual de desenvolvimento dos reflorestamentos do Programa Mutirão Reflorestamento, no município do Rio de Janeiro, a partir dos dados oriundos do inventário florestal realizado no início de 2011 pela empresa Signus Vitae. Foram mensuradas 75 parcelas amostrais de 10x20m, totalizando 1,5 hectares, alocadas em 43 obras para atender a proporcionalidade existente entre os quatro estágios de desenvolvimento nos reflorestamentos. Foram identificadas 35 famílias, 92 gêneros e 125 espécies diferentes, destacando-se a família Fabaceae (44 espécies diferentes) e a *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (sabiá), responsável por 12,8% do total de árvores. O número de espécies pioneiras encontrado foi de 50% do total inventariado, com 71,1%, do total de árvores. Com relação à origem, 78,1% do total das árvores são de espécies nativas do estado. As espécies encontram-se bem distribuídas pelas áreas de planejamento do município e a evolução da distribuição dos diâmetros e alturas mostrou comportamento esperado até o estágio 3, sofrendo pequena variação entre esse estágio e o estágio 4. O comportamento da área basal ao longo dos estágios mostrou regularidade e foi a variável que identificou com maior nitidez a diferença entre os estágios 3 e 4. Os valores encontrados no inventário para a cobertura de copa nos estágios apresentou valores compatíveis com valores propostos pela Coordenadoria de Recuperação e Conservação Ambiental.

Palavras-chave: inventário florestal, reflorestamento, floresta urbana.

ABSTRACT

This study aimed to assess the current development state of Mutirão Reforestation Program (Programa Mutirão Reflorestamento), in the municipality of Rio de Janeiro (Brazil), based on data obtained from the forest inventory carried out in early 2011 by Signus Vitae company. Seventy five sampling plots of 10x20m, totaling 1.5 hectare, allocated in 43 places, have been measured to meet the proportionality among the four development stages in reforestation. Thirty five families, 92 genera and 125 species have been identified, especially the family Fabaceae (44 species) and *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. (“sabiá”), accounting for 12.8 percent of all trees. The number of pioneer species found was 50 percent of the total inventory, with 71.1 percent of all trees. With respect to the origin, 78.1 percent of trees are native species in the state. The species are well distributed in the areas of municipal planning and the evolution of diameter and height distribution has shown the expected behavior by the third stage, suffering slight variation between this stage and stage 4. The behavior of the basal area along the stages has shown regularity and it was the variable that has identified more clearly the difference between stages 3 and 4. The values found in the inventory for the canopy cover in the stages have showed themselves consistent with the values proposed by the Coordination of Environmental Conservation and Recovery (Coordenadoria de Recuperação e Conservação Ambiental).

Keywords: Forest inventory, reforestation, urban forest.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
3. OBJETIVO GERAL.....	4
3.1 Objetivos específicos	4
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
4.1 Localização da população inventariada	4
4.2 Estratificação da população	8
4.3 Características do inventário realizado	9
4.3.1 Seleção das obras inventariadas	9
4.3.2 Número, distribuição e características das unidades amostrais	9
4.3.3 Informações coletadas nas unidades amostrais	9
4.3.4 Preparação, digitação e arquivamento dos dados.....	9
4.4 Processamento dos dados.....	10
4.4.1 Identificação botânica, origem, e classificação segundo o grupo ecológico das espécies inventariadas	10
4.4.2 Distribuição das espécies por área de planejamento	10
4.4.3 Obtenção das informações dendrométricas básicas por estágio de desenvolvimento.....	10
5. RESULTADOS	11
5.1 Relação das espécies inventariadas.....	11
5.2 Frequência das espécies	15
5.3 Classificação das espécies segundo o grupo ecológico	19
5.4 Classificação das espécies segundo a origem	22
5.5 Distribuição das espécies por área de planejamento.....	24
5.6 Informações básicas por estágio de desenvolvimento	25
5.6.1 Estágio 1.....	25

5.6.2 Estágio 2.....	26
5.6.3 Estágio 3.....	27
5.6.4 Estágio 4.....	28
5.7 Avaliação da eficácia dos dados oriundos do inventário realizado para retratar fidedignamente o estado atual do Programa Mutirão Reflorestamento.....	30
5.7.1 Com relação às espécies do Programa Mutirão Reflorestamento.....	30
5.7.2 Com relação à ocorrência de falhas	30
5.7.3 Com relação ao comportamento das variáveis dendrométricas versus estágio de desenvolvimento	31
5.7.3.1 Diâmetro.....	31
5.7.3.2 Altura	32
5.7.3.3 Área basal.....	33
5.7.3.4 Cobertura da copa	34
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização das obras em fase de manutenção pelas áreas de planejamento do município do Rio de Janeiro.	5
Figura 2. Localização das obras em fase de implantação pelas áreas de planejamento do município do Rio de Janeiro.	5
Figura 3. Número de espécies por família.	15
Figura 4. Distribuição das 10 espécies mais frequentes por estágio de desenvolvimento de reflorestamento.	19
Figura 5. Distribuição das espécies segundo o grupo ecológico.	19
Figura 6. Distribuição do número de espécies segundo o grupo ecológico, pelos estágios de desenvolvimento do reflorestamento.	20
Figura 7. Distribuição das frequências das espécies segundo o grupo ecológico.	21
Figura 8. Frequências relativas das espécies nos estágios de desenvolvimento de reflorestamento.	21
Figura 9. Distribuição do número de espécies segundo a origem.	22
Figura 10. Distribuição relativa do número de espécies pelos estágios de desenvolvimento de reflorestamento segundo a origem.	22
Figura 11. Distribuição das frequências das espécies segundo a origem.	23
Figura 12. Frequências das espécies pelos estágios de desenvolvimento de reflorestamento segundo a origem.	24
Figura 13. Distribuição das 10 espécies mais frequentes pelas áreas de planejamento do município do Rio de Janeiro.	24
Figura 14. Distribuição diamétrica das espécies do estágio 1.	25
Figura 15. Distribuição por classes de altura das espécies do estágio 1.	26
Figura 16. Distribuição diamétrica das espécies do estágio 2.	26
Figura 17. Distribuição por classes de altura das espécies do estágio 2.	27
Figura 18. Distribuição diamétrica das espécies do estágio 3.	28
Figura 19. Distribuição por classes de altura das espécies do estágio 3.	28

Figura 20. Distribuição diamétrica das espécies do estágio 4.	29
Figura 21. Distribuição por classes de altura das espécies do estágio 4.....	29
Figura 22. Distribuição das médias diamétricas nos estágios de desenvolvimento dos reflorestamentos.....	31
Figura 23. Distribuição das classes diamétricas nos estágios de desenvolvimento dos reflorestamentos.....	32
Figura 24. Distribuição das médias de altura nos estágios de desenvolvimento dos reflorestamentos.....	32
Figura 25. Distribuição das classes de altura nos estágios de desenvolvimento dos reflorestamentos.....	33
Figura 26. Área basal por hectare nos estágios de desenvolvimento.	33
Figura 27. Área bruta da cobertura de copa nos estágio de desenvolvimento.....	34
Figura 28. Área líquida da cobertura de copa nos estágios de desenvolvimento.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação das espécies inventariadas.	11
Tabela 2. Relação das espécies inventariadas de acordo com a frequência relativa.	15
Tabela 3. Número de árvores mensuradas nas unidades amostrais do estágio 4.....	30
Tabela 4. Valores das coberturas de copa.....	34

1. INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica e seus ecossistemas associados envolvem uma área de 1,1 milhão de quilômetros quadrados (13% do território brasileiro). Contudo, em virtude de séculos de destruição ambiental, a área florestal da Mata Atlântica foi reduzida a apenas 300.000km² altamente fragmentados. Não obstante, a Mata Atlântica ainda abriga parcela significativa de diversidade biológica do Brasil. Este bioma é composto por diferentes formações florestais, como Floresta Ombrófila (densa, mista e aberta), Mata Estacional Semidecidual e Estacional Decidual, manguezais, restingas e campos de altitude associados e brejos interioranos no Nordeste. As florestas com Araucária (Ombrófila Mista) ocorrem nos planaltos da região Sul situadas a oeste da Serra do Mar. Observa-se, no entanto, elevado número de espécies ameaçadas de extinção nesse bioma (Serviço Florestal Brasileiro, 2010), sendo considerado um *hotspot* para conservação, dado o seu alto grau de endemismo e ameaças de extinções iminentes (Myers *et al.*, 2000).

Neste cenário, a conservação e recuperação da Mata Atlântica é um desafio, pois o conhecimento sobre sua biodiversidade ainda permanece fragmentado e o bioma, que corresponde a duas vezes o tamanho da França e mais de três vezes a Alemanha, continua sob forte pressão antrópica. Além disso, o território onde está inserido a Mata Atlântica, é responsável por cerca de 70% do PIB nacional, abriga mais de 60% da população brasileira, e possui as maiores extensões dos solos mais férteis do país (Pinto *et al.*, 2009).

No município do Rio de Janeiro, o Programa Mutirão Reflorestamento, com início em 1986, surgiu como uma iniciativa do poder público para a inibição da ocupação das áreas de risco e para a recuperação da Mata Atlântica no entorno das comunidades carentes através do reflorestamento utilizando a mão-de-obra dos moradores em regime de mutirão (SMAC, 2008). Desde 1994 o programa tem seu gerenciamento feito pela Coordenadoria de Recuperação e Conservação Ambiental (CRA) da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (SMAC).

Esse programa, ao longo dos anos agraciado com diversas premiações nacionais e internacionais, sendo selecionado pelo “Projeto Megacidades” (1990) para integrar, em conjunto com oito outras iniciativas internacionais, a publicação *Environmental Innovation for Sustainable Mega-Cities: sharing approaches that work*, patrocinada pela Organização das Nações Unidas (ONU). Também foi relacionado entre as “100 Experiências Brasileiras de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21”, cadastro realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 1997), selecionado como um dos 20 melhores projetos no Concurso “Gestão Pública e Cidadania 1997”, promovido pela Fundação Getulio Vargas/Fundação Ford. Incluído no Banco de Dados Mundial “Best Practices and Local Leadership Programme”, (UNCHS-Habitat, 1998). Vencedor do “Prêmio de Meio Ambiente do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Rio de Janeiro (CREA-RJ, 1998) e do “Projeto Modelo da Society for Ecological Restoration” (SER, 1999). Em 2002, recebeu a Menção Honrosa no Metropolis Award, em Seul, Coréia do Sul.

O programa tem como principais finalidades:

- Promover a estabilização do solo garantindo maior segurança à população contra riscos de deslizamentos;
- Reduzir o assoreamento de rios e canais, minimizando a intensidade das enchentes;

- Limitar a expansão de comunidades carentes sobre áreas de risco e proteção ambiental;
- Formação de corredores ecológicos visando restabelecer o fluxo gênico entre os fragmentos florestais;
- A criação de espaços de lazer e de educação ambiental na cidade próxima às áreas carentes;
- A proteção e revitalização dos mananciais hídricos;
- Garantir o retorno e a manutenção da funcionalidade de ecossistemas perturbados ou degradados, revertendo o processo de perda da biodiversidade.

Os critérios para seleção de áreas a serem atendidas, definidos pelo Programa Mutirão Reflorestamento são:

- Presença de comunidades de baixa renda, organizadas em associações de moradores, no entorno imediato da área;
- Áreas desmatadas de encosta com forte declive;
- Áreas de preservação permanente com forte pressão de ocupação irregular;
- Áreas no entorno de Unidades de Conservação;
- Áreas que compõem bacias hidrográficas sujeitas às enchentes.

Atualmente o programa tem frentes de reflorestamento em cerca 132 comunidades distribuídas em todas as áreas da cidade. Com um contingente de aproximadamente 800 trabalhadores mantém uma área implantada superior a 2000 hectares, onde foram plantadas mais de seis milhões de mudas de espécies florestais arbóreas. Foram ainda reflorestados cerca de 20 hectares de manguezais, localizados no estuário do Rio Jequiá, na Orla Norte da Ilha do Governador e às margens do Rio Piraquê em Pedra de Guaratiba, através da proteção, limpeza e do plantio de 100.000 mudas e propágulos. Em 2005 o programa passou a atuar na restauração das áreas degradadas de restinga, em Grumari e na Prainha, onde já foram plantadas mais de 60.000 mudas arbóreo-arbustivas nativas em uma área em torno de três hectares.

No reflorestamento de encostas são utilizadas, cerca de 170 espécies arbóreas sendo, em sua maioria, nativas da Mata Atlântica, selecionadas dentro do conceito (Swaine e Whitmore, 1988) de sucessão entre pioneiras e não pioneiras, das quais 70 são mais utilizadas para o plantio intensivo. As sementes utilizadas na produção de mudas são coletadas a partir de 2.500 árvores matrizes que foram selecionadas dentro dos critérios de manutenção da diversidade biológica dos reflorestamentos.

São coletados cerca de 1.800kg de sementes por ano e elas são levadas para o viveiro florestal da Fazenda Modelo, em Ilha de Guaratiba, para serem beneficiadas e, posteriormente, utilizadas na produção de mudas neste, que tem capacidade de produzir 750.000 mudas por ano, e nos outros cinco viveiros: Viveiro Florestal de Campo Grande (com capacidade de produção de 360.000 mudas/ano), Viveiro de Plantas de Grumari (capacidade de produção de 240.000 mudas/ano), Viveiro Florestal do Parque Vila Isabel (capacidade de produção de 120.000 mudas/ano) e o Horto Rizzini (capacidade de produção de 120.000 mudas/ano) na Barra da Tijuca, e futuramente contarão com o Viveiro Florestal da Colônia Juliano Moreira, em Jacarepaguá, que terá capacidade para produzir 1.200.000 mudas por ano. Em conjunto, essas unidades atualmente alcançam um potencial de produção igual a 1.590.000 de mudas por ano.

O reflorestamento está dividido em duas etapas: a implantação e a manutenção. A implantação compreende um conjunto de operações como aceiramento, marcação, coveamento, adubação, plantio, roçada, capina em faixas e combate a formigas, pragas e doenças. A etapa de manutenção compreende as operações de limpeza de aceiros,

roçada, capina em faixas, replantio, adubação de cobertura, combate a pragas e doenças, desbastes, poda e vigia, ou seja, até que a cobertura florestal ocupe toda a superfície do solo e este esteja totalmente protegido das intempéries.

O Programa Mutirão Reflorestamento enfrenta diversos obstáculos e entre eles estão os incêndios florestais, geralmente causados pelos maus hábitos da população de queimar lixo e soltar balões, associados à proliferação de plantas daninhas nas encostas desmatadas na cidade, principalmente nos períodos de estiagem, durante o inverno.

Outro sério obstáculo enfrentado pela equipe técnica está na violência relacionada às atividades do tráfico de drogas e das milícias que expõem os trabalhadores a situações de risco; podendo ocasionar a paralisação temporária dos trabalhos.

Contudo, o sucesso do programa está na parceria estabelecida entre o Poder Público e as comunidades através das associações de moradores locais, que assim reflete na recuperação de ambientes naturais degradados, na ampliação da cobertura florestal e no controle da expansão das comunidades sobre as áreas de risco, proporcionando uma melhoria da qualidade ambiental da cidade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Quando se pensa na restauração de florestas, não se pode restringir a visão apenas ao estrato arbustivo-arbóreo, pois todos os componentes da floresta estão intimamente ligados e apresentam variado grau de interdependência. Nos projetos de restauração, além de árvores e arbustos, o recrutamento de outras formas de vida vegetal, como lianas e herbáceas é essencial para a criação de uma estrutura semelhante à encontrada nas florestas tropicais (Kageyama *et al.*, 2003; Souza & Batista, 2004).

Para a avaliação e monitoramento de projetos de restauração é importante considerar que, para as diferentes etapas do processo de restauração, são necessárias diferentes variáveis de avaliação, que permitam a confirmação que as ações de restauração implantadas em uma determinada área estão de fato promovendo a sua restauração e perpetuação no tempo. Para tanto, é importante empregar indicadores que avaliem não só a ocupação gradual e crescente da área por indivíduos de espécies nativas, mas também a distribuição dessas espécies em grupos funcionais. Além disso, os indicadores de avaliação e monitoramento devem medir a cobertura da área e a alteração da fisionomia e da diversidade local promovida por essa ocupação (Belloto *et al.*, 2009).

MELO *et al.*(2007) citando DAJOZ (1973) e DALE e BEYELER (2001), afirmam que o monitoramento da qualidade ambiental é fundamental para a avaliação da efetividade dos esforços aplicados em sua conservação, e os métodos de avaliação e monitoramento de processos ambientais têm se pautado pela utilização de indicadores que são parâmetros que permitem avaliar atributos de áreas ou processos, possibilitando monitorar tendências de mudanças ambientais ou diagnosticar causas de um problema ambiental.

De acordo com MANTOVANI (1998); RODRIGUES e GANDOLFI (2000), citado por MELO *et al.*(2007), os projetos de restauração devem contemplar medidas que propiciem o retorno dos processos ecológicos originais e, para isso, têm de ser adotadas medidas que possibilite o fim das perturbações, a criação de condições para estabelecimento de propágulos (sementes ou mudas), o controle de organismos prejudiciais e a sustentabilidade do processo entendido como a capacidade da área restaurada de se perpetuar.

Ainda de acordo com MELO *et al.*(2007), que citando JENNINGS *et al.*(1999), afirmam que a cobertura promovida pelo dossel controla a quantidade, qualidade e distribuição temporal e espacial da luz, determinando níveis diferenciados de umidade do ar, temperatura e condições de umidade do solo além de promover a interceptação das chuvas, reduzindo o impacto direto sobre o solo. Dessa forma, a cobertura é o maior determinante do “micro-habitat” interno da floresta, afetando o crescimento e sobrevivência de plântulas, determinando a composição florística da comunidade, afetando processos de oxidação da matéria orgânica e controlando processos erosivos.

GUILHERME (2000) e MARTINS *et al.*, 2004, citado por MELO *et al.*(2007), dizem que o rápido incremento da cobertura é importante nos processos de restauração, pois a diminuição da luminosidade incidente no solo é fator importante para o controle da mato-competição.

De acordo com HUSCH *et al.* (1971), os inventários florestais são procedimentos para obter informações sobre quantidades e qualidades dos recursos florestais e de muitas características das áreas sobre as quais as árvores estão crescendo.

Segundo FERREIRA (1985), citado por FILHO *et al.*(2003), de uma forma geral, o inventário florestal deve fornecer as informações básicas da situação presente e lastrear as decisões do planejamento das atividades futuras.

3. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar o estado atual de desenvolvimento dos reflorestamentos do Programa Mutirão Reflorestamento, a partir dos dados coletados através de um inventário abrangendo os plantios, realizado no início de 2011.

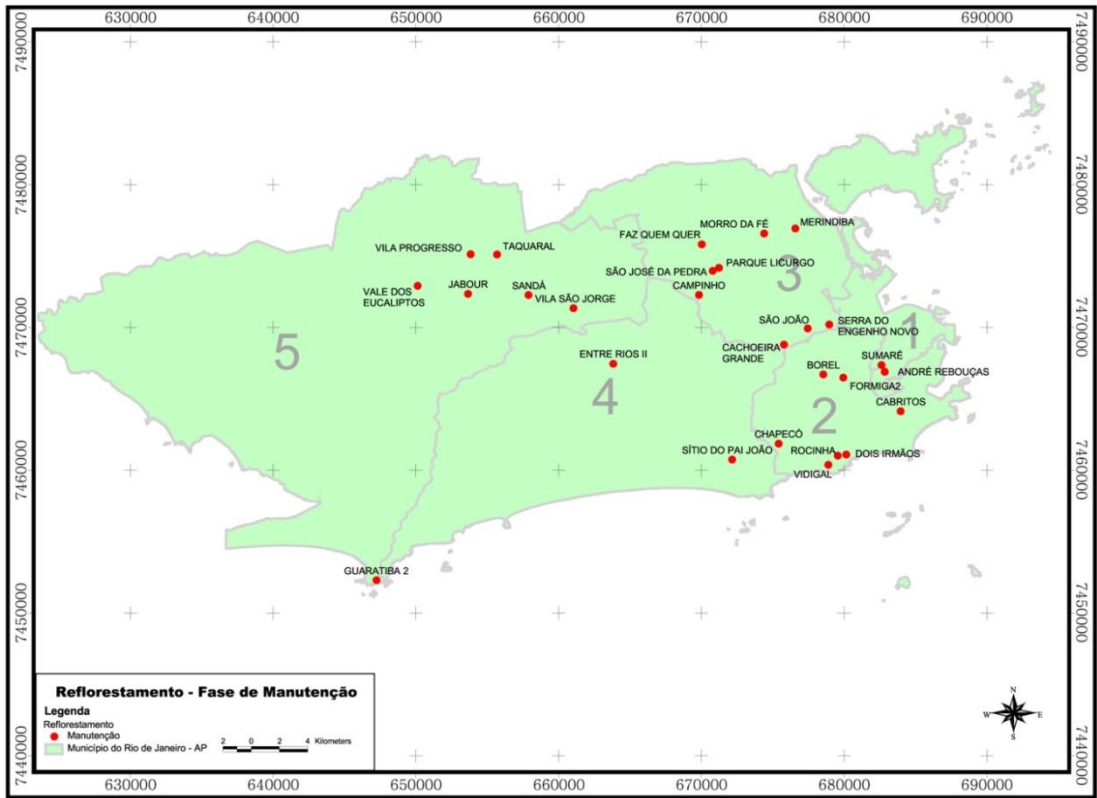
3.1 Objetivos específicos

- Avaliar o estágio atual de desenvolvimento dos reflorestamentos do Programa Mutirão do Reflorestamento a partir dos dados do inventário realizado;
- Avaliar a eficácia dos dados oriundos do inventário realizado para retratar fidedignamente o estágio do Programa Mutirão do Reflorestamento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

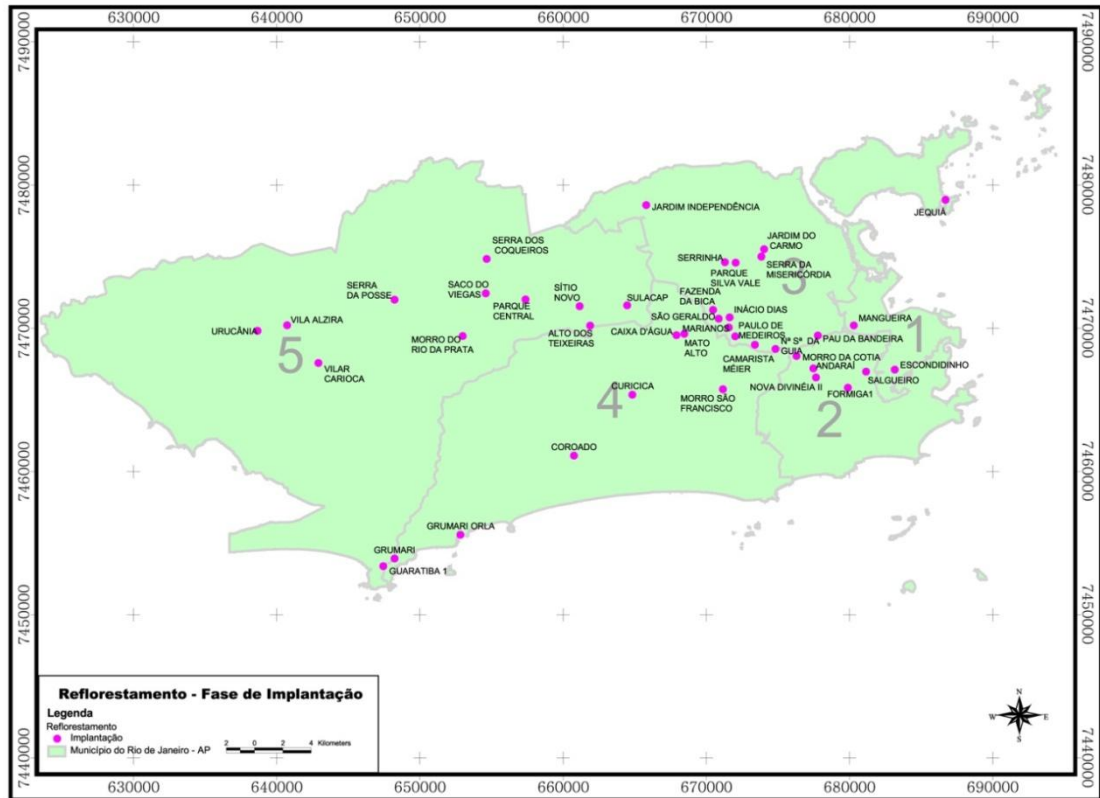
4.1 Localização da população inventariada

O município do Rio de Janeiro possui 167 bairros, divididos em 5 macrorregiões denominadas Áreas de Planejamento, cujas características principais são apresentadas a seguir, destacando-se os locais onde foi realizado inventário. A Figura 1 apresenta a distribuição das obras em fase de manutenção pelas áreas de planejamento e a Figura 2 as obras em fase de implantação.



Fonte: CRA/SMAC, 2008.

Figura 1. Localização das obras em fase de manutenção pelas áreas de planejamento do município do Rio de Janeiro.



Fonte: CRA/SMAC, 2008.

Figura 2. Localização das obras em fase de implantação pelas Áreas de Planejamento do município do Rio de Janeiro.

Área de Planejamento 1

Esta área corresponde á 2,8% do território municipal e 4,6% da população carioca, conforme censo do IBGE de 2000 é formado por 15 bairros e 6 Regiões Administrativas.

Trata-se do espaço urbano mais antigo da cidade, correspondendo ao centro histórico e ao conjunto de bairros que foram urbanizados na primeira metade do século XIX, como resposta ao processo de crescimento e transformações decorrentes da chegada da corte portuguesa em 1808. Abrange o Centro Histórico da Cidade e possui forte presença de vários equipamentos, edificações, instituições, consideradas referências da Cidade (SMU, 2005).

Compreende os bairros Benfica, Caju, Centro, Cidade Nova, Estácio, Gamboa, Mangueira, Paquetá, Portuário, Rio Comprido, Santa Tereza, Santo Cristo, São Cristóvão e Saúde.

Estão nesta área as obras inventariadas foram André Rebouças e Sumaré.

Área de Planejamento 2

A Área de Planejamento 2 – AP-2, formada por 25 bairros, distribuídos por 6 Regiões Administrativas, representa 17% dos cariocas e ocupa 8,2% do território da cidade. Em 2000, a AP-2 está classificada como de alto desenvolvimento humano (SMU, 2005).

A AP-2 corresponde à área de expansão da cidade promovida por implantação do sistema de bondes, na segunda metade do século XIX. Com sua configuração geográfica entre o mar e o Maciço da Tijuca, é a região que simboliza a imagem da Cidade do Rio de Janeiro. Notabilizada por sua paisagem, durante a década de 90, houve redução de 54% para 53% de áreas naturais do território, sendo 35 hectares de florestas (SMU, 2005).

Compreende os bairros do Alto da Boa Vista, Andaraí, Botafogo, Catete, Catumbi, Copacabana, Cosme Velho, Flamengo, Gávea, Glória, Grajaú, Humaitá, Ipanema, Jardim Botânico, Lagoa, Laranjeiras, Leblon, Leme, Maracanã, Rocinha, São Conrado, Tijuca, Urca, Vidigal e Vila Isabel.

Nesta área foram inventariadas as obras de Andaraí, Cabritos, Formiga I, Formiga II, Nova Divinéia, Pau da Bandeira, Salgueiro, Santa Marta e Vidigal.

Área de Planejamento 3

A Área de Planejamento 3 possui 80 bairros distribuídos em 13 Regiões Administrativas, que correspondem a 16,6% do território municipal e a 40,2% do total da população residente no Rio de Janeiro. De cada cinco cariocas, dois moram na AP-3. E, de cada dois moradores de favela, um está na AP-3 (49,9% da cidade). Durante os anos 90, observou-se redução de 5% para 4% de áreas naturais do território, sendo suprimidos 202 hectares de florestas e 12 hectares de mangue (SMU, 2005).

Compreendem os bairros Abolição, Acari, Água Santa, Anchieta, Bancários, Barros Filho, Bento Ribeiro, Bonsucesso, Brás de Pina, Cachambi, Cacuia, Campinho, Cascadura, Cavalcanti, Cidade Universitária, Cocotá, Coelho Neto, Colégio, Complexo do Alemão, Cordovil, Costa Barros, Del Castilho, Encantado, Engenho Leal, Engenho da Rainha, Engenho de Dentro, Engenho Novo, Freguesia, Galeão, Guadalupe,

Higianópolis, Honório Gurgel, Ilha do Governador, Inhaúma, Irajá, Jacaré, Jacarezinho, Jardim América, Jardim Carioca, Jardim Guanabara, Lins de Vasconcelos, Madureira, Manguinhos, Maré, Marechal Hermes, Maria da Graça, Méier, Moneró, Olaria, Oswaldo Cruz, Parada de Lucas, Parque Anchieta, Parque Columbia, Pavuna, Penha, Penha Circular, Piedade, Pilares, Pitangueiras, Portuguesa, Quintino Bocaiúva, Ramos, Riachuelo, Ribeira, Ricardo de Albuquerque, Rocha, Rocha Miranda, Sampaio, São Francisco, Xavier, Tauá, Todos os Santos, Tomás Coelho, Turiaçu, Vaz Lobo, Vicente de Carvalho, Vigário Geral, Vila Cosmos, Vila da Penha, Vista Alegre e Zumbi.

Estão nesta área as obras inventariadas de Cachoeira Grande, Camarista Méier, Campinho, Fazenda da Bica, Inácio Dias, Jardim do Carmo, Marianos, Mato Alto, Nossa Senhora da Guia e Parque Silva Vale.

Área de Planejamento 4

É formada por 19 bairros distribuídos por 3 Regiões Administrativas. No conjunto da cidade, a AP-4 corresponde a 24% da área, e 11,6% da população carioca. Trata-se de extensa área de baixada, limitada pelos maciços da Tijuca e Pedra Branca e pelo Oceano Atlântico, mantida durante muito tempo preservada, (grande parte da sua área ainda preservada, tendo 25% da sua área acima da cota 100), pois em função das próprias características geográficas lhe dificultavam o acesso. Suas conexões com a cidade eram promovidas por caminhos que serpenteavam os morros ou pela garganta entre os dois maciços, atual Candido Benício (SMU, 2005).

Apenas em meados do século XX ocorreu a inserção definitiva da área ao território da cidade, em função da implantação de novas conexões rodoviárias. A ocupação foi conduzida pela continuação do eixo litorâneo, vindo da zona sul, expandindo a ação do vetor residencial mais valorizado da cidade. Dois vetores passaram então a conduzir a urbanização da área: um mais antigo por Jacarepaguá e um novo, pela Barra da Tijuca. Por um lado contribuiu para a preservação de diversas áreas naturais de grande importância, por outro trouxe um modelo de ocupação calcado na segregação de usos, na negação do tecido urbano tradicional – com densidade e espaços públicos de interação, como no Jardim Oceânico e Barrinha – e na dependência em relação ao transporte individual.

Desde então, a AP-4 registra um fantástico crescimento, verificado, sobretudo, na região administrativa da Barra da Tijuca que passou de 5.779 residentes em 1970 para 174.353 em 2000, numa variação de 2.917% em 30 anos (SMU, 2005).

A ação do mercado imobiliário é bastante forte na região, respondendo em 2004 por 69,3% das unidades lançadas em empreendimentos imobiliários efetuados na cidade. É a área de expansão do município, com o maior número de licenças de construção e conseqüentemente com grande aumento de moradores (SMU, 2005).

Possui um grande número de áreas de Proteção Ambiental, como a de Marapendi e Grumari, Chico Mendes, Parque Estadual da Pedra Branca, Bosque da Barra e diversas outras áreas, com potencial para o turismo ecológico. Os dados demográficos indicam que a população da AP-4 cresceu a 29,6%, no período 1991/2000 (SMU, 2005).

Compreende os bairros Anil, Barra da Tijuca, Camorim, Cidade de Deus, Curicica, Freguesia, Gardênia Azul, Grumari, Itanhangá, Jacarepaguá, Joá, Praça Seca, Pechincha, Recreio dos Bandeirantes, Tanque, Taquara, Vargem Grande, Vargem Pequena e Vila Valqueire.

Estão nesta área as obras inventariadas de Alto dos Teixeira, Caixa d'água, Coroado, Curicica, Entre Rios II, Grumari Orla e São Francisco.

Área de Planejamento 5

A Área de planejamento 5 é formada por 20 bairros e 5 regiões administrativas. Corresponde a 48,4% do território do Município e abriga cerca de 26,6% da população carioca. Seu território apresenta como principais compartimentadores físicos o Maciço do Gericinó-Mendanha, os Rios Guandu Mirim e Itaguaí, o Maciço da Pedra Branca e a Baía de Sepetiba (SMU, 2005)

A Zona Oeste, como é conhecida, foi tratada como última fronteira da urbanização do Rio de Janeiro. Nela, foram mantidos, durante muito tempo, os usos agrícolas e as extensas propriedades, que foram se extinguindo com a pressão da urbanização, a partir da década de 1960. Gradativamente, a ocupação foi sendo expandido, o que é atestado pelo crescimento populacional da área, de 124,3% nos últimos 30 anos (1970/2000) (SMU, 2005).

As principais alterações, na década de 90 foram a perda de áreas naturais, reduzidas de 29% para 25% do território, sendo suprimidos 2.352 hectares de florestas e 51 hectares de vegetação de mangue. As principais ações do Poder público municipal foram execução de 16 pontos de reflorestamento em encostas e manguezais, criação de sete unidades de conservação (SMU, 2005).

Os dados demográficos indicam que, na AP-5, a população cresceu à taxa de 20,5%, no período 1991/2000, o equivalente a um aumento absoluto de 264.329 moradores (SMU, 2005).

Compreende os bairros Bangu, Barra de Guaratiba, Campo Grande, Campo dos Afonsos, Cosmos, Deodoro, Guaratiba, Inhoaíba, Jardim Sulacap, Magalhães Bastos, Paciência, Padre Miguel, Pedra de Guaratiba, Realengo, Restinga de Marambaia, Santo Cruz, Santíssimo, Senador Camará, Senador Vasconcelos, Sepetiba e Vila Militar.

Estão nesta área as obras inventariadas de Guaratiba II, Jabour, Jardim Sulacap, Melhoramento Guandu, Parque Central, Rio da Prata, São Jorge, Sítio Novo, Taquaral e Vilar Carioca II.

4.2 Estratificação da população

As obras inventariadas podem ser definidas como frentes de trabalho que são localizadas nas comunidades contempladas com o programa, e elas são divididas em setores para facilitar e organizar temporalmente o planejamento e a execução dos projetos de reflorestamento. Sendo assim, os reflorestamentos se encontram em diferentes estágios de desenvolvimento, que são classificados de 1 a 4 segundo critérios estabelecidos pela Coordenadoria de Recuperação e Conservação Ambiental, apresentados a seguir.

- Estágio 1 – Mudanças recém-plantadas, necessitando de tratamentos silviculturais completos.
- Estágio 2 – Plantio consolidado com sombreamento inferior a 50% necessitando, ainda, de tratamentos silviculturais completos.
- Estágio 3 – Sombreamento entre 50 – 90%. Ainda há competição com espécies invasoras (gramíneas).
- Estágio 4 – Sombreamento superior a 90%, controle eventual de espécies invasoras (gramíneas), necessidade eventual de plantio de enriquecimento e manutenção de aceiros externos.

4.3 Características do inventário realizado

4.3.1 Seleção das obras inventariadas

O inventário florestal foi realizado pelos técnicos da empresa Signus Vitae, cumprindo contrato firmado com a Prefeitura do Rio de Janeiro para o gerenciamento de 66 obras entre os meses de maio de 2010 e agosto de 2011.

Foram selecionadas 43 obras para atender a proporcionalidade existente entre os quatro estágios de desenvolvimento nos reflorestamentos do Programa Mutirão, que, de acordo com diagnóstico feito, é de 22% para os reflorestamentos no estágio 1; 28% no estágio 2; 33% no estágio 3 e 17% no estágio 4.

4.3.2 Número, distribuição e características das unidades amostrais

Conforme objeto do contrato entre a Prefeitura do Rio de Janeiro e a empresa Signus Vitae, foi proposta a elaboração do inventário florestal seguindo recomendação do Laboratório de Ecologia Florestal da ESALQ/USP (Belloto *et al.*, 2009) que considera suficiente a intensidade amostral de 0,5% da área total. Deste modo, considerando o Projeto Básico do Programa Mutirão Reflorestamento, que recomenda o inventário de 300 (trezentos) hectares distribuídos nas diferentes áreas de estágios de desenvolvimento, foram alocadas 75 parcelas georreferenciadas de 10x20m (0,02 ha) de forma sistemática com distância mínima de 50 metros entre as parcelas, posicionada perpendicularmente às linhas de plantio, em áreas gerenciadas pela empresa Signus Vitae. Foram alocadas 16 unidades amostrais no estágio 1 de desenvolvimento, 21 unidades amostrais no estágio 2, 25 no estágio 3 e 12 unidades amostrais alocadas no estágio 4 de desenvolvimento.

4.3.3 Informações coletadas nas unidades amostrais

Nas unidades amostrais foram coletadas as seguintes informações:

- Nome popular ou regionalizado da árvore. Das espécies não identificadas no campo foi coletado o material botânico para posterior identificação;
- Circunferência à altura do peito, valor mínimo de 15,7 cm, proposto por Figueirêdo (2009). Quando a árvore apresentou bifurcação abaixo de 1,30m, os fustes com CAP iguais ou maiores que o limite estabelecido, foram mensurados. As árvores com CAP inferiores tiveram apenas as alturas mensuradas. As mensurações foram feitas com fita métrica;
- Altura total das árvores e bifurcações;
- Diâmetros da copa nos sentidos longitudinal e transversal às linhas de plantio;

4.3.4 Preparação, digitação e arquivamento dos dados

Os dados coletados em campo foram transferidos para planilhas Excel, digitadas pelos próprios técnicos que foram responsáveis pelo inventário realizado em suas obras

de atuação. O arquivamento reunindo todas as planilhas digitadas foi feito pelo gerente dos técnicos da empresa.

4.4 Processamento dos dados

4.4.1 – Identificação botânica, origem, e classificação segundo o grupo ecológico das espécies inventariadas

O passo inicial do processamento dos dados consistiu na identificação botânica das espécies inventariadas seguida da identificação da origem e classificação das mesmas, segundo o grupo ecológico a que pertencem. A classificação das famílias botânicas foi baseada na proposta da APG II (Angiosperm Phylogeny Group II), de 2003.

Com relação à origem, adotou-se a seguinte classificação:

- Nativa: espécies originárias do estado do Rio de Janeiro;
- Exótica 1: quando a espécie não era originária do estado do Rio de Janeiro, mas pertencente à flora brasileira;
- Exótica 2: quando a espécie não é originária da flora brasileira.

Com relação ao grupo ecológico, foi adotada a seguinte classificação:

- Pioneiras: espécies cuja germinação e desenvolvimento se dão a pleno sol, com rápido crescimento. Em geral, o ciclo de vida é mais curto, em torno de 20 anos; a produção de sementes é abundante e a dispersão de seus propágulos – geralmente pequenos – se dá através de animais como morcegos e pássaros, além do vento.
- Não pioneiras: espécies cuja germinação e pelo menos parte do desenvolvimento se dão à sombra. O ciclo de vida costuma ser mais longo, podendo chegar a centenas de anos; a produção de sementes é menos abundante, com frutos grandes e dispersão por animais e, eventualmente, vento.

4.4.2 Distribuição das espécies por área de planejamento

Foi examinada a distribuição das espécies por área de planejamento com o intuito de se verificar se as mesmas distribuem-se de forma homogênea pelo município ou se existe concentração de espécie em relação às áreas de planejamento.

4.4.3 Obtenção das informações dendrométricas básicas por estágio de desenvolvimento

A partir dos dados das unidades amostrais, foram obtidas as seguintes informações dendrométricas básicas por estágio de desenvolvimento: distribuição dos diâmetros, distribuição das alturas, área basal por hectare e cobertura da copa.

No caso da cobertura da copa, essa variável foi calculada com o emprego da fórmula utilizada para calcular a área de uma elipse, expressa por $A = \pi \cdot D_1 \cdot D_2 / 4$. O resultado desse processamento foi totalizado de duas maneiras distintas, a saber:

- a) Somatório simples das áreas das copas de todas as árvores da unidade amostral. Nesse caso, o valor resultante (área bruta da cobertura de copa) carrega a tendência de superestimar o verdadeiro valor da cobertura das copas, por não considerar a parte das mesmas que se sobrepõe às outras.
- b) Somatório das áreas das copas, considerando 4 m² como valor máximo de cada copa. A área de cobertura das copas calculado dessa forma (área líquida da cobertura de copa) apresentará a tendência de ser menor que a verdadeira pois não considera as árvores cujas copas possam ocupar espaços deixados por árvores com copas reduzidas.

A solução para esse problema implica na utilização de sistemas de geoprocessamento, onde as áreas das copas fossem demarcadas na imagem, eliminando-se as sobreposições para poder determinar com maior precisão as áreas não cobertas pelas copas.

5. RESULTADOS

5.1 Relação das espécies inventariadas

Foram mensuradas 2.562 árvores com 2.845 fustes, distribuídas em 35 famílias, 92 gêneros e 125 espécies diferentes (Tabela 1), sendo 4 identificadas apenas no nível de família e 9 não foram identificadas em nenhum nível.

A família Fabaceae destaca-se nesse contexto, totalizando 44 espécies diferentes (34,4% do total) conforme mostra a Figura 3. Merece menção o fato de 11 famílias apresentarem apenas uma única espécie e de que várias espécies (jaqueira, mangueira, café, eucalipto, ameixa, café de jardim, jamelão, amendoeira) são remanescentes de plantios efetuados pelos moradores locais.

Tabela 1. Relação das espécies inventariadas do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Origem	Grupo ecológico
		<i>Carpotroche brasiliensis</i>			
1	Achariaceae	(Raddi.) Engl.	Sapucainha	Nativa	NP
2	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica 2	-
3	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Nativa	P
4	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá-mirim	Nativa	NP
		<i>Annona</i>			
5	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	coriacea	Nativa	P
6	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	Annona	Nativa	-
7	Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	Guatambu	Nativa	NP
		<i>Tabernaemontana hystrix</i>			
8	Apocynaceae	Steud.	Leiteira	Nativa	P
9	Arecaceae	<i>Euterpe oleraceae</i> Mart.	Açaí	Exótica 1	NP
10	Arecaceae	INDET-PALMEIRA-LEQUE	Palmeira-leque	-	-
11	Arecaceae	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	Nativa	P
		<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.)			
12	Arecaceae	Glassman	Jerivá	Nativa	P
		<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.)			
13	Asteraceae	Cabrera	Cambará	Nativa	P
14	Asteraceae	<i>Vernonia nudiflora</i> Less.	Alecrim	Nativa	P

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Origem	Grupo ecológico
15	Bignoniaceae	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê-verde	Nativa	NP
16	Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	Ipê-cinco-folhas	Nativa	NP
17	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex. A. DC.) Standl.	Ipê-amarelo	Nativa	NP
18	Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Ipê-roxo	Nativa	NP
19	Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê-rosa	Nativa	NP
20	Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (ridl.) Sandwith	Ipê-branco	Nativa	NP
21	Bignoniaceae	<i>Tabebuia sp.</i>	Ipê	Nativa	NP
22	Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Ipê-tabaco	Nativa	NP
23	Boraginaceae	<i>Cordia myxa</i> L.	Cordia-mixa	Exótica 2	NP
24	Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham. <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb	Babosa-branca	Nativa	NP
25	Boraginaceae	ex Steud.	Louro-da-serra	Nativa	P
26	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Crindiúva	Nativa	P
27	Clusiaceae	<i>Clusia sp.</i>	Clusia	Nativa	-
28	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira	Exótica 2	-
29	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St. - Hil.	Arco-de-pipa	Nativa	P
30	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp.</i>	Erythroxylum	Nativa	P
31	Euphorbiaceae	<i>Alchornea iricurana</i> Casar <i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá 2	Nativa	P
32	Euphorbiaceae	(Spreng.) Müll. Arg.	Tapiá	Nativa	P
33	Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell. <i>Acacia angustissima</i> (Mill.)	Andá-açu	Nativa	NP
34	Fabaceae	Kuntze	angustissima	Exótica 2	P
35	Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> var. holosericea C. White	Acácia	Exótica 2	P
36	Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acácia magium	Exótica 2	P
37	Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Monjoleiro	Nativa	P
38	Fabaceae	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth <i>Albizia polycephala</i> (Benth.)	Albizia	Exótica 2	P
39	Fabaceae	Killip ex Record	Angico-branco	Nativa	P
40	Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A. C. Sm.	Amburana	Nativa	NP
41	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Nativa	P
42	Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico- vermelho	Nativa	P
43	Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Garapa	Nativa	NP
44	Fabaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Gonçalo-alves	Nativa	NP
45	Fabaceae	<i>Bauhinia sp.</i>	Pata-de-vaca	Nativa	P
46	Fabaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau-ferro	Nativa	NP
47	Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam. <i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Pau-brasil	Nativa	NP
48	Fabaceae	Benth.	Sibipiruna	Nativa	NP
49	Fabaceae	<i>Cassia angustissima</i> Lam.	Cassia- angustissima	Exótica 2	P

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Origem	Grupo ecológico
50	Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (SCHRADER) Schader Ex DC.	Cassia- ferruginea	Nativa	P
51	Fabaceae	<i>Cassia grandis</i> L. f.	Cassia-rosa	Exótica 1	NP
52	Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemin ex Benth. <i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.	Araribá-amarelo	Nativa	P
53	Fabaceae	Howard <i>Dalbergia nigra</i> (Vell.)	Sombreiro Jacarandá-da-	Exótica 1	P
54	Fabaceae	Allemao ex Benth <i>Delonix regia</i> (Bojex Ex	bahia	Nativa	NP
55	Fabaceae	Hook.) Raf. <i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Flamboyant	Exótica 2	P
56	Fabaceae	(Vell.) Morong	Orelha-de-negro	Nativa	P
57	Fabaceae	<i>Erythrina sp.</i>	Mulungu	Nativa	P
58	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Nativa	NP
59	Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Wild.	Ingá-branco	Nativa	P
60	Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd. <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	Ingá-quatro- quinas	Nativa	P
61	Fabaceae	de Wit <i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Leucena	Exótica 2	P
62	Fabaceae	Hassl.	Embira-de-sapo Jacarandá-bico-	Nativa	P
63	Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	de-pato	Nativa	P
64	Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Bico-de-pato	Nativa	P
65	Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i> <i>Mimosa artemisiana</i> Heringer	Borrachudo	Nativa	NP
66	Fabaceae	& Paula <i>Mimosa bimucronata</i> (DC.)	Roseira	Nativa	P
67	Fabaceae	Kuntze	Maricá	Nativa	P
68	Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth. <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.)	Sabiá	Exótica 1	P
69	Fabaceae	Taub. <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.)	Tamboril	Nativa	P
70	Fabaceae	J. F. Macbr.	Pau-jacaré	Nativa	NP
71	Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth	Canjiquinha	Nativa	P
72	Fabaceae	<i>Pithecolobium tortum</i>	Jurema	Nativa	P
73	Fabaceae	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	Aldrigo Amendoim-	Nativa	NP
74	Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul. <i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.)	bravo	Nativa	P
75	Fabaceae	S. F. Blake <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.	Guapuruvu	Nativa	P
76	Fabaceae	Irwin & Barneby	Aleluieiro	Nativa	P
77	Fabaceae	<i>Senna siamea</i> Lam.	Cassia-siamea	Exótica 2	P
78	Laminaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Tamanqueira	Nativa	P
79	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill. <i>Cariniana legalis</i> (Mart.)	Abacateiro	Exótica 2	-
80	Lecythidaceae	Kuntze	Jequitibá	Nativa	P
81	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	Nativa	NP
82	Lythraceae	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne <i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.)	Mirindiba Castanha-do-	Nativa	P
83	Malvaceae	Robyns	maranhão	Nativa	NP
84	Malvaceae	<i>Chorisia speciosa</i> A. St.Hil.	Paineira	Nativa	NP

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Origem	Grupo ecológico
85	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Hibiscus pernambucensis</i>	Mutambo Algodão da	Nativa	NP
86	Malvaceae	Arruda	praia	Nativa	P
87	Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Açoita-cavalo	Nativa	P
88	Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl. <i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Munguba	Exótica 1	NP
89	Malvaceae	(Cav.) A. Robyns <i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.)	Embiruçu	Nativa	P
90	Melastomataceae	Naudim <i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.)	Jacatirão	Nativa	NP
91	Melastomataceae	Cogn.	Quaresmeira	Nativa	P
92	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-rosa	Nativa	NP
93	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Carrapeta	Nativa	NP
94	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Para-raio	Exótica 2	P
95	Monimeaceae	<i>Monimeaceae</i> sp.	Monimeaceae	Nativa	-
96	Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	Exótica 2	NP
97	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.	Brosimum	Nativa	NP
98	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Wild.	Figueira-branca	Nativa	P
99	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Figueira-da- praia	Nativa	NP
100	Moraceae	<i>Morus nigra</i> L. <i>Campomanesia pubescens</i>	Amora	Exótica 2	-
101	Myrtaceae	(DC.) O. Berg <i>Eucalyptus grandis</i> W. Mill ex	Guabiroba	Nativa	NP
102	Myrtaceae	Maiden	Eucalipto	Exótica 2	P
103	Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Grumixama	Nativa	NP
104	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	Guamirim	Nativa	NP
105	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	Nativa	NP
106	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	Nativa	P
107	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Nativa	P
108	Myrtaceae	<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC. <i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.)	Jamelão	Exótica 2	P
109	Phytolaccaceae	Harms	Pau-d'alho	Nativa	NP
110	Polygonaceae	<i>Triplaris brasiliiana</i> Cham.	Pau-formiga	Nativa	NP
111	Primulaceae	<i>Ardisia crenata</i> Sims <i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz &	Café-de-jardim	Exótica 2	-
112	Primulaceae	Pav.) Mez	Capororoca	Nativa	P
113	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Ameixa	Exótica 2	-
114	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Exótica 2	-
115	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	Nativa	NP
116	Rubiaceae	<i>Rudgea</i> sp. <i>Dictyoloma vandellianum</i>	Rudgea	Nativa	-
117	Rutaceae	A.H.L. Juss.	Tingui	Nativa	NP
118	Rutaceae	INDET-RUTACEAE	Rutaceae Mamica-de-	-	-
119	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	porca	Nativa	NP
120	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá	Nativa	P
121	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboneteira	Nativa	NP
122	Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	Solanum-prata	Nativa	-

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum	Origem	Grupo ecológico
123	Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.- Hill.	Peloteira	Nativa	P
124	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	Solanum	Nativa	-
125	Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trecúl	Embaúba	Nativa	P
126	Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Embaúba-prata	Nativa	P
127	Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Pau-viola	Nativa	P
128	-	-	NI	-	-

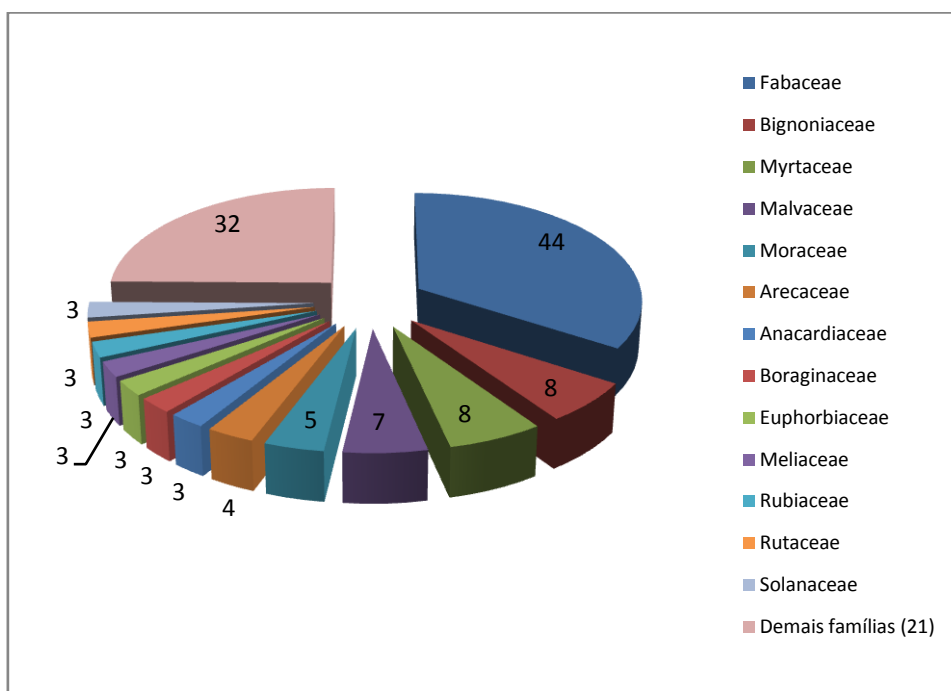


Figura 3. Número de espécies por família do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.2 Frequência das espécies

A espécie mais frequente do inventário foi *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (sabiá), responsável por 12,8% do total de árvores, seguida pela *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (cambará), representando 5,7% e *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira) com 5,0% do total das espécies presentes no levantamento. Quatorze espécies são responsáveis por 50,7% de todas as árvores mensuradas, como pode ser visto na Tabela 2, onde também pode ser verificado que, na altura do DAP, o número de bifurcações é reduzido (1,1 fustes/árvore).

Tabela 2. Relação das espécies inventariadas de acordo com a frequência relativa.

Ordem	Nome comum	Número de			Frequência (árvores)		
		árvores	fustes	Fustes/arvore	absoluta	Relativa%	Acumulada%
1	Sabiá	327	458	1,4	327	12,8	12,8
2	Cambará	146	157	1,1	146	5,7	18,46
3	Aroeira	128	144	1,1	128	5,0	23,46
4	Angico-vermelho	77	86	1,1	77	3,0	26,46

Ordem	Nome comum	Número de			Frequência (árvores)		
		árvores	fustes	Fustes/arvore	absoluta	Relativa%	Acumulada%
5	Orelha-de-negro	75	79	1,1	75	2,9	29,39
6	Leucena	74	74	1,0	74	2,9	32,28
7	Paineira	74	74	1,0	74	2,9	35,17
8	Peloteira	70	75	1,1	70	2,7	37,90
9	Sombreiro	70	93	1,3	70	2,7	40,63
10	Cassia-rosa	57	59	1,0	57	2,2	42,86
11	Albizia	55	62	1,1	55	2,1	45,00
12	Babosa-branca	52	53	1,0	52	2,0	47,03
13	Ingá-quatro-quinas	48	60	1,3	48	1,9	48,91
14	Goiabeira	46	46	1,0	46	1,8	50,70
15	Amendoim-bravo	43	47	1,1	43	1,7	52,38
16	Mutambo	42	42	1,0	42	1,6	54,02
17	Pitangueira	40	43	1,1	40	1,6	55,58
18	Canjiquinha	38	38	1,0	38	1,5	57,06
19	Jurema	37	38	1,0	37	1,4	58,51
20	Maricá	37	39	1,1	37	1,4	59,95
21	Sibipiruna	37	40	1,1	37	1,4	61,40
22	Jamelão	34	47	1,4	34	1,3	62,72
23	Angico-branco	33	33	1,0	33	1,3	64,01
24	Ipê-rosa	33	33	1,0	33	1,3	65,30
25	Bico-de-pato	29	29	1,0	29	1,1	66,43
26	Açoita-cavalo	27	28	1,0	27	1,1	67,49
27	Munguba	27	27	1,0	27	1,1	68,54
28	Ingá-branco	26	26	1,0	26	1,0	69,56
29	Ipê-roxo	26	26	1,0	26	1,0	70,57
30	Acacia angustissima	25	27	1,1	25	1,0	71,55
31	Embaúba	25	26	1,0	25	1,0	72,52
32	Pau-ferro	25	25	1,0	25	1,0	73,50
33	Cedro-rosa	24	24	1,0	24	0,9	74,43
34	Jacarandá-bico-de-pato	24	24	1,0	24	0,9	75,37
35	Pau-d'alho	24	24	1,0	24	0,9	76,31
36	Araçá	23	28	1,2	23	0,9	77,21
37	Andá-açu	22	22	1,0	22	0,9	78,06
38	Crindiúva	22	22	1,0	22	0,9	78,92
39	Ipê-cinco-folhas	22	26	1,2	22	0,9	79,78
40	Angico	21	21	1,0	21	0,8	80,60
41	Cordia-mixa	21	21	1,0	21	0,8	81,42
42	Borrachudo	19	23	1,2	19	0,7	82,16
43	Tamanqueira	19	19	1,0	19	0,7	82,90
44	Tamboril	19	20	1,1	19	0,7	83,65
45	Figueira-da-praia	17	17	1,0	17	0,7	84,31
46	Quaresmeira	17	19	1,1	17	0,7	84,97
47	Mirindiba	16	16	1,0	16	0,6	85,60
48	Ipê-verde	15	15	1,0	15	0,6	86,18
49	Leiteira	13	16	1,2	13	0,5	86,69
50	Louro-da-serra	13	13	1,0	13	0,5	87,20

Ordem	Nome comum	Número de			Frequência (árvores)		
		árvores	fustes	Fustes/arvore	absoluta	Relativa%	Acumulada%
51	Pau-jacaré	13	14	1,1	13	0,5	87,70
52	Roseira	13	16	1,2	13	0,5	88,21
53	Embira-de-sapo	12	12	1,0	12	0,5	88,68
54	Mulungu	12	14	1,2	12	0,5	89,15
55	Camboatá	11	16	1,5	11	0,4	89,58
56	Guapuruvu	10	10	1,0	10	0,4	89,97
57	Monjoleiro	10	10	1,0	10	0,4	90,36
58	Acácia	9	9	1,0	9	0,4	90,71
59	Ipê-amarelo	9	9	1,0	9	0,4	91,06
60	NI	9	9	1,0	9	0,4	91,41
61	Pau-viola	9	9	1,0	9	0,4	91,76
62	Cajá-mirim	8	8	1,0	8	0,3	92,08
63	Jerivá	8	8	1,0	8	0,3	92,39
64	Pau-formiga	8	8	1,0	8	0,3	92,70
65	Tapiá	8	8	1,0	8	0,3	93,01
66	Acácia magium	7	7	1,0	7	0,3	93,29
67	Carrapeta	7	7	1,0	7	0,3	93,56
68	Embiruçu	7	7	1,0	7	0,3	93,83
69	Jaqueira	7	7	1,0	7	0,3	94,11
70	Mamica-de-porca	7	7	1,0	7	0,3	94,38
71	Aleluieiro	6	6	1,0	6	0,2	94,61
72	Amora	6	6	1,0	6	0,2	94,85
73	Arco-de-pipa	6	6	1,0	6	0,2	95,08
74	Embaúba-prata	6	6	1,0	6	0,2	95,32
75	Araribá-amarelo	5	5	1,0	5	0,2	95,51
76	Castanha-do-maranhão	5	5	1,0	5	0,2	95,71
77	Ipê-branco	5	5	1,0	5	0,2	95,90
78	Jatobá	5	5	1,0	5	0,2	96,10
79	Mangueira	5	5	1,0	5	0,2	96,29
80	Saboneteira	5	5	1,0	5	0,2	96,49
81	Solanum	5	5	1,0	5	0,2	96,68
82	Aldrago	4	4	1,0	4	0,2	96,84
83	Genipapo	4	4	1,0	4	0,2	96,99
84	Açaí	3	3	1,0	3	0,1	97,11
85	Alecrim	3	3	1,0	3	0,1	97,23
86	Ameixa	3	3	1,0	3	0,1	97,35
87	Cassia-angustissima	3	3	1,0	3	0,1	97,46
88	Eucalipto	3	3	1,0	3	0,1	97,58
89	Guabiroba	3	3	1,0	3	0,1	97,70
90	Ipê-tabaco	3	3	1,0	3	0,1	97,81
91	Jequitibá	3	3	1,0	3	0,1	97,93
92	Sapucaia	3	3	1,0	3	0,1	98,05
93	Solanum-prata	3	3	1,0	3	0,1	98,17
94	Annona	2	2	1,0	2	0,1	98,24
95	Brosimum	2	2	1,0	2	0,1	98,32
96	Cassia-siamea	2	2	1,0	2	0,1	98,40

Ordem	Nome comum	Número de			Frequência (árvores)		
		árvores	fustes	Fustes/arvore	absoluta	Relativa%	Acumulada%
97	Clusia	2	2	1,0	2	0,1	98,48
98	Gonçalo-alves	2	2	1,0	2	0,1	98,56
99	Ipê	2	2	1,0	2	0,1	98,63
100	Jacarandá-da-bahia	2	2	1,0	2	0,1	98,71
101	Monimeaceae	2	2	1,0	2	0,1	98,79
102	Palmeira-leque	2	2	1,0	2	0,1	98,87
103	Para-raio	2	2	1,0	2	0,1	98,95
104	Rutaceae	2	2	1,0	2	0,1	99,02
105	Tingui	2	2	1,0	2	0,1	99,10
106	Abacateiro	1	1	1,0	1	0,0	99,14
107	Algodão da praia	1	3	3,0	1	0,0	99,18
108	Amburana	1	1	1,0	1	0,0	99,22
109	Amendoeira	1	1	1,0	1	0,0	99,26
110	Annona coriacea	1	1	1,0	1	0,0	99,30
111	Bacaba	1	1	1,0	1	0,0	99,34
112	Café	1	1	1,0	1	0,0	99,38
113	Café-de-jardim	1	1	1,0	1	0,0	99,41
114	Capororoca	1	1	1,0	1	0,0	99,45
115	Cassia-ferruginea	1	1	1,0	1	0,0	99,49
116	Erythroxylum	1	1	1,0	1	0,0	99,53
117	Figueira-branca	1	1	1,0	1	0,0	99,57
118	Flamboyant	1	1	1,0	1	0,0	99,61
119	Garapa	1	1	1,0	1	0,0	99,65
120	Grumixama	1	1	1,0	1	0,0	99,69
121	Guamirim	1	1	1,0	1	0,0	99,73
122	Guatambu	1	1	1,0	1	0,0	99,77
123	Jacatirão	1	1	1,0	1	0,0	99,80
124	Pata-de-vaca	1	1	1,0	1	0,0	99,84
125	Pau-brasil	1	1	1,0	1	0,0	99,88
126	Rudgea	1	1	1,0	1	0,0	99,92
127	Sapucainha	1	1	1,0	1	0,0	99,96
128	Tapiá 2	1	1	1,0	1	0,0	100,00
	Total geral	2562	2845	1,1			

A participação das espécies plantadas sofreu modificações ao longo dos estágios de desenvolvimento em que o projeto está dividido. Analisando-se a Figura 4, verifica-se que o sabiá foi a espécie mais frequente nos estágios 2, 3 e 4, diminuindo sua participação nos plantios mais recentes (estágio 1).

O cambará e a aroeira mantiveram suas posições de forma mais equilibrada ao longo dos 4 estágios de desenvolvimento, aparecendo no estágio 1 como as mais frequentes.

Algumas espécies (sombreiro, orelha-de-negro, peloteira e cássia rosa) aumentaram sua participação ao longo do tempo enquanto outras (leucena, angico-vermelho e paineira) diminuíram sua participação.

Percebe-se também, ao longo do tempo, um maior equilíbrio entre as frequências das espécies mais representativas, resultando em povoamentos melhores constituídos em relação à sua diversidade.

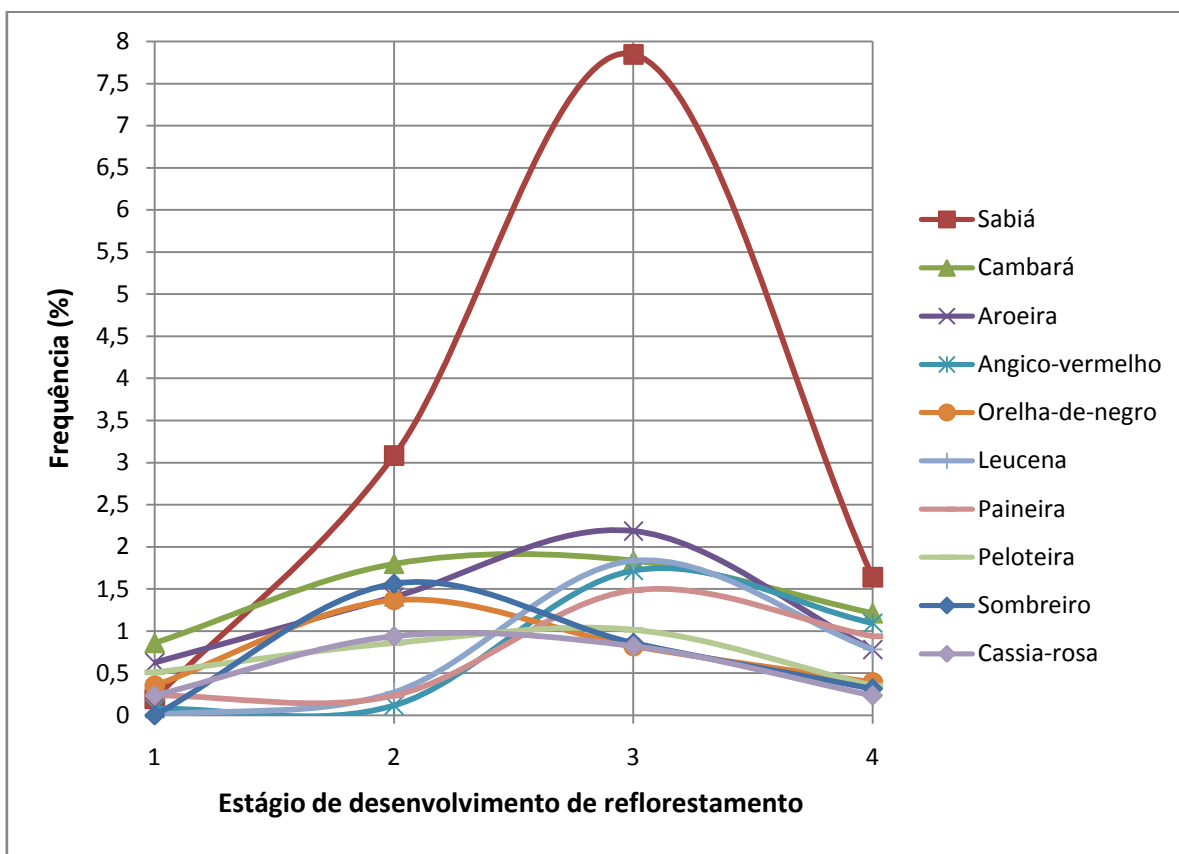


Figura 4. Distribuição das 10 espécies mais frequentes por estágio de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.3 Classificação das espécies segundo o grupo ecológico

O número de espécies pioneiras representa 50% do total inventariado (64 espécies), enquanto as não pioneiras representam 37,5% e as que não foram classificadas quanto ao grupo ecológico ficaram com 12,5% do total amostrado de 128 espécies, como apresentado na Figura 5.

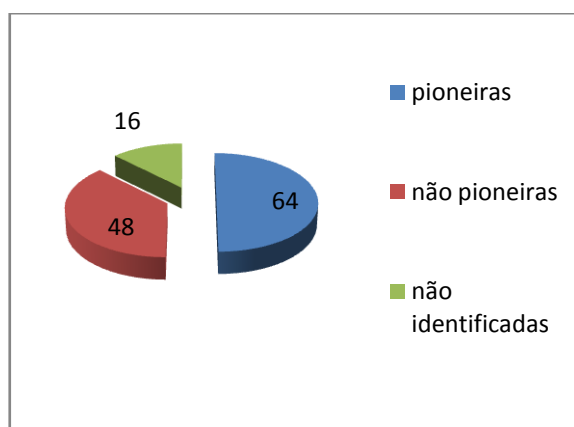


Figura 5. Distribuição das espécies segundo o grupo ecológico do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

A Figura 6 mostra que não houve grande variação das proporções de distribuição do número de espécies segundo o grupo ecológico dentro dos quatro estágios de desenvolvimento, porém as espécies pioneiras apresentaram uma frequência maior nos estágios 1 e 2 com ligeira diminuição nos estágios 3 e 4. As não pioneiras apresentaram frequências oscilantes nos 4 estágios e as indeterminadas uma variação crescente.

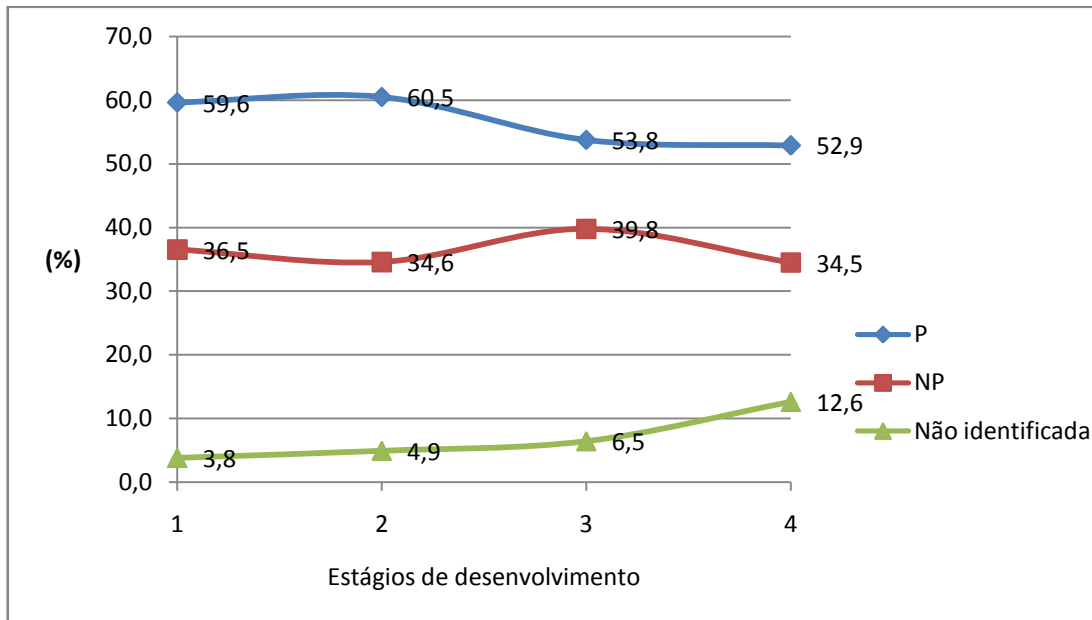


Figura 6. Distribuição do número de espécies segundo o grupo ecológico e estágios de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento – RJ.

Em relação à frequência de número de árvores, as espécies pioneiras representam 71,1% nas parcelas amostradas, enquanto as não pioneiras formam 27,1% e as não identificadas 1,8% de frequência acumulada, como visto na Figura 7. Nesta figura observa-se também que as espécies pioneiras mais frequentes são: sabiá (12,8%), cambará (5,7%) e aroeira (5,0%) e as espécies não pioneiras mais frequentes são: paineira (2,9%), cássia-rosa (2,2%) e babosa branca (2,0%).

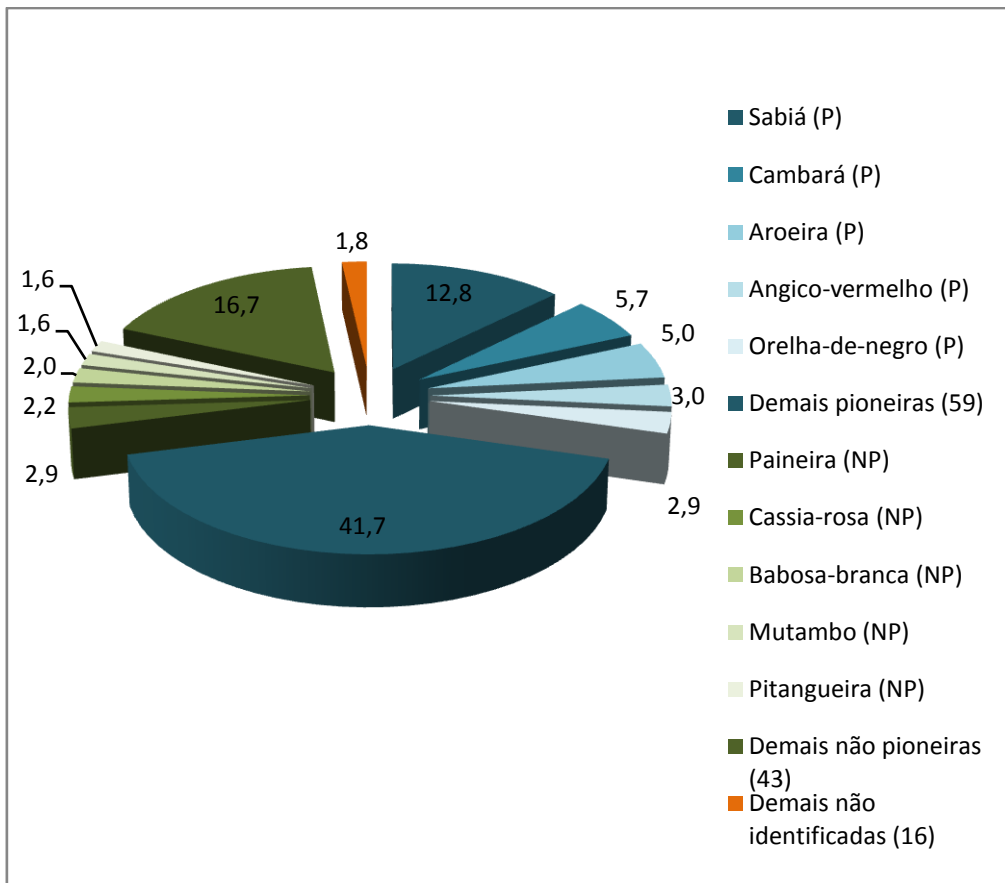


Figura 7. Distribuição das frequências de número de árvores segundo grupo ecológico do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

As frequências relativas encontradas nos estágios apresentaram para as espécies pioneiras ligeiro aumento e posterior queda, enquanto as não pioneiras apresentaram ligeira queda e posterior aumento conforme mostra a Figura 8.

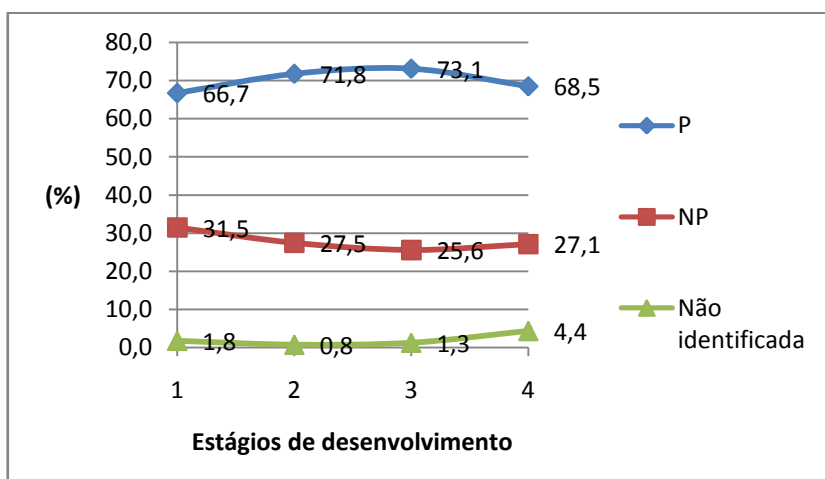


Figura 8. Frequências relativas das espécies nos estágios de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento.

5.4 Classificação das espécies segundo a origem

Considerando o total de espécies disponíveis para plantio (128), o número de espécies nativas do estado presentes no reflorestamento (100) representam 78,1% do total, as que não são pertencentes à flora brasileira (20) representam 15,6% (exóticas 2), as espécies que não ocorrem naturalmente no estado do Rio de Janeiro (5) totalizam 3,9% (exóticas 1) e as espécies não identificadas (3) representam 2,3%, conforme mostra a Figura 9.

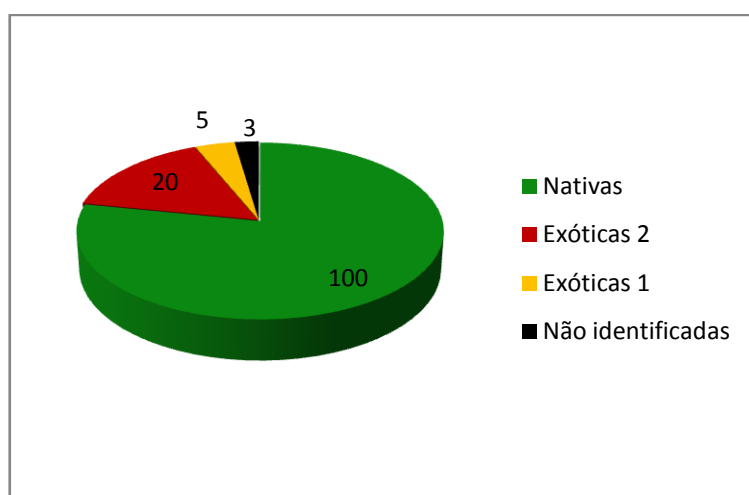


Figura 9. Distribuição do número de espécies segundo origem do Programa Mutirão Reflorestamento-RJ.

Em termos gerais as espécies nativas são as que predominam na composição dos plantios, enquanto as espécies exóticas têm sua participação diminuta. De forma geral os plantios nos diferentes estágios têm composição equilibrada (Figura 10).

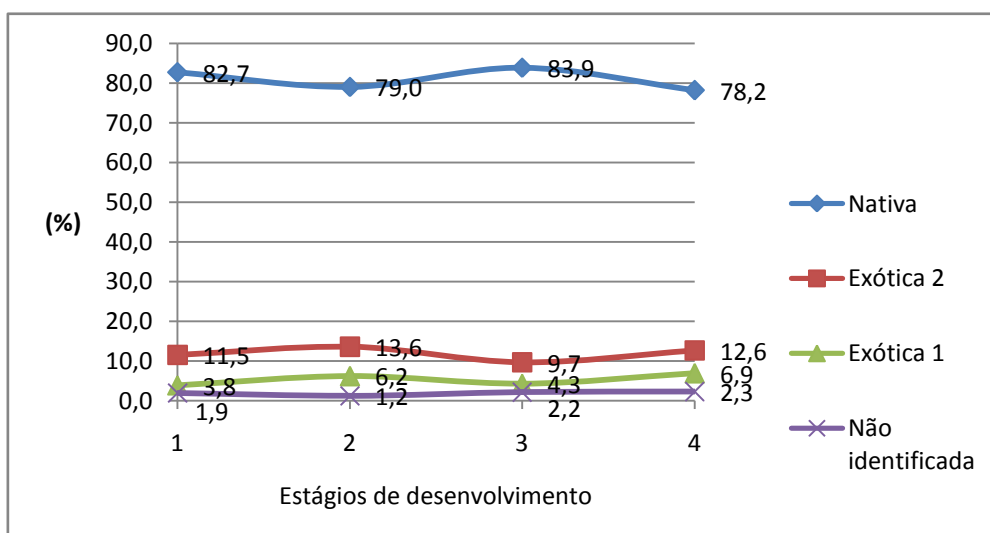


Figura 10. Distribuição relativa do número de espécies pelos estágios de desenvolvimento de reflorestamento segundo a origem.

Em relação à frequência das origens, as espécies nativas do estado contribuem com 70,4% do total de árvores plantadas, vindo a seguir as espécies não ocorrentes no estado

do Rio de Janeiro que contribuem com 18,9%, as exóticas do Brasil com 10,2%, restando 0,5% de árvores não identificadas, conforme mostra a Figura 11.

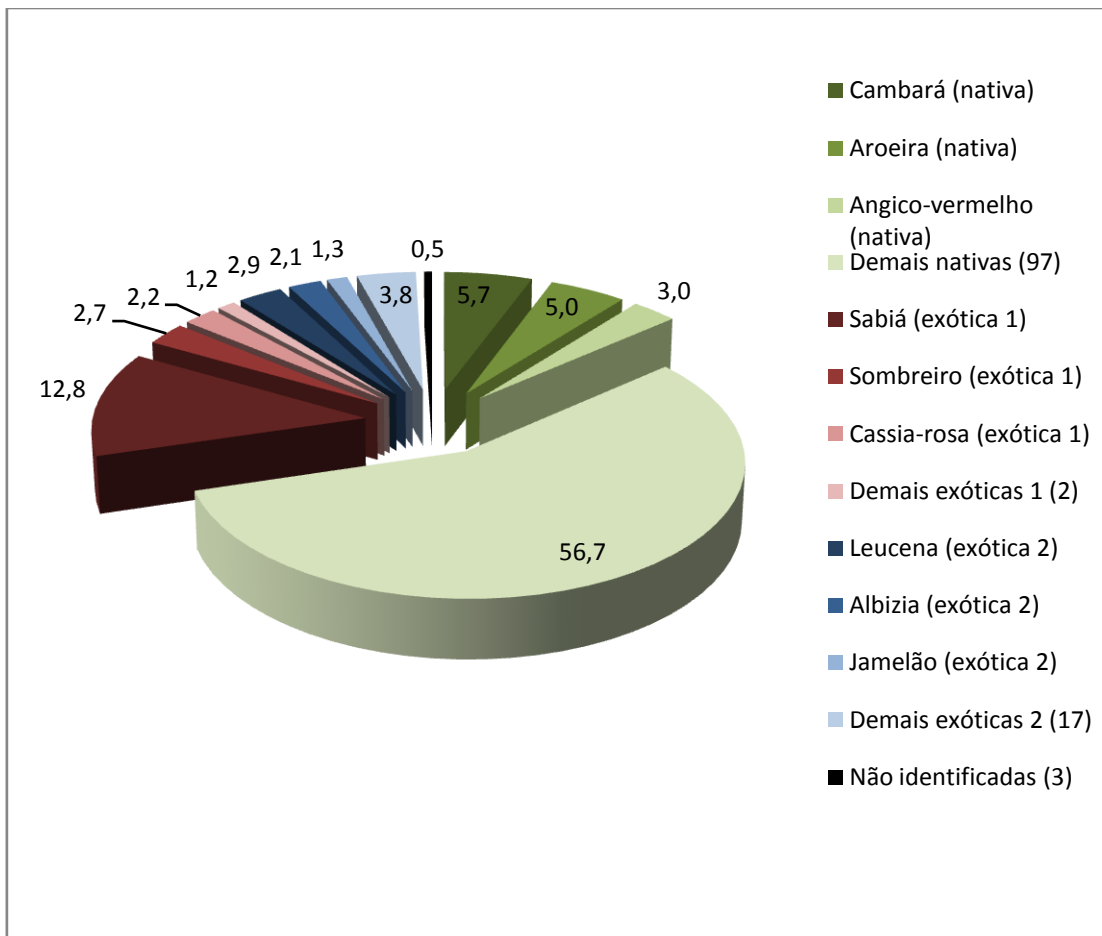


Figura 11. Distribuição de número de árvores segundo a origem do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

A Figura 12 mostra que as proporções de número de árvores em relação à origem das espécies mantiveram-se de forma semelhante dentro dos estágios quando comparado ao total do inventário, e apenas nos plantios mais recentes (estágio1) a participação de espécies nativas é mais elevada em detrimento de uma menor participação das espécies exóticas ao estado do Rio de Janeiro (exóticas 1).

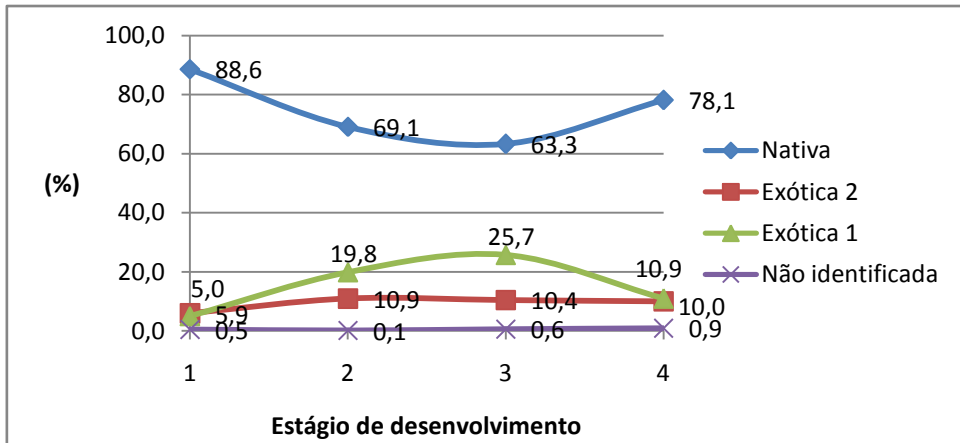


Figura 12. Frequências de número de árvores por estágio de desenvolvimento de reflorestamento segundo a origem do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.5 Distribuição das espécies por área de planejamento

De uma maneira geral as espécies encontram-se bem distribuídas pelas cinco áreas de planejamento, lembrando que a área de planejamento 1 possui um menor número de obras inventariadas em relação as demais áreas. A Figura 13 apresenta a distribuição das 10 espécies mais frequentes pelas áreas de planejamento, e é importante mencionar as diferenças apresentadas para as três espécies pioneiras *Mimosa caesalpinifolia* Benth.(sabiá), *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (cambará) e *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira), que aparecem, em algumas áreas de planejamento, com frequência acima da média que está entre 0 e 1% para as demais espécies nas áreas de planejamento.

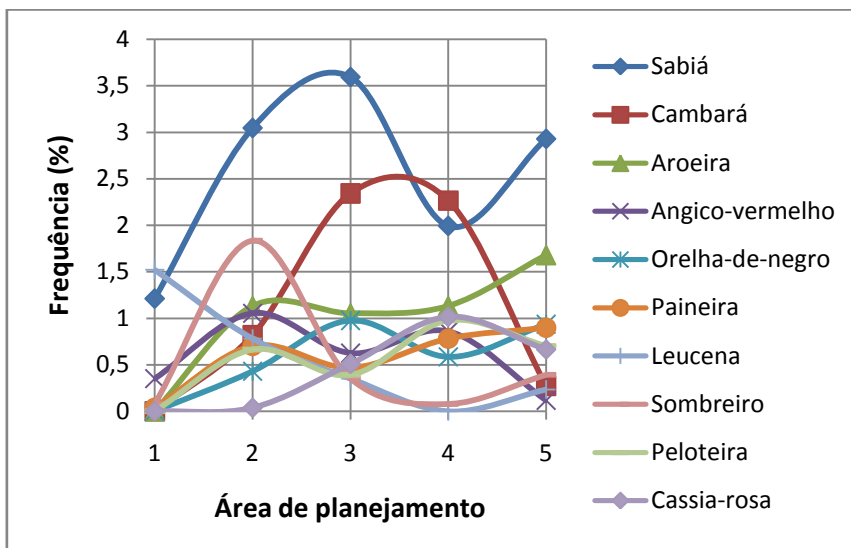


Figura 13. Distribuição das 10 espécies mais frequentes pelas áreas de planejamento do município do Rio de Janeiro.

5.6 Informações básicas por estágio de desenvolvimento

É importante ressaltar que as árvores preexistentes aos plantios foram computadas no inventário e entraram no procedimento dos cálculos das variáveis analisadas a seguir, de modo que os resultados foram influenciados por essas árvores e não refletem as condições apenas do plantio analisados por estágio.

5.6.1 Estágio 1

A distribuição diamétrica no estágio 1 apresentou-se de maneira concentrada na primeira classe (0-5 cm à altura do peito) para grande maioria dos indivíduos mensurados (92,7%). Merece menção o aparecimento de árvores com diâmetros maiores que 15 cm à altura do peito que são árvores remanescentes nas áreas de implantação do reflorestamento, visto este estágio ter como característica estar com as mudas recém-plantadas. A Figura 14 mostra o total de árvores mensuradas no estágio 1 e distribuídas em classes diamétricas.

A distribuição dos indivíduos em classes de altura pelas diferentes obras deste estágio de desenvolvimento encontra-se, em sua maior parte (80,8%) na classe de 0-2 metros de altura como mostra a Figura 15.

A média da área basal neste estágio ficou em 0,04m² por unidade amostral, que extrapolada para o hectare é da ordem de 1,94m².

Em relação à cobertura de copa bruta este estágio apresentou média de 16,3% de área coberta, enquanto que a cobertura líquida representou média de 11,6% de área coberta.

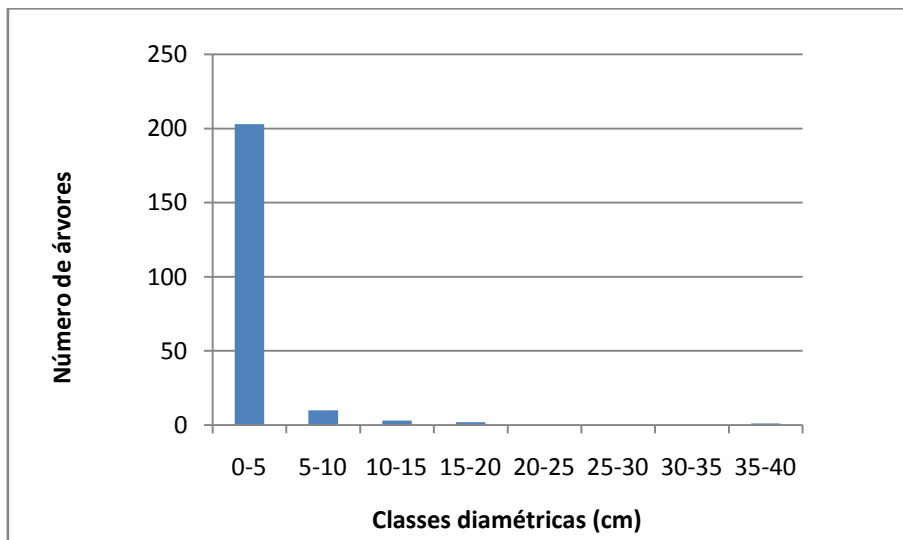


Figura 14. Distribuição diamétrica das espécies do estágio 1 do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

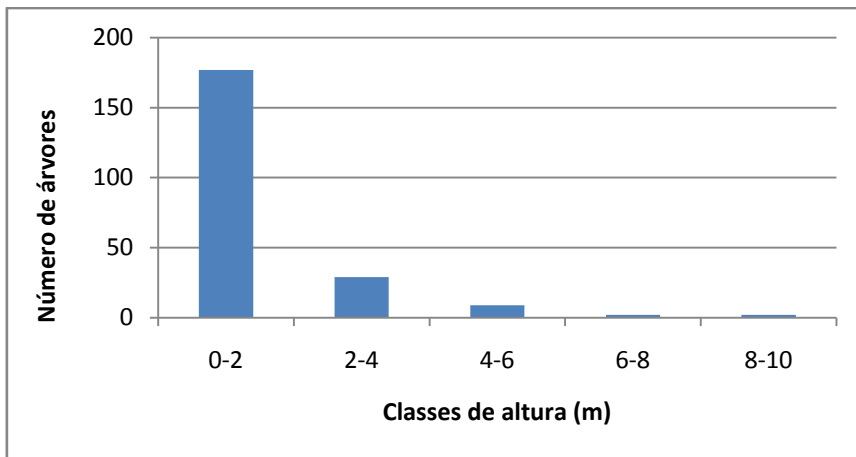


Figura 15. Distribuição por classes de altura das espécies do estágio 1 do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.6.2 Estágio 2

No estágio 2 de desenvolvimento de reflorestamento as árvores mensuradas encontram-se em maior parte (65,8%) na primeira classe diamétrica de 0-5 cm à altura do peito e 23,9% na segunda classe diamétrica de 5-10 cm, conforme mostra a Figura 16. O aparecimento de árvores com diâmetro maiores que 35 cm à altura do peito são as remanescentes.

Quanto à distribuição em classes de altura, as árvores mensuradas neste estágio distribuíram-se, em sua maioria, nas três primeiras classes, sendo 48,3% entre 0-2 metros de altura, 27,5% entre 2-4 metros de altura e 13,1% entre 4-6 metros de altura, como pode ser visto na Figura 17.

No estágio 2 de desenvolvimento a média da área basal por unidade amostral é de 0,14m², e, se extrapolada para o hectare, fica em 7,23m²/ha.

A cobertura bruta de copa nesse estágio teve participação média de 58,4% e para a cobertura de copa líquida este valor ficou em 30,3%.

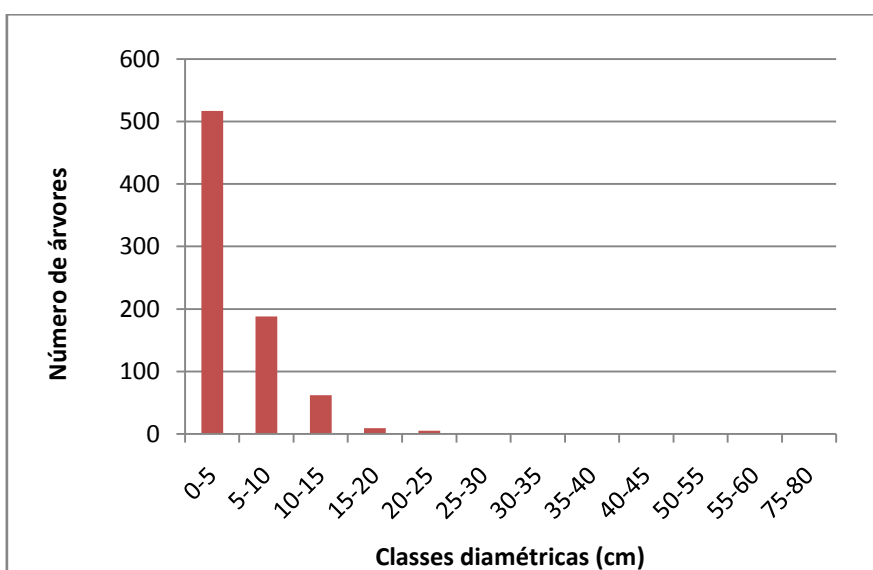


Figura 16. Distribuição diamétrica das espécies do estágio 2 do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

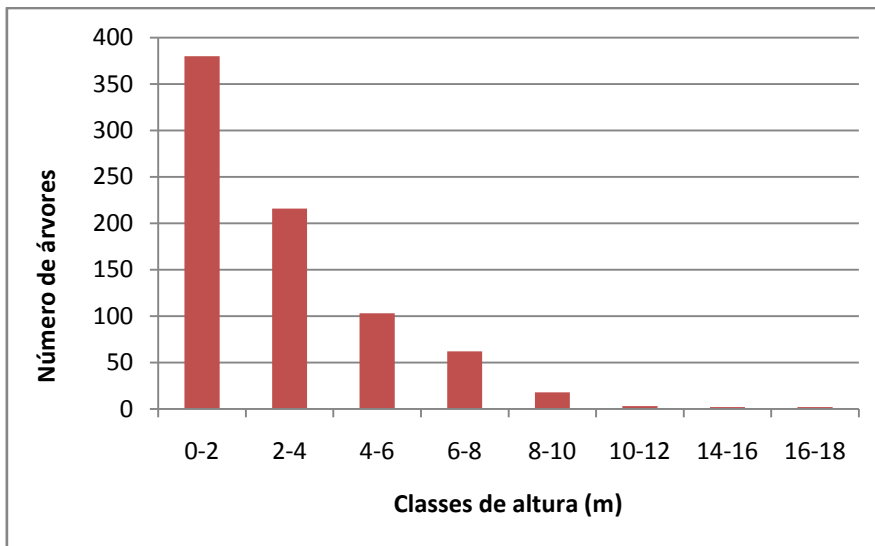


Figura 17. Distribuição por classes de altura das espécies do estágio 2 do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.6.3 Estágio 3

As árvores mensuradas nas obras em estágio 3 de desenvolvimento de reflorestamento concentraram-se, em maior parte, nas duas primeiras classes diamétricas, sendo 46,7% na classe de 0-5 cm à altura do peito e 32,9% entre 5-10 cm de diâmetro à altura do peito. A presença de árvores na classe diamétrica de 50-55 cm à altura do peito, sugere possíveis remanescentes. A Figura 18 mostra o número total de árvores nas classes diamétricas do estágio 3.

Em relação às alturas, os indivíduos inventariados distribuíram-se de forma concentrada entre as 4 primeiras classes, sendo 18,4% a representação de árvores mensuradas na classe de 0-2 metros, 22,3% para a classe de 2-4 metros, 20,1% para a classe de 4-6 metros e 22,6% para as árvores mensuradas na classe de 6-8 metros neste estágio de desenvolvimento. O aparecimento de árvores na classe de altura 58-60 m dá indício da presença de remanescentes. A Figura 19 mostra o número total de árvores nas classes de altura do estágio 3.

A área basal por unidade amostral é da ordem de 0,23m² e quando extrapolada para o hectare é de 11,36m².

A área bruta coberta pela copa no estágio 3 é, na média, de 149,8%, enquanto que a área líquida de cobertura de copa representa 56%.

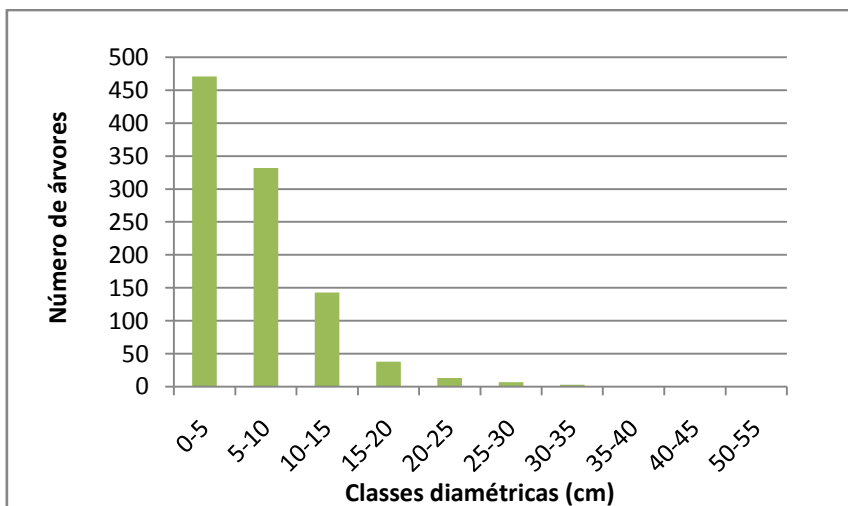


Figura 18. Distribuição diamétrica das espécies do estágio 3 do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

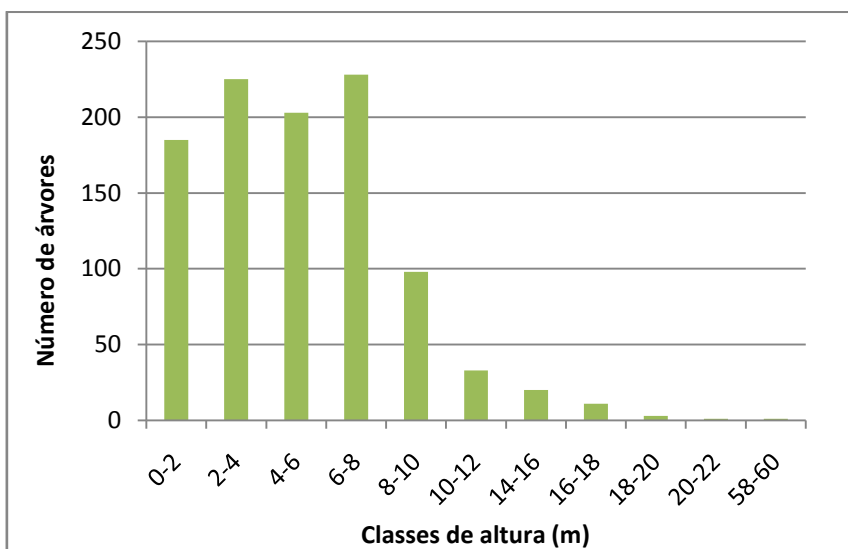


Figura 19. Distribuição por classes de altura das espécies do estágio 3 do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.6.4 Estágio 4

A distribuição diamétrica das árvores mensuradas no estágio 4 teve maioria concentrada, como nos outros estágios, na primeira classe (0-5 cm à altura do peito) com 50,6%, e a classe seguinte (5-10 cm à altura do peito) obteve 26,8% dos indivíduos presentes na obras inventariadas no estágio 4, como pode ser observado na Figura 20. A presença de árvores com diâmetro à altura do peito maior que 40 cm, indica possíveis remanescentes.

Em relação às alturas, as árvores mensuradas distribuíram-se de forma a ocupar as quatro primeiras classes de altura, sendo 20,9% a representação para as árvores mensuradas na classe 0-2 metros, 21,5% para as árvores na classe de 2-4 metros, 19,3% para as árvores na classe de 4-6 metros e 16,8% para as árvores mensuradas na classe 6-8 metros no estágio 4 de desenvolvimento, como pode ser visto na Figura 21.

No estágio 4 de desenvolvimento a área basal por parcela amostrada é de 0,30m², e de 15,20m² quando extrapolada para o hectare.

Nesse estágio a área bruta coberta pela copa das árvores representa 169,2% e a área líquida cobre 53,3%, em média, das unidades amostrais no estágio 4.

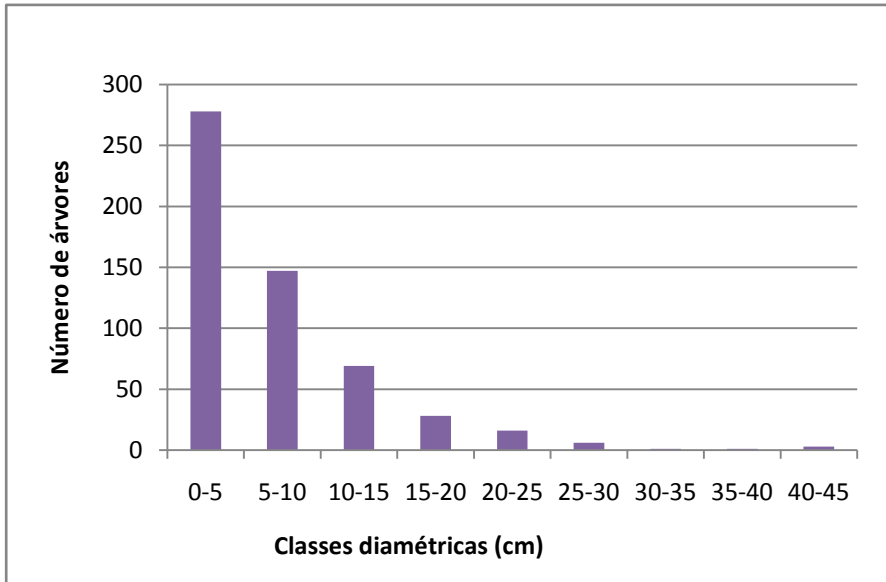


Figura 20. Distribuição diamétrica das espécies do estágio 4 do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

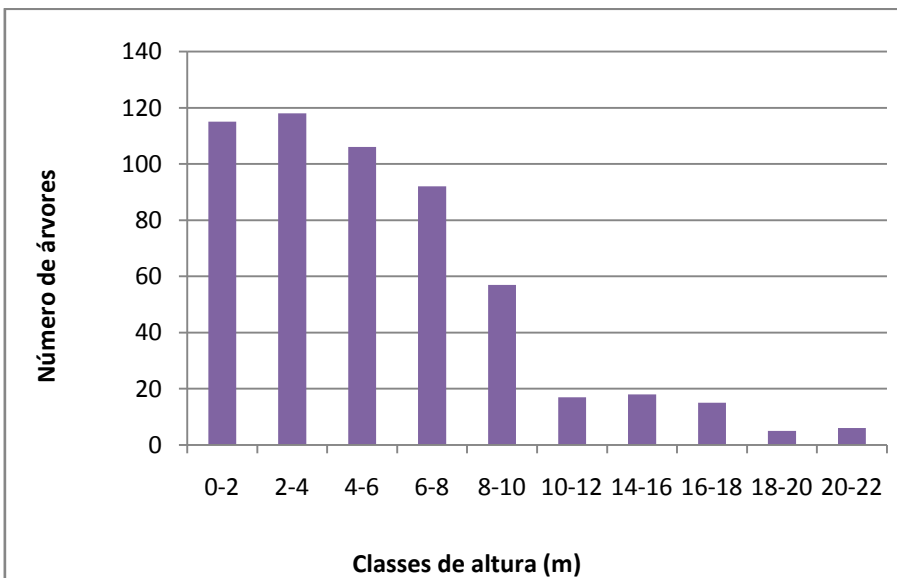


Figura 21. Distribuição por classes de altura das espécies do estágio 4 do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.7 Avaliação da eficácia dos dados oriundos do inventário realizado para retratar fidedignamente o estado atual do Programa Mutirão Reflorestamento

5.7.1 Com relação às espécies do Programa Mutirão Reflorestamento

Segundo informações prestadas pelos gestores do Projeto Mutirão do Reflorestamento, são produzidas mudas de cerca de 170 espécies diferentes das quais 70 são plantadas mais intensivamente.

O inventário realizado identificou os seguintes totais de espécies por estágio:

Estágio 1 - 52 espécies

Estágio 2 - 81 espécies

Estágio 3 - 93 espécies

Estágio 4 – 87 espécies

Depreende-se desses valores, que a amostragem conseguiu inventariar a maior parte das espécies plantadas. Como inexitem dados atualizados sobre o total de espécies plantadas em cada estágio, não foi possível avaliar a verdadeira eficácia do inventário em relação a essa questão, pois, a amostragem deveria ser planejada para que fosse possível inventariar árvores de todas as espécies. Outra questão ligada às espécies é que a proporção das mesmas utilizadas no plantio pudesse ser reproduzida no inventário, notadamente para as espécies mais frequentes, como, por exemplo, o sabiá. Com efeito, a presença dessa espécie em proporção muito diferente da que foi plantada, resultará em tendenciosidade nos valores quantitativos que representam a população.

Outra questão relevante ligada a falta de um cadastro atualizado dos plantios refere-se ao fato de que no inventário não deveriam constar espécies não identificadas. Da mesma forma, a coleta dos dados do inventário não contemplou a regeneração existente nas unidades amostrais.

5.7.2 Com relação à ocorrência de falhas

O planejamento do inventário previu a utilização de uma unidade amostral com 200m² de área. Como o plantio foi executado com um espaçamento de 2 x 2m, cada unidade amostral deveria comportar 50 covas.

A Tabela 3 mostra o número de árvores mensuradas nas unidades amostrais localadas no estágio 4 (plantios mais antigos) e os mesmos revelam unidades amostrais com 75 e até 83 árvores, valores muito superiores ao esperado.

Tabela 3. Número de árvores mensuradas por unidade amostral do estágio 4 do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ

Unidades amostrais	Nº de árvores
Alto dos Teixeiras	43
Curíca	75
Entre Rios II	36
Formiga I	38
Inácio Dias	34
Morro dos Cabritos	58
Santa Marta	16

Unidades amostrais	N° de árvores
São Francisco	83
Vidigal	34
Vilar Carioca	41
Formiga I (2)	44
Inácio Dias (7)	47

Como no inventário as falhas não foram anotadas, fica impossível de se calcular com fidedignidade a porcentagem atual de falhas, informação que é considerada importantíssima para avaliar o desempenho dos plantios efetuados, bem como das espécies mais afetadas pela mortalidade ao longo desse período.

5.7.3 Com relação ao comportamento das variáveis dendrométricas versus estágio de desenvolvimento

5.7.3.1 Diâmetro

Considerando a média aritmética de cada estágio, a evolução do diâmetro apresenta um comportamento bastante coerente até o estágio 3 e uma pequena diferença entre esse estágio e o estágio 4, como mostra a Figura 22.

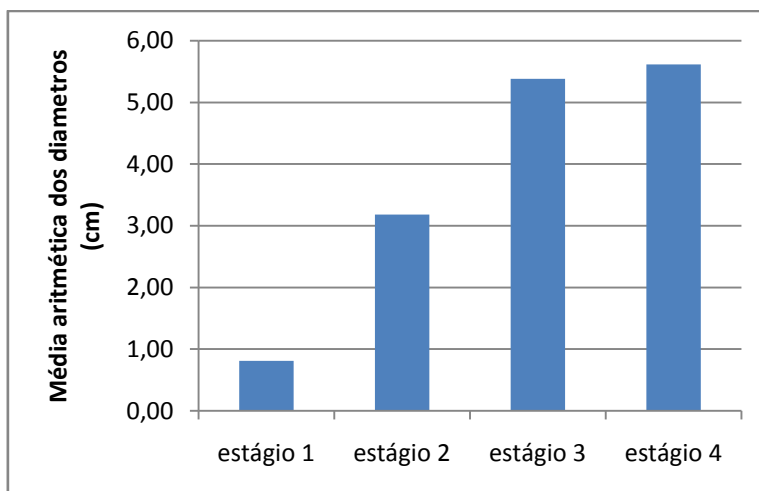


Figura 22. Distribuição das médias diamétricas nos estágios de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

Quando se analisa o comportamento das classes diamétricas ao longo do período verifica-se também um comportamento coerente até o estágio 3, ou seja, a classe de diâmetro de 0-5 que concentrava fortemente a maioria das árvores apresenta um declínio acentuado ao longo dos estágios decorrente do crescimento das árvores que passam as classes subsequentes como mostra a Figura 23. No estágio 4 verifica-se que essa primeira classe aumentou, percentualmente, sua participação, provavelmente pela morte de árvores mais grossas ou que concorreu para a reduzida diferença entre as médias dos diâmetros dos estágios 3 e 4. A inexistência de registro atualizado das árvores plantadas nas unidades amostrais mensuradas não permite identificar se são as espécies pioneiras (árvores mais grossas) que estão morrendo. Vale ressaltar que em

algumas áreas, é feito um plantio de enriquecimento com a realização de desbaste de espécies indesejáveis como o sabiá, aumentando a frequência de árvores da primeira classe de DAP.

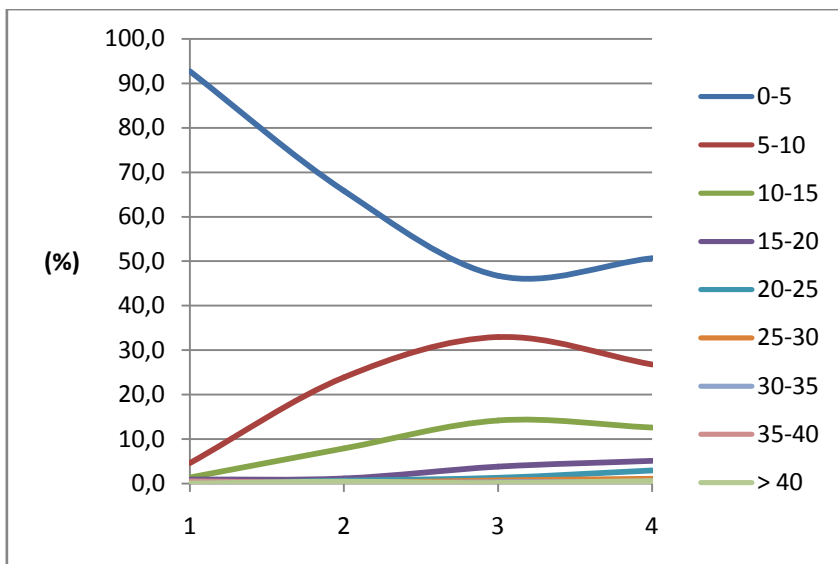


Figura 23. Distribuição das classes diamétricas nos estágios de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.7.3.2 Altura

Considerando a média aritmética de cada estágio, a evolução das alturas apresenta um comportamento bastante coerente até o estágio 3 e uma diminuta diferença entre esse estágio e o estágio 4, como mostra a Figura 24.

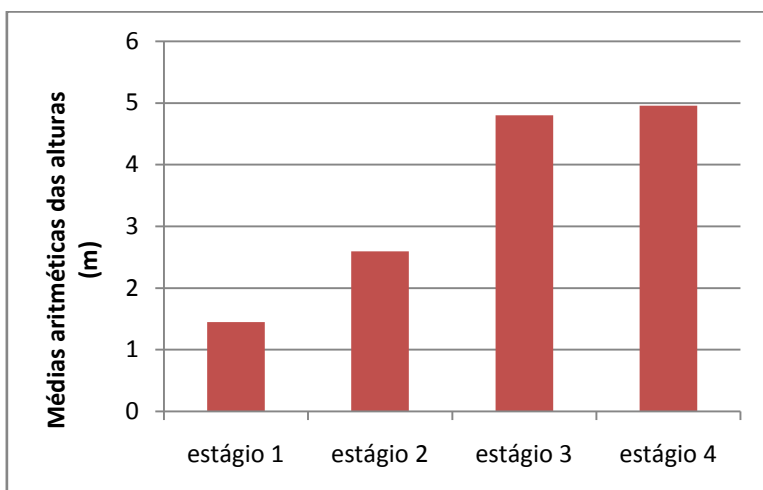


Figura 24. Distribuição das médias de altura nos estágios de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

Analisando o comportamento das classes de altura ao longo do tempo verifica-se também um comportamento coerente até o estágio 3, ou seja, a classe de altura de 0-2m que concentrava a maioria das árvores apresenta um declínio acentuado ao longo dos estágios decorrente do aumento das árvores que passam as classes subsequentes como

mostra a Figura 25. No estágio 4 verifica-se que essa primeira classe aumentou, percentualmente, sua participação, provavelmente pela morte de árvores mais altas ou que concorreu para a reduzida diferença entre as médias das alturas dos estágios 3 e 4. A falta de registro atualizado das árvores plantadas nas unidades amostrais mensuradas não permite identificar se são as espécies pioneiras (árvores mais altas) que estão morrendo.

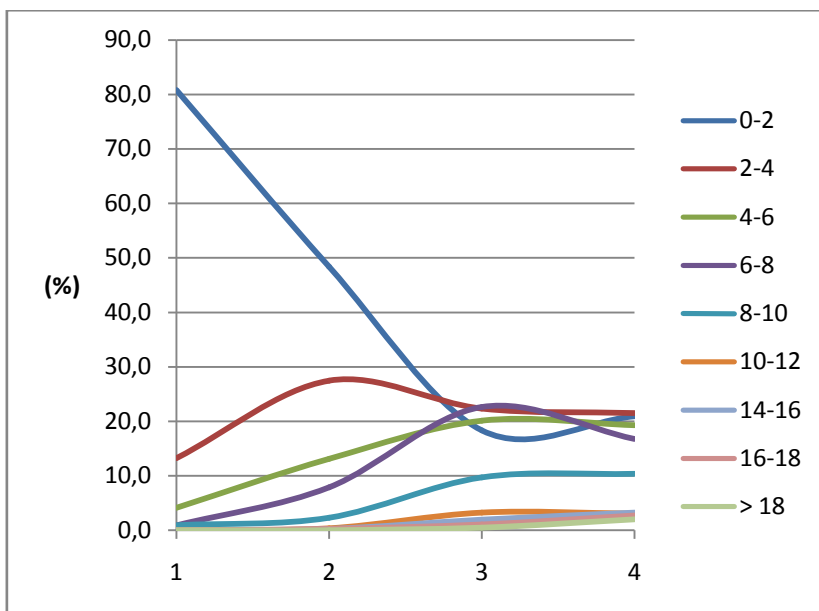


Figura 25. Distribuição das classes de altura nos estágios de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.7.3.3 Área basal

O comportamento da área basal ao longo do tempo mostra certa regularidade entre os valores representativos de cada estágio e identifica com maior nitidez a diferença entre os estágios 3 e 4, ao contrário das demais variáveis analisadas, como pode ser visto na Figura 26.

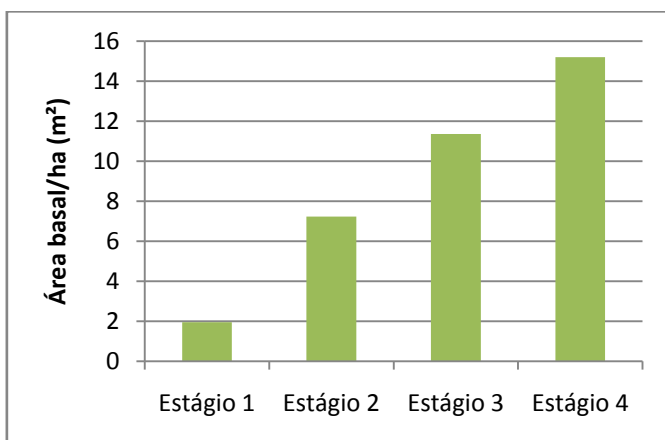


Figura 26. Área basal por hectare nos estágios de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

5.7.3.4 Cobertura da copa

Como afirmado anteriormente a área bruta das copas superestima e a área líquida subestima o valor verdadeiro da cobertura das copas, estando o verdadeiro valor dentro desse intervalo, para cada estágio. A Tabela 4 apresenta esses limites e os valores adotados pela Coordenadoria de Recuperação e Conservação Ambiental, para classificar os estágios de desenvolvimento em função da cobertura das copas. Verifica-se que para os 3 primeiros estágios, existe compatibilidade entre os valores da CRA e os do inventário, destoando apenas o valor da área líquida das copas do estágio 4.

As Figuras 27 e 28 mostram o percentual das áreas bruta e líquida, cobertas pelas copas nos quatro estágios de desenvolvimento.

Tabela 4. Valores das coberturas de copa do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ

Cobertura de copa	Estágio 1 (%)	Estágio 2 (%)	Estágio 3 (%)	Estágio 4 (%)
Área de copa bruta	16,3	58,4	149,8	169,2
CRA		<50	50-90	>90
Área de copa líquida	11,6	30,3	56,0	53,3

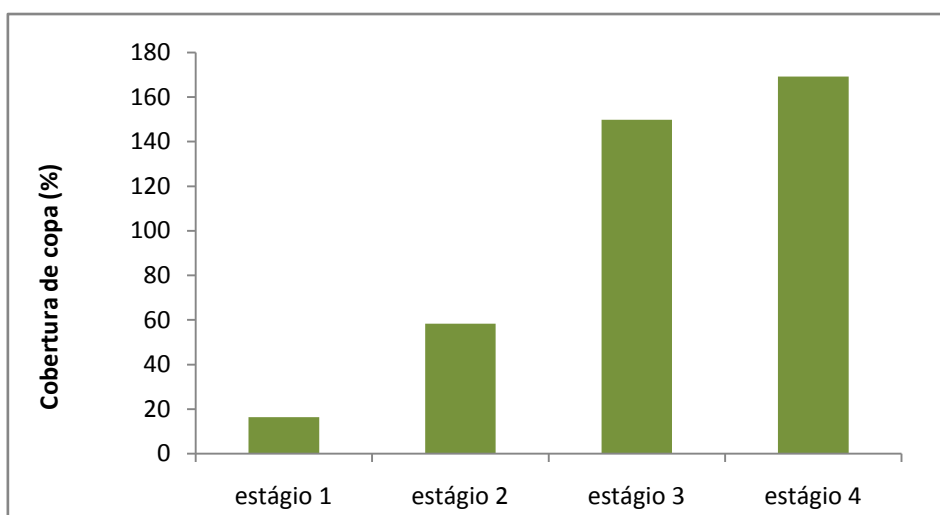


Figura 27. Área bruta da cobertura de copa nos estágio de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

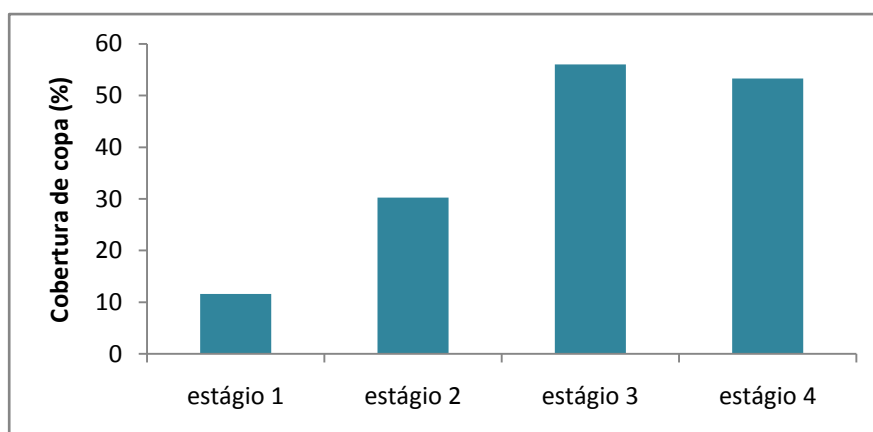


Figura 28. Área líquida da cobertura de copa nos estágios de desenvolvimento do Programa Mutirão Reflorestamento - RJ.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Programa Mutirão Reflorestamento produz mudas de 170 espécies, das quais 70 são plantadas mais intensivamente. O inventário realizado identificou 35 famílias, 92 gêneros e 125 espécies diferentes, das quais 12 espécies apresentam frequência relativa acima de 2%, totalizando 47,03% das árvores plantadas. Destacam-se, nesse contexto o sabiá (12,8%), o cambará (5,7%) e a aroeira (5,0%) como as espécies mais frequentes. Em função desses resultados, recomenda-se que o CRA reveja suas informações quanto ao número de espécies plantadas mais intensivamente, pois o resultado do inventário não corrobora seus números.

O número de espécies identificadas no estágio 1 (52) difere significativamente do número de espécies identificadas nos demais estágios (81-93-87).

O número de espécies pioneiras encontradas no inventário representa 50% do total, as não pioneiras 37,5% e as que não foram classificadas quanto ao grupo ecológico totalizaram 12,5%. Não houve diferença significativa desses valores para os estágios 3 e 4, porém, para os estágios 1 e 2 ocorreu uma maior participação das pioneiras no número total de espécies.

Em relação à frequência de número de árvores, o inventário realizado identificou que as espécies pioneiras representam 71,1% do total de árvores, enquanto as não pioneiras somam 27,1% e as não identificadas 1,8%. Esses valores, não sofreram variações significativas ao longo dos estágios de desenvolvimento e estão compatíveis com o planejado pela CRA, que é o plantio de 70% de árvores de espécies pioneiras e 30% de espécies não pioneiras.

Em relação à origem, 78,1% do total inventariado são de espécies nativas, 15,6% são espécies exóticas da flora brasileira (exótica 2), 3,9% são de espécies exóticas ao estado do Rio de Janeiro (exótica 1) e as não identificadas quanto à origem 2,3%. Quando esses valores são comparados aos valores por estágios de desenvolvimento, os plantios mais recentes (estágio 1) e os do estágio 3 apresentaram maior participação das espécies nativas, enquanto os plantios do estágio 2 e os mais antigos (estágio 4) apresentaram valores bastante próximos aos do inventário.

As espécies encontram-se bem distribuídas pelas cinco áreas de planejamento, não ocorrendo concentração significativa de nenhuma espécie em áreas específicas.

Considerando a média aritmética de cada estágio, a evolução diamétrica apresentou um comportamento esperado ao até o estágio 3 e ocorreu uma mudança no estágio 4, onde se verificou que a primeira classe aumentou, percentualmente, sua participação, provavelmente pela morte de árvores mais grossas ou que concorreu para a reduzida diferença entre as médias dos diâmetros dos estágios 3 e 4.

O comportamento da evolução das alturas, considerando a média aritmética, também se apresentou de maneira esperada ao longo dos três primeiros estágios de desenvolvimento, ocorrendo uma mudança no estágio 4, onde se verificou um aumento percentual na participação da primeira classe de altura, provavelmente pela morte de árvores mais altas ou que concorreu para a reduzida diferença entre as médias das alturas dos estágios 3 e 4.

A área basal foi a variável que apresentou certa regularidade entre os valores representativos de cada estágio e também a que identifica com maior nitidez a diferença entre os estágios 3 e 4, ao contrário das demais variáveis analisadas. Em função dessa característica, sugere-se que o valor da mesma seja levado em consideração para identificar os estágios de desenvolvimento, visto que a cobertura das copas é uma variável trabalhada de forma muito empírica para realizar essa classificação. Porém, para que esta variável seja usada com mais exatidão é necessário possuir informações

sobre as idades de cada plantio para se fazer uma associação da área basal com as possíveis idades dentro de cada estágio de desenvolvimento.

Os valores apresentados para a área de cobertura de copas mostram que existe compatibilidade entre os valores da CRA e os do inventário para os três primeiros estágios e que apenas o valor da área líquida das copas do estágio 4 é destoante. É necessário que, para uma correta avaliação, os valores encontrados para cobertura líquida e bruta de copas sejam confrontados com os dados obtidos através de sensoriamento remoto.

A porcentagem de falhas não pôde ser calculada com fidedignidade porque as mesmas não foram computadas no campo, assim, uma avaliação sobre o desempenho dos plantios efetuados, bem como das espécies mais afetadas pela mortalidade ao longo do tempo não puderam ser feitos.

Com relação aos erros do inventário, é necessário um maior controle na coleta de dados no campo, como por exemplo, a medição apenas de fustes de árvores com altura superior a 1,30 e a mensuração apenas de DAP acima do estipulado. É importante ressaltar também que a identificação das espécies deve ser feita de forma integral, para que não ocorra ter espécies sem identificação ou uma mesma espécie ser tratada como duas ou mais diferentes, ou ainda, ser uma espécie que não consta nos registros de produção de mudas do Programa Mutirão Reflorestamento.

Finalizando, sugere-se que as unidades amostrais do inventário realizado sejam consideradas parcelas permanentes e sejam remeidas anualmente para que se possa ter um banco de dados com a possibilidade de se estudar com mais detalhes a dinâmica de crescimento desses plantios. As árvores preexistentes e as efetivamente plantadas no Programa Mutirão Reflorestamento devem ser registradas separadamente para efetividade do inventário.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG (Angiosperm Phylogeny Group) II. 2003. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II.** Bot. J. Linneam Soc. 141: 399-

BELLOTTO, A.; VIANI, R.A.G.; NAVE, A.G.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. **Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avaliação da efetividade das ações de restauração e para definição metodológica.** p 128 -146. In: Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ, Instituto BioAtlântica, 2009.

FIGUEIRÊDO, L.C.O. **Projeto piloto para o estabelecimento da metodologia a ser empregada no monitoramento do programa mutirão reflorestamento no município do Rio de Janeiro - RJ.** 2009. 25f. Monografia – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

FILHO, A.D.M.; BRAVO, C.V.; ROQUE, R.A.M.; ANDRADE, W.F. **Utilização de métodos estatísticos em inventário florestal.** In: Seminário apresentado á disciplina estatística experimental. Departamento de Ciências Exatas, USP/ESALQ. 27f. 2003.

HUSCH, B. **Planificacion de un inventário forestal.** Roma:FAO, 1971. 135p. (Estudios de silvicultura y productos forestales).

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. **Restauração e conservação de ecossistemas tropicais.** In: CULLEN JR., L; VALLADARES-PÁDUA, C.; RUDRAN, R. (orgs.). Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 383-394.

MELO, A.C.G.; MIRANDA, D.L.C.; DURIGAN, G. **Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de matas ciliares no médio vale do Paranapanema, SP, Brasil.** R. Árvore, Viçosa-MG, v.31, n.2, p.321-328, 2007.

MYERS, N. *et al.* **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature, 403, p. 853–858, 2000.

PINTO, L.P.; HIROTA M.; CALMON M.; RODRIGUES, R.R.; ROCHA R. **A Mata Atlântica.** p. 6-8. In: Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ, Instituto BioAtlântica, 2009.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Florestas do Brasil em resumo: dados de 2005 – 2010.** Brasília. 145p. 2010.

SMAC. **20 anos Mutirão Reflorestamento.** 1^a ed. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2008. 42 p.

SOUZA, F.M.; BATISTA, J.L.F. **Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure.** *Forest Ecology and Management*, v.191, p.185-200, 2004.