



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTAS

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

CONDIÇÕES ATUAIS DO REFLORESTAMENTO REALIZADO PELO PROJETO
MUTIRÃO REFLORESTAMENTO NA SERRA DA POSSE, MUNICÍPIO DO RIO DE
JANEIRO - RJ.

Danielle Gomes dos Santos

ORIENTADOR: HUGO BARBOSA AMORIM

Seropédica - RJ

Setembro, 2006

Danielle Gomes dos Santos

**CONDIÇÕES ATUAIS DO REFLORESTAMENTO REALIZADO PELO PROJETO
MUTIRÃO REFLORESTAMENTO NA SERRA DA POSSE, MUNICÍPIO DO RIO DE
JANEIRO - RJ.**

Monografia apresentada ao
Instituto de Florestas da
Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, como
requisito parcial para
obtenção do título de

ORIENTADOR: HUGO BARBOSA AMORIM

Seropédica - RJ

Setembro, 2006

BANCA EXAMINADORA

Prof. HUGO BARBOSA AMORIM (orientador)

Eng^o Marcelo Hudson de Souza (Titular)

Eng^a Claudia Ribeiro França (Titular)

Prof. José de Arimatéa Silva (Suplente)

Prof. Tokitika Morokawa (Suplente)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições atuais do reflorestamento realizado na Serra da Posse, localizada em Campo Grande, com início em outubro de 2001, com espaçamento 2 x 2 m. Foi efetuado um censo em uma área de 0,5 ha, situada no setor 1, tendo sido mensurados todos os indivíduos nas linhas de plantio (espécies plantadas) e fora das linhas de plantio (espécies invasoras). Foram identificadas 37 espécies, pertencentes a 32 gêneros e 14 famílias. Os grupos ecológicos mostraram-se bem distribuídos mesmo com alta porcentagem de falhas (29,49%).

A distribuição dos diâmetros em classes mostrou que o reflorestamento já apresenta uma estrutura diamétrica compatível com uma floresta nativa jovem. As espécies pertencentes ao grupo das leguminosas de rápido crescimento foram as que apresentaram maior índice de mortalidade e o ataque por formigas foi a principal praga detectada no reflorestamento. Várias espécies apresentaram incremento médio anual superiores a 1 cm de diâmetro e 1m de altura. Comparado com os valores da resolução CONAMA 006/94, o reflorestamento, após quatro anos e meio, seria classificado como estágio inicial de desenvolvimento e, pelas suas condições gerais, considerado como de desenvolvimento satisfatório.

Palavras - chave: Reflorestamento, inventário.

ABSTRACT

This work had as objective to evaluate the current conditions of reforestation carried out in Serra da Posse, located in Campo Grande, Rio de Janeiro City, introduced on October 2001, on a spacing of 2 x 2m. A census was made in an area of 0.5 ha, where every individual in the planting line and out of planting line (invasive plants) were measured. Were identified 37 species belonging to 32 genus and 14 families. The ecological groups were well distributed even with high fault percentage (29.49%).

The diameter distribution in classes showed that the reforestation already have a diameter structure compatible with a native forest and this structure presented be from a young planting. The species belonging to fast-growing Leguminosae group were the ones that showed higher mortality and ant attack the main pest existing in the reforestation. Several species had mean annual increment greater than 1cm and 1m in diameter and height respectively. Comparing to values from CONAMA Resolution 006, the reforestation, after 4.5 years, would be classified as initial stage of development.

Keywords: reforestation, inventory.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me guiado e me carregado no colo em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, Reginaldo e Vera Lúcia, que me deram apoio, amor e incentivo para eu conquistar uma, das várias etapas que virão na minha vida, e se não fossem por eles eu não estaria aqui. "Amo muito vocês".

Ao Professor Hugo Barbosa Amorim, que foi mais que um professor, mestre, pai e amigo. Obrigada pela paciência, ensinamentos e dedicação de todos esses anos.

Aos meus amigos Clarice, Pablo, Marauê e Fernandão pela disponibilidade e ajuda na coleta de dados. Aos Engenheiros Florestais Marcelo Scalise e Vitor pelas caronas ao campo e tentativas mil, de passar o GPS. A Eng^a Renata pelo empenho ao processamento de dados. Obrigado a todos pela dedicação na realização deste trabalho.

A todos os Engenheiros, funcionários, motoristas, encarregado, serventes e principalmente a coordenação do Projeto Mutirão Reflorestamento pela oportunidade do estágio, realização e ajuda deste trabalho.

Ao Professor Marcio pela atenção em todos os momentos e disponibilização de seu tempo na tarefa de ensinar. Aos Profs. Tokitika e Arimatéa que muito contribuíram pela minha formação acadêmica.

Ao meu namorado Bruder, pela paciência, ajuda, incentivo, empréstimos de computador e carinho. Aos meus irmãos, sobrinhas, professores, fofoletes(principalmente Joelma pelos vários empréstimos de computador), amigos e colegas que conquistei na rural e que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse aqui.

Muito Obrigada a todos.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	O PROJETO MUTIRÃO REFLORESTAMENTO	5
3.	OBJETIVOS	12
4.	MATERIAL E MÉTODOS	12
4.1.	Caracterização da área	13
4.1.1.	Localização e acessos	13
4.1.2.	Topografia e geotecnia	13
4.1.3.	Hidrografia	14
4.1.4.	Vegetação e uso do solo	15
4.1.5.	Aspectos sociais	16
4.2.	Caracterização do reflorestamento.....	17
4.3.	Seleção da amostra e coleta dos dados	17
4.4.	Processamento dos dados	22
4.4.1.	Espécies inventariadas	22
4.4.2.	Densidade atual do plantio	22
4.4.3.	Desenvolvimento do reflorestamento	22
4.4.3.1.	Desenvolvimento em diâmetro	22
4.4.3.2.	Desenvolvimento em altura	23
4.4.3.3.	Ocorrência de espécies invasoras.....	23
4.4.3.4.	Ocorrência de fogo e pastoreio de animais.....	24
4.4.3.5.	Ocorrência de Pragas.....	24
4.4.4.	Distribuição espacial das espécies e grupos ecológicos	24

4.4.5. Desempenho dos grupos ecológicos	24
4.5. Comparação com a resolução CONAMA 006/94.....	25
5. RESULTADOS	25
5.1. Espécies inventariadas	25
5.2. Densidade atual do plantio.....	29
5.3. Desenvolvimento do reflorestamento	29
5.3.1. Desenvolvimento em diâmetro	29
5.3.2. Desenvolvimento em altura	33
5.3.3. Ocorrência de espécies invasoras	35
5.3.4. Ocorrência de fogo e pastoreio de animais	38
5.3.5. Ocorrência de pragas	38
5.3.6. Distribuição espacial das espécies e grupos ecológicos	40
5.3.7. Desempenho dos grupos ecológicos	40
5.3.6.1. Leguminosas de Rápido Crescimento	44
5.3.6.2. Pioneiras e secundárias iniciais	45
5.3.6.3. Secundárias tardias e clímax	47
5.3.6.4. Frutíferas e exóticas	48
5.4. Comparação com a resolução CONAMA 006	48
6. CONCLUSÕES	50
7. RECOMENDAÇÕES.....	52
8. BIBLIOGRAFIA.....	54

RELAÇÃO DE QUADROS

Quadro 1. Evolução da população favelada no município do Rio de Janeiro.....	2
Quadro 2 - Declividade média por setor do reflorestamento da Serra da Posse.....	14
Quadro 3 - Número e área das microbacias existentes.....	15
Quadro 4 - Relação das espécies inventariadas na linha.....	26
Quadro 5 - Relação das espécies inventariadas invasoras.....	28
Quadro 6 - Frequência e Média Aritmética das alturas das espécies na linha com DAP menor que 3 cm.....	33
Quadro 7 - Espécies invasoras que possuem DAP acima de 3 cm.....	37
Quadro 8 - Espécies invasoras com DAP abaixo de 3 cm.....	37
Quadro 9 - Espécies atacadas por Formiga.....	39
Quadro 10 - Distribuição dos grupos ecológico e suas espécies.....	42
Quadro 11 - Comparação entre as proporções implantadas e atuais dos grupos ecológicos a que pertencem as espécies.....	44
Quadro 12 - Dados sobre as espécies leguminosas de rápido crescimento.....	46
Quadro 13 - Dados sobre as espécies pioneiras e secundárias iniciais.....	46

Quadro 14 - Dados sobre as espécies secundárias tardias e clímax.....	49
Quadro 15 - Dados sobre as espécies das demais categorias (frutíferas e exóticas).....	49
Quadro 16 - Comparação das árvores inventariadas com a resolução do CONAMA.....	50

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1 - Serra da Posse e a divisão de seus setores.....	18
Figura 2 - Área selecionada para o experimento em 1999.....	19
Figura 3 - Área selecionada para o experimento em 2004.....	20
Figura 4 - Incremento médio anual de diâmetro.....	32
Figura 5 - Distribuição dos diâmetros em classes.....	33
Figura 6 - Distribuição de alturas em classes.....	34
Figura 7 - Incremento Médio Anual em altura.....	35
Figura 8 - Distribuição espacial as espécies e grupos ecológicos.....	41

1. INTRODUÇÃO

O Rio de Janeiro é uma cidade única, marcada por contrastes extremos. Sua beleza, fundamentada na diversidade do seu quadro natural, se contrapõe com um quadro sócio-espacial adverso, onde a estrutura e organização do espaço urbano refletem uma sociedade bastante fragmentada (AMANTE E COSTA, 2003).

Existem duas narrativas para o surgimento da favela no Rio de Janeiro. Uma relatada pelo clássico *Os Sertões*, de 1901, por Euclides da Cunha, onde começa pelo surgimento da favela da Providência, quando o grupo de seguidores do Antonio Conselheiro ameaça a segurança da república. O morro que contornava Canudos era conhecido como o Morro da Favela. Em 1897 os soldados retornaram e permaneceram acampados em praça pública, reivindicando sua re-incorporação ao exército. As autoridades militares permitiram a ocupação do Morro da Providência, situado atrás do quartel geral. Vários barracos de madeira foram construídos e os novos moradores passaram a chamar o morro de "Morro da Favela" em alusão àquele de Canudos. A outra narrativa é no morro Santo Antônio, já desaparecido, tendo em 1897 - 41 barracos no local, em 1901 - 150 e em 1910 - 1314. Essa favela foi extinta na década de 50.

Em meados da década de 60, inicia-se um grande boom imobiliário no Leblon, que atrai uma mão-de-obra

predominantemente nordestina, fugitiva da seca e da fome. Eles encontram trabalho na construção civil, trazem, posteriormente, suas famílias e passam a ocupar as, até então, pouco habitadas favelas da Zona Sul. Os altos custos das remoções levaram ao abandono desta política. A principal consequência foi a ocupação desordenada das áreas de encostas, das beiras de rios, das margens da linha do trem e da Baía de Guanabara. O processo de erosão natural - reforçado pelo desmatamento, a falta de rede de esgoto, de drenagem e a deposição de lixo, causador das grandes enchentes - passou a gerar impactos físicos, ambientais e sociais na área formal da cidade (ROMEU, 2003).

O Quadro 1 mostra a evolução da população favelada do Rio de Janeiro ao longo dos anos.

Quadro 1. Evolução da população favelada no município do Rio de Janeiro.

Ano	1950	1960	1970	1980	1990	2000
População favelada	169.305	335.063	554.277	718.210	977.768	1.092.476
População urbana	2.336.000	3.307.167	4.251.918	5.090.700	5.536.179	5.857.904

Fonte: IBGE E SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE, 2002, *apud* ARMAZÉM DE DADOS, 2006.

Um dos principais problemas ambientais do Rio de Janeiro é o desmatamento de encostas que provoca a erosão, freqüentes desabamentos, quedas de barreira e rolamentos de blocos

rochosos. A principal vítima desses acontecimentos é a população carente que mora nas favelas, muitas vezes sendo vítimas fatais. O crescimento desordenado dessas favelas afetou significativamente a composição florística da cidade. SANTANA (2001) cita que as encostas da cidade também são freqüentemente utilizadas para a criação de animais gerando diversos problemas. Esses animais causam enorme impacto, devido ao adensamento do solo, formando degraus nas encostas.

A ocupação humana constitui o fator decisivo da origem e aceleração dos processos erosivos. Deflagrados pela ocupação do solo, os processos erosivos passam a ser comandados por diversos fatores naturais relacionados às características da chuva, do relevo, do solo e da cobertura vegetal (SALOMÃO & IWANA *apud* BITAR, 1995).

De uma maneira geral, a atuação da cobertura vegetal se dá no sentido de reduzir a intensidade dos agentes do clima no maciço natural (PRANDINI *et al.*, 1976), exercendo um importante papel no controle da erosão do solo e dos movimentos de massa (PRANDINI *et al.*, 1976).

CUNHA (1991) lista como principais causas antrópicas da erosão a remoção da vegetação, a concentração de águas pluviais, a exposição de terrenos suscetíveis à erosão e a execução inadequada de aterros.

Segundo MARTINS (1987), as causas do desflorestamento na cidade do Rio de Janeiro são os loteamentos irregulares, a

ocupação desordenada das encostas, a expansão das favelas, as retiradas clandestinas de saibro, as pedreiras, as queimadas extensivas, entre outras influências antrópicas ou não.

A vegetação florestal, em áreas montanhosas, estabelece importantes interações com o componente geológico/geomorfológico, que, em última instância, proporcionam a estabilidade das encostas (COELHO NETTO, 1993 *apud* ABREU, 1985). No caso do município do Rio de Janeiro, são freqüentes as ocorrências de deslizamentos e enchentes em períodos de chuvas fortes, muitas vezes com registros de mortes e prejuízos materiais (PENNA, MACHADO e VIEIRA, 1993).

O reflorestamento destas áreas, para prevenir essas tragédias, vem sendo buscado há bastante tempo numa cidade que tem o mérito de ter conseguido, no final do século XIX, replantar a maior floresta urbana do mundo: a floresta da Tijuca, previamente devastada pelas plantações de café (SIRKIS, 2006). O reflorestamento é apontado como solução por reduzir significativamente o processo erosivo, traduzido na diminuição do volume de sedimentos carregados pelas chuvas e depositados nas ruas adjacentes, nos rios e nos canais de drenagem, por diminuir os riscos de deslizamentos, por inibir a expansão das comunidades carentes em direção a áreas de risco, por permitir uma amenização climática e retomo progressivo da fauna local (especialmente aves), por melhorar

a paisagem, trazendo, inclusive, espaço de lazer para as comunidades vizinhas às áreas reflorestadas (SALGADO, 1998).

Através de uma parceria estabelecida entre o poder público e as comunidades, representadas pelas associações de moradores locais, a Prefeitura instituiu o Projeto Mutirão Reflorestamento visando estancar a degradação das encostas e recompor a vegetação outrora existente, contribuindo, com essa iniciativa, para a minimização dos atuais problemas ambientais.

2. O PROJETO MUTIRÃO REFLORESTAMENTO

O Mutirão Reflorestamento foi criado pela prefeitura do Rio de Janeiro em Novembro de 1986, originado do Projeto Mutirão implementado pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SMDS) onde as atividades estavam relacionadas com implantação de esgotamento sanitário e drenagem e pavimentação em favelas. Era realizado por voluntários das comunidades e apenas aos finais de semana, ficando muito abaixo da necessidade e da qualidade necessária. Com a preocupação da ampliação da oferta de trabalho para as comunidades de baixa renda, a contenção de encostas nas comunidades, a restauração de ambientes naturais degradados e a recomposição da cobertura florestal do município, a Secretaria Municipal Desenvolvimento Social, criou o Mutirão

Reflorestamento, um projeto remunerado. Em Fevereiro de 1987, o programa foi efetivamente iniciado através do plantio da primeira muda no projeto piloto de reflorestamento do Morro São José Operário, no bairro de Jacarepaguá (SMAC/PMRJ). A partir de 1994 passou a ser administrada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente-Coordenadoria de Recuperação e Conservação Ambiental (SMAC).

O projeto tem como principais funções:

- 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;
- Redução do efeito estufa - fixação de carbono;
- Proteger os remanescentes de floresta natural e abrigar a fauna;
- Proteger e regularizar os mananciais e melhorar a paisagem, oferecer ambiente de lazer e educação ambiental.

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

aceiros, roçada, capina em faixas, replantio, adubação de cobertura, combate a pragas/doenças, desbastes, poda e vigia, ou seja, até que a cobertura florestal ocupe toda a superfície do solo e este esteja totalmente protegido. O sistema envolve o plantio de espécies arbóreas, que contribui para a melhoria da qualidade ambiental, sabendo-se da pluralidade de objetivos que esse plantio pode ter. Estão previstos melhoramentos da deficiência de nutrientes/fertilidade dos solos, com adubações na cova de plantio e por cobertura. A instalação e os tratamentos culturais não envolvem o uso de mecanização (DESENVOLVIMENTO, 2006).

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

- Áreas próximas a comunidades carentes, organizadas em associações de moradores, enfatizando a dimensão social do reflorestamento na melhoria da qualidade de vida da população;
- Áreas desmatadas de encostas, com forte declividade, sujeitas a ocorrência de escorregamentos e/ou desbarrancamentos e/ou rolamento de blocos rochosos, representando à população a jusante;
- Áreas que compõem bacias hidrográficas sujeitas a enchentes, assoreamento de rios e canais de drenagem;

- Áreas com forte tendência de expansão da área construída sobre áreas de risco (SMAC/PMRJ).

A metodologia empregada envolve: articulação comunitária com atendimento a solicitação de Associações de moradores e lideranças locais, diagnóstico da área a ser reflorestada, elaboração do projeto executivo, formação e treinamento das equipes de campo, produção de mudas, implantação e manutenção.

Após a elaboração do projeto, o mesmo é apresentado à comunidade local pelo intermédio da Associação de moradores, onde em assembléia, elegem o encarregado, que ficará responsável pelo recrutamento de sua equipe de campo, cujo tamanho será compatível como parte do projeto. É requisito que todos os trabalhadores sejam moradores da comunidade local.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (SMAC), através do Programa foram reflorestados aproximadamente 1.700,00 ha, atendendo a 116 comunidades distribuídas pela cidade. Dos 116 projetos, 77 estão em fase de manutenção, possuindo 4 equipes de manutenção atendendo 13 comunidades, 39 estão em fase de implantação. O programa também conta com equipe de agentes ambientais, 4 unidades de produção de mudas e uma equipe de coleta de sementes. O total de mudas plantadas no Programa Mutirão Reflorestamento é superior a 4 milhões (SMAC).

O projeto possui em torno de 900 trabalhadores no campo. O Programa de Educação em Áreas de Reflorestamento abriga 53 agentes ambientais atuando em 35 comunidades.

As mudas são obtidas de quatro viveiros pertencentes a Secretaria Municipal de Meio Ambiente: Viveiro de Vila Izabel, que produz 15.000 mudas por mês, Viveiro de Campo Grande, 20.000 mudas/mês, Viveiro Grumari, 20.000 mudas/mês e a Fazenda Modelo, com 40.000 mudas/mês, a maior produção de todas.

São produzidas mudas de mais de 150 espécies nos viveiros, desde pioneiras a clímax. Os trabalhadores desses viveiros são de comunidades vizinhas. Existe também uma equipe móvel de 3 coletores de sementes com 1.168 matrizes selecionadas e cadastradas dentro dos critérios de manutenção da diversidade biológica dos reflorestamentos.

Um dos maiores obstáculos para o projeto é a ocorrência de fogo, freqüente nos reflorestamentos, principalmente em épocas de secas e festas juninas. Condições climáticas adversas, criação de animais em encostas, violência, baixa e desmobilização comunitária são outros fatores que contribuem negativamente para o sucesso das queimadas.

Com o reflorestamento das encostas pretende-se:

- A recuperação do ecossistema original da Floresta Atlântica revertendo o processo de perda da cobertura florestal;

- A estabilização do solo, garantindo uma maior segurança à população contra os riscos de deslizamentos e rolamento de blocos rochosos;
 - A limitação do crescimento das comunidades sobre as áreas de risco ou de proteção ambiental da Cidade;
 - A redução da ocorrência de enchentes, através da redução do processo de assoreamento dos rios e canais;
 - A criação de espaços de lazer e de educação ambiental na cidade próxima às áreas carentes;
 - A proteção e revitalização dos mananciais hídricos;
 - A criação de corredores ecológicos para a fauna.
- (OBJETIVOS DO PROGRAMA, 2006).

Pode-se observar em reflorestamentos bem estabelecidos, a diferença climática, conscientização dos moradores, diminuição de detritos, o retorno da fauna, diminuição de incêndios e a limitação da área das favelas, que deixam de crescer horizontalmente.

O Mutirão-Reflorestamento não é apenas uma técnica de plantio e manutenção de árvores, é, sobretudo, um caminho de educação ambiental. Uma comunidade servida pelo projeto depois de algum tempo passa a ser ambientalmente consciente, desperta para a importância de preservar o verde em busca de uma melhor qualidade de vida.

O Projeto já obteve várias premiações como:

- Selecionado pelo "Projeto Megacidades" (ONU, 1990) para integrar a publicação *Environmental Innovation for Sustainable Mega-Cities: sharing approaches that work*;
- Selecionado entre as "100 Experiências Brasileiras de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21" (MMA, 1997);
- Selecionado entre os 20 melhores projetos no Concurso "Gestão Pública e Cidadania" (Fundação Getúlio Vargas/Fundação Ford, 1997);
- Selecionado para integrar banco de dados mundial *Best Practices and Local Leadership Programme* (UNCHS-Habitat, 1998);
- Prêmio CREA-RJ de Meio Ambiente (1998); Membro oficial do Planet Society - UNESCO;
- Prêmio Projeto Modelo pela Society for Ecological Restoration (SER,1999) e Metropolis Award (Seul, 2002).

3. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições atuais do reflorestamento realizado na Serra da Posse, área de planejamento 5 (AP-5), setor 1, bairro de Campo Grande, região administrativa XVIII (RA-XVIII) município do Rio de Janeiro, como parte integrante do Projeto Mutirão Reflorestamento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Segundo o Projeto de Reflorestamento da Comunidade Serra da Posse (PMRJ/SMAC,2001), a justificativa para implementação do mesmo, decorreu dos seguintes fatores:

- Instabilidade da encosta;
- Pedras soltas na encosta a montante da comunidade;
- Enxurradas com carreamento de terra;
- Controle de gramíneas, causando uma diminuição de ocorrência dos incêndios freqüentes na região;
- Restauração da cobertura florestal, com reflexos positivos sobre o microclima e a fauna local.

4.1. Caracterização da área

4.1.1. Localização e acessos

O Reflorestamento da Serra da Posse localiza-se no município do Rio de Janeiro, bairro de Campo Grande, região administrativa XVIII (RA-XVIII), área de planejamento 5 (AP-5). O estudo foi realizado em uma área representativa do setor 1.

O acesso ao reflorestamento pode ser feito pela Avenida Santa Cruz, seguindo-se pela Joaquim Magalhães, entrando na Av. Cesário e Melo, seguindo até a altura da esquina com a Rua

Murilo de Carvalho até o fim desta. Pode-se também ter acesso pela Estrada da Posse, entrando pela Rua Benedito Alves.

4.1.2. Topografia e geotecnia

A orientação geral da encosta do reflorestamento é norte. Suas cotas abrangem de 50 a 200m. Possui uma declividade média de 31%, sendo que a área de estudo, que se localiza no setor 1, possui, em média, 25% como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Declividade média por setor do reflorestamento da Serra da Posse

Setor	Declividade (%)	Setor	Declividade (%)
1	25	7	30
2	33	8	10
3	45	9	30
4	25	10	33
5	17	11	40
6	30	12	50

Fonte: PMRJ/SMAC, 2001.

O grau de risco geotécnico (GEO-RIO, 1991 *apud* PMRJ/SMAC, 2001) é predominantemente baixo e, em alguns pontos, moderado. Dessa forma, não foi constatado registro de enchentes,

escorregamentos ou qualquer acidente geotécnico. A forma de erosão presente é laminar e em sulcos.

4.1.3. Hidrografia

A sub-bacia na qual o reflorestamento está inserido é a secundária do rio Campinho, onde há presença de nascentes e córregos d'água. Foram observadas quatro nascentes no local da área que abrange todo o reflorestamento, duas das quais com caráter de perenidade, utilizadas pela população local (Quadro 3).

Quadro 3 - Número e área das microbacias existentes:

Setores	Área (ha)	Microbacias	Setores	Área (ha)	Microbacias
1	3,3	I	8	2,1	IV
2	3,9	I	9	5,3	IV
3	3,1	II	10	4,2	V
4	3,2	II	11	6,7	VI
5	5,1	II	12	2,8	VI
6	2,4	III	13	1,3	VI
7	5,3	III			

Fonte: PMRJ/SMAC, 2001.

4.1.4. Vegetação e uso do solo

A vegetação existente na Serra da Posse era composta predominantemente por capim-colonião (*Panicum maximum*, Gramineae), capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*, Gramineae) e capim-sapê (*Imperata brasiliensis*, Gramínea). Ocorrem exemplares isolados, ou em pequenos grupos, de borrachudo (*Machaerium aculeatum*, Leguminosae Papilionidae), ipê-cinco-folhas (*Sparattosperma leucanthum*, Bignoniaceae), goiaba (*Psidium guajava*, Myrtaceae), açoita-cavalo-miúdo (*Luehea divaricata*, Tiliaceae) e albizia (*Albizia lebeck*, Leguminosae).

As atividades utilizadas para o uso do solo, eram apenas para ocupação de pastagem.

A classificação do solo segundo levantamento semidetalhado do município do Rio de Janeiro (EMBRAPA, 1980 *apud* PMRJ/SMAC, 2001), é de Podzólico vermelho-amarelo - argila de atividade baixa, álico. Pva1 - Podzólico vermelho-amarelo - Tb álico, A moderado, textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado. Pva2 (Associação Podzólico Vermelho Amarelo) Tb álico + Pva2 (Associação Podzólico Vermelho Amarelo) Tb eutrófico raso, ambos A moderado textura média/argilosa + solos litólicos indiscriminados fase substrato rochas gnáissicas ácidas, todos fase floresta subcaducifólia relevo forte ondulado.

4.1.5. Aspectos sociais

A área em torno do reflorestamento abrange as comunidades de bairro Adriana, Isadora I e II e Luiz Bom. Não existe favela a jusante da encosta reflorestada, apenas uma comunidade carente próximo ao Morro Luiz Bom.

A população diretamente beneficiada com o reflorestamento faz parte do condomínio Adriana I/II, Isadora I/II e a Comunidade Vale dos Eucaliptos.

4.2. Caracterização do reflorestamento

O Reflorestamento da Serra da Posse iniciou em outubro de 2001, totalizando uma área de 48,7 ha, distribuídos em 13 setores, com espaçamento de 2x2m e linhas de plantio em curvas de nível. A implantação do mesmo ocupou mão-de-obra local, sob a supervisão de um engenheiro florestal e de um encarregado de campo.

Seleção da amostra e coleta dos dados

A amostra utilizada no presente estudo foi selecionada em local considerado representativo do setor. Posteriormente, com auxílio de um GPS diferencial modelo MobileMapper, sua área foi determinada com precisão, mostrando um valor igual a 0,50

ha. A Figura 1 mostra os setores em que foi dividida a Serra da Posse, a Figura 2, a área selecionada para o experimento em 1999 e a Figura 3 a evolução do reflorestamento na a área selecionada para o experimento em 2004.

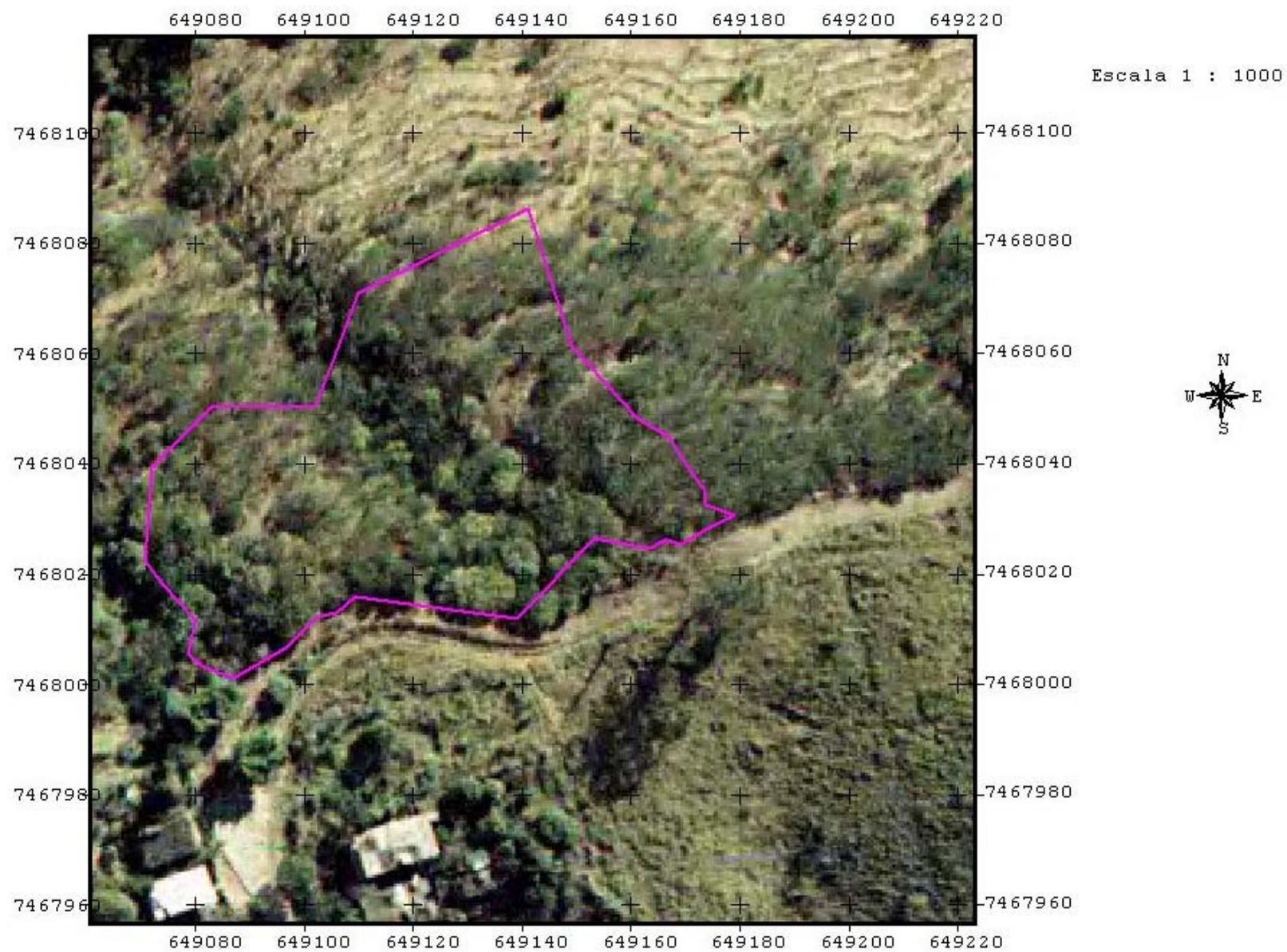
Figura 1 - Serra da Posse



Figura 2 - Área selecionada para o experimento em 1999



Figura 3 - Área selecionada para o experimento em 2004



Na área selecionada, todas as árvores foram mensuradas, adotando-se os seguintes critérios:

- a) Nome vulgar ou regionalizado das espécies. Das espécies não identificadas no campo foi coletado o material botânico para posterior identificação;
- b) Cap igual ou superior a 9,4 cm (correspondendo a um diâmetro de 3 cm), incluindo as bifurcações. As árvores com Cap inferiores tiveram apenas as alturas mensuradas. As mensurações foram feitas com fita métrica;
- c) Altura total das árvores e bifurcações, utilizando uma vara graduada, com precisão de 0,5m;
- d) Espécies invasoras: foram identificadas e quantificadas;
- e) Observações complementares.

A medição foi feita linha por linha de plantio. Os limites do lado direito e esquerdo foram previamente marcados (árvores do início e final de cada linha), totalizando 37 linhas.

Como não existiam mais vestígios das árvores que morreram, as falhas foram computadas pela distância entre árvores. Se a distância fosse maior que 3m, eram anotadas para o computo das falhas.

4.4. Processamento dos dados

4.4.1. Espécies inventariadas

A partir dos dados anotados nas planilhas de campo, foram quantificadas as espécies inventariadas, identificadas pelos nomes científicos e respectivas famílias botânicas.

4.4.2. Densidade atual do plantio

Foi determinada a densidade ideal do plantio efetuando-se a divisão da área total (0,5 ha) pela área de cada cova (4 m² - espaçamento de 2 x 2m). A seguir, esse valor foi comparado com o número de covas obtido pelo levantamento e estabelecida a diferença entre os mesmos. A porcentagem de falhas foi também calculada a partir dos dados de campo.

4.4.4. Desenvolvimento do reflorestamento

4.4.3.1. Desenvolvimento em diâmetro

A distribuição diamétrica foi feita em planilha Excel, utilizando apenas árvores com DAP igual ou superior a 3 cm. Foram quantificados o número de árvores, fuste e bifurcações para cada espécie.

Foi determinado o Incremento médio anual (IMA), utilizando-se de médias aritméticas de diâmetro para cada espécie.

Essa distribuição permite estimar o crescimento e a produção por classes de diâmetro e avaliar a estrutura do plantio.

4.4.3.2. Desenvolvimento em altura

A distribuição de alturas foi feita em planilha Excel, utilizando todas as espécies mensuradas. As classes obtiveram um intervalo de 2 m, iniciando em 0 (a menor árvore possui 0,30 m) e terminando em 14 m.

Calculou-se o Incremento médio anual (IMA) para todas as espécies, utilizando a média aritmética das alturas de cada espécie.

Com a distribuição pode-se avaliar a altura média por classe e a estrutura vertical do reflorestamento

4.4.3.3. Ocorrência de espécies invasoras

Foram classificadas como espécies invasoras, todas as árvores que não estivessem na linha de plantio. As árvores foram identificadas por nome e família botânica e mensuradas.

4.4.3.4. Ocorrência de fogo e pastoreio de animais

Foi analisada a partir de ortofotos, fotos, ida ao campo e entrevistas com o encarregado.

4.4.3.5. Ocorrência de pragas

Observou-se o ataque de insetos nas árvores através de ida ao campo. Foram quantificadas e identificadas todas as pragas encontradas nas árvores inventariadas.

4.4.4. Distribuição espacial dos grupos ecológicos

A distribuição espacial dos grupos ecológicos foi feita na forma de um croqui esquemático, identificando-os, por cores e as falhas pelos espaços vazios.

4.4.5. Desempenho dos grupos ecológicos

A identificação das espécies segundo grupos ecológicos, utilizou a classificação seguida pelo viveiro do Projeto Mutirão do Reflorestamento.

4.5. Comparação com a resolução CONAMA 006/94

Foi comparada a amostra inventariada com os valores quantitativos da resolução CONAMA 006/94, com intuito de

classificar a amostra inventariada segundo seu grau de desenvolvimento.

5. RESULTADOS

5.1. Espécies inventariadas

Foram mensuradas 927 árvores, sendo 832 remanescentes do plantio inicial e 95 invasoras. As árvores remanescentes distribuem-se em 14 famílias, 30 gêneros e 36 espécies. O Quadro 4 mostra a identificação e quantificação das mesmas. As espécies invasoras distribuem-se em 8 famílias, 13 gêneros e 14 espécies. O Quadro 5 mostra a identificação e quantificação das espécies invasoras.

As espécies remanescentes predominantes, que somam mais de 50% do total, em ordem decrescente, são: maricá, angico-branco, paineira e cássia siamea. Nas espécies invasoras predomina o jacarandá-bico-de-pato (43,2%), vindo em seguida a goiaba (14,7%) e o maricá (8,45%).

Quadro 4 - Relação das espécies inventariadas na linha.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	G.E.	NOME VULGAR	ÁRV.	FUST(*)
1 ANACARDIACEAE	1 <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	2	Aroeira	14	32
2 BIGNONIACEAE	2 <i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	2	Ipê-5-folhas	4	2
	3 <i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex A.DC.) Standl.	3	Ipê-amarelo	2	1
	4 <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex DC.) Standl.	3	Ipê-rosa	24	14
	5 <i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	3	Ipê-roxo	8	5
	6 <i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart	2	Ipê-verde	2	0
	7 <i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	2	Jacarandá-bico-de-pato	39	54
3 BOMBACACEAE	8 <i>Chorisia speciosa</i> A.St.- Hill	3	Paineira	102	55
4 EUPHORBIACEAE	9 <i>Euphorbia tirucalli</i> L	4	Aveloz	8	0
5 LEG.	10 <i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin&R.C. Barnebey	1	Cassia-siamea	83	191
CAESALPINOIDEAE	11 <i>Hymenaea courbaril</i> vr. <i>Stilbocarpa</i> (Hayne) Y.T.Lee&Langenh	3	Jatobá	2	1
6 LEG. MIMOSOIDEAE	12 <i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	1	Albizia	1	2
	13 <i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkartvar niopoides	2	Angico-branco	103	331
	14 <i>Inga marginata</i> Willd.	2	Ingá	47	70
	15 <i>Inga vera</i> Willd.subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn	2	Ingá-4-quina	21	34
	16 <i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pitter	3	Jurema	34	67
	17 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R.de Wit	1	Leucena	1	1
	18 <i>Mimosa bimucronata</i>	2	Maricá	170	668
	19 <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	1	Sabiá	2	6
7 LEG.	20 <i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	3	Pau-sangue	1	0
PAPILIONOIDEAE	21 <i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	1	Sombreiro	3	7
8 MALPHIGUIACEAE	22 <i>Malpighuia puniceifolia</i>	4	Acerola	2	0
9 MELIACEAE	23 <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	2	Cajarana	3	0
	24 <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	3	Carrapeta	26	0
	25 <i>Cedrela fissilis</i> Vell.	3	Cedro-rosa	1	0
	26 <i>Melia azedarach</i>	4	Cinamomo	1	0

10 MYRTACEAE	27 <i>Psidium cattleianum</i> Sabine	4	Araçá	5	0
	28 <i>Psidium guajava</i> L.	4	Goiaba	17	20
	29 <i>Eugenia brasiliensis</i> Lam	3	Grumixama	1	0
	30 <i>Syzigium cumini</i> (L.) Skeels	4	Jamelão	40	2
	31 <i>Eugenia uniflora</i> L.	4	Pitanga	2	0

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	G. E.	NOME VULGAR	ÁRV.	FUST (*)
11 PHYTOLACCACEAE	32 <i>Gallesia intergrifolia</i> (Sreng.) Hams	2	Pau-d'álho	3	0
12 STERCULIACEAE	33 <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	Mutambo	4	2
13 ULMACEAE	34 <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	2	Candiúva	3	5
14 VERBENACEAE	35 <i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	2	Tamanqueira	1	0
	36 <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	2	tarumã	44	56
			TOTAL	824	1626

(*) Somete em árvores que possuam DAP maior que 3 cm.

Grupo Ecológico 1 - Leguminosas de rápido crescimento

Grupo Ecológico 2 - Nativas Pioneiras e Secundárias Iniciais

Grupo Ecológico 3 - Secundárias Tardias e Climax

Grupo Ecológico 4 - Demais Categorias

Quadro 5 - Relação das espécies inventariadas invasoras.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	G.E.	NOME VULGAR	ÁRVORE	FUSTES (*)
1 BIGNONIACEAE	1 <i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart	2	Ipê-verde	4	2
	2 <i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	2	Jacarandá-bico-de-pato	41	33
2 EUPHORBIACEAE	3 <i>Euphorbia tirucalli</i> L	4	Aveloz	2	1
3 LEG. CAESALPINANOIDEAE	4 <i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin&R.C. Barnebey	1	Cassia-siamea	2	1
	5 <i>Inga marginata</i> Willd.	2	Ingá	3	0
	6 <i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pitter	3	Jurema	3	4
LEG. MIMOSOIDEAE	7 <i>Mimosa bimucronata</i>	2	Maricá	8	18
	4 LEG. PAPILIONOIDEAE	8 <i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	3	Pau-sangue	1
5 MYRTACEAE	9 <i>Psidium cattleianum</i> Sabine	4	Araçá	7	0
	10 <i>Psidium guajava</i> L.	4	Goiaba	14	12
	11 <i>Eugenia brasiliensis</i> Lam	3	Grumixama	1	0
	<i>Syzigium cumini</i> (L.) Skeels	4	Jamelão	2	0
6 PHYTOLACCACEAE	11 <i>Segeiera langsdorffii</i> Moq.	2	Agulheiro	1	0
7 ULMACEAE	12 <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	2	Candiúva	2	2
8 VERBENACEAE	13 <i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	2	Tamanqueira	1	0
	14 <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	2	Tarumã	3	0
TOTAL				95	74

(*) Somete em árvores que possuam DAP maior que 3 cm.

Grupo Ecológico 1 - Leguminosas de rápido crescimento

Grupo Ecológico 2 - Nativas Pioneiras e Secundárias Iniciais

Grupo Ecológico 3 - Secundárias Tardias e Climax

Grupo Ecológico 4 - Demais Categorias

5.2. Densidade atual do plantio

Considerando-se a área real da parcela (0,50 ha) e o espaçamento de 2 x 2 m, seria possível plantar 1.250 mudas. Pelo levantamento efetuado, foram plantadas 1.180 mudas, sendo que, no momento, existem 815 árvores vivas (69,07 %), 17 árvores mortas (1,44 %) e 348 falhas (29,49 %).

Verificou-se que foram plantadas 70 árvores (5,6 %) a menos do que o possível. O principal motivo dessa diferença repousa na acentuada declividade existente em vários locais da parcela, resultando em distâncias entre as linhas superiores a 2 m. Em função dessa dificuldade, pode-se considerar como satisfatória a densidade de plantio à época de sua implantação.

Durante a coleta de dados não foi constatada a presença de clareiras com dimensões significativas. Em alguns poucos lugares existiam falhas em seqüência, vinculadas na sua maior parte pela ocorrência de afloramentos rochosos e declividade acentuada.

5.3. Desenvolvimento do reflorestamento

5.3.1. Desenvolvimento em diâmetro

Das 36 espécies plantadas 13 não apresentaram Dap iguais ou superiores a 3 cm (Quadro 6), sendo 5 pertencentes ao grupo

denominado demais categorias (predominância de espécies frutíferas), 5 ao grupo das secundárias tardias e clímax e 3 ao grupo das pioneiras e secundárias iniciais.

Existem 12 espécies que possuem bifurcações, totalizando 581 árvores com 1543 fustes (média de 2,65 fustes para cada árvore bifurcada). As espécies com número maior de bifurcações são: maricá (505), angico-branco (228) e cassia-siamea (117).

Quatorze espécies apresentaram IMA (Incremento Médio Anual) em diâmetro superiores a 1 cm, com destaque para a candiúva (1,75 cm), cassia-siamea (1,63 cm) e albizia (1,53 cm) conforme mostra a Figura 4.

A distribuição dos diâmetros em classes foi obtida com os dados das árvores com $D_{ap} \geq 3$ cm (93,2 % do total) e apresentou o formato de J-invertido, mostrando uma estrutura típica de floresta natural com composição variada em espécies e idade (Figura 5).

Segundo ASSUNÇÃO & FELFILI (2004), o formato J-invertido, indica que a comunidade estudada é autoregenerativa, caso não seja intensivamente perturbada.

Quadro 6 - Frequência e média Aritmética das alturas das espécies na linha com DAP menor que 3 cm.

NOME	FREQ	H MÉDIA	NOME	FREQ	H MÉDIA
Acerola	2	2,25	Ipê-roxo	5	2,72
Angico-branco	1	2,7	Ipê-verde	2	2,5
Araçá	5	1,54	Jacarandá-bico-de-pato	7	2,86
Aroeira	3	4,1	Jamelão	38	1,81
Aveloz	8	2,07	Jatobá	1	2
Cajarana	3	1,77	Jurema	7	4,73
Carrapeta	26	1,75	Maricá	7	4,19
Cassia-siamea	9	3,74	Mutambo	2	3,85
Cedro-rosa	1	1,2	Paineira	58	1,62
Cinamomo	1	2,1	Pau-d'alho	3	1,67
Goiaba	9	1,91	Pau-sangue	1	2
Grumixama	1	2,2	Pitanga	2	1,65
Ingá	10	3,1	Sombreiro	1	3,5
Ingá-4-quina	4	2,87	Tamanqueira	1	2,5
Ipê-5-folhas	3	2,3	Tarumã	12	2,52
Ipê-amarelo	1	1,7	Árvores mortas	8	1,41
Ipê-rosa	16	2,38			

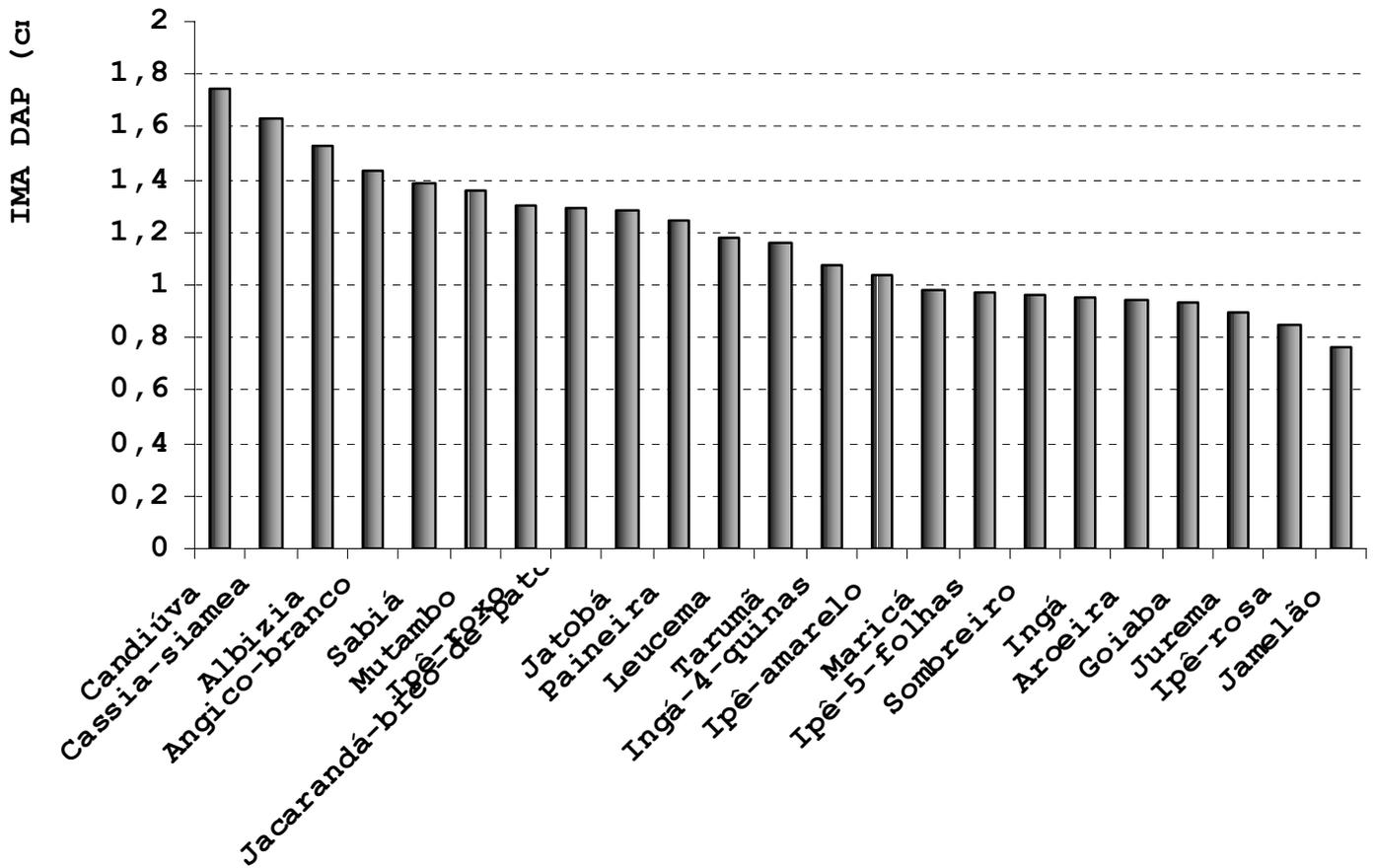


Figura 4 - Incremento médio anual de diâmetro

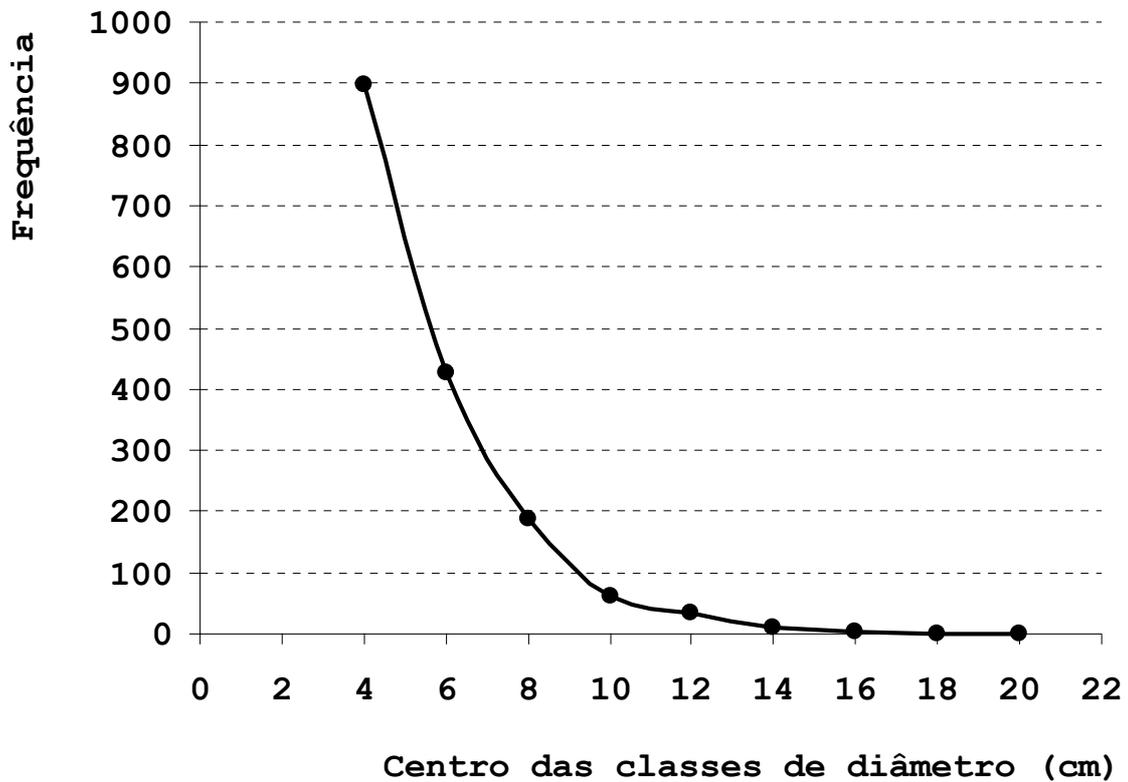


Figura 5 - Distribuição dos diâmetros em classes

5.3.2. Desenvolvimento em altura

A distribuição das alturas em classes foi obtida com os dados de todas as árvores (824 árvores) e apresentou grande concentração na classe de 4 a 6 m (37,5 %) mostrando ser esse o estrato predominante do reflorestamento (Figura 6).

A Figura 7 mostra os valores dos incrementos médios anuais das alturas por espécie, onde se destacam a candiúva (1,75 m), leucena (1,53 m), angico-branco (1,38 m) e cassia-siamea (1,38 m).

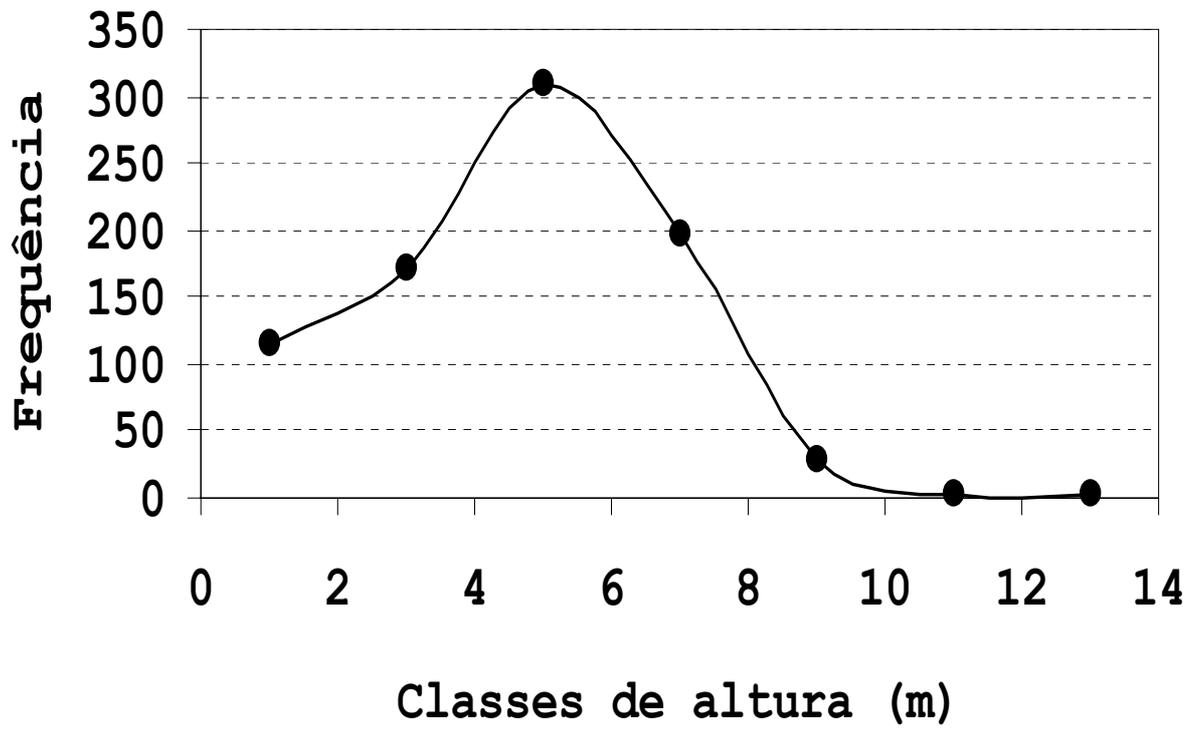


Figura 6 - Distribuição de alturas em classes

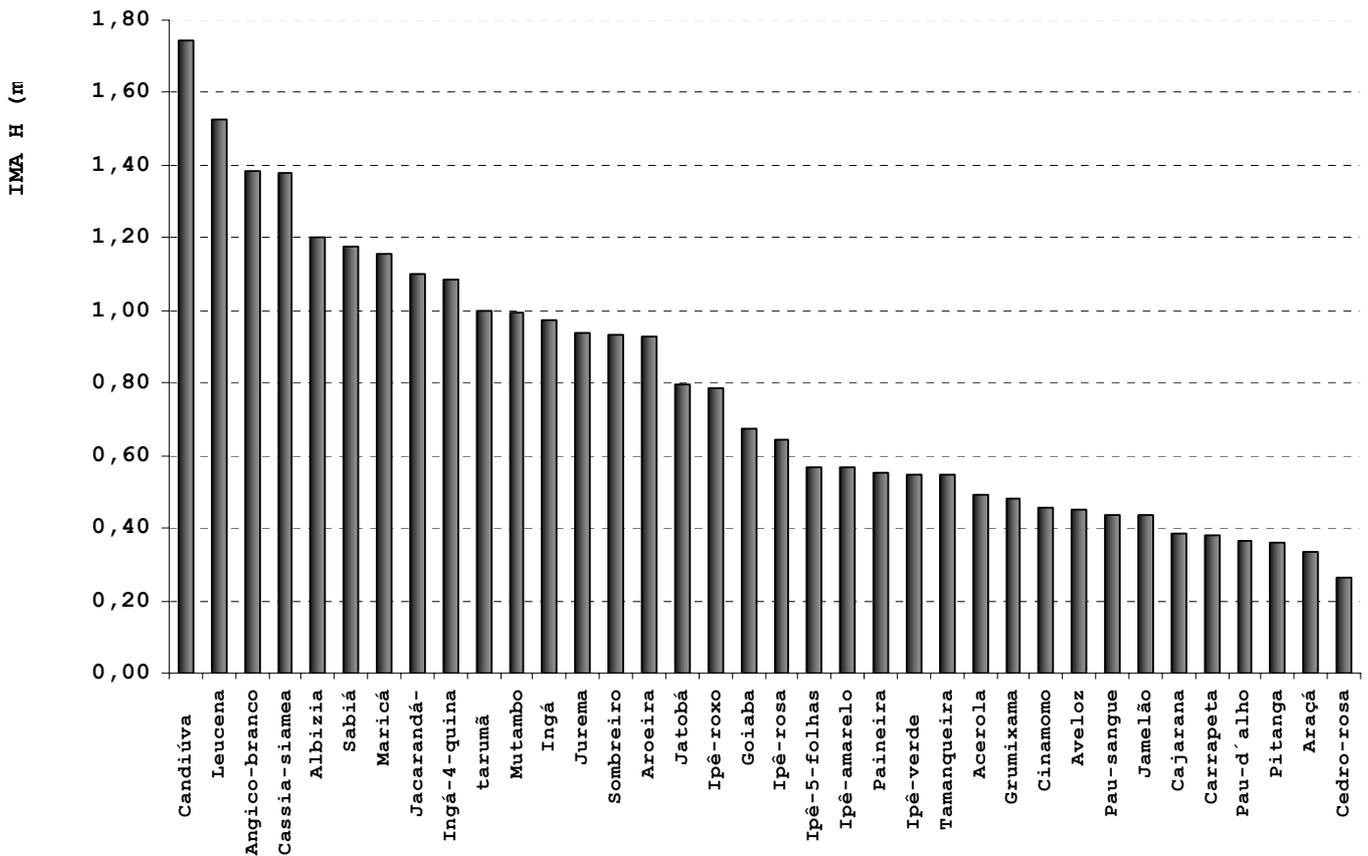


Figura 7 - Incremento Médio Anual em altura

5.3.3. Ocorrência de espécies invasoras

Os reflorestamentos implantados têm como norma de manutenção uma capina periódica com objetivo de prevenir a disseminação de focos de incêndios que porventura ocorram em seus limites ou interior. Essa norma tem como consequência a remoção da regeneração que se instala no reflorestamento.

A despeito disso, foram identificados 95 exemplares de 14 espécies diferentes, vicejando fora das linhas de plantio, que

foram consideradas como invasoras. Dessas, apenas uma espécie (agulheiro), não fazia parte do reflorestamento. Das demais, destacam-se o jacarandá-bico-de-pato com 41 exemplares (43,2 %), a goiaba com 14 exemplares (14,7 %) e o maricá com 8 exemplares (8,7 %).

Os Quadros 7 e 8 mostram os valores de diâmetro e altura das espécies invasoras, podendo-se verificar que 9 espécies apresentam Dap iguais ou superiores a 3 cm. Destaca-se também a média aritmética das alturas dessas espécies, que praticamente acompanham o estrato de altura predominante das árvores do reflorestamento.

Em função desses valores, é possível que parte desses exemplares considerados como invasoras sejam, na verdade, mudas plantadas fora de lugar.

Quadro 7 - Espécies invasoras que possuem DAP acima de 3 cm.

Nome vulgar	FREQ	DAP	H
Aveloz	1	3,82	3,0
Candiúva	2	6,84	5,85
Cassia-siamea	1	4,14	5,0
Goiaba	12	4,35	4,5
Ipê-verde	2	3,66	2,6
Jacarandá-bico-de-pato	33	5,87	4,94
Jurema	4	3,98	4,37
Maricá	19	4,17	4,96
Pau-sangue	1	3,66	4,0

Quadro 8 - Espécies invasoras com DAP abaixo de 3 cm.

NOME	FREQ	H MÉDIA
Agulheiro	1	3,0
Araçá	7	1,59
Aveloz	1	0,85
Cassia-siamea	1	4,5
Goiaba	8	2,16
Grumixama	1	2,5
Ingá	3	1,17
Ipê-verde	2	2,0
Jacarandá-bico-de-pato	14	2,56
Jamelão	2	2,45
Maricá	1	5,0
Tamanqueira	1	2,0
Tarumã	3	1,67

5.3.4. Ocorrência de fogo e pastoreio de animais

A ocorrência de fogo tem sido um dos fatores que mais preocupam os responsáveis pela manutenção dos reflorestamentos implantados. Na área amostrada não foram encontrados vestígios de passagem recente de fogo, mas evidências de oferendas religiosas que costumam ser acompanhadas por velas acesas. No entanto, é mister que encontre uma forma eficaz de combate ao fogo que não necessite uma capina dentro dos plantios tão drástica como a atual, visando permitir que a regeneração se estabeleça definitivamente e dê seqüência ao processo de sucessão ecológica.

Outro grande problema enfrentado pelo reflorestamento é o pastoreio de animais, principalmente gado, pertencente aos próprios moradores da região. Na área amostrada não foram encontradas evidências dessa prática, mas observou-se cavalos próximos a área.

5.3.5. Ocorrência de pragas

Os dados coletados evidenciaram que o grande problema com relação às pragas é a ocorrência das formigas cortadeiras (gêneros *Atta* e *Acromyrmex*), com um número significativo de formigueiros espalhados por toda a área.

O Quadro 9 mostra a incidência dos ataques por espécie, onde aparecem o maricá e angico-branco como as preferidas pelas formigas.

Constatou-se também a presença de cupins em quatro espécies, porém, com frequência insignificante: angico-branco (2), ingá-4-quinas (1), ipê-roxo (1) e jacarandá-bico-de-pato (1). Foi observado em uma árvore de leucena o ataque do serrador e também em uma árvore de carrapeta o ataque de lagarta.

Quadro 9 - Espécies atacadas por Formiga

Espécie	Frequência
Maricá	32
Angico-branco	31
Tarumã	10
Cassia-siamea	7
Jamelão	7
Paineira	6
Jurema	3
Aroeira	1
Ingá-4-quina	1
Ipê-5-folhas	1
Mutambo	1
Pau-d´alho	1

5.3.6. Distribuição espacial das espécies e grupos ecológicos

A Figura 8 mostra a atual distribuição espacial dos grupos ecológicos e espécies. Verifica-se que a mortalidade não desbalanceou a distribuição, permanecendo os grupos bem espalhados pelo reflorestamento.

5.3.7. Desempenho dos grupos ecológicos

O projeto de reflorestamento da Serra da Posse estipulava proporções definidas para o plantio das espécies segundo o grupo ecológico. O Quadro 10 mostra as espécies, classificadas pelo grupo ecológico e o Quadro 11 mostra uma comparação entre as proporções preconizadas pela Prefeitura e a situação atual do reflorestamento. O desempenho das espécies que compõe esses grupos ecológicos será avaliado a seguir.

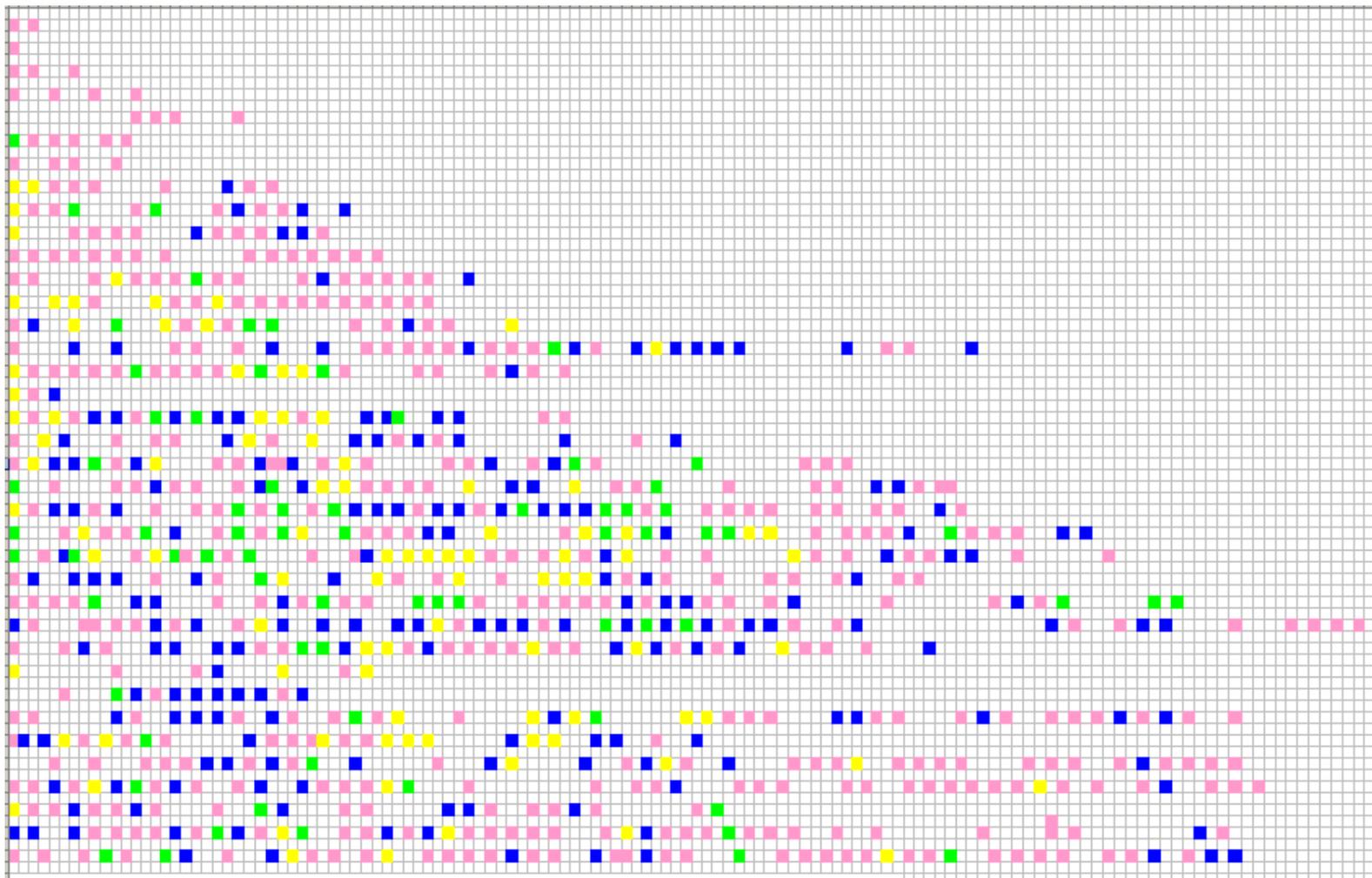


Figura 8 - Distribuição espacial dos grupos ecológicos

Quadro 10 - Distribuição dos grupos ecológico e suas espécies.

1 - Leguminosa de rápido crescimento		
Nome	Nome científico	Família
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	Leg. Papilionoideae
Cassia-siamea	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin&R.C. Barnebey	Leg. Caesalpinanoideae
Albizia	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	LEG. MIMOSOIDEAE
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R.de Wit	LEG. MIMOSOIDEAE
Sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	LEG. MIMOSOIDEAE
2 - Pioneiras e Secundárias Iniciais		
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	ANACARDIACEAE
Ipê-5-folhas	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	BIGNONIACEAE
Ipê-verde	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart	BIGNONIACEAE
Jacarandá-bico-de-pato	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	BIGNONIACEAE
Angico-branco	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkartvar niopoides	LEG. MIMOSOIDEAE
Ingá	<i>Inga marginata</i> Willd.	LEG. MIMOSOIDEAE
Ingá-4-quina	<i>Inga vera</i> Willd.subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn	LEG. MIMOSOIDEAE
Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>	LEG. MIMOSOIDEAE
Cajarana	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	MELIACEAE
Pau-d'alho	<i>Gallesia intergrifolia</i> (Sreng.) Hams	PHYTOLACCACEAE
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	STERCULIACEAE
Candiúva	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	ULMACEAE
Tamanqueira	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	VERBENACEAE
Tarumã	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	VERBENACEAE
3 - Secundárias Tardias e Clímax		
Pau-sangue	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	LEG. PAPILIONOIDEAE
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex A.DC.) Standl.	BIGNONIACEAE
Ipê-rosa	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex DC.) Standl.	BIGNONIACEAE
Ipê-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	BIGNONIACEAE
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i> A.St.- Hill	BOMBACACEAE

Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> vr. <i>Stilbocarpa</i> (Hayne) Y.T.Lee&Langenh	LEG. CAESALPINANOIDEAE
Jurema	<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pitter	LEG. MIMOSOIDEAE
Carrapeta	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	MELIACEAE
Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	MELIACEAE
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam	MYRTACEAE
4 - Demais Categorias		
Nome	Nome científico	Família
Aveloz	<i>Euphorbia tirucalli</i> L	EUPHORBIACEAE
Acerola	<i>Malpighia puniceifolia</i>	MALPHIGIACEAE
Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	MELIACEAE
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	MYRTACEAE
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	MYRTACEAE
Jamelão	<i>Syzigium cumini</i> (L.) Skeels	MYRTACEAE
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	MYRTACEAE

Quadro 11 - Comparação entre as proporções implantadas e atuais dos grupos ecológicos a que pertencem as espécies.

Grupo Ecológico	PROPORÇÕES (%)	
	Atuais	Implantadas
Leguminosas de Rápido Crescimento	10,9	20
Pioneiras e Secundárias Iniciais	55,6	50
Secundárias Tardias e Clímax	24,4	20
Frutíferas e exóticas	9,1	10
Total	100,0	100,0

Fonte: PMRJ/SMAC,2001 e dados de campo.

5.3.7.1. Leguminosas de Rápido Crescimento

Considerando-se as 1.180 mudas plantadas no início do reflorestamento e a proporção preconizada para as leguminosas de rápido crescimento (20 %), deveriam existir 236 árvores, o que não ocorre, como mostra o Quadro 12, onde aparecem apenas 90 exemplares das espécies representativas desse grupo. Conclui-se que houve grande mortalidade (acima de 50 %), fato corroborado pelo número irrisório das remanescentes de quatro das cinco espécies que compõem o grupo.

Em função dessa baixa frequência das remanescentes, apenas a cassia-siamea pode ser analisada quanto ao seu desenvolvimento, que pode ser considerado satisfatório, a

partir dos valores dos incrementos médios anuais de diâmetro e altura.

Como não existe uma memória do número de árvores por espécie plantadas nesse reflorestamento, não é possível precisar a percentagem de mortalidade de cada espécie. Entretanto, pode-se ponderar que a idade do reflorestamento é muito jovem para que essas espécies classificadas como leguminosas de rápido crescimento tenham concluído seu ciclo e se retirado da sucessão.

A verdadeira causa da elevada mortalidade deve ser pesquisada para não se repetir nos futuros plantios.

5.3.7.2. Pioneiras e secundárias iniciais

É o grupo ecológico com o maior número de árvores e espécies, concretizando a idade jovem do plantio. A porcentagem em relação às árvores existentes satisfaz o implantado (55,6%), mas comparando com o número de árvores que deveriam existir, faltam 132 árvores. As espécies predominantes são: maricá, angico-branco, ingá, tarumã e jacarandá-bico-de-pato com 88% (Quadro 13). Pode-se observar que o maricá teve o seu incremento médio anual de diâmetro baixo, e o tarumã em altura e diâmetro, podendo ser justificado pela frequência de ataques de formiga, sendo a espécie mais atacada.

Quadro 12 - Dados sobre as espécies leguminosas de rápido crescimento.

Nome vulgar	Número de árvores			Número de		Média aritmética		Incremento médio anual	
	Total	DAP<3cm	DAP≥3cm	Bifurcações	Fustes (*)	Dap (cm)	H total (m)	DAP (cm)	H (m)
Cassia-siamea	83	9	74	117	191	7,49	6,32	1,63	1,38
Sombreiro	3	1	2	5	7	4,39	4,27	0,96	0,93
Sabiá	2		2	4	6	6,37	5,4	1,39	1,18
Albizia	1		1			7,00	5,5	1,53	1,20
Leucena	1		1		1	5,41	7,0	1,18	1,53
Total	90	10	80	126	205				

Quadro 13 - Dados sobre as espécies pioneiras e secundárias iniciais.

Nome vulgar	Número de árvores			Número de		Média aritmética		Incremento médio anual	
	Total	DAP<3cm	DAP≥3cm	Bifurcações	Fustes (*)	Dap (cm)	H total (m)	DAP (cm)	H (m)
Maricá	170	7	163	505	668	4,5	5,3	0,98	1,16
Angico-branco	103	1	102	228	330	6,56	6,34	1,43	1,38
Ingá	47	10	37	33	70	4,35	4,47	0,95	0,98
Tarumã	44	12	32	24	56	5,3	4,58	1,16	1,00
Jacarandá-Bico-de-Pato	39	7	32	22	54	5,92	5,05	1,29	1,10
Ingá-4-quina	21	4	17	17	34	4,92	4,98	1,07	1,09
Aroeira	14	3	11	21	32	4,32	4,26	0,94	0,93
Mutambo	4	2	2		2	6,21	4,55	1,35	0,99
Ipê-5-folhas	4	3	1	1	2	4,46	2,6	0,97	0,57
Pau-d'alho	3	3					1,67		0,36
Candiúva	3		3	2	5	8,02	8	1,75	1,75
Cajarana	3	3					1,77		0,39
Ipê-verde	2	2					2,5		0,55
Tamanqueira	1	1					2,5		0,55
Total	458	58	400	853	1253				

Mesmo com os ataques predominantes de formiga, o angico-branco não teve uma queda em seus incrementos de diâmetro e altura, obtendo o segundo maior incremento.

O melhor incremento médio anual em diâmetro e altura foi da candiúva, mas com número insignificante de frequência (0,65 %). As espécies predominantes demonstraram um melhor desenvolvimento e, mesmo com ataques de pragas, conseguiram se desenvolver.

5.3.7.3. Secundárias tardias e clímax

A proporção preconizada para este grupo é de 20%, considerando as 1.180 mudas que deveria ser plantadas. Esse grupo é o que mais se aproximou do valor implantado, porém apresenta uma baixa variação de espécies, predominando paineira, carrapeta, jurema e ipê-rosa com 92,5% (Quadro 14). Dentre elas, a paineira que se destacou no incremento de diâmetro, no entanto, mas de 50% do número total desta espécie, possui um diâmetro menor que 3 cm.

Em geral as espécies apresentaram um número baixo de incremento, justificadas por ser um plantio jovem, não tendo ainda um habitat apropriado para o seu desenvolvimento.

5.3.7.4. Frutíferas e exóticas

Apenas duas espécies predominam e possuem diâmetro acima de 3 cm nesse grupo: o jamelão (53,3%) e o goiaba (22,67%). Esse grupo possui a menor proporção preconizada (10%), mesmo assim não contempla o número esperado de 118 árvores. Essas espécies estão em seu estágio de desenvolvimento inicial, justificado pelos baixos valores de incrementos (Quadro 15).

5.4. Comparação com a resolução CONAMA 006/94

Comparando-se a amostra inventariada com os valores quantitativos da resolução CONAMA 006/94, que classifica as formações florestais segundo seu estágio sucessional, verifica-se que a mesma seria classificada como estágio inicial, como mostra o quadro 16.

Quadro 14 - Dados sobre as espécies secundárias tardias e climax.

Nome vulgar	Número de árvores			Número de		Média aritmética		Incremento médio anual	
	Total	DAP<3cm	DAP≥3cm	Bifurcações	Fustes (*)	Dap (cm)	H total (m)	DAP (cm)	H (m)
Paineira	102	58	44	11	55	5,71	2,54	1,25	0,55
Jurema	34	6	28	39	67	4,12	4,31	0,90	0,94
Carrapeta	26	26					1,75		0,38
Ipê-rosa	24	16	8	6	14	3,89	2,95	0,85	0,64
Ipê-roxo	8	5	3	2	5	5,98	3,6	1,30	0,79
Ipê-amarelo	2	1	1		1	4,77	2,6	1,04	0,57
Jatobá	2	1	1		1	5,89	3,65	1,29	0,80
Pau-sangue	1	1					2		0,44
Cedro-rosa	1	1					1,2		0,26
Grumixama	1	1					2,2		0,48
Total	201	116	85	58	143				

Quadro 15 - Dados sobre as espécies das demais categorias (frutíferas e exóticas).

Nome vulgar	Número de árvores			Número de		Média aritmética		Incremento médio anual	
	Total	DAP<3cm	DAP≥3cm	Bifurcações	Fustes (*)	Dap (cm)	H total (m)	DAP (cm)	H (m)
Jamelão	40	38	2		2	3,5	1,99	0,76	0,43
Goiaba	17	9	8	12	20	4,3	3,08	0,94	0,67
Aveloz	8	8					2,07		0,45
Araçá	5	5					1,54		0,34
Pitanga	2	2					1,65		0,36
Acerola	2	2					2,25		0,49
Cinamomo	1	1					2,1		0,46
Total	75	65	10	12	22				

(*) árvores com DAP acima de 3 cm

Quadro 16 - Comparação das árvores inventariadas com a resolução do CONAMA 006/94.

Variável	Resolução Conama	Unidade amostral
DAP médio	De 5 a 10 cm	6,59 cm
altura média	de até 5 metros	3,16 m
área basal média	0 a 10 metros quadrados/hectare	8,639 /ha
idade da comunidade	variando de 0 a 10 anos;	4,5 anos

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos através da coleta de dados permitem concluir que:

- a) Foram plantadas 5,6% menos mudas que a área e espaçamento planejado permitiriam. Em função da topografia acidentada da área, essa diferença pode ser considerada desprezível e a implantação como de boa qualidade, quanto a esse aspecto;
- b) Após 55 meses (4,5 anos) a porcentagem de falhas (29,49%) pode ser considerada como elevada;
- c) A distribuição dos diâmetros em classes mostra que o reflorestamento já apresenta uma estrutura diamétrica compatível com uma floresta nativa;

- d) Das 36 espécies plantadas 13 não apresentaram Dap iguais ou superiores a 3 cm, sendo 5 pertencentes ao grupo denominado demais categorias (predominância de espécies frutíferas), 5 ao grupo das secundárias tardias e clímax e 3 ao grupo das pioneiras e secundárias iniciais.
- e) As alturas de espécies invasoras, praticamente acompanham o estrato de altura predominante das árvores do reflorestamento, sendo possível que parte desses exemplares considerados como invasoras sejam, na verdade, mudas plantadas fora de lugar.
- f) A distribuição dos grupos ecológicos permanece espacialmente equilibrada, mesmo com a alta mortalidade.
- g) Apenas a cassia-siamea do grupo ecológico das leguminosas de rápido crescimento pode ser analisada quanto ao seu desenvolvimento, onde pode ser considerado satisfatório.
- h) 14 espécies apresentaram incremento médio anual em diâmetro, superior a 1 cm, sendo 4 leguminosas de rápido crescimento, 6 pioneiras e secundárias iniciais e 4 secundárias tardias e clímax.
- i) O grupo ecológico das secundárias tardias e clímax foi o que apresentou proporção de árvores do grupo em relação ao total, mais próxima da preconizada pela SMAC

- j) No grupo de frutíferas e exóticas, predominam o jamelão e a goiaba, com baixos valores de incremento do diâmetro e altura.
- k) Pela resolução CONAMA 006/94, que classifica as formações florestais segundo seu estágio sucessional, a área inventariada fica classificada como estágio inicial da sucessão.

7. RECOMENDAÇÕES

- É muito importante que a prefeitura mantenha um registro de quantas mudas são plantadas efetivamente por área para que o monitoramento do povoamento possa ter uma idéia concreta da porcentagem de falhas.
- É necessário que encontre uma forma eficaz de combate ao fogo que não necessite uma capina dentro dos plantios tão drástica como a atual, visando permitir que a regeneração se estabeleça definitivamente e dê seqüência ao processo de sucessão ecológica.
- Seria proveitoso que a SMAC replicasse esse tipo de levantamento em outros locais possibilitando comparar os resultados e indicar quais espécies e procedimentos estão tendo melhor desempenho nesse processo importante de revegetação das encostas do município do município do Rio de Janeiro.

- É necessário fazer um controle maior e trabalho de educação ambiental com os moradores em função do pastoreio de animais pelo reflorestamento.
- É necessária uma melhor atenção quanto ao combate às formigas, não permitindo sua proliferação além de níveis que possam causar danos irreversíveis ao reflorestamento.

8. BIBLIOGRAFIA

AMANTE, F. O; COSTA, A. J. S. T. **As vozes do morro: o favela bairro e a questão ambiental em comunidades da grande Tijuca (rj), segundo seus moradores.** X Simpósio brasileiro de geografia física aplicada, 2003.

ASSUNÇÃO, S. L. & FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Bot. Bras.** vol.18 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2004.

CUNHA, M.A. (Coord.) Ocupação de Encostas. São Paulo: **IPT**, Publicação nº 1831,1991.

COELHO NETO, A.L. O geocossistema da Floresta da Tijuca. In: ABREU, M.A.A. **Natureza e sociedade no Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca/IPLANRIO, 1985. p.104-142.

DESENVOLVIMENTO. **SMAC - PMRJ**, Programas e Projetos - Mutirão do Reflorestamento. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/smac/>. Acesso em 27 Maio, 2006.

EMBRAPA, 1980. In: SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (PMRJ/SMAC). **Mutirão Reflorestamento: Projeto de reflorestamento da comunidade Serra da Posse**, 2001.

IBGE E SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE, 2002
In: ARMAZEM DE DADOS. **PMRJ - Estudos e Pesquisas**. Disponível
em: <<http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/>>. Acesso em: 2 e
Junho, 2006.

GEO-RIO, 1991. In: SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE,
PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (**PMRJ/SMAC**). Mutirão
Reflorestamento: Projeto de reflorestamento da comunidade
Serra da Posse, 2001.

MARTINS, H. F. **Relatório técnico para avaliação dos projetos
de reflorestamento no Município do Rio de Janeiro**. Rio de
Janeiro: FEEMA/ DIDE/ CBRJ, 42 p. 1987.

OBJETIVOS DO PROGRAMA, **SMAC - PMRJ**, Programas e Projetos -
Mutirão do Reflorestamento. Disponível em:
<<http://www.rio.rj.gov.br/smac/>>. Acesso em: 27 Maio, 2006.

PENNA, M. J.; MACHADO, C. P. B.; VIEIRA, M. C. N.
**Reflorestamento de Áreas Críticas nas Cidades do Rio de
Janeiro e Petrópolis**. 6º Congresso Florestal Brasileiro -
Anais, p. 221-26, 1990.

PRANDINI, F. L. GUIDICINI, G. BOTTURA, J. A. PONÇANO, SANTOS, A. R. Atuação da Cobertura Vegetal na Estabilidade de Encostas: Uma Resenha Crítica. São Paulo: **IPT**, publicação n°. 1074. Trabalho apresentado ao 2º Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais (Mossoró/ RN), 1976.

ROMEU, L. E. **Das Remoções à Célula Urbana: Evolução urbano-social das favelas do Rio de Janeiro.** Prefeitura do Rio de Janeiro, Secretaria Especial de Comunicação Social, Dezembro 2003.

SALGADO, R. **Entre as vozes da disciplina e os sonhos de liberdade: a escrita de meninos de um internato.** Dissertação (mestrado), PUC-RJ, Rio de Janeiro, 1998.

SALOMÃO, F. X. T. e IWASA, O. Y. Erosão e a ocupação rural e urbana. In: BITAR, O.Y. (org.) *Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente.* São Paulo: Publicação **ABGE/ DIGEO - IPT**, p. 31-57, 1995.

SANTANA, C. A. A. **Estrutura e florística de fragmentos de Florestas Secundárias de encosta no município do Rio de Janeiro.** Tese de mestrado, UFRRJ, 2002.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (PMRJ/SMAC). **Mutirão Reflorestamento: Projeto de reflorestamento da comunidade Serra da Posse**, 2001.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (PMRJ/SMAC). **Mutirão Reflorestamento: As florestas preservando a cidade**.

SIRKIS,A. **Reflorestando com a população**. Disponível em: <http://www.sirkis.com.br/download/reflor.doc>. Acesso em: 27 de Maio, 2006.