



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

**PROJETO PILOTO PARA O ESTABELECIMENTO DA METODOLOGIA A  
SER EMPREGADA NO MONITORAMENTO DO PROGRAMA MUTIRÃO  
REFLORESTAMENTO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO - RJ.**

LÍDIA CHRISTINA DE OLIVEIRA FIGUEIRÊDO

ORIENTADOR  
HUGO BARBOSA AMORIM

SEROPÉDICA, RJ  
Junho – 2009

LÍDIA CHRISTINA DE OLIVEIRA FIGUEIRÊDO

**PROJETO PILOTO PARA O ESTABELECIMENTO DA METODOLOGIA A  
SER EMPREGADA NO MONITORAMENTO DO PROGRAMA MUTIRÃO  
REFLORESTAMENTO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO - RJ.**

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.

Orientador: Prof. Hugo Barbosa Amorim

SEROPÉDICA, RJ

Junho-2009

LÍDIA CHRISTINA DE OLIVEIRA FIGUEIRÊDO

**PROJETO PILOTO PARA O ESTABELECIMENTO DA METODOLOGIA A SER  
EMPREGADA NO MONITORAMENTO DO PROGRAMA MUTIRÃO  
REFLORESTAMENTO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO - RJ**

Monografia aprovada em: 30/06/09

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

Ao meu pai, Antônio Eduardo Ferreira Figueirêdo.

À minha mãe, Sônia Maria de Oliveira Figueirêdo.

“Ao raiar de cada dia, a água, as florestas, os campos se oferecem às nossas vistas e nós sentimos que lhes pertencemos por mil fibras discretas de nosso corpo. Reside aí a impressão de uma harmonia anônima, da qual não poderíamos nos desviar sem colocar em risco o *habitat* comum, que forma e modela a existência de todos os seres que lhe pertencem (...) É por isso que é preciso periodicamente corrigir os excessos, ajustar os ritmos, restabelecer a continuidade do presente em relação ao passado. O eterno retorno à natureza, visto sob o aspecto do desejo, significa voltar com nossos corpos ao corpo dos corpos, a terra, onde cada um encontra sua morada, nosso *oĩcos* desde a origem dos tempos”.

Serge Moscovici

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida proporcionada.

Agradeço a meus pais Eduardo e Sônia por serem minha bússola guiando sempre meu norte, representando o porto seguro de ternura e carinho, por ser quem sou e me ensinarem que eu poderia ser o que eu escolhesse, pela maravilhosa e sábia educação.

Ao meu irmão, Bruno, por representar o significado mais nobre desta palavra, por ter sido sempre pra mim um exemplo de caráter.

A minha irmãzinha Valquíria, por provocar e compartilhar momentos felizes e principalmente pela preocupação e zelo que tem por mim.

A minha vó Eunice, aos meus tios Sandro, Aroldo e Orlando, as tias Sandra, Vanessa, Luciana e Lucila, aos primos Orlando “Nem”, Felipe, Carlinhos, João Vitor e Ana Beatriz pela torcida.

Ao meu namorado Sergio, pelo grande apoio que sempre me deu, principalmente neste trabalho, por ter se tornado parte fundamental em minha vida.

Aos amigos Ana, Janaína, Rafael, Daniele Mitrano, Priscila, Vânia e Leandro.

Ao professor e orientador Hugo Amorim por representar pra mim o “divisor -de-águas” no curso de engenharia florestal, pela orientação ímpar e muito estimada amizade.

Ao coordenador da CRA Marcelo Hudson pelo grande apoio que tive na realização deste trabalho.

Ao engenheiro Cláudio Santana “Gandhi” pelo apoio constante e o somatório que deu a este trabalho.

A engenheira Renata Klem pela inestimável ajuda e boa-vontade comigo e este trabalho.

A engenheira Verônica Santos pela coordenação e ao engenheiro Marcus Vinícius pelo agendamento das idas em campo.

Aos engenheiros Pericles Satyro e Danielle Santos, aos estagiários Ana Carolina, Camila, Luis Felipe, Jorge, Simone e Viviane, e a equipe de reflorestamento da serra da posse, pela coleta dos dados de campo.

Meu sincero agradecimento a Vanessa Bloomfield e Delson Queiroz pela oportunidade profissional. Ao Jolmerson e Camila pela indicação a realização deste estágio no Programa Mutirão Reflorestamento.

A todos os amigos de UFRuralRJ, a turma de 2004-II, as loucas: Camila Duarte, Camila Vital, Cintia e Neidiane, e aos doidos: Fernando “tchutchu”, Ciro, Charles e Magno.

Aos professores Roberto Lelis, Lenir, Ildemar Ferreira, Carlos Rodrigues e Fabiano Balieiro pela proveitosa experiência acadêmica extra-curricular que obtive ao longo da Universidade.

Ao professor Ricardo Pereira pela dedicação e condução irreverente das aulas de monografia.

Aos professores Acácio Carvalho, Jorge Maêda, José de Arimatea, Márcio Francelino e Tokitika Morokawa, pelo diferencial em minha formação.

Ao funcionário administrativo Carlos Alberto Abdala, pela boa-vontade e ajuda inestimável durante minha graduação.

Aos funcionários da UFRRJ, do Programa Mutirão Reflorestamento e Tecnosolo, por toda ajuda proporcionada. A todos os mestres e profissionais de engenharia florestal, pela experiência compartilhada.

**MUITO OBRIGADA!!!**

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um sistema de monitoramento dos plantios efetuados pelo Programa Mutirão Reflorestamento, que forneça informações relevantes destinadas ao aperfeiçoamento da gestão do Programa Mutirão Reflorestamento.

Utilizou como área piloto o reflorestamento Serra da Posse , localizado em Campo Grande no município do Rio de Janeiro com início em outubro de 2001, com espaçamento 2x2m. Em função dos objetivos do presente trabalho planejou-se a instalação de transectos retangulares subdivididos em parcelas de 10x20m, dispostos de forma sistemática, contemplando a declividade existente no plantio. Foram identificadas 42 espécies, pertencentes a 35 gêneros e 16 famílias.

Houve uma tendência de diminuição da porcentagem de falhas com a declividade do terreno, considerando o sentido do topo para base do morro.

A porcentagem entre os grupos ecológicos no povoamento amostrado foi de 54% para espécies pioneiras, 32% para as secundárias iniciais, 12% para as secundárias tardias e 2% para as clímax. Com relação ao estágio de desenvolvimento do reflorestamento inventariado, os resultados mostraram que o mesmo encontra-se em estágio inicial quando comparado com os limites propostos pela Resolução CONAMA 06/94.

Palavras chave: Programa Mutirão Reflorestamento, inventário florestal, transecto.

## ABSTRACT

This work had as objective to develop a system for monitoring of plantations made by Mutirão Reforestation Program, which provides relevant information for the improvement of the management of the Mutirão Reforestation Program.

Used as a pilot area the Serra da Posse reforestation, located in Campo Grande in the city of Rio de Janeiro, introducing in October 2001, on a spacing of 2x2 m. According on the objectives of the work planned is the installation of rectangular transects arranged in a systematic way contemplating the slope existing in the planting. Were identified 42 species belonging to 35 genus and 16 families.

There was a tendency to decrease the percentage of failures with the slope of the land, considering the direction of the top for the base of the hill.

The percentage between the ecological groups in the population sampled was 54% for pioneer species, 32% for secondary initial, 12% for the late secondary and 2% for the climax. Regard the stage of development of reforestation inventoried, the results showed that it is in initial stage compared with the limits proposed by Resolution CONAMA 06/94.

Keywords: Mutirão Reforestation Program, forest inventory, transect.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABELAS.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO GERAL.....	4
2.1 Objetivos Específicos.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3.1 Seleção do Local para Alocação do Projeto Piloto.....	4
3.2 Caracterização da Área onde foi Implantado o Projeto Piloto.....	6
3.2.1 Topografia e geotecnia.....	6
3.2.2 Hidrografia.....	6
3.2.3 Vegetação e uso do solo.....	6
3.2.4 Aspectos sociais.....	6
3.3 Caracterização do Reflorestamento.....	6
3.4 Coleta de Informações Cadastrais sobre os Projetos a serem Inventariados.....	7
3.5 Planejamento da Rede Amostral.....	7
3.6 Coleta dos Dados no Campo.....	8
3.7 Processamento das Informações Coletadas.....	8
3.7.1 Condições Gerais dos Transectos Mensurados.....	8
3.7.2 Identificação Botânica e Classificação das Espécies segundo o Grupo Ecológico.....	8
3.7.3 Frequência das Espécies e Famílias.....	8
3.7.4 Percentual entre os Grupos Ecológicos.....	9
3.7.5 Distribuição dos Diâmetros e Alturas por transecto, e Variação da Área Basal por Subparcela.....	9
3.7.6 Desempenho das Espécies.....	9
3.7.7 Percentual de Cobertura do Terreno pelas Copas.....	9
3.7.8 Classificação da Vegetação segundo o Estádio Sucessional.....	9
4. RESULTADOS.....	10

4.1. Informações Cadastrais sobre o Projeto Inventariado .....	10
4.2. Condições Gerais dos Transectos Mensurados .....	10
4.3. Identificação Botânica e Classificação das Espécies segundo o Grupo Ecológico .....	13
4.4 Frequência das Espécies e Famílias.....	15
4.5 Percentual entre os Grupos Ecológicos .....	17
4.6. Distribuição dos Diâmetros e Alturas por transecto, e Variação da Área Basal por Subparcela .....	19
4.7 Desempenho das Espécies .....	20
4.8 Percentual de Cobertura do Terreno pelas Copas.....	22
4.9 Classificação da Vegetação segundo o Estádio Sucessional .....	23
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização da área para a instalação do projeto piloto.....	5
<b>Figura 2.</b> Visão geral da evolução do Reflorestamento Serra da Posse entre os anos 2000 e 2008 utilizando imagens do satélite Quick Bird.....	7
<b>Figura 3.</b> Localização dos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	10
<b>Figura 4.</b> Capim alto dominando praticamente todo o transecto 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.....	12
<b>Figura 5.</b> Concentração da espécie pioneira <i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth. (sabiá) e um maior acúmulo de serrapilheira com a atenuação da declividade no transecto 2 , com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	12
<b>Figura 6.</b> Presença de caprinos dentro do reflorestamento Serra da Posse. ....	13
<b>Figura 7.</b> Parte do formigueiro encontrado na subparcela 2 do transecto 1, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	13
<b>Figura 8.</b> Número de espécies por família amostradas nos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	17
<b>Figura 9.</b> Proporção entre os grupos ecológicos, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.....	18
<b>Figura 10.</b> Proporção entre os grupos ecológicos segundo a classe de dap menor que 5cm, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	18
<b>Figura 11.</b> Proporção entre os grupos ecológicos segundo a classe de dap maior que 5cm, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	19
<b>Figura 12.</b> Distribuição diamétrica dos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.....	19
<b>Figura 13.</b> Distribuição de alturas dos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.....	20

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Parâmetros da resolução CONAMA para o estágio sucessional.....	10
<b>Tabela 2.</b> Condições gerais do transecto 1, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	11
<b>Tabela 3.</b> Condições gerais do transecto 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	11
<b>Tabela 4.</b> Relação total das espécies identificadas nos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.....	14
<b>Tabela 5.</b> Espécies inventariadas nos transectos 1 e 2 em ordem decrescente de frequência, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	15
<b>Tabela 6.</b> Famílias inventariadas nos transectos 1 e 2 em ordem decrescente de frequência, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	16
<b>Tabela 7.</b> Proporção dos grupos ecológicos segundo a classe de DAP, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.....	17
<b>Tabela 8.</b> Comparação da variação da área basal por subparcela nos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	20
<b>Tabela 9.</b> Distribuição das espécies comuns aos dois transectos em classes de DAP, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....	21
<b>Tabela 10.</b> Distribuição das espécies do transecto 1 em classes de DAP, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.....	21
<b>Tabela 11.</b> Distribuição das espécies do transecto 2 em classes de DAP, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.....	22
<b>Tabela 12.</b> Percentual de cobertura de copas para o transecto1, com cerca de 8 anos no reflorestamento Serra da Posse.....	23
<b>Tabela 13.</b> Percentual de cobertura de copas para o transecto2, com cerca de 8 anos no reflorestamento Serra da Posse.....	23
<b>Tabela 14.</b> Comparação entre as subparcelas do transecto 1 com os valores quantitativos da resolução CONAMA 06/94, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse . ....	23

**Tabela 15.** Comparação entre as subparcelas do transecto 2 com os valores quantitativos da resolução CONAMA 06/94, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse. ....23

## 1. INTRODUÇÃO

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.

A ocupação desordenada das encostas e das áreas marginais aos corpos d'água pela população de baixa renda no município do Rio de Janeiro favoreceu o surgimento de áreas com elevado risco de deslizamentos de terra, rolamento de blocos rochosos e enchentes, que acarretam grandes prejuízos sociais e econômicos à Cidade.

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 às 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).

Nesse contexto, o Programa Mutirão Reflorestamento (SMAC, 2008) 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.

Através de uma parceria estabelecida entre o poder público e as comunidades, representadas pelas associações de moradores locais, a Prefeitura instituiu o Programa 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.

Implantado inicialmente pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SMDS), em 1984, o Projeto Mutirão Reflorestamento limitava-se à implantação de rede de esgoto e pavimentação em comunidades de baixa renda, com a utilização de mão-de-obra local voluntária. Com a constatação de que o tempo oferecido pelos voluntários seria insuficiente para execução de um trabalho rápido e de boa qualidade, foi adotado o sistema de “mutirão remunerado”. A partir de então, os trabalhadores passaram a ser contratados pela Prefeitura, com remuneração pelas tarefas executadas. Desde novembro de 1986 as equipes começaram a ser utilizadas para recuperar as áreas de encostas desmatadas, para afastar o risco de deslizamentos e, no ano seguinte, em 1987, foi plantada a primeira muda arbórea no projeto piloto no Morro São José Operário, em Jacarepaguá. Em 1994, transformado em programa contínuo de reflorestamento, o Programa Mutirão Reflorestamento, foi transferido para a Coordenadoria de Recuperação Ambiental (CRA) da então recém-criada Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (SMAC).

Foi criado para atender a duas necessidades básicas: a restauração de ecossistemas e a ampliação da oferta de trabalho em áreas favelizadas.

As finalidades específicas do reflorestamento das encostas são:

- ✓ Prevenção da obstrução da rede de drenagem e do assoreamento de rios e canais, reduzindo a ocorrência de enchentes;
- ✓ Regularização do regime hídrico das bacias;
- ✓ Redução da ocorrência de incêndios florestais;
- ✓ Formação de corredores ecológicos visando restabelecer o fluxo gênico entre os fragmentos florestais;
- ✓ Proteção de unidades de conservação e remanescentes florestais;
- ✓ Nos manguezais: estabilização da margem dos cursos d'água e proteção dos estuários, redução do assoreamento de rios e canais;
- ✓ A redução da poluição do ar e melhoria climática e fixação de CO<sub>2</sub>;
- ✓ Recomposição da paisagem natural;
- ✓ Limitação da expansão das comunidades carentes sobre as áreas de risco ou de proteção ambiental;
- ✓ Fornecimento de proteção, abrigo e alimento à fauna silvestre;
- ✓ Recomposição dos Ecossistemas Atlânticos, 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.

Esse trabalho resulta não só na contenção da ocupação nas encostas e na conseqüente redução do desmatamento, mas também na preservação da biodiversidade e na conservação de galerias pluviais e canais de drenagem.

O sucesso do Programa pode ser avaliado tanto nas áreas reflorestadas como em seu entorno. O reflorestamento, quando realizadas em encostas, promove a estabilização do solo e a redução da erosão garantindo uma maior segurança a população contra os riscos de deslizamentos e rolamento de blocos rochosos, além da redução na quantidade de sedimentos provenientes dessas áreas que causam a obstrução da rede de drenagem e o assoreamento dos rios e canais, evitando, assim, as enchentes. A melhoria da qualidade de vida com a criação de áreas de lazer e a conscientização das comunidades para a importância das áreas verdes garantem a inibição do processo de expansão destas sobre as áreas de risco ou de proteção ambiental adjacentes. Além desses, a geração de renda, o treinamento e a qualificação de mão-de-obra nas comunidades carentes são outros resultados diretos do Programa Mutirão Reflorestamento.

A implantação do reflorestamento envolve várias etapas, que vão desde a seleção de áreas a serem recuperadas, da articulação comunitária e da formação das equipes de campo, até a produção de mudas e a preparação das áreas de plantio, o que compreende diversas operações. Entre elas estão a limpeza de aceiros, roçada, replantio, adubação de cobertura e combate às pragas, desbastes e podas. São priorizados aqueles espaços desmatados em encostas próximas a comunidades carentes, com forte tendência à ocupação irregular, ou que compõem bacias hidrográficas sujeitas a enchentes, assoreamento de rios e canais de drenagem. O reflorestamento no Morro Dois Irmãos, no Leblon, na Pedra do Padre e no

Morro da Helena, em Curicica, Jacarepaguá, estão entre as intervenções mais antigas, com áreas em manutenção.

Até o momento o Programa Mutirão Reflorestamento mantém uma área implantada superior a 1.800 hectares reflorestados em encostas, totalizando mais de 5 milhões de mudas plantadas de espécies florestais arbóreas e tendo frentes de reflorestamento em cerca de 100 comunidades. 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.

No reflorestamento, são utilizadas cerca de 150 espécies arbóreas, em sua maioria nativas da Mata Atlântica, das quais são escolhidas as 36 mais importantes para o plantio intensivo. As sementes utilizadas na produção de mudas são coletadas a partir de 1.400 árvores matrizes cadastradas dentro dos critérios de manutenção da diversidade biológica. Elas são coletadas e melhoradas por equipe composta de dez trabalhadores, também recrutados nas comunidades carentes vizinhas a viveiros.

A geração de renda é um aspecto relevante no Programa Mutirão Reflorestamento. A remuneração básica dos trabalhadores oferecida pela Prefeitura é de 3,4 salários mínimos para a função de encarregado e de 1,5 salários mínimos para a função de servente, sendo que esses valores podem ser acrescidos em até 100%, dependendo da produtividade.

Em um levantamento realizado pela CRA em 1998 constatou-se que, apesar do caráter temporário do trabalho, essa remuneração era a única fonte de renda para cerca de 40% das famílias.

A mão-de-obra utilizada no programa inclui jovens que estariam potencialmente envolvidos com atividades ilícitas como o tráfico de drogas, por exemplo, e também de aposentados (complementação de renda). Porém, a maior parte dos trabalhadores pertence a uma faixa da população economicamente ativa desempregada, principalmente do setor da construção civil, apresentando uma baixa escolaridade e uma baixa qualificação profissional, o que representa uma limitação para a reinserção dessa mão-de-obra no mercado de trabalho. O programa promove a formação de mão-de-obra e, não raro, os trabalhadores egressos das frentes são absorvidos pelo mercado de trabalho convencional.

O Programa Mutirão Reflorestamento também enfrenta alguns obstáculos como a criação ilegal de animais (bovinos, eqüinos, caprinos, e suínos) nas áreas reflorestadas que podem causar destruição total das mudas. Os incêndios estão entre as principais preocupações da equipe técnica, a tradição de queimar o lixo e o hábito de soltar balões, associados à proliferação do capim-colonião (*Panicum maximum*) nas encostas desmatadas na Cidade, potencializam a ocorrência de incêndios nas áreas de reflorestamento, principalmente nos períodos de estiagem.

Outro sério obstáculo enfrentado pela equipe de reflorestamento 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.

Premiado no Brasil e no exterior, o Programa Mutirão Reflorestamento foi 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), 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.

## **2. OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um sistema preliminar de monitoramento dos plantios efetuados pelo Programa Mutirão Reflorestamento, que forneça informações relevantes, destinadas ao aperfeiçoamento da gestão desse empreendimento.

### **2.1 Objetivos Específicos**

- Planejar e implantar um projeto piloto de inventário permanente dos reflorestamentos do Programa Mutirão Reflorestamento;
- Apresentar o estado atual de desenvolvimento dos reflorestamentos inventariados pelo projeto piloto;
- Apresentar o desenho preliminar do sistema proposto para o monitoramento dos reflorestamentos do Programa Mutirão Reflorestamento.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Inventário Florestal é um método de descrição quantitativa e qualitativa das espécies florestais existentes em uma determinada área e das características da área sobre a qual se desenvolve a floresta (HUSCH, 1971).

A amostragem é o processo mais eficiente e utilizado no Inventário Florestal, tratando-se de uma ferramenta que permite avaliar uma porção representativa da área, sendo utilizada em grandes áreas de florestas, em que se torna inviável a medição de toda a área (AMBIENTE BRASIL, 2008).

De um modo geral, a amostragem realizada em florestas homogêneas como é o caso de reflorestamentos, é mais fácil do que em florestas heterogêneas como é o caso das florestas nativas, pois neste caso os custos são mais elevados, uma vez que há necessidade de uma maior intensidade amostral.

No presente caso o planejamento desse inventário não será regido por um erro amostral especificado, pois terá as características de um inventário piloto, cujos os resultados servirão de base para estruturação do inventário definitivo.

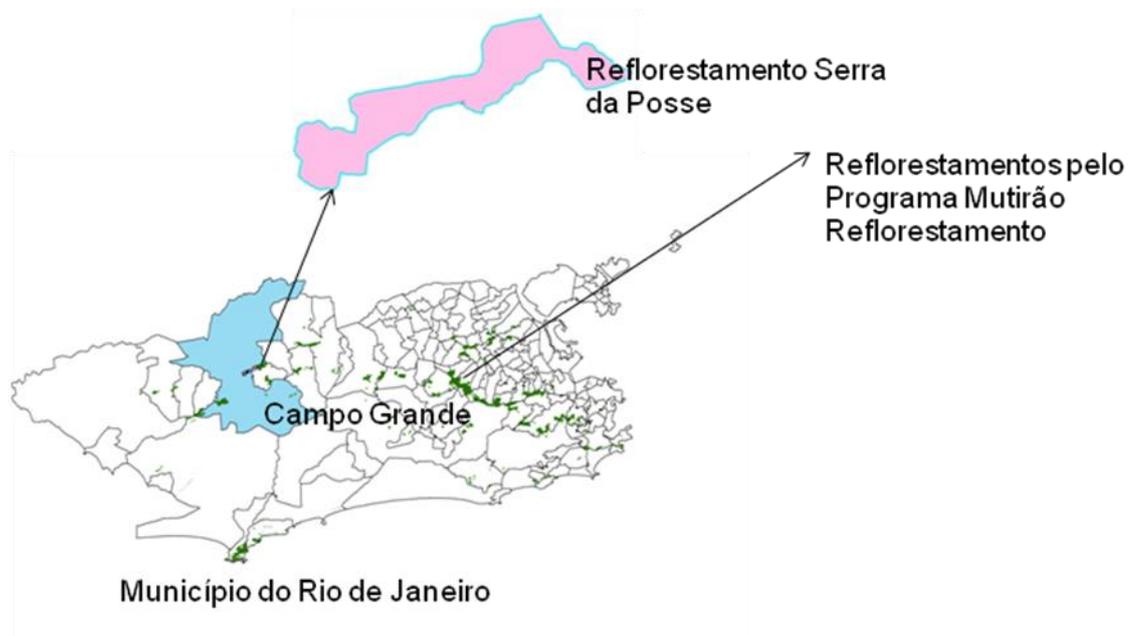
### **3.1 Seleção do Local para Alocação do Projeto Piloto**

O reflorestamento selecionado para a realização do presente trabalho foi a Serra da Posse, localizada no Bairro de Campo Grande (Figura 1), na área de planejamento 5, na região administrativa XVIII.

Escolhido devido a facilidade de acesso, sua proximidade a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por já ter sido também já objeto de estudos anteriores (SANTOS, 2006) e ao fato da área não estar exposta a situações de risco.

O acesso ao reflorestamento pode ser feito pela Avenida Santa Cruz, seguindo pela Joaquim Magalhães, entrando na Avenida Cesário de Melo, seguindo até a altura com a

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.



**Figura 1.** Localização da área para a instalação do projeto piloto.

Campo Grande é um bairro da cidade do Rio de Janeiro de classe média, média-baixa e média-alta localizado na zona oeste da cidade com aproximadamente 800.494 habitantes inseridos numa área territorial de 11.912,53 hectares. Por ser um bairro de grandes extensões faz limite com outros dez bairros da zona oeste: Paciência, Cosmos e Inhoaíba a oeste; Guaratiba, Vargem Grande e Jacarepaguá ao sul; Senador Vasconcelos, Senador Camará, Santíssimo e Bangu a leste e mais o município de Nova Iguaçu na Baixada Fluminense ao norte.

Inicialmente, a extensão de terras que vai do Rio da Prata até Cabuçu, que hoje corresponde à Região Campo Grande, era habitada por índios Picinguaba. Após a fundação da Cidade, em 1565, esse território passou a pertencer à grande Sesmaria de Irajá. Desmembrada desta em 1673, a área foi doada pelo governo colonial a Barcelos Domingues e, no mesmo ano, foi criada a Paróquia de Nossa Senhora do Desterro, marco histórico da ocupação territorial da Região (ABREU, 1997).

Historicamente, Campo Grande notabilizou-se por ter se desenvolvido de forma independente do resto da Cidade (GERSON, 2000). É a Região mais populosa e com maior potencial de crescimento por diversas razões: situada nos limites do Município, foi favorecida desde os primórdios do nascimento do Rio de Janeiro por estradas que atravessaram sua planície; outros pontos positivos são os seus abundantes mananciais de água, a fertilidade de suas terras e, principalmente, a chegada de pessoas com vocação empreendedora. Iniciada com os jesuítas, essa vocação continuou com as culturas de café, de legumes e verduras, de laranjas, até à avicultura (LESSA, 2000). Hoje, a Região apresenta grande potencial para o desenvolvimento de pólos de gastronomia e de turismo ecológico, além de atualmente a região ter um "boom" de lançamentos residenciais e comerciais.

## **3.2 Caracterização da Área onde foi Implantado o Projeto Piloto**

### **3.2.1 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 preliminar, que se localiza no setor 1, possui em média, 25%.

O grau de risco geotécnico (GEO-RIO, 1991 *apud* PMRJ/SMAC, 2001) é aproximadamente 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.

### **3.2.2 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 como caráter de perenidade, utilizadas pela população local.

### **3.2.3 Vegetação e uso do solo**

A vegetação existente na Serra da Posse era composta predominantemente por capim colônio (*Panicum maximum*, Gramineae), capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*, Gramineae) e capim-sapê (*Imperata brasiliensis*, Gramineae). 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 lebbek*, Leguminosae). A atividade predominante nessa área era o pastoreiro de animais pertencentes a moradores locais.

A classificação do solo segundo levantamento semidetalhado do município 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 trófico raso, ambos a moderado textura média/argilosa + solos litólicos indiscriminados fase substrato rochas gnáissicas ácidas, todos fase floresta subcaducifólia relevo forte ondulado.

### **3.2.4 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.

## **3.3 Caracterização do Reflorestamento**

O Reflorestamento da Serra da Posse iniciou em outubro de 2001, totalizando uma área de 56,633hectares, distribuídos em 9 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. A Figura 2 mostra a evolução do reflorestamento entre os anos de 2000 e 2008.



Fonte: IPP

**Figura 2.** Visão geral da evolução do Reflorestamento Serra da Posse entre os anos 2000 e 2008 utilizando imagens do satélite Quick Bird.

### 3.4 Coleta de Informações Cadastrais sobre os Projetos a serem Inventariados

Foram realizadas consultas aos arquivos da prefeitura e ao projeto de reflorestamento da comunidade Serra da Posse sobre as condições específicas do plantio realizado: área, setorização, espaçamento, espécies plantadas e tratamentos culturais.

### 3.5 Planejamento da Rede Amostral

Transectos lineares distribuídos ao acaso podem ser preferíveis em áreas de floresta contínua de grandes extensões. No entanto, é mais apropriado conduzir uma forma de amostragem sistemática nos pequenos fragmentos (< 500 ha), como através de transectos paralelos, os quais podem se estender pela maior parte da área de estudo (PERES, 1999).

Em função dos objetivos do trabalho planejou-se a instalação de transectos retangulares dispostos de forma sistemática contemplando a declividade existente no plantio, ou seja, o eixo dos transectos foi orientado de cima para baixo, cortando perpendicularmente as linhas de plantio (curvas de nível), terminando ao final do plantio. O segundo transecto foi alocado a uma distância aproximada de 150m do outro, para tal fim buscou-se locais sem problemas de grotas e que fossem representativos do plantio existente.

Os transectos tiveram a largura de 10m de forma contínua, com o comprimento representado pela encosta, divididos em subparcelas de 20x10m, sendo a quantidade de subparcelas variável de acordo com o tamanho da vertente.

As unidades amostrais foram locadas utilizando-se estacas de bambu pintadas, que permaneceram no local para facilitar sua localização.

### **3.6 Coleta dos Dados no Campo**

Nos locais de coleta de dados as árvores foram plaqueteadas, numeradas e pintadas na altura do peito, com objetivo de facilitar as medições subsequentes. O sentido do caminhamento para coleta dos dados, foi predefinido como do alto da encosta para a base e do limite direito da linha de plantio para o esquerdo. Nas unidades amostrais foram coletadas as seguintes informações:

(a) Coordenadas do início da unidade amostral, obtidas com a utilização do GPS, modelo Mobile Mapper Pro, projeção UTM – FUSO 23, datum SAD 69, marca Thales Navigation;

(b) Nome popular ou regionalizado da árvore. Quando há dúvida na identificação da árvore, é coletada exsiccata para posterior identificação botânica;

(c) Diâmetro à altura do peito, (valor mínimo de 5cm para povoamentos com mais de 5 anos de idade). Quando a árvore apresentou bifurcação abaixo de 1,30m, os fustes com DAP iguais ou maiores que o limite estabelecido, foram mensurados;

(d) Alturas total e da base da copa sendo esta última definida como aquela onde ocorrem, pelo menos, ramos verdes em três quadrantes diferentes;

(e) Diâmetros de copa nos sentidos longitudinal e transversal às linhas das plantas;

(f) Registro das condições fitossanitárias das árvores, segundo o tipo de injúria, subdividido em: ataque por inseto, fungo e formiga, e intensidade, em ausente, baixo, médio e alto níveis de ataque.

(h) Presença e quantidade de regeneração natural, identificação descritiva por quadrante da unidade amostral, acompanhamento sistemático das manchas significativas de regeneração, utilizando uma subparcela de 5x5m sistematicamente no canto inferior direito das subparcelas alternadamente.

### **3.7 Processamento das Informações Coletadas**

#### **3.7.1 Condições Gerais dos Transectos Mensurados**

Foram registrados nos transectos mensurados condições gerais tais como: dimensões, taxa de mortalidade, de falhas, ocorrência de pragas, fogo e pastoreio de animais.

#### **3.7.2 Identificação Botânica e Classificação das Espécies segundo o Grupo Ecológico**

A maioria das espécies foi identificada durante a coleta dos dados. Posteriormente, foram realizadas outras campanhas de campo com pessoa especializada com a finalidade de completar a identificação das espécies. Após a identificação das espécies, as mesmas foram classificadas segundo o grupo ecológico a que pertencem.

#### **3.7.3 Frequência das Espécies e Famílias**

As espécies e famílias foram quantificadas e classificadas em ordem decrescente de frequência.

### **3.7.4 Percentual entre os Grupos Ecológicos**

Foi comparado o percentual entre os grupos ecológicos na população inventariada e a proporção entre os mesmos segundo a classe de dap menor que 5cm e acima de 5cm.

### **3.7.5 Distribuição dos Diâmetros e Alturas por transecto, e Variação da Área Basal por Subparcela**

A distribuição diamétrica foi feita em planilha Excel, utilizando apenas árvores com DAP igual ou superior a 5cm. Foram quantificados o número de árvores, fuste e bifurcações para cada espécie.

A distribuição de alturas foi feita em planilha Excel, utilizando todas as espécies mensuradas. As classes obtiveram um intervalo de 1m, iniciando-se em 2m e terminando em 14 m.

A variação de área basal por subparcela de cada transecto extrapolada por hectare foi confrontada com o número de árvores por subparcela e diâmetro médio.

### **3.7.6 Desempenho das Espécies**

As espécies foram avaliadas quanto à relação entre a distribuição do DAP dentro de cada transecto e o grupo ecológico a que pertencem, buscando-se verificar a coerência entre essas duas informações. Com a idade aproximada de oito anos, o esperado é que não exista nenhum exemplar de espécie pioneira nas classes inferiores a 5cm de diâmetro.

### **3.7.7 Percentual de Cobertura do Terreno pelas Copas**

A área de copa de cada árvore foi calculada utilizando-se a fórmula da área de uma elipse tendo em vista que os diâmetros da copa eram diferentes. As áreas das copas das árvores foram totalizadas para cada subparcela e esse valor comparado com a área da subparcela para obtenção da porcentagem de cobertura de copa.

### **3.7.8 Classificação da Vegetação segundo o Estádio Sucessional**

A resolução CONAMA N° 388, de 23 de fevereiro de 2007, que dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4o § 1o da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Reitera em seu art. 1º VI a resolução CONAMA N° 6, de 4 de maio de 1994, que estabelece definições e parâmetros mensuráveis para análise de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.

Dessa maneira foram tomados na definição dos estádios os seguintes parâmetros mensuráveis abaixo (Tabela 1):

**Tabela 1.** Parâmetros da resolução CONAMA para o estágio sucessional.

Parâmetros/Estádio	Inicial(I)	Médio(M)	Avançado(A)
Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	0-10	10-28	>28
Média das alturas(m)	5	5-12	>20
Média dos diâmetros (cm)	5	10-20	>20

Os valores das variáveis: média aritmética dos diâmetros, média aritmética das alturas e área basal extrapolada por hectare foram comparados com os da Resolução CONAMA 06/94, com intuito de classificar as subparcelas segundo o estágio sucessional.

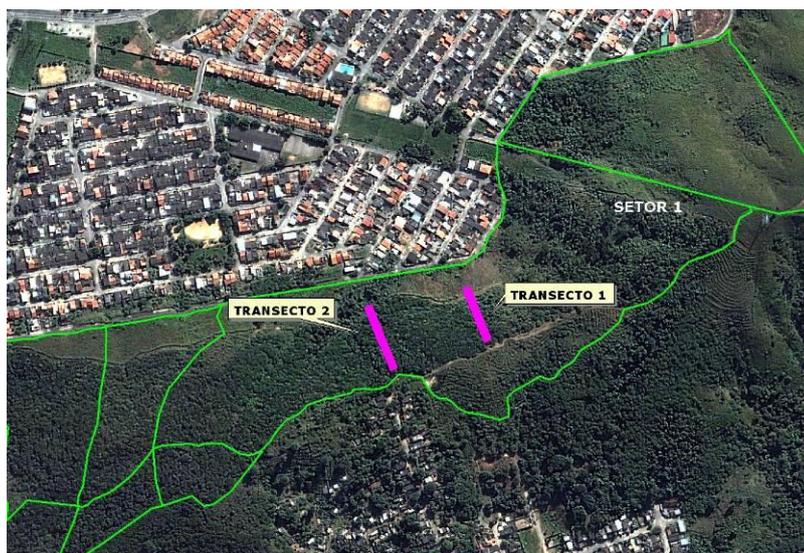
## 4. RESULTADOS

### 4.1. Informações Cadastrais sobre o Projeto Inventariado

Espaçamento 2x2m, não há adubação, os tratos culturais adotados são apenas capina, roçada, controle de formigas e ocasionalmente poda de condução. Existe o registro da quantidade de espécies que foram requisitadas e atendidas desde antes do início do reflorestamento( em janeiro de 2001) descritas no relatório geral de mudas.

### 4.2. Condições Gerais dos Transectos Mensurados

O transecto 1 teve 4 subparcelas de 20x10m totalizando 80x10m, e o transecto 2 teve 5 subparcelas de 20x10m, totalizando 100x10m, ambos alocados no setor 1 do reflorestamento Serra da Posse( Figura 3).



**Figura 3.** Localização dos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

Tomando como base o tamanho da subparcela (200m<sup>2</sup>) e o espaçamento planejado para o plantio (2x2m), deveria existir cinquenta covas por subparcela. No transecto 1 houve

uma variação significativa nesse valor na subparcela 3 onde ocorreram 37 covas devido ao espaçamento entre as covas ser maior que 2 metros. No transecto 2 o número de covas por subparcela apresentou valores inferiores ao ideal, fruto também do espaçamento entre linhas de plantio superior ao planejado (Tabelas 2 e 3).

Nos dois transectos houve uma tendência de diminuição da porcentagem de falhas com a declividade do terreno, considerando o sentido do topo para base do morro. Essa tendência foi mais acentuada no transecto 1.

Com relação as árvores mortas em pé, no transecto 1 houve uma ocorrência significativa na subparcela 2 (dez árvores mortas: sendo cinco da espécie pioneira *Peltophorium dubium* Spreng. Taub.Pelt (canafístula), uma da espécie pioneira *Piptadenia gonoacantha* Mart. Macbr. (pau-jacaré) e quatro não identificadas).

**Tabela 2.** Condições gerais do transecto 1, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

subparcela	1	2	3	4
nº covas	50	49	37	48
nº falhas	21	18	14	13
% de falhas	30	25	20	18
nº mortas	3	10	1	0
nº árvores	26	21	22	35
árv c dap<5	10	8	11	25
árv c dap>5	16	13	11	10
nº espécies	11	8	6	17

**Tabela 3.** Condições gerais do transecto 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

subparcela	1	2	3	4	5
nº covas	45	44	41	43	41
nº falhas	13	16	9	11	9
% de falhas	22	28	16	19	16
nº mortas	2	5	1	0	0
nº árvores	30	23	31	32	32
árv c dap<5	10	11	16	15	11
árv c dap>5	20	12	15	17	21
nº espécies	13	13	9	9	11

Os dois transectos apresentaram sub-bosque praticamente inexistente com faixa de capim alto (Figura 4) dominando praticamente todo transecto, notando-se a ausência da mato-competição somente na subparcela 4 e 5 do transecto 2, devido a concentração da espécie pioneira *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (sabiá) e um maior acúmulo de serrapilheira com a atenuação da declividade( Figura 5).



**Figura 4.** Capim alto dominando praticamente todo o transecto 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.



**Figura 5.** Concentração da espécie pioneira *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (sabiá) e um maior acúmulo de serrapilheira com a atenuação da declividade no transecto 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

Não foi observada a ocorrência de pragas e fogo. Foi registrado a presença de caprinos (Figura 6) dentro do reflorestamento e a presença de um extenso formigueiro (Figura 7) na subparcela 2 do transecto 1.



**Figura 6.** Presença de caprinos dentro do reflorestamento Serra da Posse.



**Figura 7.** Parte do formigueiro encontrado na subparcela 2 do transecto 1, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

#### **4.3. Identificação Botânica e Classificação das Espécies segundo o Grupo Ecológico**

Foram inventariadas 252 árvores contendo 366 fustes, sendo 16 árvores remanescentes da área. Apresentou o transecto 1, 104 árvores e 140 fustes, distribuídos por 15 famílias, 27 gêneros e 31 espécies e o transecto 2, 148 árvores, 226 fustes, distribuídos

por 15 famílias, 23 gêneros e 28 espécies. A Tabela 4 mostra as espécies inventariadas nos dois transectos acompanhadas da respectiva identificação botânica e grupo ecológico.

Do total de 42 espécies 16 foram comuns aos dois transectos, 14 ocorreram apenas no transecto 1 e 12 apenas no transecto 2. Ocorreram duas espécies indeterminadas, sendo uma em cada transecto.

**Tabela 4.** Relação total das espécies identificadas nos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

ORDEM	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO ECOLÓGICO	Transecto	
					1	2
1	acacia	<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Ktze.	Fabaceae	Pioneira	X	X
2	albizia lebeck	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth	Fabaceae	Pioneira	X	
3	amendoim-bravo	<i>Pterogyne nites</i> Tul.	Fabaceae	Secundária tardia	X	
4	anda-assú	<i>Joannesia princeps</i> Vell	Euphorbiaceae	Secundária inicial		X
5	aroeira-pimenta	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	Pioneira	X	
6	babosa-branca	<i>Cordia superba</i> Cham.	Boraginaceae	Secundária tardia	X	X
7	borrachudo	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Secundária inicial		X
8	caja-mirim	<i>Spondias lutea</i> L.	Anacardiaceae	Secundária inicial	X	
9	canafistula/ tamboril/farinha-seca	<i>Peltophorium dubium</i> (Spreng.) Taub.Pelt	Fabaceae	Pioneira	X	X
10	carrapeta	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	Clímax		X
11	cassia-rosa	<i>Cassia grandis</i> L. f.	Fabaceae	Secundária inicial	X	X
12	crindiúva	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae	Pioneira	X	
13	embaúba-preta	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Cecropiaceae	Pioneira		X
14	goiabeira verm./branca	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Pioneira	X	
15	gonçalo-alves	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardiaceae	Secundária tardia	X	
16	imbiuruçu	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Bombacaceae	Secundária tardia	X	
17	ingá-branco	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Secundária tardia		X
18	ingá-quatro-quinas	<i>Inga uruguensis</i> Hooker At Arnott	Fabaceae	Secundária inicial	X	X
19	ipê-cinco-chagas	<i>Sparatosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	Bignoniaceae	Pioneira	X	X
20	ipê-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Tol.	Bignoniaceae	Secundária tardia	X	X
21	ipê-roxo-mexicano	<i>Tabebuia pentaphylla</i> (L.) Hemsl.	Bignoniaceae	Secundária inicial	X	
22	jacarandá-bico-de-pato	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Fabaceae	Pioneira		X
23	jamelão	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae	Secundária tardia		X
24	jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Clímax	X	
25	jerivá/palmeira baba-de-boi	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassmon	Arecaceae	Pioneira	X	X
26	jurema	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Fabaceae	Secundária tardia	X	X
27	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> R. de Wit	Fabaceae	Pioneira	X	
28	louro-da-serra	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	Secundária inicial	X	X
29	mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Clímax		X
30	maricá	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Fabaceae	Pioneira	X	X
31	monjoleiro	<i>Acácia polyphylla</i> DC.	Fabaceae	Pioneira	X	X
32	mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	Pioneira	X	

33	orelha-de-negro	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Caesalpiniaceae	Secundária tardia	X	X
34	paineira-rosa	<i>Chorisia speciosa</i> St.-Hill.	Bombacaceae	Secundária inicial		X
35	pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. Var.	Fabaceae	Clímax	X	
36	pau-jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	Fabaceae	Pioneira	X	
37	peloteira	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.Hil.	Solanaceae	Pioneira		X
38	sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Fabaceae	Pioneira	X	X
39	samanea	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae	Pioneira		X
40	senna siamea	<i>Senna siamea</i> (Lam.) HS Irwin & Barneby	Poaceae	Secundária inicial	X	X
41	sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i> Benth.	Fabaceae	Pioneira		X
42	tamanqueira/ papagaio	<i>Aegiphylia sellowiana</i> Cham.	Verbenaceae	Pioneira	X	X

#### 4.4 Frequência das Espécies e Famílias

As espécies mais frequentes em ordem decrescente foram: monjoleiro, ipê-roxo-mexicano, jacarandá-bico-de-pato, maricá, mutambo, sabiá, cássia-rosa, paineira-rosa, goiabeira e ingá branco (Tabela 5).

Os indivíduos que apresentaram maior número de bifurcações, devido as características próprias das espécies, nos dois transectos foram sabiá, maricá, canafístula, mutambo, ingá-branco, monjoleiro, sombreiro, cássia-rosa, senna siamea e jurema.

**Tabela 5.** Espécies inventariadas nos transectos 1 e 2 em ordem decrescente de frequência, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

NOME POPULAR	TRANSECTO				TOTAL	TOTAL Fr(%)
	1		2			
	DAP<5cm	DAP>5cm	DAP<5cm	DAP>5cm		
monjoleiro	1	1	3	25	30	11,90
ipê-roxo-mexicano	14	9			23	9,13
jacarandá bico-de-pato			11	11	22	8,73
maricá		7	10	5	22	8,73
mutambo	1		5	8	14	5,56
sabiá	2	11			13	5,16
cassia-rosa	2	6	2	2	12	4,76
paineira-rosa			8	4	12	4,76
goiabeira verm./branca	4	6			10	3,97
ingá-branco			3	7	10	3,97
jerivá/palmeira baba-de-boi		4	2	3	9	3,57
canafístula/ tamboril/farinha-seca	4		3		7	2,78
ingá-quatro-quinas	3	2	1	1	7	2,78
borrachudo				6	6	2,38
orelha-de-negro	2		1	2	5	1,98
ipê-cinco-chagas	2		3		5	1,98
jurema		2		2	4	1,59
ipê-roxo	1			2	3	1,19
senna siamea	1		2		3	1,19

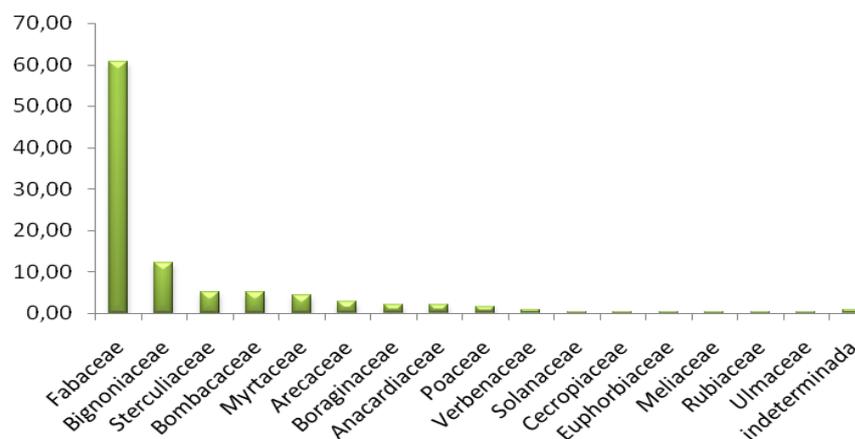
acacia	1			2	3	1,19
babosa-branca	1		1	1	3	1,19
louro-da-serra	1		1		2	0,79
amendoim-bravo	2				2	0,79
gonçalo-alves	1		1		2	0,79
indeterminada	2				2	0,79
pau-ferro		2			2	0,79
pau-jacaré				2	2	0,79
peloteira	1		1		2	0,79
sombreiro	1				1	0,40
tamanqueira/ papagaio				1	1	0,40
albizia lebeck	1				1	0,40
anda-assú			1		1	0,40
aroeira-pimenta	1				1	0,40
caja-mirim	1				1	0,40
carrapeta			1		1	0,40
crindiúva	1				1	0,40
embaúba-preta			1		1	0,40
imbirucu	1				1	0,40
jamelão			1		1	0,40
jenipapo	1				1	0,40
leucena	1				1	0,40
mangueira			1		1	0,40
samanea				1	1	0,40
TOTAL	54	50	63	85	252	100,00

As famílias que apresentaram maiores frequências foram: Fabaceae, Bignoniaceae, Sterculiaceae e Bombacaceae (Tabela 6), sendo que apenas a família Fabaceae soma 60,71 % do amostrado (Figura 8).

**Tabela 6.** Famílias inventariadas nos transectos 1 e 2 em ordem decrescente de frequência, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

Família	Transecto		Fa	Fr(%)	Fac(%)
	1	2			
Fabaceae	38	115	153	60,71	60,71
Bignoniaceae	26	5	31	12,30	73,02
Sterculiaceae	13	0	13	5,16	78,17
Bombacaceae	1	12	13	5,16	83,33
Myrtaceae	10	1	11	4,37	87,70
Arecaceae	4	3	7	2,78	90,48
Boraginaceae	2	3	5	1,98	92,46
Anacardiaceae	4	1	5	1,98	94,44
Poaceae	2	2	4	1,59	96,03
Verbenaceae	1	1	2	0,79	96,83

Solanaceae	0	1	1	0,40	97,22
Cecropiaceae	0	1	1	0,40	97,62
Euphorbiaceae	0	1	1	0,40	98,02
Meliaceae	0	1	1	0,40	98,41
Rubiaceae	1	0	1	0,40	98,81
Ulmaceae	1	0	1	0,40	99,21
indeterminada	1	1	2	0,79	100,00
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>147</b>	<b>252</b>	<b>100,00</b>	



**Figura 8.** Número de espécies por família amostradas nos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

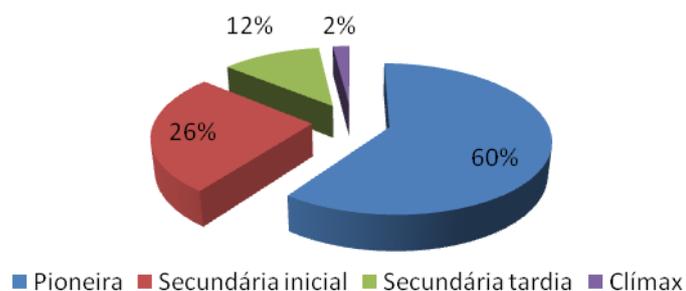
#### 4.5 Percentual entre os Grupos Ecológicos

Conforme mostram a Tabela 7 a proporção atualmente existente no povoamento segundo o grupo ecológico a que pertencem as espécies é a seguinte: 60% pioneiras, 26% secundária inicial, 12% secundária tardia e 2% clímax.

A proporção entre grupos ecológicos preconizada pela CRA/SMAC é de 70% de pioneiras, que inclui o grupo secundárias iniciais, para 30% de não pioneiras, que inclui o grupo das secundárias tardias e clímax. Considerando-se que essa proporção foi obedecida na implantação do presente povoamento, verifica-se que a porcentagem inicial de pioneiras e secundárias iniciais somadas, atualmente representa 86% (Figura 9).

**Tabela 7.** Proporção dos grupos ecológicos segundo a classe de DAP, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

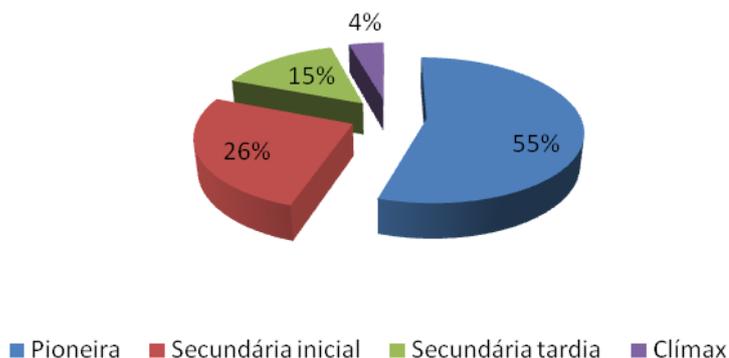
Grupo Ecológico	dap>5cm	dap<5cm	Total	Total(%)
Pioneira	57	78	135	54
Secundária inicial	36	44	80	32
Secundária tardia	17	13	30	12
Clímax	5	0	5	2
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>135</b>	<b>250</b>	<b>100</b>



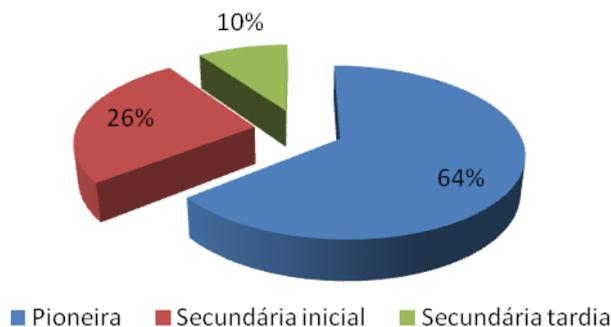
**Figura 9.** Proporção entre os grupos ecológicos, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

As Figuras 10 e 11 permitem uma visualização do efeito do desenvolvimento do povoamento sobre a proporção entre os grupos ecológicos para árvores com dap menor de 5cm e acima que 5cm respectivamente: no primeiro caso houve a presença de espécies clímax e maior proporção secundárias tardias, as quais normalmente tem o desenvolvimento mais lento.

No segundo caso houve um aumento da proporção de pioneiras, as quais são caracterizadas por um crescimento mais acelerado, e um decréscimo de secundárias tardias.



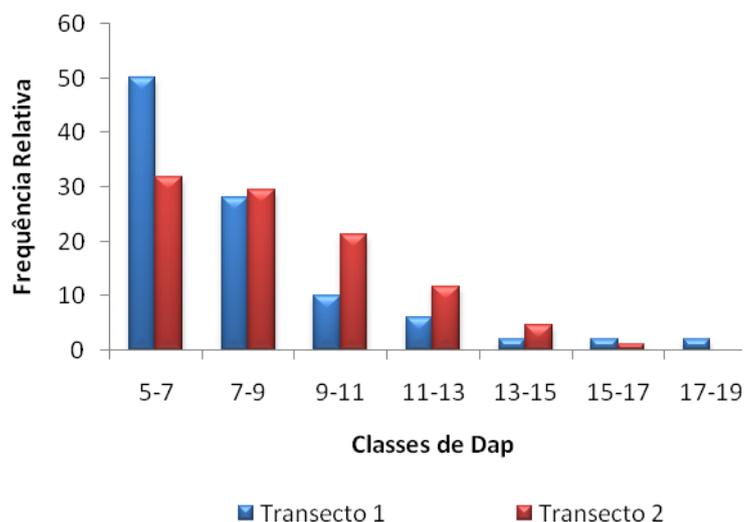
**Figura 10.** Proporção entre os grupos ecológicos segundo a classe de dap menor que 5cm, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.



**Figura 11.** Proporção entre os grupos ecológicos segundo a classe de dap maior que 5cm, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

#### 4.6. Distribuição dos Diâmetros e Alturas por transecto, e Variação da Área Basal por Subparcela

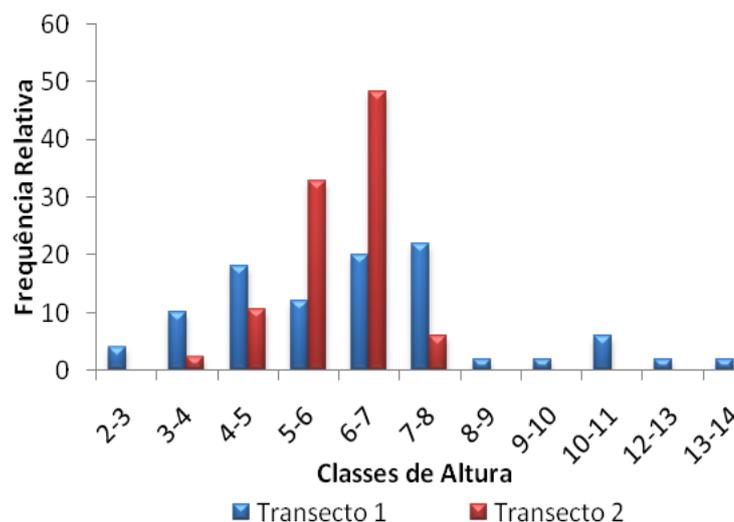
A distribuição de DAP entre os dois transectos (Figura 12) teve uma diferença devido a influência da distribuição da espécie pioneira *Acácia polyphylla* DC. (monjoleiro) no transecto 2.



**Figura 12.** Distribuição diamétrica dos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

A distribuição das alturas (Figura 13) se apresentou multi-modal no transecto 1 devido a influência das espécies *Mimosa bimucronata* DC. Kuntze (maricá) e *Guazuma ulmifolia* Lam. (mutambo).

O transecto 2 apresenta distribuição unimodal cujo formato é fortemente influenciado pela distribuição da espécie *Acácia polyphylla* DC. (monjoleiro), que é a espécie mais freqüente nesse transecto.



**Figura 13.** Distribuição de alturas dos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

De modo geral a variação da área basal por subparcela de cada transecto extrapolada por hectare (Tabela 8) teve uma tendência de diminuição no meio da encosta seguida de aumento ao fim encosta.

O transecto 1 apresentou maior área basal e diâmetro médio para a subparcela 2 cuja a qual também apresentou o menor número de indivíduos, caracterizando diminuição da competição entre as árvores e um estágio maior de desenvolvimento.

No transecto 2, a subparcela 1 resultou em uma área basal superior devido a haver um número maior de árvores mais grossas.

**Tabela 8.** Comparação da variação da área basal por subparcela nos transectos 1 e 2, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

Transecto							
1				2			
Subparcela	Dg(cm)	Nº árv	G(m <sup>2</sup> /há)	Subparcela	Dg(cm)	Nº árv	G(m <sup>2</sup> /há)
1	5,58	26	3,18	1	7,74	30	7,05
2	6,18	21	3,15	2	6,13	23	3,40
3	5,86	22	2,97	3	6,01	31	4,40
4	5,24	35	3,77	4	6,58	32	5,44
				5	6,99	32	6,13

#### 4.7 Desempenho das Espécies

A avaliação do desempenho das espécies ficou prejudicada em função da baixa frequência das mesmas, impedindo qualquer conclusão mais consistente. As cinco espécies pioneiras com maior frequência (jacarandá-bico-de-pato, maricá, monjoleiro, mutambo e sabiá) apresentaram um comportamento coerente com o grupo ecológico a que pertencem, pois apresentaram as respectivas frequências distribuídas por várias classes de diâmetro, denunciando uma mobilidade maior que a dos outros grupos ecológicos (Tabela 9).

No transecto 1 (Tabela 10) a espécie secundária inicial ipê-roxo-mexicano apresentou comportamento compatível com seu grupo ecológico. A espécie ingá-branco (Tabela 11) está com uma velocidade superior do que a esperada para espécie do grupo ecológico das secundárias tardias. Apesar da frequência muito baixa das espécies climáticas as árvores desse grupo ecológico apresentaram comportamento coerente ao seu desenvolvimento lento.

**Tabela 9.** Distribuição das espécies comuns aos dois transectos em classes de DAP, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

Transectos	Nome popular	<5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	Total geral	G.E.
1	acacia angustissima	1								1	P
2	acacia angustissima		1		1					2	
1	canafístula/ tamboril/farinha-seca			3		1				4	P
2	canafístula/ tamboril/farinha-seca	2		2		1				5	
1	ipê-cinco-chagas	2								2	P
2	ipê-cinco-chagas	3								3	
1	jerivá/palmeira baba-de-boi	4								4	P
2	jerivá/palmeira baba-de-boi	3								3	
1	maricá		3	3		1				7	P
2	maricá	10	2	3						15	
1	monjoleiro	1			1					2	P
2	monjoleiro	3	9	8	6	1	1			28	
1	sabiá	1								1	P
2	sabiá	5	1	2	3	1	1			13	
1	tamanqueira/ papagaio	1								1	P
2	tamanqueira/ papagaio	1								1	
1	louro-da-serra	1								1	SI
2	louro-da-serra	1								1	
1	senna siamea			1	1					2	SI
2	senna siamea						1	1		2	
1	babosa-branca	1								1	ST
2	babosa-branca	1		1						2	
1	cassia-rosa	2	4	2						8	ST
2	cassia-rosa	2				2				4	
1	ingá-quatro-quinas	3	2							5	ST
2	ingá-quatro-quinas	1	1							2	
1	ipê-roxo	1								1	ST
2	ipê-roxo	2								2	
1	jurema	1								1	ST
2	jurema		2							2	
1	orelha-de-negro	2								2	ST
2	orelha-de-negro	1	2							3	
	Total geral	56	27	25	12	7	3	1	0	131	

**Tabela 10.** Distribuição das espécies do transecto 1 em classes de DAP, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

Nome popular	Transecto 1								Total geral	G.E.
	<5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19		
albizia lebeck	1								1	P
aroeira-pimenta	1								1	P
leucena	1								1	P
crindiúva	1								1	P
pau-jacaré				1			1		2	P
goiabeira verm./branca	4	5	1						10	P
caja-mirim	1								1	SI
ipê-roxo-mexicano	14	7	2						23	SI
mutambo	2	4	2	2	1	1		1	13	P
amendoim-bravo	1								1	ST
imbiruçu	1								1	ST
gonçalo-alves	2								2	ST
jenipapo	1								1	C
pau-ferro	2								2	C
Total geral	54	25	14	5	3	1	1	1	104	

**Tabela 11.** Distribuição das espécies do transecto 2 em classes de DAP, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

Nome popular	Transecto 2								Total geral	G.E.
	<5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17			
embaúba-preta	1								1	P
peloteira		1							1	P
sombreiro		1				1			2	P
jacarandá bico-de-pato	11	3	6	1	1				22	P
samanea				1					1	P
borrachudo			2	2	2				6	SI
paineira-rosa	8	2			2				12	SI
anda-assú	1								1	SI
jamelão	1								1	ST
ingá-branco	3	2	1	4					10	ST
carrapeta	1								1	C
mangueira	1								1	C
Total geral	27	9	9	8	5	1	0		59	

#### 4.8 Percentual de Cobertura do Terreno pelas Copas

Apesar de não ter sido retirado o valor de sobreposição entre as copas obteve-se o percentual médio de cobertura do terreno em 67,03% para o transecto 1 (Tabela 12) e em 53,66% para o transecto 2 (Tabela 13), obtendo-se uma média de 60,35% de cobertura do terreno pelas copas.

**Tabela 12.** Percentual de cobertura de copas para o transecto1, com cerca de 8 anos no reflorestamento Serra da Posse.

Subparcela	1	2	3	4	Média
Soma de ÁREA DC(m <sup>2</sup> )	162,18	94,25	53,60	226,19	134,06
Área da subparcela(m <sup>2</sup> )	200	200	200	200	200,0
% cobertura	81,09	47,12	26,80	113,10	67,03

**Tabela 13.** Percentual de cobertura de copas para o transecto2, com cerca de 8 anos no reflorestamento Serra da Posse.

Subparcela	1	2	3	4	5	Média
Soma de ÁREA DC(m <sup>2</sup> )	122,13	48,69	72,65	176,91	116,24	107,32
Área da subparcela(m <sup>2</sup> )	200	200	200	200	200	200
% cobertura	61,06	24,35	36,32	88,46	58,12	53,66

#### 4.9 Classificação da Vegetação segundo o Estádio Sucessional

Comparando-se a população inventariada por subparcela de cada transecto com os valores quantitativos da resolução CONAMA 06/94 (Tabelas 14 e 15), que classifica as formações florestais segundo seu estágio sucessional, verifica-se que a altura classificou as subparcelas em estágio médio, essa característica pode ser explicada devido a ser um plantio adensado (2x2m) o qual favorece o desenvolvimento em altura, devido a maior competição por luminosidade entre as árvores, mas apesar de fato o povoamento é considerado como estágio inicial.

**Tabela 14.** Comparação entre as subparcelas do transecto 1 com os valores quantitativos da resolução CONAMA 06/94, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse .

subparcela	DAP(cm)	H(m)	G(m <sup>2</sup> /há)
1	I	M	I
2	I	M	I
3	I	M	I
4	I	M	I

**Tabela 15.** Comparação entre as subparcelas do transecto 2 com os valores quantitativos da resolução CONAMA 06/94, com cerca de 8 anos, no reflorestamento Serra da Posse.

subparcela	DAP(cm)	H(m)	G(m <sup>2</sup> /há)
1	I	M	I
2	I	I	I
3	I	M	I
4	I	M	I
5	I	M	I

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com relação ao estágio de desenvolvimento do reflorestamento inventariado nesta 1ª medição, os resultados mostraram que o mesmo encontra-se em estágio inicial quando comparado com os limites propostos pela Resolução CONAMA 06/94. Porém aconselha-se uma revisão da resolução CONAMA 06/94 devido a algumas inconsistências presentes na mesma, entre elas: não caracteriza vegetações pioneiras e de clímax, se limitando a florestas secundárias; utiliza o critério de plantas indicadoras, que não pondera a diversidade de ambientes que possui o Estado e não é consenso entre os botânicos; subsídios para identificação do estágio são muito vagos e de difícil mensuração em campo; não apresenta uma continuidade nos parâmetros mensuráveis e oferece texto confuso, podendo haver diferentes interpretações.

Em relação à proporção dos grupos ecológicos presentes no reflorestamento, ficou evidenciado que a porcentagem inicial de pioneiras não mudou no povoamento com cerca de 8 anos de idade.

A metodologia específica para a coleta dos dados nos transectos revelou-se adequada. No entanto, existe a necessidade de se aperfeiçoar a identificação das espécies existentes, inclusive das mortas em pé.

O sistema proposto seria composto por cinco transectos, dispostos sistematicamente na população a ser inventariada, para que se pudesse obter uma base inicial que permitisse avaliar se a densidade de amostragem era suficiente para os objetivos a serem alcançados. Como não foi possível a alocação dos cinco transectos, recomenda-se que, esse processo seja continuado com a instalação dos outros três transectos restantes. É importante que se aprimore o sistema de registro das mudas plantadas considerando-se também o setor do reflorestamento a qual foi plantada, para que se possa ter conclusões mais efetivas a respeito de taxas de mortalidade.

É necessário que se faça a capina dentro do plantio de forma cautelosa, respeitando a regeneração natural existente, visando permitir que a regeneração se estabeleça definitivamente e de sequência ao processo de sucessão ecológica.

Se faz necessário um trabalho de educação ambiental com os moradores do entorno do reflorestamento em função da destruição das mudas causada pelo pastoreio de animais.

É necessária uma melhor atenção a correta identificação dos formigueiros pois as mesmas podem funcionar como bioindicador sinalizando a qualidade do terreno, porém interferir o quanto antes sua proliferação além de níveis que possam causar danos irreversíveis ao reflorestamento.

Deve-se preconizar a instalação uma rede amostral nos reflorestamentos realizando uma classificação segundo os critérios de: idade do povoamento e a área de planejamento(AP).

A partir da segunda medição, examinar o comportamento das variáveis dendrométricas em relação ao tempo, variando o intervalo de medição de acordo com a idade do povoamento.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M.A. **Evolução Urbana do Rio de Janeiro**, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, SMU/IPLANRIO, 3º Edição, 1997.

AMBIENTE BRASIL. **Amostragem**. Disponível em: <  
[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/inventario\\_florestal/amostragem.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/inventario_florestal/amostragem.html)  
>. Acesso em: 10 out. 2008.

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.

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.

GERSON , B., **História das Ruas do Rio**, Lacerda & Editores, 5º Edição, definitiva e remodelada, 2000.

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

LESSA, C. **O Rio de Todos os Brasis**, 1 ed., 2000. 496p.

PERES, C. A. **General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates**. Neotropical Primates, v.7, n.1, p.11-16, 1999.

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.

SANTOS, D.G. **Condições atuais do reflorestamento realizado pelo projeto mutirão reflorestamento na serra da posse, município do Rio de Janeiro-RJ**. 2006. 57f. Monografia – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

SIRKIS, A. **Reflorestando com a população**. Disponível em: <  
<http://www.sirkis.com.br/download/reflor.doc>> Acesso em: 10 out. 2008.

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