


CLAUDINEY TELES ROSA

**GESTÃO DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:
COMPARAÇÃO DE CUSTOS E EFICIÊNCIA DE DIFERENTES
METODOLOGIAS.**

CURITIBA

2014

CLAUDINEY TELES ROSA



**GESTÃO DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:
COMPARAÇÃO DE CUSTOS E EFICIÊNCIA DE DIFERENTES
METODOLOGIAS**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de Especialista em Gestão Florestal no curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof^o Dr. Zenobio Abel Gouvêa Perelli da Gama e
Silva

CURITIBA

2014

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELA	vii
LISTA DE GRÁFICO	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	11
2 .OBJETIVOS	12
2.1Objetivos Gerais	12
2.2 Objetivos Específicos	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO E PERDA DA COBERTURA VEGETAL DA MATA ATLÂNTICA	13
3.2 PRINCÍPIOS DA ECOLOGIA DA RESTAURAÇÃO PARA PROJETOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL	13
3.2.1. Sucessão ecológica	13
3.2.2 Restaurações de Ecossistemas Degradados e Recuperação de Áreas Degradadas: conceitos e diferenças	16
3.2.3 Reflorestamento com essências nativas	19
3.2.4 Métodos de recuperação	21
3.2.4.1 Condução da regeneração natural e plantio com semente	22
3.2.4.2 Enriquecimento	23
3.2.4.3 Adensamento	23
3.2.4.4 Plantio em ilhas	24
3.2.4.5 Implantação florestal ou reflorestamento heterogêneo com essências	

Nativas	24
3.3 EMBALAGENS UTILIZADAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS	25
3.4 TÉCNICAS DE TUTORAMENTO	26
3.5 ESTABELECIMENTO DAS MUDAS E DESENVOLVIMENTO RADICULAR	26
3.6. INVASÃO BIOLÓGICA (GRAMÍNEAS COMPETIDORAS)	27
3.7. O CAPIM BRAQUIÁRIA	28
3.8. MÉTODOS DE CONTROLE DAS GRAMÍNEAS	29
3.8.1. Controle mecânico	30
3.8.2 Controle químico	30
3.8.3. Controle biológico	31
3.9 ASPECTOS ECONÔMICOS DE UM PROJETO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL	32
4. MATERIAIS E MÉTODOS	34
4.1 MATERIAIS	34
4.1.1 Área de Estudo	34
4.1.1.1 Caracterização da área de estudo I/ Município de Resende-RJ	34
4.1.1.2 Caracterização da área de estudo II/Município de Queluz-SP	36
4.2 MÉTODOS	36
4.2.1 Quantificação e comparação de custos das áreas de estudos com práticas Silviculturais diferentes em projetos de Restauração Florestal	36
4.2.2 Avaliação e comparação do crescimento morfológico das áreas de estudo I e II e avaliação da recuperação e formação do entorno e interior do reflorestamento	41

4.2.3 Contextualização dos conceitos de Recuperação Ecológica com a realidade dos projetos de reflorestamentos	44
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1 QUANTIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE CUSTOS DA ÁREA DE ESTUDO I/ MUNICÍPIO DE RESENDE-RJ	45
5.2 QUANTIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE CUSTOS DA ÁREA DE ESTUDO II/ MUNICÍPIO DE QUELUZ-SP	48
5.3 AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DO CRESCIMENTO MORFOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO I/ MUNICÍPIO DE RESENDE-RJ	54
5.4 AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DO CRESCIMENTO MORFOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO I/ MUNICÍPIO DE QUELUZ-SP	57
5.5 AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DA ÁREA DE ESTUDO I/ MUNICÍPIO DE RESENDE-RJ	60
5.6 AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL E CONTEXTUALIZAÇÃO DE RECUPERAÇÃO ECOLÓGICA DA ÁREA DE ESTUDO I/ MUNICÍPIO DE QUELUZ-SP	61
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
7. REFERÊNCIAS	68

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Diagrama representando tipos de clareiras e métodos como a sucessão e proposta de acordo com o tamanho da abertura do dossel	16
FIGURA 2 - As dimensões Ecológicas do desenvolvimento dos ecossistemas nas suas dimensões, estrutura e função	19
FIGURA 3 - Imagem de satélite da Área de Estudo I/Município de Resende,RJ	35
FIGURA 4 - Imagem satélite da Área de Estudo II/ Município de Queluz,SP	36
FIGURA 5: Área da divisão das parcelas. Parcela experimental onde se procedeu roçada manual.	37
FIGURA 6: Modelo de implantação das parcelas para avaliação dos indivíduos plantados.	39
FIGURA 7: Mudanças utilizadas para amostra com altura ≥ 80 cm	43
FIGURA 8: Mudanças utilizadas para amostra com altura ≥ 30 cm < 80 cm	43
FIGURA 9: Esquema de estimativa da cobertura de copas.	44
FIGURA 10: Variação de valores Plantio I e II para cada etapa do projeto de restauração florestal.	53
FIGURA 11: Área da parcela I onde se percebe o desenvolvimento de Croton urucurana (sangra d'água)	55
FIGURA 12: Comparação do sistema radicular. Esquerda- Sistema radicular de muda ≥ 80 cm; Direita - Sistema radicular de muda ≥ 30 cm < 80 cm	59
FIGURA 13: Característica de enovelamento da raiz em mudas ≥ 80 cm	59
FIGURA 14: Comparativo de taxa de cobertura do Plantio II (mudas de 30 cm) em relação ao Plantio I (mudas de 80 cm)	62
FIGURA 15: Formação de copa e caule das mudas ≥ 80 cm após 1 ano	

de plantio	63
FIGURA 16: estágio de desenvolvimento de Plantio I (Mudas ≥ 80 cm) e Plantio II (Mudas ≥ 30 cm < 80 cm).	64

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Acompanhamento dos custos da parcela I	45
TABELA 2 - Acompanhamento dos custos da parcela II	46
TABELA 3 - Análise de Variação percentual de custo na etapa de fornecimento de mudas	48
TABELA 4 - Análise de custo para transporte e acomodações de mudas	49
TABELA 5 - Estudo financeiro para avaliação de custo em relação a capacidade de transporte e acomodação de mudas	49
TABELA 6 - Variação de valores de Plantio I para II para atividades de coveamento, coroamento e tutoramento	50
TABELA 7 - Especificação de custos da etapa de manutenção das mudas	52
TABELA 8 - Dados morfométricos das essências nativas da parcela I	55
TABELA 9 - Dados morfométricos das essências nativas da parcela II	56
TABELA 10 - Altura e diâmetro de colo de Mudas da Área de Plantio I	57
TABELA 11 - Altura e diâmetro de colo de Mudas da Área de Plantio II	58

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Crescimento em altura das essências nativas entre as parcelas I e parcelas II. As medidas foram feitas no plantio, após seis meses e um ano	60
GRÁFICO 2 - Dados morfológicos: Parcela I e Parcela II, mostrando o crescimento do diâmetro de colo do caule (mm). As medidas foram feitas no plantio, após seis meses e um ano	61
GRÁFICO 3 - Desenvolvimento de mudas $\geq 0,30$ cm $< 0,80$	63
GRÁFICO 4 - Desenvolvimento de mudas ≥ 80 cm	64

RESUMO

GESTÃO DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: COMPARAÇÃO DE CUSTOS E EFICIÊNCIA DE DIFERENTES METODOLOGIAS

No sentido de reverter o processo de degradação do meio ambiente, esforços devem ser centralizados na produção de estudos de gestão ligados aos projetos de restauração florestal, cujo objetivo seja o de minimizar os impactos gerados. Este estudo teve por objetivo: gerar conhecimentos na área de preservação e contribuir na elaboração de políticas públicas voltadas à recuperação de áreas degradadas. O estudo foi dividido em duas áreas de estudos na região do Vale do Paraíba, implantado entre os anos de 2008 a 2009 no município de Resende-RJ., onde observou o efeito do Glifosato e seu reflexo para redução de custo. Nos anos de 2012 a 2013 no município de Queluz-SP que fundamentou-se em comparar condicionantes definidas em editais quanto ao padrão de altura da mudas e o que seus respectivos valores refletem para economia em um projeto. Em ambos os estudos implantou-se o método de parcelas para análise de campo e posteriormente comparativo de custo mediante a registro em planilha eletrônica. Os resultados gerados identificaram diferenças de custos e melhor desenvolvimento morfológico quando adotado procedimento de uso de defensivos agrícolas e implantação de plantios com mudas de altura ≥ 30 cm < 80 cm.

Palavras-Chave: Ecologia de Restauração, Vale do Paraíba, Gestão de Projetos, Glifosato, Padrão de Altura de Mudas.

ABSTRACT

PROJECT MANAGEMENT RECOVERY OF DEGRADED AREAS: COMPARISON OF COSTS AND EFFICIENCY OF DIFFERENT METHODOLOGIES.

In order to reverse the environment degradation process, efforts should be centered on the production of management studies related to forest restoration projects, whose objective is to minimize the impacts generate. This study had as its objective, by generating knowledge in the preservation area, to contribute for the development of public policies focused on reclamation of degraded area. The study was divided into two study areas in the Vale do Paraíba region, being implemented between the years 2008-2009 in the municipality of Resende - RJ in which observed the effect of glyphosate and its reflection for cost reduction, although. In the years 2012-2013 in the city of Queluz-SP that was based on comparing constraints defined in official announcement in relation to height standard of seedlings and what their respective values reflect to economy in a project, in both study implemented the method of plots for field analysis and subsequent costcomparison by log in a spreadsheet. The study checked the differences incosts and better morphological development when adopted the use ofpesticides, for planting seedlings with height ≥ 30 cm elt; 80 cm.

Keywords: Restoration Ecology, Vale do Paraíba, Project Management, Glyphosate Standard Height of Seedlin

1. INTRODUÇÃO

Desde as primeiras etapas da colonização do Brasil, a Mata Atlântica tem passado por uma série de surtos de conversão de florestas naturais para outros usos, cujo resultado final observa-se nas paisagens hoje fortemente dominadas pelo homem (PINTO et al, 2009). O Vale do Paraíba inserido entre os dois maiores pólos urbanos do país (São Paulo - Rio de Janeiro) foi historicamente ocupado por uma série de ciclos de exploração agrícola como o da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) e do café (*Coffe arabica*) (CASTELANI e BATISTA,2007). Posteriormente, foi substituído pela agropecuária, fazendo-se acelerar a diminuição da cobertura vegetal nativa no estado de São Paulo.

Na busca de se reverter o processo de degradação impulsionado pela ocupação desenfreada das áreas florestais para fins de uso madeireiro, formação de pastos e construção de centros urbanos, esforços devem ser centralizados na produção de estudos e estratégias de gestão dos projetos de restauração florestal, cujo objetivo seja o de minimizar os impactos gerados pela degradação e garantir um melhor uso dos recursos naturais disponíveis. De acordo com Rodrigues et al. (2009), a identificação da metodologia mais adequada de restauração de uma dada área depende de um diagnóstico apropriado do próprio local a ser restaurado e do entorno imediato e regional, os autores ainda salientam que para melhor se recuperar florestas tropicais e subtropicais precisa-se entender o que elas são como elas funcionam como elas evoluem com o tempo, e como elas regeneram, para não se correr o risco de se desperdiçar tempo, esforços e recursos com métodos que não garantam o ressurgimento das florestas desejadas.

Nesse sentido, este trabalho versará sobre perspectivas econômicas que envolvem um projeto de restauração, atentando-se a procedimentos que viabilize a redução de custo do projeto e simultaneamente atenda aos padrões necessários para um bom desenvolvimento do processo de restauração florestal.

Focado em projetos de restauração florestal na região do Vale do Paraíba, serão apresentadas diferentes situações de custo, no qual critérios

definidos em editais públicos são elementos determinantes para o valor final do projeto, onde a estipulação de diferentes procedimentos reflete diretamente no fator econômico da condução dessas atividades.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Ao gerar conhecimentos na área de preservação, contribuir na avaliação Técnico-econômica de “diferentes” (projetos, planos, desenhos e métodos) de recuperação de área degradada, procurar fazer a gestão de recursos visando uma melhor implantação de práticas de ecologia da restauração das florestas com essências nativas, por um custo economicamente mais viável e tentando eliminar metodologias que não agregam valor silvicultural e de sustentabilidade para essa nova floresta.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar e comparar os custos das áreas de estudos com práticas silviculturais diferentes em projetos de restauração florestal com plantio de essências nativas;
- Avaliar e comparar o crescimento morfológico das áreas de estudo I e II;
- Contextualizar os conceitos de Recuperação ecológica com a realidade dos projetos de reflorestamentos, enfocando as áreas de Recuperação no Vale do Paraíba.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO E PERDA DA COBERTURA VEGETAL DA MATA ATLÂNTICA

É fato que a Mata Atlântica abrange 17 estados brasileiros com intensa atividade econômica e onde vivem 70% da população brasileira. De acordo com Preiskorn et al., (2009), a história brasileira está ligada à Mata Atlântica e consequência disso foi à redução desse patrimônio em 90% do seu tamanho original, acarretando em verdadeiras ilhas de florestas isoladas. Para Pinto et al.,(2009), a proteção dos fragmentos florestais remanescentes e a restauração da conectividade física e ecológica entre essas áreas são fundamentais para a reversão desse quadro o autor verifica ainda que desde as primeiras etapas da colonização do Brasil, a Mata Atlântica tem passado por uma série de surtos de conversão de florestas naturais para outros usos, cujo resultado final observa-se nas paisagens hoje fortemente dominadas pelo homem.

Pinto et al., (2009), ainda verifica que devido aos sucessivos ciclos de uso do solo e também à pressão pelo crescimento populacional, grande parte das regiões tropicais apresenta sua cobertura florestal nativa altamente fragmentada e/ou restrita a pequenas porções de terra.

3.2 PRINCÍPIOS DA ECOLOGIA DA RESTAURAÇÃO PARA PROJETOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

3.2.1. Sucessão ecológica

O uso dos grupos sucessionais para ordenar a alta diversidade de espécies da floresta tropical e organizá-las nos plantios, da mesma forma em que elas ocorrem na floresta natural, foi sem dúvida não só o grande salto no desenvolvimento da tecnologia de plantio de nativas, como também o conceito

mais discutido e polemizado nos eventos pertinentes (KAGEYAMA e GANDARA, 2005).

Odum (2004) define desenvolvimento do ecossistema ou sucessão ecológica em três parâmetros básicos e fundamentais: processo ordenado de desenvolvimento da comunidade que envolve alterações na estrutura específica e nos processos da comunidade com o tempo, razoavelmente dirigido e previsível; modificação controlada pela comunidade do ambiente físico culmina num ecossistema estabilizado, no qual são mantida por unidade de espaço energia disponível, máxima biomassa e a simbiose entre os organismos. Odum (2004) também verifica que existe uma sequência inteira de comunidades que se substituem umas as outras, numa dada área (sere) existindo comunidades inteiras transitórias em etapas de exploração sendo que o sistema se estabiliza no chamado Clímax. A substituição de espécies ocorre porque as populações tendem a modificar o ambiente físico, criando condições favoráveis para outras populações.

Diversos autores dividem em dois os processos naturais de sucessão, sendo que Odum (2004) fala de sucessão primária que ocorre numa área que não tenha sido ocupada previamente por uma comunidade como, por exemplo, uma rocha ou uma superfície de areia de exposição recente e sucessão secundária, quando o processo se desenvolve numa determinada área da qual haja sido removida uma comunidade anterior, como exemplo uma floresta abatida. Esta se processa de uma maneira mais rápida, uma vez que alguns organismos ou seus respectivos propágulos se encontram presentes e o território ocupado é mais receptivo ao desenvolvimento da comunidade do que as áreas estéreis da primeira sucessão.

Nas recuperações florestais então se trabalha com a sucessão secundária que se embasou muito em estudos de diversos autores feitos em clareiras naturais abertas no dossel de florestas naturais. O entendimento da dinâmica de clareiras em florestas tropicais é de extrema importância na restauração florestal, no manejo sustentável e na conservação de remanescentes florestais. Os conhecimentos ecológicos sobre dinâmica de clareiras aplicam-se

na seleção de espécies mais adequadas para o plantio em diferentes situações de perturbação ou de degradação ambiental.

O problema é que a classificação tem forte componente subjetivo e, apesar dos esforços dos pesquisadores, muitas espécies insistem em não se enquadrar justamente nos modelos dos chamados grupos ecológicos, grupos sucessionais ou até mesmo grupos funcionais. A classificação sucessional das espécies, ainda que imprecisa, pode, porém, ser útil na compreensão da estrutura e dinâmica de comunidades florestais, desde que utilizada com preocupações, nunca como se fosse um atributo categórico intrínseco das espécies (DURIGAN, 2009).

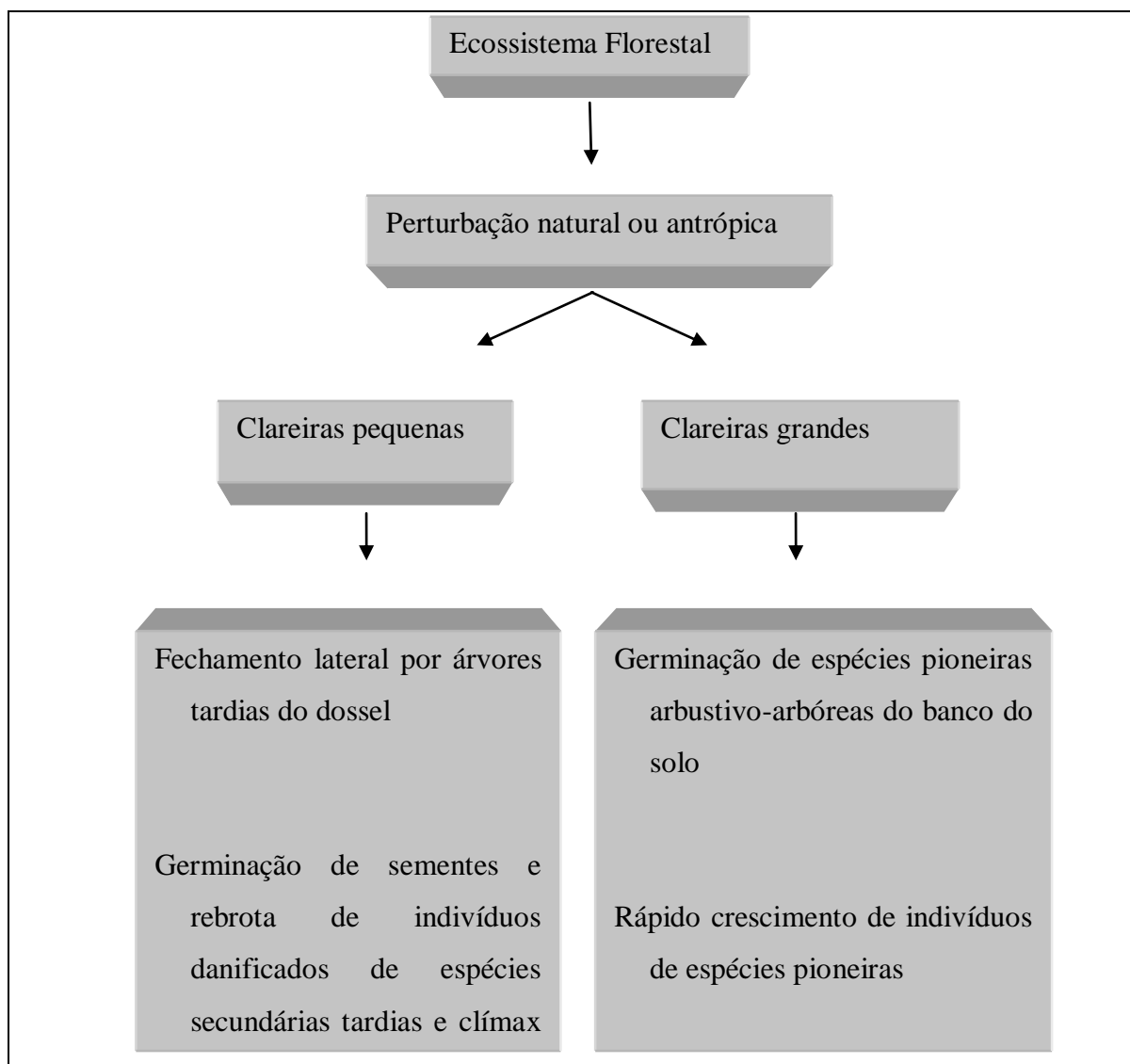
A partir dos conceitos da sucessão ecológica e dos denominados grupos ecológicos ou funcionais, os autores dividiram a grande diversidade de espécies arbóreas, grupos de espécies com comportamento semelhante, quanto ao processo de regeneração natural (KAGEYAMA, 2009).

Hoje existem três divisões sucessionais em que se utilizam nos projetos de recuperação de florestas que são as seguintes:

- espécie pioneira, secundária iniciais, secundária tardias e clímax;
- espécies pioneiras e não pioneiras;
- espécies de preenchimento e de diversidade.

Na Figura 1 estão representados os tipos de clareiras e como se comporta o processo de sucessão em função da abertura do dossel.

Figura 1: Diagrama representando tipos de clareiras e métodos como a sucessão e proposta de acordo com o tamanho da abertura do dossel.



Fonte: Martins et al (2009)

3.2.2 Restaurações de Ecossistemas Degradados e Recuperação de Áreas Degradadas: conceitos e diferenças

De acordo com Durigan (2009), muitos projetos de recuperação não apresentam êxito primeiramente por confundir os conceitos primordiais da ciência hoje chamada de ecologia de restauração e existem diversos termos maus

empregados como as Restaurações de Ecossistemas Degradados (RED) e Recuperação de Áreas Degradadas (RAD), bem como a diferença entre recuperação e restauração. Este tópico irá tratar destas diferenças, conceitua-las e introduzir as bases dos reflorestamentos e onde este se enquadra nas REDs e RADs.

A visão científica e o espírito das leis concebem a recuperação ambiental como a reaproximação, o quanto possível, das condições originais da flora, fauna, solo, clima e recursos hídricos que existam originalmente no local. Segundo Durigan (2009), recuperação ambiental boa é recuperação de ecossistema.

Resiliência é definida como a capacidade de um ecossistema de se recuperar de flutuações internas provocadas por distúrbios naturais ou antrópicos.

Os ecossistemas passam a ter sua estabilidade comprometida a partir do momento em que ocorrem mudanças drásticas no seu regime de distúrbios característico, e que as flutuações ambientais ultrapassam o seu limite homeostático. Definem-se como ecossistema degradado aquele que sofreu perturbações antrópicas, levando-o a diminuição de sua resiliência e com perda de espécies e interações importantes, mais mantendo meios de regeneração biótica (CARPANEZZI, 2005).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - Lei nº 9985 de 2000) os conceitua assim:

- Recuperação: “restituição de ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada que pode ser diferente de sua condição original”.

- Restauração: “reconstituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível de sua condição original”. A restauração não consiste apenas na recriação de habitats favoráveis às espécies arbóreas. Para Gandolfi e Rodrigues (2007), faz-se necessário também que durante o processo de restauração ocorra tanto à desconstrução quanto a reconstrução de populações de espécies vegetais, animais e de micro-

organismos, e a desconstrução e a construção de interações intra e interespecíficas.

Dentro dessa filosofia de restauração, dois aspectos devem ser considerados ao se analisarem os motivos que levam vários projetos a não atingir seus objetivos: o primeiro é que a restauração no sentido restrito raramente é possível, pois as condições ambientais após a degradação não permitem mais o retorno para uma condição idêntica à original (GANDOLFI e RODRIGUES, 2004), o segundo aspecto é que determina a área a ser restaurada, considerada uma unidade relativamente isolada de fatores externos (MARTINS et al., 2009).

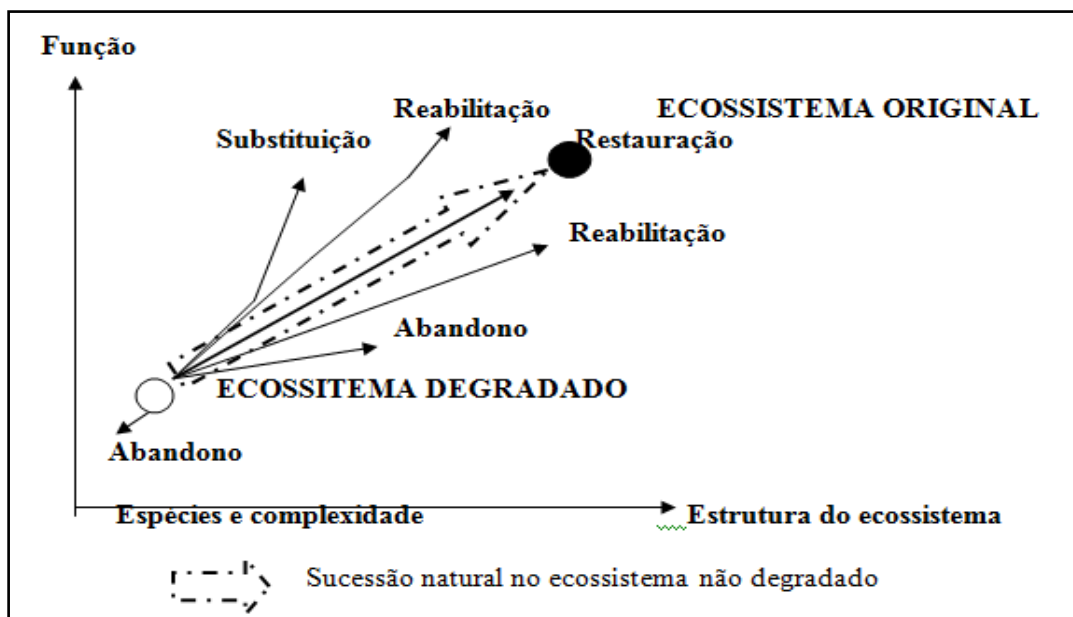
Logo, para Gandolfi (2013), espera-se que não apenas se possa mostrar o estado da arte da restauração de florestas estacionais, mas também reforçar a importância de que ações de restauração sejam feitas sempre com princípios ecológicos bem fundamentados, afim de que projetos e programas de restauração não fiquem apenas como propostas bem intencionadas, mas que levem à real recuperação de parte das florestas nativas e da biodiversidade perdida.

Segundo Carpanezzi (2005), a expressão RAD originalmente se referia a “reclamation” de áreas com solos degradados fisicamente, especialmente pela mineração, seguida ou completada por revegetação com qualquer finalidade, mas de modo geral sem preocupação com a estrutura do ecossistema, ao longo dos anos com a crescente preocupação em se restaurar biomas ameaçados os conceitos foram se aproximando e tornando confusos e mal usados.

Uma análise mais apressada poderia então sugerir que a manutenção e evolução das comunidades seriam um fenômeno simples baseado apenas no ingresso, saída e ou reposição de juízos e espécies; o que tornaria a restauração florestal de áreas degradadas uma atividade bastante previsível. No entanto, o surgimento, o desaparecimento ou a manutenção de populações depende de muitos fatores, processos e interações que não são totalmente previsíveis e são, portanto difíceis de reproduzir (GANDOLFI e RODRIGUES, 2007).

Em Figura 2 verifica se o esquema das dimensões ecológicas do desenvolvimento do ecossistema.

Figura 2: As dimensões Ecológicas do desenvolvimento dos ecossistemas nas suas dimensões, estrutura e função.



Fonte: Engel e Parrota (2003)

3.2.3 Reflorestamento com essências nativas

Ao lado da silvicultura comercial convencional existe a silvicultura da restauração, ainda muito incipiente. Ambas procuram racionalizar atividades para atingir seus objetivos. A RED também recomenda uma base genética local e ampla para cada espécie arbórea utilizada, na contramão das monoculturas. Outra diferença crucial, no Brasil, é que os casos de execução de RED caracterizam-se por serem muito variáveis entre si, por motivos técnicos ou financeiros. Todo esse quadro exige que o profissional ou a equipe da RED integre conhecimentos de várias áreas, especialmente silvicultura e ecologia aplicadas para decidir rapidamente como agir (CARPANEZZI, 2005).

A restauração florestal, especialmente quando aplicada as Áreas de Preservação Permanente (APPs), é um instrumento fundamental para a

recuperação de grandes áreas degradadas, principalmente no domínio da Mata Atlântica. Também se deve ressaltar a importância da restauração florestal como mecanismo de fixação de carbono que pode contribuir fortemente para a redução do aumento dos níveis de CO₂ na atmosfera e, conseqüentemente, para a diminuição do efeito estufa, (KAGEYAMA e GANDARA, 2005).

O Art. 225, 3º, da Constituição estabelece que a obrigatoriedade da reparação dos danos causados ao meio ambiente independente das sanções penais e das multas que possam incidir sobre pessoas físicas ou jurídicas responsáveis por atividades e condutas consideradas lesivas ao meio ambiente. Determina também que a propriedade cumprirá a função social (Art. 5º, XXIII). Ainda por norma constitucional (Art. 186) informa-se sobre o conteúdo da função social da propriedade rural, indicando-se os quatro requisitos que devem ser observados simultaneamente: dentre esses se encontra, no inciso II: “*utilização racional dos recursos naturais e preservação do meio ambiente*” (AHRENS, 2005).

Sabe-se, porém, e isto é bastante discutido hoje no meio científico da ecologia de restauração, que somente o reflorestamento ou revegetação não atendem os requisitos para se atingir um ecossistema maduro, ou em termos mais comuns uma floresta natural, mas há certo consenso que este sem dúvida é o primeiro e o mais difícil dos passos para se atingir esse objetivo que é a reconstrução da estrutura básica da casa chamada floresta. Existem outros campos dentro desta ciência que estão estudando e pesquisando os próximos passos como, por exemplo, a interação fauna-flora, sistemas de dispersão, dinâmica e variabilidade genética além de outros que estudos que estão começando a ver a problemática das simbioses nas florestas com o estudo da introdução de lianas e epífitas em florestas nativas plantadas.

Se considerada importante recriar habitat, comunidades e ecossistemas, como estratégias importantes para a preservação de espécies nativas, então é preciso utilizar o conhecimento científico já disponível, as técnicas agrônômicas e silviculturais elaboradas, a disposição da sociedade em realizar trabalhos e o recurso econômico necessário, afim de que se possa ter sucesso nessa empreitada (GANDARA e KAGEYMA, 2005). Gandolfi e Rodrigues

(2007), por sua vez, ressaltam a importância e o desenvolvimento da silvicultura de espécies exóticas no Brasil, que hoje disponibilizam de altas tecnologias e grande produtividade e que estes tem que ser seguidos como exemplo nas plantações de nativas para que se possam atingir os objetivos propostos e baratear os custos destas empreitadas. Dialogando com textos de Brancalion (2009) e Gandolfi e Rodrigues (2007), observam-se que grandes partes dos reflorestamentos hoje erram já no início do processo por não avaliar corretamente a área a ser recuperada e apresentarem, dentro das diversas metodologias existentes, um projeto que não se enquadra nas características das áreas. Estes autores também argumentam que se verifica que muita energia e recurso financeiro têm sido desperdiçados em projeto que não darão certo, frustrando as expectativas daqueles que julgavam que a restauração de áreas degradadas era atingida apenas pela contratação de um serviço de plantio de árvores. Brancalion et al., (2009) verificam que parte desse problema deve-se justamente porque as empresas, órgãos financiadores e entidades governamentais e não governamentais que hoje demandam serviços de restauração, carecem de formas eficientes de avaliar se a empresa, contratada para restaurar uma determinada área, cumpriu com o que se julga hoje correto para planejar e executar um projeto de restauração.

Esforços recentes têm se concentrado na definição de critérios que, a curto e médio prazo, possam dar uma perspectiva mais clara de ecossistema restaurado será viável em longo prazo; isso contribuirá para que as pessoas “percam o medo” de ter como objetivo maior restauração ecológica, independentemente da abordagem técnica ou metodológica adotada (ENGEL e PERROTA, 2003).

3.2.4 Métodos de recuperação

De acordo com Goldemberg (2004b), os projetos têm a liberdade de serem planejados de formas distintas, mas sempre devem iniciar com a avaliação das condições da área a ser recuperada, identificando daí às principais dificuldades a serem enfrentadas e então estabelecendo as estratégias a serem

adotadas. Além disso, deve-se então estudar os aspectos que serão enfrentados e diagnosticá-los. Dentre estes aspectos os mais importantes são:

- verificar se há plântulas de espécies pioneiras e banco de sementes no local;
- estado físico do solo, compactação e nutrição deste;
- proximidade de fragmentos florestais;
- tipo de mato competição a ser combatido, infestação da área por gramíneas;
- bioma em que a área esta inserida.

Verificado estes aspectos então se escolhe a melhor metodologia a ser utilizada. Estas seguem abaixo com suas principais características e vantagens:

3.2.4.1 Condução da regeneração natural e plantio com sementes

Indicada para as áreas com menor grau de perturbações, na qual os processos ecológicos ainda estão atuantes e pode manter as condições de autoperpetuação. Neste método é fundamental que se identifiquem os processos causadores da degradação como vegetação predominante (invasões biológicas), pastoreio, fogo, etc. Outro fator importante é a área ser próxima de uma fonte de propágulos e apresentar dispersores naturais, principalmente aves e insetos. Também é necessário verificar se existe e qual é a gramínea invasora desta área (GOLDEMBERG, 2004b).

A grande vantagem deste método é o baixo preço de implantação e seu resultado final (GOLDEMBERG.,2004b).

Método indicado para áreas de difícil acesso, onde qualquer intervenção do solo pode ser problemática. Pesquisas com espécies pioneiras feitas pela CETESB em diferentes tipos de solo demonstram que ainda com desempenho não satisfatório, como o alto índice de não germinação de sementes, mostram-se viáveis e uma alternativa econômica interessante para as recuperações. Um aspecto negativo segundo Faria et al. (2001), é o baixo

percentual de recrutamento das mudas. Pesquisas indicam que somente 10% a 15% das sementes germinam(GOLDEMBERG, 2004b).

O baixo custo é também uma vantagem deste processo, que também pode ser utilizado em conjunto com outras metodologias (GOLDEMBERG.,2004).

3.2.4.2 Enriquecimento

Segundo Goldemberg (2004b), o método consiste em reintroduzir nos remanescentes degradado da floresta, sob a copa das árvores, espécies que foram extintas do local. Mas só será possível esta reintrodução em áreas que já possuam um estágio no mínimo pioneiro ou secundário inicial de regeneração e nas florestas secundárias em declínio, a baixa diversidade é fator que limita a sustentabilidade. A introdução de espécies de grupos sucessionais distintos pode garantir diversidade genética.

3.2.4.3 Adensamento

Prática usada nas situações em que se constata a ocorrência de espécies nativas que não conseguem recobrir o solo e nem garantir o processo de regeneração natural, quer de indivíduos remanescentes ou banco de sementes ou de plântulas aproveitadas na recuperação. No primeiro caso devem-se preencher os espaços entre indivíduos remanescentes com plantio de espécies iniciais (GOLDEMBERG, 2004b).

Goldemberg (2004a) acrescenta que o grande problema deste método talvez seja que os custos iniciais de implantação do projeto em curto prazo são mais elevados, por terem a necessidade de um enriquecimento posterior, em casos que não se possua nenhuma fonte de propágulos nas proximidades nem fluxo gênico na região. Faz necessário serem escolhidas espécies com características de rápido crescimento e que possuam copas frondosas para se obter um rápido fechamento do dossel e um conseqüente sombreamento da área, eliminando assim a competição e reduzindo os custos com roçadas manuais ou intervenções com herbicidas,o que a longo prazo encarece outras metodologias.

3.2.4.4 Plantio em ilhas

Também conhecido como *nucleação*, defendido arduamente por Reis (2009), que basicamente diz que é possível baratear a revegetação com o plantio de “ilhas”: árvores isoladas ou em grupos de espécies que atraem animais, em especial frutívoros. Resultados de pesquisas mostram que pequenos fragmentos florestais ou até mesmo árvores isoladas pode exercer papel de atração de fauna dispersora de sementes (por excrementos ou regurgitação de propágulos como sementes ou pequenos frutos), contribuindo para acelerar a sucessão nas imediações. Esses animais podem trazer consigo grande diversidade de propágulos que poderão introduzir na área.

O baixo custo e a pouca intervenção antrópica são as grandes virtudes deste método. Porém, talvez o grande problema deste seja parecer não se preocupar com outros fatores perturbadores, que impedem a formação e desenvolvimento da floresta. Vale salientar que é uma metodologia interessantíssima para acompanhar outra (GOLDEMBERG, 2004a).

3.2.4.5 Implantação florestal ou reflorestamento heterogêneo com essências nativas

Método mais utilizado hoje e que mais se enquadra na normativa SMA, tem como objetivo dar origem as condições que permitam uma área degradada recuperar características da floresta original, criando uma nova floresta com características estruturais e funcionais, próxima as das florestas naturais (KAGEYAMA et al, 1992). Consiste em plantar espécies segundo suas áreas de ocorrência natural e plantá-las respeitando os processos naturais de sucessão secundária, ou seja, com uma combinação de grande número de árvores pioneiras e não pioneiras. As primeiras formarão rapidamente a estrutura e as últimas restituirão a riqueza florística (DURIGAN, 1999).

A implantação florestal é o sistema usado em áreas cuja formação vegetal original foi substituída por alguma atividade produtiva, sem evidências de potencial de regeneração natural. Nesse sistema, todas as espécies florestais são introduzidas de forma simultânea, mas em proporções diferente em ordem

decrecente. Existem várias concepções no sistema de implantação (GOLDEMBERG, 2004b).

Estas metodologias apresentam um custo razoável de implantação e um elevado custo de manutenção, pois em algumas onde se introduz na área espécies classificadas como clímax, de crescimento lento, requerem-se anos de manutenção para se controlar a competição com as gramíneas invasoras. Falhas no fechamento do dossel e mortalidade alta de mudas não tolerantes ao sol também são aspectos que devem ser levados em conta neste método (GOLDEMBERG, 2004a).

3.3 EMBALAGENS UTILIZADAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS.

Texeira (2008 apud GOMES et al, 2003) destaca que a formação de mudas em sacos plásticos pode causar crescimento em espiral das raízes. Esta configuração do sistema radicular, como citada por CARNEIRO (1995), pode continuar no campo, prejudicando o seu crescimento.

Outro recipiente muito difundido pelos produtores de mudas florestais são os tubetes. E estes têm certas vantagens, como: maior facilidade das operações de produção de mudas, permitindo a mecanização, o melhor controle da nutrição, a proteção das raízes contra danos mecânicos e desidratação, a ocupação de menor área no viveiro, a redução dos custos de transporte das mudas para o campo e o direcionamento do sistema radicular devido à presença de estrias internas, convergindo para uma melhor formação das mudas (TEXEIRA, 2008).

Estudando o crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K, verificaram em cada idade avaliada e independentemente das fertilizações, que as médias das alturas foram significativamente maiores pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, à medida que se aumentou o volume dos tubetes, provavelmente devido às condições de nutrição e espaço para o crescimento radicular em maior volume de substrato (FERRAZ et al.,2011 apud GOMES et al.,2003).

3.4 TÉCNICAS DE TUTORAMENTO

Normalmente este tipo de técnica é utilizado como suporte de sustentação da muda a fim de que esta não venha tombar e se desenvolver de forma irregular. Em comunicado Técnico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2004), informa que utiliza-se tutoramento se o ramo principal da muda não estiver com crescimento ereto, pode se usar o bambu como tutor.

3.5 ESTABELECIMENTO DAS MUDAS E DESENVOLVIMENTO RADICULAR

Teixeira (2008) recomenda na revegetação, espécies de crescimento vegetativo acelerado, pois o sucesso da recuperação está diretamente relacionado a um rápido recobrimento do solo, indicando o plantio de mudas de sistema radicular com qualidade superior e eficaz no desempenho das funções de fixação e absorção de nutrientes e água. Junior (1976) analisa que raízes finas são estruturas onde naturalmente ocorrem as colonizações por fungos micorrízicos, e a partir do crescimento micelial acontece à melhoria do processo de transferência de nutrientes e água para a planta hospedeira, aumentando, principalmente, a absorção de fósforo.

Segundo Rodrigues (2013), a absorção de Fósforo pelas plantas pode ser grandemente aumentada pela simbiose com micorrizas [...]. Do ponto de vista da planta, é como se houvesse um aumento da área radicular, com todos os benefícios associados, como maior absorção de Nitrogênio e Fósforo, maior resistência a stress hídrico e resistência à fitotoxicidade.

Para que se tenha a formação de mudas de grande potencial para o reflorestamento de áreas degradadas deve-se dar atenção a formação do sistema radicular das mudas em desenvolvimento, primeiro porque a maior quantidade de raízes finas permite maximizar o fenômeno da absorção e a quantidade de raízes mais espessas, que realizam a função de estruturação da planta e condução entre o sistema radicular e a parte aérea (MELLO, 1997).

3.6. INVASÃO BIOLÓGICA (GRAMÍNEAS COMPETIDORAS)

Levando em conta todos os aspectos citados até aqui e focando esta monografia no contexto do Vale do Paraíba, onde hoje, retirando os reflorestamentos comerciais e as plantações de arroz, o que predomina nas paisagens são as imensas pastagens ocupadas principalmente de *Brachiaria decubens*.

Segundo Velloso (2002) ombrófila densa como entendido em Toledo e Mattos (2003) argumentam que a retirada da cobertura florestal reflete-se, de imediato, em excessivo transporte de sedimentos pelas enxurradas, material este oriundo das camadas mais superficiais do solo, que com isso perde propriedades importantes e, conseqüentemente, sua capacidade produtiva.

Uma das vertentes deste trabalho é tratar de um problema chamado invasão biológica, conceituando e fechando o foco com invasão biológica que ocorreu no Vale do Paraíba.

A evolução das espécies ocorreu de forma diversa em diferentes ambientes do globo terrestre. Baseadas em contingentes genéticos diversificados, submetidas às pressões de seleção características de cada ambiente e processos de isolamento reprodutivo de diferentes naturezas, as populações foram diversificando-se e adaptando-se às peculiaridades regionais. Qualquer organismo introduzido num novo ambiente não experimentou o processo co-evolutivo local e pode ter comportamento bastante diferenciado.

Em algumas situações, as plantas introduzidas não encontram inimigas naturais e condições abióticas limitantes suficientes para manter suas populações numa capacidade estoque (k) compatível com ambiente. Dentre as espécies que se tornam estabelecidas, algumas encontram fatores ecológicos limitantes, suficientes para manter suas populações em equilíbrio na biocenose local, enquanto outras não encontram limitações suficientes e expandem rápida e efetivamente suas populações, assumindo caráter invasor e prejudicando as espécies nativas (PITELI, 2009).

Por definição, espécies exóticas invasoras são organismos que uma vez introduzidos em um novo ambiente se estabelecem passando a desenvolver populações auto-regenerativas e após um período de tempo invadem o ambiente podendo causar impactos ecológicos, econômicos e sociais negativos (GOLDEMBERG, 2004b).

A contaminação biológica é preocupante, pois é a segunda maior causa de perda de biodiversidade no planeta e diferentemente de outros impactos ela dificulta a regeneração natural. A melhor estratégia contra invasões biológicas é a prevenção, sendo necessário, em primeiro lugar evitar a introdução indiscriminada de espécies exóticas, mesmo em sistemas de cultivo, pois sempre existe a possibilidades de escape para áreas naturais (CATHARINO e SILVA, 2009).

3.7. O CAPIM BRAQUIÁRIA

A braquiária foi introduzida no Brasil com objetivo de viabilizar a ocupação pecuária dos solos pobres do Brasil Central. Sua escolha foi baseada em sua capacidade de crescimento na região da África central com solos álicos, pobres em fósforo, com elevada toxicidade de alumínio e submetida ao longo períodos de estiagem. Sua introdução foi bem sucedida, aumentou a produção pecuária, gerou empregos, oportunidades e riqueza. Mas esta planta passou a expandir sua área de distribuição geográfica com grande sucesso, por meio do próprio homem pela disseminação zoocórica e como contaminantes de sementes de outras plantas de interesse econômicos. Rapidamente essa gramínea passou a colonizar áreas degradadas pela ação humana como margens de rodovias, terrenos baldios e áreas de agricultura de plantas perenes como pomares de citros e reflorestamentos artificiais. Mas tarde passou a invadir áreas de preservação ambiental, especialmente as reservas de cerrado, o que não ocorreria com as plantas tipicamente ruderais as quais apresentam baixa capacidade competitiva (DURIGAN, 2009).

O capim braquiária é vegetação clímax de pradaria Africana e apresenta atributos para sobrepujar a pressão competitiva de outras plantas. Deste modo consegue se estabelecer e formar bancos de colonização em outras formações vegetais, como as reservas de Cerrados. Esta é a razão pela qual *B. decumbens* se tornou uma das principais entre as plantas exóticas invasoras que ocorrem no Brasil (PITELLI, 2009).

3.8. MÉTODOS DE CONTROLE DAS GRAMÍNEAS

As áreas em macega ou pastagens degradadas são geralmente ocupadas por gramíneas invasoras ou cultivadas e nelas, na maioria das vezes, existem problema de natureza edáfica. Na Amazônia, milhares de hectares de pastagens já atingiram alto nível de degradação e no domínio da Mata Atlântica mais de 50% das áreas foram transformadas em pastagens. As principais tendências atuais em recuperação de áreas degradadas são dirigidas para a seleção de espécies, modelos de plantios em consórcio e pesquisas para a redução de custos. Os modelos atuais são fundamentados principalmente em consórcios de espécies (DURIGAN, 2009). Enquanto a grande parte dos impactos é absorvida pelo meio natural ao longo do tempo, invasões biológicas crescem gradativamente e não cessam sem interferência humana (ZILLER e DECHOUM, 2007).

A melhor estratégia contra invasões biológicas é a prevenção, sendo necessário em primeiro lugar evitar a introdução indiscriminada de espécies exóticas, mesmo em sistemas de cultivo, pois sempre existe a possibilidades de escape para áreas naturais (CATHARINO e SILVA, 2009).

Definindo-se os métodos para iniciar, a ação não deve ser postergada. Toda ação de controle deve ser registrada em detalhe, incluindo informações sobre a localização de cada atividade, espécie, situação e extensão da invasão, métodos empregados e, em caso de controle químico, diluições e produtos empregados. O ponto chave da eficiência de controle de plantas invasoras é impedir que se renove o banco de sementes ou de plantas oriundas de reprodução vegetativa, sendo importante conhecer os períodos de maturidade e intervalos reprodutivos da espécie. Isso nem sempre é possível, sendo

interessante, nesses casos, que os repasses sejam executados mensalmente (ZILLER e DECHOUM, 2007).

3.8.1. Controle mecânico

Têm boa eficiência como métodos isolados apenas para plantas que não apresentam reprodução vegetativa. Como grande parte das espécies exóticas invasoras rebrota com facilidade e rapidamente após o corte e costuma estabelecer um banco de sementes, é quase sempre necessário combinar o controle mecânico ao controle químico (ZILLER e DECHOUM, 2007). O alto custo e as várias intervenções são problemas que muitas das vezes torna esse método incipiente e causam vários insucessos em projetos de recuperação.

3.8.2 Controle químico

Embora ocasionalmente haja polêmica referente ao uso de herbicidas para o controle de espécies exóticas invasoras, especialmente em áreas legalmente protegidas que tem como objetivo a conservação da biodiversidade, herbicidas, graminicidas e outros produtos químicos constituem ferramentas essenciais para se avançar bons resultados no controle de invasões biológicas e em processos de restauração ambiental. A negação de evidências científicas e de experiência consagradas no mundo com o uso de herbicidas pode levar as perdas significativas de áreas naturais de alto valor biológico (ZILLER e DECHOUM, 2007).

Trabalhos realizados pelo Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo e pelo Instituto Ambiental do Paraná comprovam a eficiência do controle químico para potencializar a restauração de ambientes naturais e o baixo nível de impactos paralelos, uma vez que tem observado a sobrevivência e o crescimento normal de plântulas e indivíduos jovens de espécies nativas ao lado de tocos tratados, sem qualquer efeito negativo decorrente do uso localizado de herbicida. Ainda assim, é importante salientar que não existem leis específicas que proíbam o uso de herbicidas e outros

químicos em áreas protegidas ou ambientes naturais. Os produtos são rotulados para usos em distintas condições e indicados para tipos de ambientes ou espécie e por isso restritivos, porém não há marco legal referente a proibições para uso por tipo de ambiente (ZILLER e DECHOUM, 2007).

O controle químico esta bastante ligada ao conceito de prevenção. Quando uma planta exótica invasora é localizada em grau de colonização em que o controle mecânico e o manual não poderão resolver o problema, o controle químico poderá ser utilizado após uma rigorosa análise de risco/benefício ambiental. Algumas plantas exóticas invasoras constituem um risco tão grande que sua erradicação é altamente recomendada (PITELLI, 2009).

3.8.3. Controle biológico

Fundamenta-se na introdução de agentes de controle em geral originado do mesmo ambiente de distribuição natural da espécie a ser controlada. Experiências falhas de controle biológico no passado, realizadas sem devido cuidado exaustivo nos testes de adaptação desses agentes, produzem ainda uma impressão errônea de que o método não deve ser empregado. O Brasil carece ainda de bons exemplos de controle biológico de espécies exóticas invasoras em ambientes naturais (ZILLER e DECHOUM, 2007).

De maneira sintética, o controle biológico clássico baseia-se na seleção de inimigos naturais específicos de uma determinada planta exótica invasora, no seu ambiente original, e sua liberação no ambiente em que a planta constitui um problema. O agente estabelece-se e mantém a população da plantas-alvo abaixo de um nível de dano econômico, social ou ambiental. As grandes características do controle biológico clássico são: elevado custo inicial, pouca imprevisibilidade do sucesso e irreversibilidade do processo (GOLDEMBERG, 2004b).

Uma ênfase deve ser colocada neste tipo de controle, devido ao grande número de sucessos já conseguidos, a nível mundial, para plantas exóticas invasoras, mas não se pode esquecer problemas de conflito de interesses, quando trata de espécies exóticas que tem utilidade econômica, como é o caso de gramíneas tropicais, utilizadas como pastagens (PITELLI, 2009).

O controle biológico clássico é uma técnica recomendada para populações de plantas exóticas invasoras já estabelecidas, mas trata-se de um árduo e cuidadoso programa de longo prazo, bastante caro e que, muitas vezes, envolve sérios conflitos de interesse (PITELLI, 2009).

3.9 ASPECTOS ECONÔMICOS DE UM PROJETO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

As constantes mudanças no cenário econômico mundial vêm desafiando as organizações a adequar suas práticas de gestão à nova realidade de mercado. Tais mudanças estão ocorrendo no campo tecnológico, político, social, ambiental, econômico, financeiro, entre tantos outros, o que exige das empresas, meios confiáveis de obter informações indispensáveis ao seu sucesso. Informações adequadas e em tempo hábil para subsidiá-las no processo de tomada de decisão (PASSOS, 2010).

Para Bellotto et al.,(2009), na avaliação e monitoramento de áreas restauradas é importante considerar, além de parâmetros ecológicos, os parâmetros econômicos da restauração, relacionados principalmente com os custos das técnicas empregadas. O custo pode representar uma barreira significativa para a implantação de programas de restauração por parte dos executores e financiadores da atividade, de modo que mesmo métodos muito eficientes podem ser prontamente esquecidos e/ou descartados, caso seus custos sejam excessivamente altos.

Texeira (2008) atenta para formação das mudas deve ser de boa qualidade para que resistam as condições adversas da área de plantio, evitando gastos extras com replantios e conseqüente encarecimento do projeto de reflorestamento.

Numa visão mais abrangente e atual, a restauração ecológica considera não só aspectos ecológicos, que tratam do restabelecimento da biodiversidade e dos processos ecológicos nos ecossistemas, mas também aspectos econômicos e sociais relacionados à restauração (RODRIGUES et al., 2011). Ainda para Rodrigues et al., (2011), diante da importância do gerenciamento adequado das etapas da restauração para garantir seu sucesso e

da necessidade de replicação de experiências bem sucedidas, é fundamental que programas de restauração utilizem as múltiplas ferramentas existentes de gestão de projetos

Embora o objetivo primário da restauração seja ecológico, o mesmo não se sustenta na prática, sem uma abordagem conjunta dos aspectos sociais, econômicos e de gestão, que possibilitam transformar métodos e conceitos de ecologia de restauração em projetos de restauração ecológicos bem sucedidos no campo (RODRIGUES et al, 2011).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

4.1.1 Área de estudo

Em função do estudo de ter sido realizado em duas cidades em anos diferentes, este trabalho adotou como metodologia a divisão da área de estudo em duas regiões. Para efeito de organização foram definidas com:

Área de Estudo I: Estudos realizados no município de Resende-RJ nos anos de 2008 e 2009, na qual foram realizadas atividades de controle de espécies invasoras com a finalidade de se observar o efeito do Glifosato e seu respectivo reflexo para redução de custo de um projeto.

Área de Estudo II: Se deu no município de Queluz, SP nos anos de 2012 e 2013 onde priorizou-se em observar e comparar condicionantes quanto ao padrão de alturas da mudas a serem utilizadas em projetos de restauração florestal.

Para avaliação dos plantios foram adotadas técnicas de monitoramento de projetos de restauração florestal, Segundo orientações de Rodrigues et al., (2009), e Belloto et al., (2009), que fundamentou as atividades em campo, possibilitando o registro de dados referentes à análise do processo de restauração florestal; Implantação de Parcelas seguindo propostas de Rodrigues et al., (2011), Princípios de Dendrometria no estabelecimento de metodologia para medições das essências florestais utilizadas e orientações para reflorestamento heterogêneo de acordo com orientações de SMA (2008), cálculos financeiros foram realizados por meio de processamento eletrônico no Software Microsoft Office Excel.

4.1.1.1 Caracterização da área de estudo I/ Município de Resende-RJ

A escolha da área de estudo se deu pela características do ambiente no qual seria realizado a restauração florestal, sendo delimitado uma zona em que não poderia aplicar o uso de defensivo agrícola e outra zona em que está

técnica já poderia ser empregada, efeito esse que possibilitou um estudo comparativo entre as duas parcelas analisadas.

O Reflorestamento foi realizado numa área degradada e muito antropotizada, ocupada por pastagem com a predominância de *Brachiaria decumbes* e que hoje é ocupada por uma empresa que está cumprindo a lei e reflorestou 150 hectares contabilizando as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e as Reservas Legais (RL) conforme o código florestal vigente.

O local se encontra as margens do rio Paraíba do Sul com dois afluentes, o rio São Jerônimo e Córrego Aliança, ambos localizados no município de Resende - RJ, região pertencente à zona de amortecimento do Parque Nacional de Itatiaia (Figura 3).

Por exigência do órgão fiscalizador, respeitou-se uma zona de 10 m ao longo dos rios menores e 30 m ao longo do Paraíba como zona de ambiência onde se restringiu o uso de defensivos agrícolas.

Figura 3: Imagem de satélite da Área de Estudo I/Município de Resende,RJ

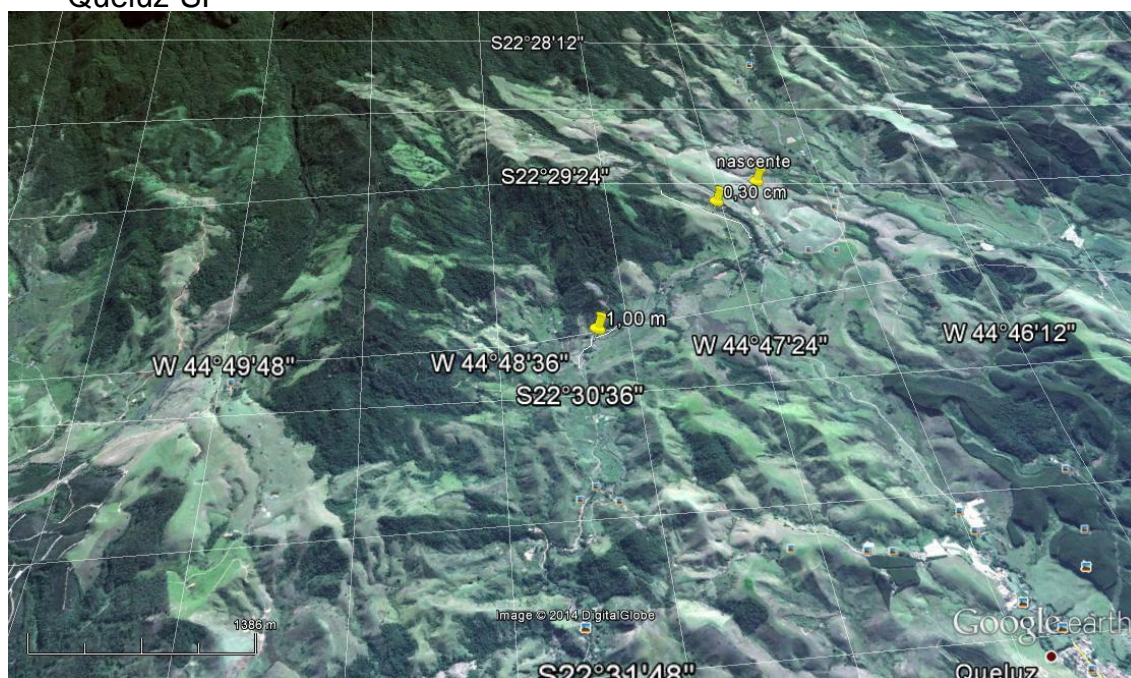


Fonte: Google Earth

4.1.1.2 Caracterização da área de estudo II/Município de Queluz-SP

Este estudo foi realizado em plantios de comprimento de acordos ambientais (TACs. E TCRAs;) de uma autarquia do estado de São Paulo, plantios estes licitados através de pregoes eletrônicos conforme legislação vigente. Estes projetos de RAD. encontram se as margens do Rio entupido, pertencente à bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, no município de Queluz,SP (Figura 4).

Figura 4: Imagem de satélite da Área de Estudo II/ Município de Queluz-SP



Fonte: Google Earth

4.2 Método

4.2.1 Quantificação e comparação de custos das áreas de estudos com práticas Silviculturais diferentes em projetos de Restauração Florestal

O presente projeto adotou como metodologia, parâmetros indicados para avaliação e Monitoramento de Projetos de Restauração Florestal (PACTO MATA ATLÂNTICA, 2009), já para comparação de custos, foram realizados registros de dados observados em campo e posteriormente esses dados foram transferidos para planilha do Software Microsoft Excel, possibilitando o processamento eletrônico e a produção de informações referente aos custos gerados em cada um dos plantios avaliados.

Para Área de Estudo I/ Município de Resende- RJ: foi feita uma comparação criteriosa entre duas parcelas (I e II) de Reflorestamento do bioma da Mata Atlântica em sua subdivisão Ombrófila Densa Aluvial. Para objetivação do estudo, de acordo com parâmetros indicados em Rodrigues et al., (2011) foram implantadas parcelas com 100m²/Parcela I e II, tendo em cada uma 16 espécies como amostras. Todas as parcelas analisadas possuíam fatores condicionantes idênticos (clima, solo, degradação, mata competição, etc), estas se diferenciavam apenas por uso de práticas silviculturais distintas entre si.

Conforme determina (ICM-BIO), em uma parcela foi usada defensivos agrícolas (Parcela I) e na outra parcela não foram usados qualquer método de controle de plantas invasoras (Parcela II), como mostra a Figura 5.

Figura 5: Área da divisão das parcelas. Parcela experimental onde se procedeu roçada manual.



Fonte: Claudiney Tele Rosa (2008)

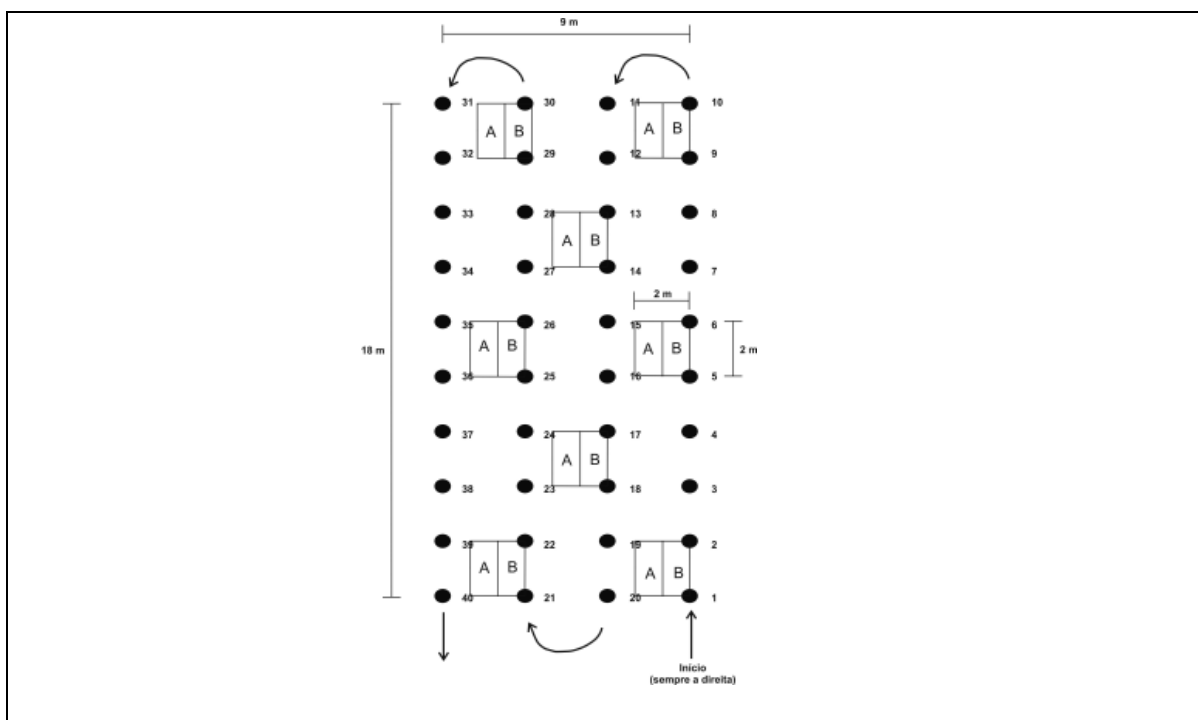
Conforme orientações de SMA (2008), o plantio das essências nativas foi realizado utilizando a metodologia de reflorestamento heterogêneo com mudas nativas, misturando espécies de grupos ecológicos diferentes, na forma tradicional de silvicultura, com espaçamento de 3 metros entre ruas e 2 metros entre mudas.

Fazendo uso, como ponto de partida, as sugestões de Rodrigues et al. (2008), aliado a alguns que abordaram avaliação de projetos, foram coletados dados referentes aos custos fixos e variáveis da atividade em questão. Mais especificamente, foram coletados dados como custo de implantação de atividades de um projeto de restauração florestal, custo na etapa de fornecimento de mudas, transporte e acomodações de mudas, implantação de atividade de coveamento, coroamento e tutoramento relacionados a etapa de preparo do solo, valor e manutenção das mudas, desenvolvimento morfométrico das essências nativas e avaliação da regeneração e desenvolvimento do plantio após um ano. Posteriormente, tais dados foram digitalizados, fazendo-se uso do software Microsoft Excel, onde todos os dados coletados em campo foram registrados em planilha a qual posteriormente possibilitou a quantificação e comparação dos parâmetros econômico-financeiros realizados através da soma dos valores de cada um dos itens descritos abaixo: Limpeza de Área Química, Combate formigas, Calagem, Preparo do solo, Plantio, Repasse com formiga, Adubação (Superfosfato), Coroa e Pré-emergente, Primeira Capina Química, Replanteio 5%, Segunda Capina Química, Segundo combate formiga isolado, Adubação de cobertura. Anteriormente o valor para cada atividade foi discriminado individualmente e posteriormente contabilizou-se o valor final que estas atividades representaram para o projeto, e em seguida os valores de Parcela I e II foram comparados entre si a fim de quantificar o quanto um método de plantio representa de economia em função ao outro.

Seguindo sugestão de Belloto et al., (2009), na área de estudo II/ Município de Queluz, SP, para efeito comparativo entre plantios, a avaliação de custo da área estudada seu deu através de técnicas de Monitoramento de Áreas Restauradas. Para cada área amostral, em 1 ha foram implantadas 8 parcelas

com dimensões de 9m de largura X 18m de comprimento distribuídas aleatoriamente a fim de se evitar o agrupamento (Figura 5).

Figura 6: Modelo de implantação das parcelas para avaliação dos indivíduos plantados.



Fonte: Rodrigues et al., (2009)

Posterior a etapa de plantio, a fim de propor ações de recomendações para melhoria de projetos de restauração florestal e contribuir para redução de custos elevados, foi produzida uma planilha com custo final de ambos os projetos, os quais foram comparados entre si a fim de quantificar os custos com práticas silviculturais diferente, verificando se houve variação de preço.

Associado às orientações de Belloto et al., (2009), os procedimentos de monitoramento e avaliação de projetos de restauração florestal, todos os dados coletados em campo e posteriormente digitalizados em planilha eletrônica no Software Microsoft Office Excel possibilitaram a quantificação dos custos gerados

nos plantios, as informações obtidas permitiram a comparação entre os projetos implantados.

As planilhas analisadas levaram em consideração valor do projeto em diferentes processos, o estudo de custo foi dividido em quatro modalidades sendo elas: fornecimento de mudas, transporte e acomodação de mudas, preparo do solo e plantio das mudas, manutenção das mudas (período de 24 meses). Seguindo técnicas da Matemática Financeira, para cada modalidade foi avaliado a variação percentual de custo da área de Plantio I em relação à Área de Plantio II, para verificar a variação percentual de custo, foi utilizado em planilha Microsoft Excel à seguinte formula:

$$\text{Variação Percentual} = \frac{\text{Preço de Plantio I (MUDAS } \geq 80 \text{ cm)}}{\text{Preço de Plantio II (MUDAS } \geq 30 \text{ cm} < 80 \text{ cm)}} \div \frac{\text{Preço de Plantio I (MUDAS } \geq 80 \text{ cm)}}{\text{Preço de Plantio I (MUDAS } \geq 80 \text{ cm)}} \times 100 = \text{Variação de custo em \%}$$

Conforme indicado nessa fórmula, para cada modalidade analisada, o preço da implantação de atividade em Plantio I foi dividido pelo preço da implantação de atividade em plantio II e dividido novamente por preço de plantio I, o resultado era multiplicado por 100 a fim de atribuir o valor em porcentagem. O resultado do cálculo representou em % o quanto o valor das atividades do Plantio I variou para o plantio II.

Quando observado em transporte de mudas realizadas para plantio que um caminhão toca possui a capacidade de transportar até 20.000 mudas com padrões de altura inferior a 80 cm e 8.000 mudas com padrão de altura superior a 80 cm, para determina em quantas vezes é aumentada a capacidade de transporte de mudas quando utilizadas essências nativas com padrões de altura $\geq 30 \text{ cm} < 80 \text{ cm}$ inferiores, foi dividido 20.000/ 8.000. O resultado dessa expressão possibilitou verificar quantidade de mudas a mais que podem ser transportadas quando utilizados essências nativas com altura $\geq 30 \text{ cm} < 80 \text{ cm}$ e a quantidade de viagens necessárias para o transporte de mudas $\geq 80 \text{ cm}$.

Seguindo expressões de matemática financeira processada em meio eletrônico, a contabilização da variação percentual do custo final também de se deu pela seguinte expressão:

$$\text{Variação de Custo} = \text{Custo Total Plantio I} / \text{Custo Total Plantio II} / \text{Custo Total Plantio I} \times 100 = \text{Variação de custo em \%}$$

Onde a divisão do custo total de Projeto Plantio I pelo custo total de Plantio II dividido novamente por custo total de plantio I multiplicado por 100 , subsidiou informação de quanto em % o valor variou de um projeto para o outro, ou seja, o valor obtido representou o quanto de economia gerada para um projeto de restauração florestal quando utilizado mudas com padrão de altura ≥ 30 cm < 80 cm.

4.2.2 Avaliação e comparação do crescimento morfológico das áreas de estudo I e II e avaliação da recuperação e formação do entorno e interior do reflorestamento.

De acordo com parâmetros para Monitoramento de Área Restauradas indicadas por Belloto et al.,(2009), para o acompanhamento em da Área de Estudo I/ Município de Resende-RJ, foi implantada duas Parcelas de 100m² cada, realizou-se no período de um ano visitas em campo, registro de dados e coleta de informações para posterior comparação do crescimento morfométrico com parâmetros de altura das espécies e diâmetro de colo do caule, além do acompanhamento do entorno e interior do reflorestamento como: mata competição, formação do dossel, serapilheira e regeneração natural.

Seguindo diretrizes de técnicas indicadas por Belloto et al.,(2009), o acompanhamento do desenvolvimento morfométrico utilizou-se 15 espécies como amostras, sendo elas: *Schizolobium parahyba*, *Joannesia princeps*, *Citharexylum mirianthum*, *Triplaris brasilienses*, *Croton urucana*, *Erythrina vilutina*, *Cordia mixa*, *Psidium guajava*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Ceiba speciosa*, *Tibouchina granulosa*, *Eugenia uniflora*, *Hymenaea courbaril*, *Tabebuia heptaphylla*, *Sapindus*

Com a finalidade de avaliar o desenvolvimento morfológico e recuperação da área restaurada, no período de um ano foram empregadas técnicas de comparações do crescimento morfométrico das duas parcelas (I e II) aferiu-se medições da altura da mudas e diâmetro de colo e caule quando ainda estas se encontravam depositadas no viveiro, posteriormente os mesmo parâmetros foram medidos aos seis meses e outro após um ano de plantio

Todos os dados gerados foram registrados em planilha eletrônica do Software Microsoft Office Excel, os dados processados possibilitaram a análise das informações obtidas e avaliação do desenvolvimento de ambas as parcelas estudadas.

Os materiais utilizados para o acompanhamento morfométrico foram: paquímetro, fita métrica e trena de 5 m. Outros acompanhamentos utilizaram-se uma máquina fotográfica digital para registrar a mudança do entorno e anotações referentes aos termos mensurados.

Em Área de estudo II/ Município de Queluz,SP, a avaliação e comparação do crescimento morfológico seguiu Técnicas de Monitoramento de Áreas Restauradas conforme especifica Belloto et al., (2009).

Foi realizado um comparativo entre dois Plantios com especificações quanto ao padrão altura da muda a ser utilizado no projeto de restauração florestal. As especificações de altura definidas em edital público PREGÃO SABESP ON-LINE RV Nº 10.452/12 – prestação de serviços de engenharia para recomposição vegetal – Município de Queluz - Pedreira, Jaboticabal e Restauração. Onde o Termo de Referência tinha como objetivo atender o Termo de Ajustamento de Conduta - TAC nº 617/2003, referente à medida compensatória devido à implantação do Sistema de Esgotos Sanitários do município de Queluz,SP. Quanto às atividades a serem desenvolvidas o presente estudo analisou dois plantios referentes aos seguintes padrão de altura de muda:

Plantio I: Plantio de essências nativas superior a 0,80 cm (Figura 7): As mudas, decorrente das explicitações retro mencionadas, devem ter altura superior de 0,80 metro, com boa arquitetura da parte aérea e bom estado fitossanitário.

Plantio II: Plantio de essências nativas de 0,30 cm (Figura 8). As mudas deverão possuir altura mínima de 0,30 m, medida do colo da planta até a última gema apical e serem de boa qualidade e procedência, possuir características que garantam sua sobrevivência e crescimento no campo.

Figura 7: Mudas utilizadas para amostra



Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Figura 8: Mudanças utilizadas para amostra



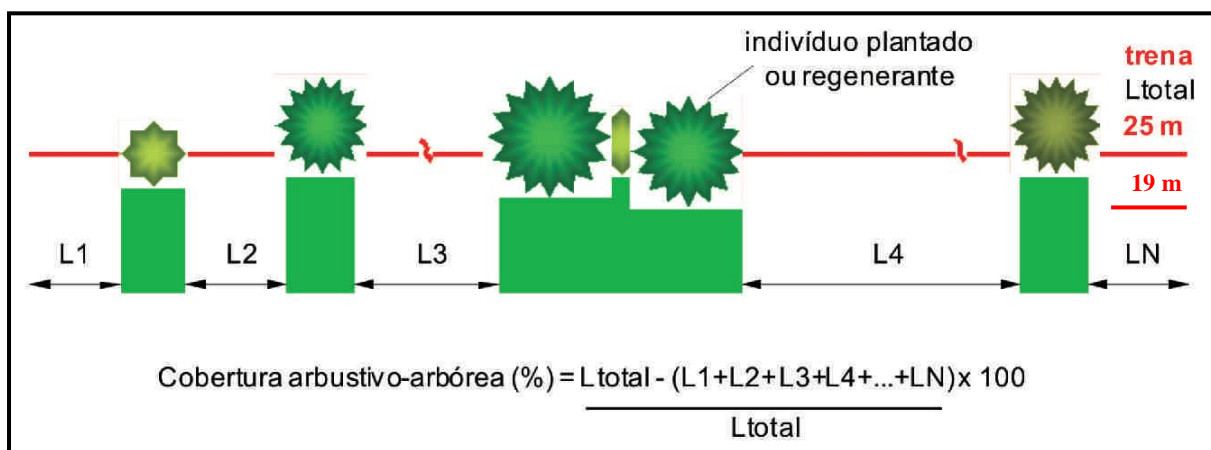
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Segundo orientações de Belloto et al., (2009), para análise do desenvolvimento morfológico das essências nativas, o estudo foi realizado em dois plantios na mesma região Geográfica, diferenciados pelas especificações definidas em editais conforme apresentado acima. A fim de facilitar o acompanhamento morfométrico e possibilitar uma avaliação contínua das mesmas espécies, seguindo diretrizes de Técnicas de Monitoramento de Áreas Restauradas, foram selecionados 8 espécies como amostras para cada área de plantio, sendo elas: *Tabebuia avellaneda*, *Schizolobium parahyba*, *Ceiba speciosa*, *Inga striata*, *Croton urucurana*, *Schinus terebinthifolia*, *Tibouchina granulosa*, *Psidium guajava*. Conforme indica Silva e Neto (1979), para espécies selecionadas como amostras, foram analisados individualmente parâmetros como altura, diâmetro de colo e diâmetro de copa, após mediações, os valores obtidos foram somados por parâmetros e tirado a média a fim de possibilitar a comparação do desenvolvimento do Plantio I para II.

Conforme metodologia recomendada em Pacto Mata Atlântica (2011), para avaliação da recuperação da área restaurada e verificação do desenvolvimento morfológico do plantio das áreas de estudo I e II, estimou-se a cobertura de espécie arbórea com base na soma a soma dos trechos da trena não cobertos por copa, em relação ao comprimento total da trena a partir do ponto

inicial da parcela, seu comprimento foi orientado em sentido diagonal às linhas de plantio cruzando pelo menos três linhas, fazendo se medição de diâmetro de copa e diâmetro de colo e cobertura arbustivo- arbórea (Figura 9).

Figura 9: Esquema de estimativa da cobertura de copas.



Fonte: Rodrigues et al., (2011)

Como indicado por Silva e Neto (1979) os materiais utilizados para o acompanhamento morfométrico foram: paquímetro, fita métrica e trena de 5 m. Outros acompanhamentos utilizaram-se uma máquina fotográfica digital para registrar a mudança do entorno e anotações referentes aos termos mensurados.

4.2.3 Contextualização dos conceitos de Recuperação Ecológica com a realidade dos projetos de reflorestamentos

Posterior a etapa de plantio, a fim de propor ações de recomendações para melhoria de projetos de restauração florestal e contribuir para redução de custos elevados, baseado em considerações de Junior et al (2008) foi produzida uma planilha com custo final de ambos os projetos, os quais foram comparados entre si a fim de quantificar os custos com práticas silviculturais diferente, verificando se houve variação de preço.

A avaliação de preço gerou subsídios tais como: Valor de implantação de projeto de restauração florestal utilizando técnicas silviculturas

com e sem aplicação de herbicida, comparativo de custo de um projeto com e sem aplicação de herbicida, benefícios econômico quando empregado técnicas silviculturais que otimizam o tempo de implantação do projetos, comparativo da variação de custo em % entre dois projetos com condicionantes quanto ao padrão de altura da mudas, avaliação de desenvolvimento morfológico e comparativo final de custo relacionado a utilização de mudas ≥ 30 cm < 80 cm em relação a plantios com mudas ≥ 80 cm. Estes itens analisados contribuíram para conclusão quanto a métodos para redução de custo e simultaneamente atenda a qualidade de um projeto de restauração florestal.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 QUANTIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE CUSTOS DA ÁREA DE ESTUDO I / MUNICÍPIO DE RESENDE-RJ

As Tabelas 1 e 2 apresentam resultados quanto a quantificação e comparação de custos de Plantio observados em Parcela I e II.

TABELA 1: ACOMPANHAMENTO DOS CUSTOS DA PARCELA I

Atividades	Diárias	Datas	Valor (r\$)	Insumo	Preço (R\$)
Limpeza de Área Química	2	Primeira quinzena de agosto	260,00	2 kg Roundup	88,00
Combate formigas	0,6	Segunda quinzena de agosto	78,00	1 kg isca granulada	10,00
Calagem	1,5	Segunda quinzena de agosto	195,00	1.500 kg calcário	75,00
Preparo do solo	6	Primeira quinzena de setembro	78,00		
Plantio	2	Primeira quinzena de outubro	260,00	1666 mudas	1.666,00
Repasso com formiga	0,6	Primeira quinzena de outubro	78,00	1 kg isca granulada	10,00
Adubação (Superfosfato)	1,5	Segunda quinzena de outubro	195,00	70 kg Superfosfato	84,00

Coroa e Pré-emergente	4	Primeira quinzena de novembro	520,00	800 ml Goal	76,00
Primeira Capina Química	2	Segunda quinzena de novembro	260,00	2 kg Roundup	88,00
Replântio 5%	1	Primeira quinzena de dezembro	130,00	83 mudas	83,00
Segunda Capina Química	2	Primeira quinzena de maio	260,00	2 kg Roundup	88,00
Segundo combate formiga isolado	0,5	Primeira quinzena de maio	65,00	200 gr de Koutrine	10,00
Adubação de cobertura	1,0	Segunda quinzena de maio	130,00	80 kg de 20.00.20	96,00
TOTAL			R\$ 2.509,00		R\$ 2.374,00

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014).

TABELA 2: ACOMPANHAMENTO DOS CUSTOS DA PARCELA II

Atividades	Diárias	Datas	Valor (R\$)	Insumo	Preço (R\$)
Limpeza de Área Manual	4	Primeira quinzena de agosto	520,00	8 litros de gasolina	20,00
Combate formigas	0,6	Segunda quinzena de agosto	78,00	1 kg isca granulada	10,00
Calagem	1,5	Segunda quinzena de agosto	195,00	1.500 kg calcário	75,00
Preparo do solo	6	Primeira quinzena de setembro	78,00		
Plantio	2	Primeira quinzena de outubro	260,00	1666 mudas	1.666,00
Repasse com formiga	0,6	Primeira quinzena de outubro	78,00	1 kg isca granulada	10,00
Adubação (Superfosfato)	1,5	Segunda quinzena de outubro	195,00	70 kg Superfosfato	84,00
Coroa	3,5	Primeira quinzena de novembro	455,00		
Roçada semi-mecanizada	4	Primeira quinzena de novembro	520,00	8 litros de gasolina	20,00

Replanteio 25%	1	Primeira quinzena de dezembro	130,00	207 mudas	207,00
Roçada semi-mecanizada	4	Primeira quinzena de janeiro	520,00	8 litros de gasolina	20,00
Roçada semi-mecanizada	4	Primeira quinzena de março	520,00	8 litros de gasolina	20,00
Segundo combate formiga isolado	0,5	Primeira quinzena de maio	65,00	200 gr de Koutrine	10,00
Roçada semi-mecanizada	4	Segunda quinzena de maio	520,00	8 litros de gasolina	20,00
Adubação de cobertura	1	Segunda quinzena de maio	130,00	80 kg de 20.00.20	96,00
Roçada semi-mecanizada	4	Primeira quinzena de julho	520,00	8 litros de gasolina	20,00
TOTAL			4.784,00		2.278,00

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014)

Resultados mostram que a parcela I teve baixo custo com a mão de obra (R\$ 2.509,00) comparando com a parcela II que foi gasto R\$ 4.784,00. Com relação aos custos com os insumos, a parcela I teve um gasto superior de R\$ 2.374,00 e a parcela II R\$ 2.278,00. Uma das áreas pouco discutidas é a área de custos, área vital em projetos, pois o custo é um elemento do trio de restrições dos projetos (escopo, prazo e custo). O custo é um dos fatores de sucesso dos projetos, e da organização, devendo ser muito bem analisado, planejado e controlado (SALVI, 2008). A diferença de gasto entre a parcela I e a parcela II foi de R\$ 2.179,00. Os detalhes podem ser comparados conforme mostram as Tabelas 1 e 2.

5.2 QUANTIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE CUSTOS DA ÁREA DE ESTUDO II/ MUNICÍPIO DE QUELUZ-SP

A Tabela 3 registra a variação percentual de custo de um projeto com mudas ≥ 80 cm em relação a mudas ≥ 30 cm < 80 cm, quanto à etapa de fornecimento de mudas.

TABELA 3: ANÁLISE DE VARIAÇÃO PERCENTUAL DE CUSTO NA ETAPA DE FORNECIMENTO DE MUDAS.

Altura muda/cm	Fornecimento de mudas	Valor unitário	Quant./ha	Valor total	Quant. intervenções	Valor Hectare
≥ 80 cm	Mudas espécies arbóreas nativas	R\$ 4,00	1666	R\$ 6.664,00	1	R\$ 6.664,00
≥ 30 cm < 80 cm	Mudas espécies arbóreas nativas com	R\$ 1,00	1666	R\$ 1.666,00	1	R\$ 1.666,00
Varição percentual de custo para plantios com mudas ≥ 80 cm em relação a mudas ≥ 30 cm < 80 cm						75%

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014)

Para etapa de fornecimento de mudas verificou se que o Plantio I (mudas ≥ 80 cm), representa uma variação percentual de 75% em relação ao Plantio II (mudas ≥ 30 cm < 80 cm), ou seja, isso representa que para execução do projeto de restauração florestal com padrão de mudas altura ≥ 80 cm equivale a um gasto de 75% a mais em relação a plantios realizados com mudas ≥ 30 cm < 80 cm (Tabela 3).

Nas Tabelas 4 e 5 são analisados custos relacionados a etapa de transporte e acomodações de mudas.

TABELA 4: ANÁLISE DE CUSTO PARA TRANSPORTE E ACOMODAÇÕES DE MUDAS

Comparativo de custos entre espécies arbóreas com altura ≥ 30 cm < 80 cm e espécies arbóreas com altura ≥ 80 cm						
Plantio	Transporte e acomodação de mudas	Valor unitário	Carga/Max	Valor total	Quantidade de intervenções	Valor hectare
I	Transporte e acomodação das mudas, dos viveiros até os locais de plantio.	R\$ 0,05	8000	R\$ 400,00	1	R\$ 400,00
II	Transporte e acomodação das mudas, dos viveiros até os locais de plantio.	R\$ 0,02	20000	R\$ 400,00	1	R\$ 400,00

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014)

TABELA 5: ESTUDO FINANCEIRO PARA AVALIAÇÃO DE CUSTO EM RELAÇÃO À CAPACIDADE DE TRANSPORTE E ACOMODAÇÃO DE MUDAS

Plantio	Altura muda/cm	Quantidade de viagens para o transporte de 20.000 mudas	Valor frete/viagem	Valor total frete
I	≥ 80 cm	3	R\$ 400,00	R\$ 1.200,00
II	≥ 30 cm < 80 cm	1	R\$ 400,00	
Varição do custo em porcentagem do Plantio I para o II				67%

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014)

Nas etapas de transporte e acomodação de mudas constatou-se que não houve diferença de valores entre os dois projetos, uma vez que o número de mudas a serem transportadas (1666 essências nativas/projeto) foram perfeitamente acomodadas em um caminhão toco, necessitando de apenas uma viagem com custo de R\$ 400,00 o frete para ambos os projetos (Tabela 4).

O que pode se observar com estudo desta etapa, é que em um projeto de restauração florestal, mudas ≥ 30 cm < 80 cm poderá representar a

capacidade de acomodar 2,5 vezes mais a quantidade de mudas/caminhão comparadas com transporte e acomodação para projetos que exigem padrão de altura das mudas ≥ 80 cm. Financeiramente isso representaria para um projeto de restauração florestal uma economia de aproximadamente 67% quando considerado a capacidade de ser transportada em uma única viagem a quantidade 20.000 mudas por caminhão para mudas ≥ 30 cm < 80 cm (Tabela 5). Segundo Ballou (2001), a logística envolve todas as operações relacionadas com planejamento e controle de produção, movimentação de materiais, embalagem, armazenagem e expedição, distribuição física, transporte e sistemas de comunicação que, realizadas de modo sincronizado, podem fazer com que as empresas agreguem valor aos serviços oferecidos aos clientes e também.

Tabela 6 verifica a variação de valores na implantação de atividade de coveamento, coroamento e tutoramento relacionados a etapa de preparo do solo.

TABELA 6: VARIAÇÃO DE VALORES DE PLANTIO I PARA II PARA ATIVIDADES DE COVEAMENTO, COROAMENTO E TUTORAMENTO.

Plantio	Altura/cm	Atividade	Quant./ha	Valor total da atividade	Variação de custo em porcentagem plantio i para ii	Economia em R\$ do plantio II (mudas ≥ 30 cm < 80 cm) para I (≥ 80 cm)
I	≥ 80 cm	Coveamento: 0,5 x 0,5 x 0,5 m	1666	R\$ 2.499,00		
II	≥ 30 cm < 80 cm	Coveamento: 0,3 x 0,3 x 0,3 m	1666	R\$ 1.332,80	47%	R\$ 1.166,20
I	≥ 80 cm	Coroamento: 0,7 m de diâmetro	1666	R\$ 749,70		
II	≥ 30 cm < 80 cm	Coroamento: 0,5 m de diâmetro	1666	R\$ 666,40	11%	R\$ 83,30
I	≥ 80 cm	Tutoramento da Muda	1666	R\$ 916,30		
II	≥ 30 cm < 80 cm	Tutoramento da Muda	1666	R\$ 0,00	100%	R\$ 916,30

I	≥ 80 cm	Plantio	1666	R\$ 1.332,80		
II	≥ 30 cm < 80 cm	Plantio	1666	R\$ 749,70	44%	R\$583, 10
Economia total em R\$ utilizando plantio com mudas ≥ 30 cm < 80 cm				R\$ 2.748,90		

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014)

Quando analisados aspectos referentes à etapa de preparo do solo e plantio da mudas, a diferença de valores e variação de custo em porcentagem se deu respectivamente do Plantio I para o II em atividades de coveamento com variação de custo de 47%, coroamento 11% , tutoramento 100% e Plantio 44%. A variação de preço para práticas de tutoramento registrou uma alta porcentagem em função de que em plantios com mudas ≥ 30 cm < 80 cm não necessitam da utilização de tutor. O estudo possibilitou analisar que em um projeto de restauração florestal, procedimentos direcionados para plantio de mudas ≥ 30 cm < 80 cm, as atividades como coveamento, coroamento e tutoramento registram juntas uma economia de R\$ 2.748,90 (Tabela 6).

A Tabela 7 trata de custos envolvidos em atividades de manutenção das mudas.

TABELA 7: ESPECIFICAÇÃO DE CUSTOS DA ETAPA DE MANUTENÇÃO DAS MUDAS.

Plantio	Altura/ cm	Manutenção das mudas (período de 24 meses)	Valor unitário	Quant./ha	Valor total	Quantidade de intervenções	Valor hectare
I	≥ 80 cm	Combate a cupins e formigas cortadeiras	R\$ 0,05	1666	R\$ 83,30	8	R\$ 666,40
		Coroamento;	R\$ 0,45	1666	R\$ 749,70	2	R\$ 1.499,40
		Capina química	R\$ 0,18	1666	R\$ 299,88	8	R\$ 2.399,04
		Manutenção e troca de tutores	R\$ 0,10	1666	R\$ 166,60	2	R\$ 333,20
		Adubação de cobertura: 150g NPK;	R\$ 0,39	1666	R\$ 649,74	3	R\$ 1.949,22
		Replanteio 10%	R\$ 4,20	166	R\$ 697,20	1	R\$ 697,20
		Relatórios e emissão de art;	R\$ 200,00		R\$ 200,00	9	R\$ 1.800,00
		Sub total /muda	R\$ 5,61			VALOR MANUTENÇÃO	R\$ 9.344,46
II	≥ 30 cm < 80 cm	Combate a cupins e formigas cortadeiras	R\$ 0,05	1666	R\$ 83,30	8	R\$ 666,40
		Coroamento;	R\$ 0,45	1666	R\$ 749,70	2	R\$ 1.499,40
		Capina química	R\$ 0,18	1666	R\$ 299,88	8	R\$ 2.399,04
		Tutoramento das mudas quando necessário	R\$ 0,10	1666	R\$ 166,60	2	R\$ 333,20
		Adubação de cobertura: 150g NPK;	R\$ 0,39	1666	R\$ 649,74	3	R\$ 1.949,22
		Replanteio 10%	R\$ 1,20	166	R\$ 199,20	1	R\$ 199,20
		Relatórios e emissão de art;	R\$ 200,00		R\$ 200,00	9	R\$ 1.800,00
		sub total /muda	R\$ 5,31			VALOR MANUTENÇÃO	R\$ 8.846,46

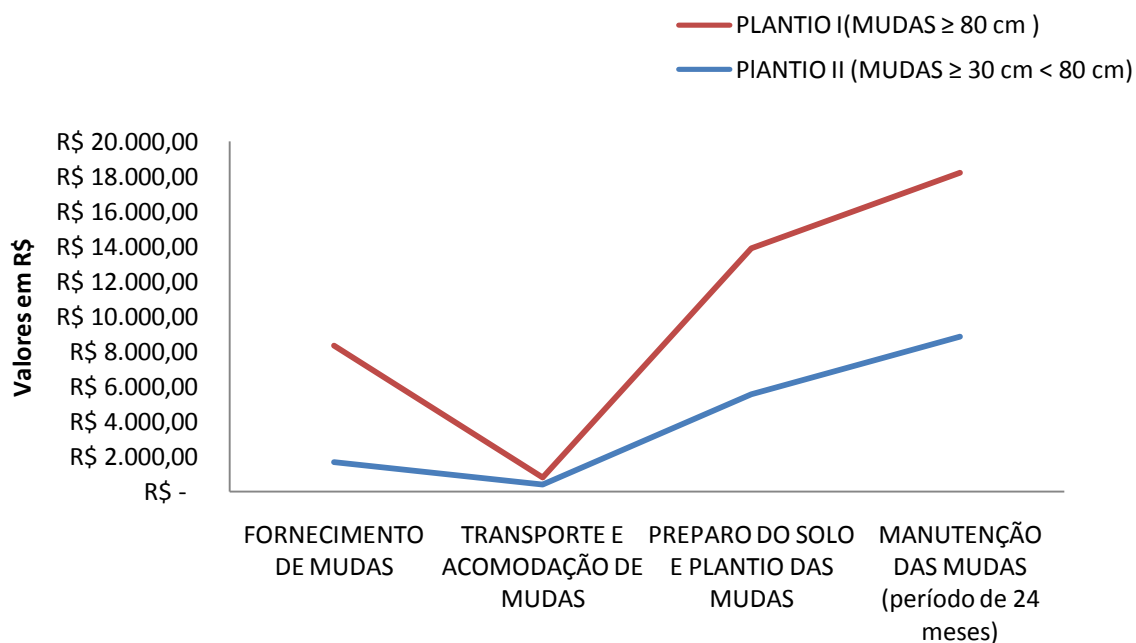
Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014)

Por apresentarem tabelas fixas de preço, atividades relacionadas à manutenção das mudas por um período de 24 meses não registram alta variação de valores de um plantio para o outro. O único item que apresentou diferenças de valores entre os projetos de restauração foram as atividade de replanteio. Esse

motivo deve-se ao fato da aquisição de mudas nativas, fator esse que encarece projeto com padrão de mudas ≥ 80 cm uma vez que está apresenta uma valor mais elevado em relação à mudas com padrão de altura inferiores (Tabela 7).

O Custo final do projeto de restauração para área de plantio I (≥ 80 cm) registrou uma variação de preço de 33 % em relação ao custo final do Plantio II (≥ 30 cm < 80 cm) representando o valor de R\$ 8.244, 90 a mais para a execução de um projeto com mudas superiores a 80 cm. Na Figura 10 estão representadas as variações de preço de Plantio I para II em cada etapa do projeto de restauração florestal.

Figura 10: Variação de valores Plantio I e II para cada etapa do projeto de restauração florestal.



Fonte: Claudiney Teles Rosa (2013)

5.3 AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DO CRESCIMENTO MORFOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO I/ MUNICÍPIO DE RESENDE-RJ

Para os estudos realizados no município de Resende-RJ, observou-se que na parcela II houve diferenças no processo de recuperação da área em relação a parcela I o que significou o domínio da área por espécies *Brachiaria decumbens*

Na parcela I o entorno do reflorestamento demonstrou como fator importante a mudança e o enfraquecimento do mato competição, a *Brachiaria decumbens* está cedendo lugar a outras novas espécies de ervas daninhas como o *Sida rhombifolia* (guanxuma), *Acanthospermum hipidum* (carrapicho-de-carneiro), *Baccharis trimera* (carqueja), *Amaranthus viridis* (caruru) e *Bidens pilosa* (picão preto). Devido a existência de fragmentos florestais próximo a área de restauração localizada na parcela I, identificou o incremento de espécies como *Croton urucurana* e *Cecropia pachystachya*, possivelmente este fato se deu em função da redução do mato competição e a existência de matrizes próximas Figura 11. A compreensão de como a evolução temporal de uma comunidade florestal se dá, seja através da sucessão secundária, ou da restauração ecológica, é crucial para se entender que processos ecológicos precisam ocorrer para que uma comunidade florestal forme-se e evolua (GANDOLFI.,2014).

Figura 11: Área da parcela I onde se percebe o desenvolvimento de *Croton urucurana* (sangra d'água)



Fonte: Claudiney Teles Rosa (2009)

Em tabelas 8 e 9 estão registrados dados relacionados ao acompanhamento morfométrico das parcelas I e II.

TABELA 8: DADOS MORFOMÉTRICOS DAS ESSÊNCIAS NATIVAS DA PARCELA I.

PARCELA I		PLANTIO		6 MESES		1 ANO	
ESPÉCIE	CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA	Altura (cm)	Colo (mm)	Altura (cm)	Colo (mm)	Altura (cm)	Colo (mm)
<i>Schizolobium parahyba</i> (Guapuruvu)	Pioneira	25	8	117	34	181	91,5
<i>Joannesia princeps</i> (Andá – Assu)	Pioneira	35	8,9	99	30	143	48
<i>Citharexylum mirianthum</i> (Pau-viola)	Pioneira	26	4,1	54	19	161	76
<i>Triplaris brasilienses</i> (Pau-formiga)	Pioneira	28,5	5	71	27	140	45
<i>Croton urucana</i> (Sangra d'água)	Pioneira	30	4	78	15	160	76

<i>Erythrina vilutina</i> (Suinã)	Pioneira	12,5	7,4	88	34	150	74
<i>Cordia mixa</i> (Baba de Boi)	Pioneira	37	7	42	33	80	86
<i>Psidium guajava</i> (Goiabeira)	Secundária Inicial	28	5,3	69	12	94	128
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Angico Vermelho)	Secundária Inicial	15	2	44	9	128	23
<i>Ceiba speciosa</i> (Paineira)	Secundária Inicial	19	11	39	28	147	99
<i>Tibouchina granulosa</i> (Quaresmeira)	Secundária Tardia	18	4,1	63	21	92	32
<i>Eugenia uniflora</i> (Pitanga)	Secundária Tardia	10	2,6	15	6	51	13
<i>Hymenaea courbaril</i> (Jatobá)	Clímax	20	5,1	45	10	60	17
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Ipê-roxo)	Clímax	14	4,2	32	18	117	27
<i>Sapindus saponaria</i> (Sabão de soldado)	Clímax	11	4,2	42	11,1	60	21

TABELA 9: DADOS MORFOMÉTRICOS DAS ESSÊNCIAS NATIVAS DA PARCELA II.

PARCELA II		PLANTIO		6 MESES		1 ANO	
ESPÉCIE	CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA	Altura (cm)	Colo (mm)	Altura (cm)	Colo (mm)	Altura (cm)	Colo (mm)
<i>Schizolobium parahyba</i> (Guapuruvu)	Pioneira	25	8	96	28	156	52
<i>Joannesia princeps</i> (Andá – Assu)	Pioneira	35	8,9	46	16	99	31
<i>Citharexylum mirianthum</i> (Pau- viola)	Pioneira	26	4,1	55	10	122	24
<i>Triplaris brasiliense</i> (Pau- formiga)	Pioneira	28,5	5	23	10	53	14
<i>Erythrina vilutina</i> (Suinã)	Pioneira	12,5	7,4	76	28	69	56
<i>Bixa orellana</i> (Urucum)	Pioneira	20	3,9	29	7	110	27

<i>Cordia mixa</i> (Baba de Boi)	Pioneira	37	7	31	7	76	80
<i>Psidium guajava</i> (Goiabeira)	Secundaria Inicial	28	5,3	60	9	70	17
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Angico)	Secundária Inicial	15	2	64	10	98	17
<i>Ceiba speciosa</i> (Paineira)	Secundária Inicial	19	11	27	16	130	82
<i>Tibouchina granulosa</i> (Quaresmeira)	Secundária Tardia	18	4,1	32	19	40	26
<i>Eugenia uniflora</i> (Pitanga)	Secundaria Tardia	10	2,6	36	11	42	13
<i>Hymenaea courbaril</i> (Jatobá)	Clímax	20	5,1	36	8	56	15
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Ipê-roxo)	Clímax	14	4,2	54	10	100	18
<i>Sapindus saponaria</i> (Sabão de soldado)	Clímax	11	4,2	26	9	48	19

5.4 AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DO CRESCIMENTO MORFOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO I/ MUNICÍPIO DE QUELUZ-SP

Tabelas 10 e 11 registram dados referentes a medições de altura e diâmetro de colo das espécies utilizadas como amostras em plantios com padrão de altura ≥ 80 cm e ≥ 30 cm < 80 cm.

TABELA 10: ALTURA E DIÂMETRO DE COLO DE MUDAS DA ÁREA DE PLANTIO I.

MUDAS ≥ 80 cm		
Espécies	Altura/cm	Diâmetro de colo/mm
<i>Tabebuia avellaneda</i>	80	6
<i>Schizolobium parahyba</i>	82	9
<i>Ceiba speciosa</i>	82	19
<i>Inga striata</i>	95	12

<i>Croton urucurana</i>	84	6
<i>Schinus terebinthifolia</i>	90	7
<i>Tibouchina granulosa</i>	83	14
<i>Psidium guajava</i>	80	10.5
Média	84,5	10,4

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2012)

TABELA 11: ALTURA E DIÂMETRO DE COLO DE MUDAS DA ÁREA DE PLANTIO II

MUDAS ≥ 30 cm < 80 cm		
ESPECIES	Altura/cm	Diâmetro de colo/mm
<i>Tabebuia avellaneda</i>	50	6
<i>Schizolobium parahyba</i>	43	6
<i>Ceiba speciosa</i>	42	9
<i>Inga striata</i>	45	6
<i>Croton urucurana</i>	43	15
<i>Schinus terebinthifolia</i>	55	4
<i>Tibouchina granulosa</i>	40	3
<i>Psidium guajava</i>	31	4
MÉDIA	43,6	6,6

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2012)

Para as 8 espécies selecionadas como amostra do desenvolvimento morfológico, anterior ao plantio foram realizadas medições de altura e diâmetro de colo, para espécies amostradas em Área de Plantio I foi registrado altura média de 84,5 cm e para diâmetro de colo média de 10,4 mm (tabela 10), em Área de Plantio II altura média de 43,6 cm e diâmetro de colo média de 6,6 mm (tabela 11).

As mudas ≥ 30 cm < 80 cm apresentaram um sistema radicular com características de raízes finas menos comprometidas quando comparados com mudas ≥ 80 cm (Figura 12) que apresentaram algumas características de enovelamento da raiz (Figura 13). Cabe aqui citar que Teixeira (2008) verifica que a forma e volume do recipiente onde as mudas são formadas, estão diretamente relacionados à qualidade do desenvolvimento das raízes.

Figura 12: Comparação do sistema radicular. Esquerda- Sistema radicular de muda ≥ 80 cm; Direita- Sistema radicular de muda ≥ 30 cm < 80 cm



Figura 13: Característica de enovelamento da raiz em mudas ≥ 80 cm

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2012)

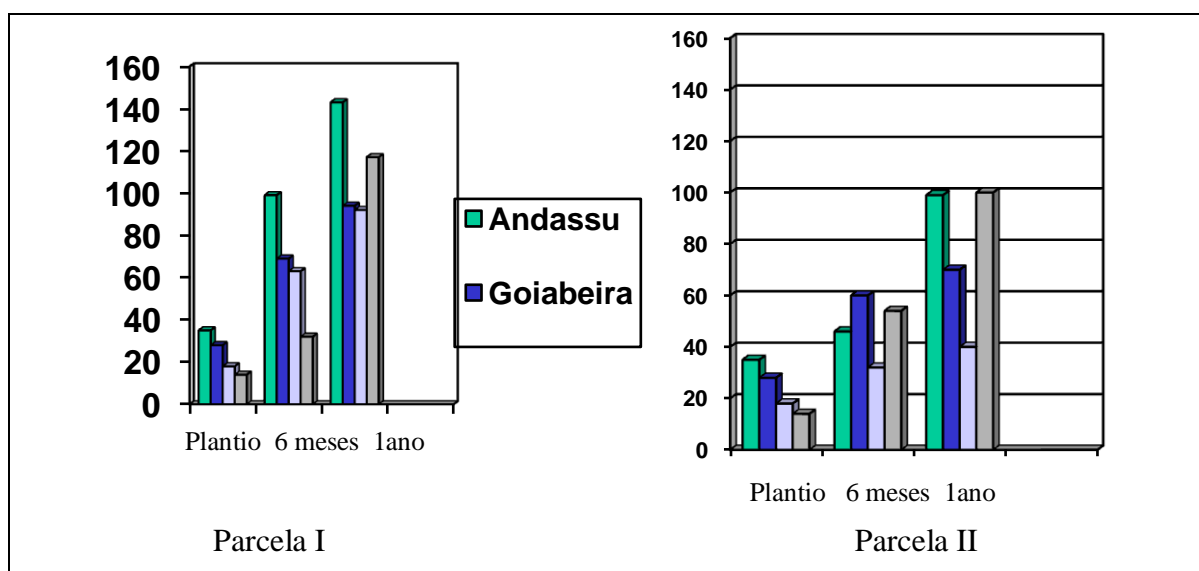


Fonte: Claudiney Teles Rosa (2012)

5.5 AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DA ÁREA DE ESTUDO I/ MUNICÍPIO DE RESENDE-RJ

Quatro espécies selecionadas dentre as dezesseis plantadas nas duas parcelas pertencem cada uma de um grupo ecológico diferente. Na parcela II (sem herbicida) as mudas tiveram um crescimento inferior comparado à parcela I (Gráfico 1).

Gráfico 1: Crescimento em altura (cm) das essências nativas entre as parcelas I e parcelas II. As medidas foram feitas no plantio, após seis meses e um ano.

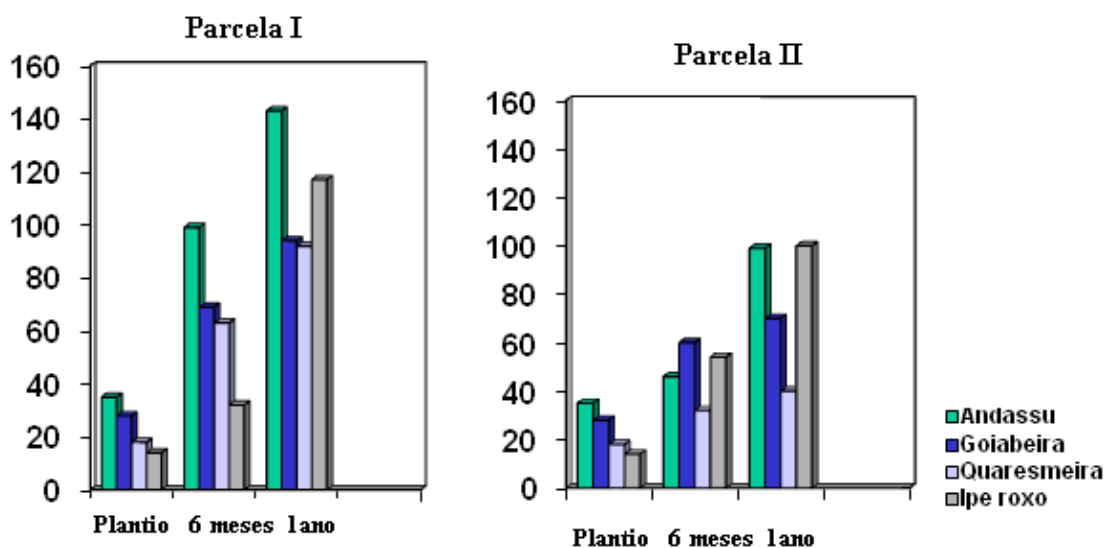


Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014)

No gráfico 2 observa-se o crescimento do diâmetro do colo das espécies nas duas parcelas. Na parcela I (uso do defensivo agrícola) as espécies tiveram um significativo crescimento no diâmetro do colo do caule, já na parcela II as pequenas árvores apresentaram um menor crescimento no diâmetro do colo. Analisando o crescimento morfológico das espécies (Gráfico 1 e 2), os resultados mostram que as espécies pioneiras da parcela II apresentaram baixo crescimento e princípio de estiolamento, fazendo-se necessário o tutoramento destas árvores, o que encarece ainda mais os custos e pode provocar a morte de algumas mudas por quebra da base (colo). Com o baixo crescimento do colo e seu crescimento desproporcional em altura, provocado principalmente pela competição por luz com

a braquiária, as mudas tendem a crescer em altura, o que acarretará na quebra da base desta muda por não apresentar um colo que tolere o peso da copa e a altura desta. Analisando o desequilíbrio de copa e raiz e a possível quebra da base, Macedo (1993), verifica que para algumas espécies utiliza-se a poda, com o objetivo de corrigir diferenças na copa, reduzir o tamanho da muda [...] a redução do tamanho das mudas pode ser necessária quando há atraso na operação de plantio, ou quando há desequilíbrio entre a copa e as raízes.

Gráfico 2: Dados morfológicos: Parcela I e Parcela II, mostrando o crescimento do diâmetro de colo do caule (mm). As medidas foram feitas no plantio, após seis meses e um ano.



5.6 AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL E CONTEXTUALIZAÇÃO DE RECUPERAÇÃO ECOLÓGICA DA ÁREA DE ESTUDO I/ MUNICÍPIO DE QUELUZ-SP

Após um ano de plantio, as essências nativas plantadas com altura $30 \text{ cm} < 80 \text{ cm}$ apresentaram uma taxa média de cobertura arbórea de 69% e mudas $\geq 80 \text{ cm}$ registram sua taxa de cobertura de 59%. Considerando que a avaliação de taxa de cobertura foi realizada 12 meses após o plantio, observar se que plantios com mudas $\geq 30 \text{ cm} < 80 \text{ cm}$ respondem bem aos estímulos do meio verificando uma melhor harmonia quanto do desenvolvimento das estruturas de

caule, copa e raiz (Figura 14). Observou-se também que após um ano de plantio, mudas ≥ 80 cm não apresentaram uma boa formação de copa e o monitoramento evidenciou algumas situações de tombamento dadas pela má formação do colo, não sendo este capaz de sustentar a muda necessitando de tutoramento (Figura 15). À medida que a vegetação de uma área em restauração se desenvolve, cresce a oferta de recursos como alimentos e refúgio à fauna. Dessa forma, a fauna é atraída para os plantios e contribui para os processos de polinização e dispersão de várias espécies vegetais, auxiliando no restabelecimento da dinâmica ecológica local (BELLOTO et al., 2009).

Figura 14: Comparativo de taxa de cobertura do Plantio II (mudas de 30 cm) em relação ao Plantio I (mudas de 80 cm)



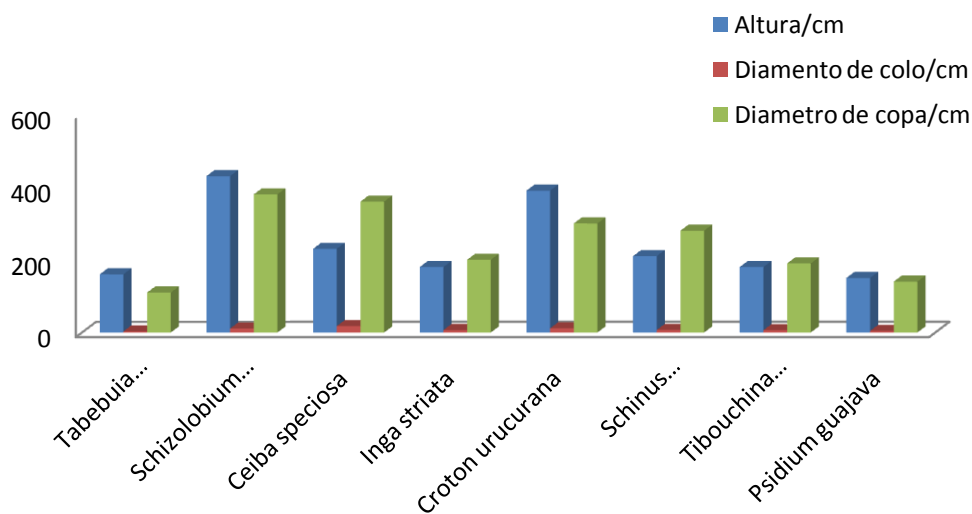
Fonte: Claudiney Teles Rosa (2013)

Figura 15: Formação de copa e caule das mudas ≥ 80 cm após 1 ano de plantio.

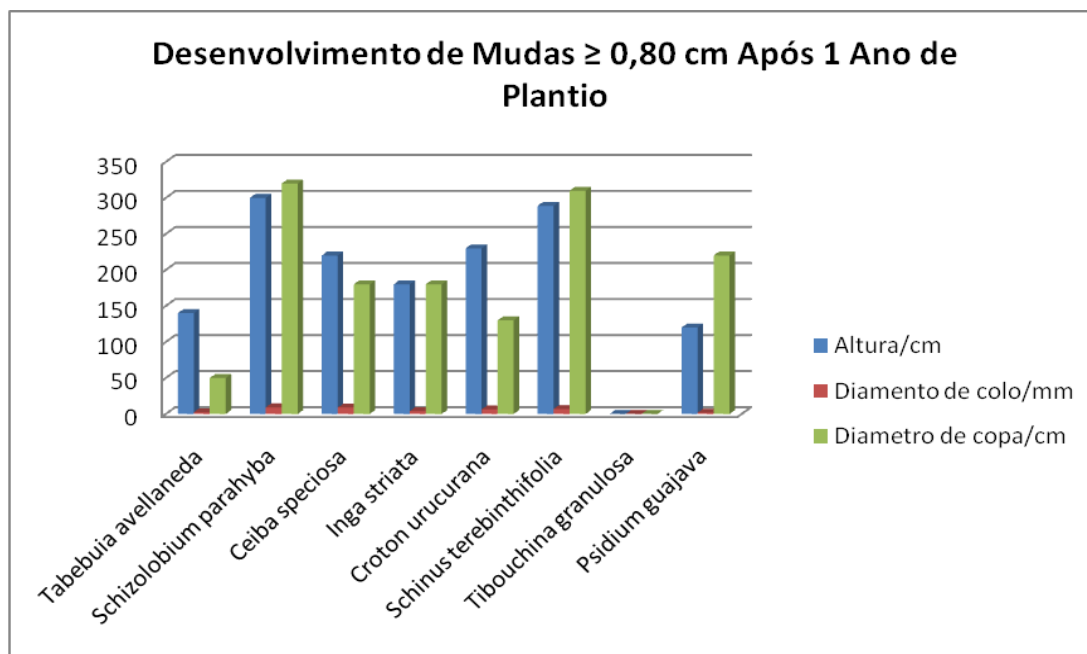


Ao comparar, altura, diâmetro de colo e diâmetro de copa, é constatada que as espécies selecionadas como amostras para Área de Plantio II/ Plantio com mudas ≥ 30 cm < 80 cm (Gráfico 3) praticamente se equalizam e até mesmo em alguns casos acabam representando um melhor estágio de desenvolvimento dentro de em prazo de um ano comparadas a espécies selecionadas como amostras para Área de Plantio I com mudas ≥ 80 cm (Gráfico 4). Em Figura 16 verifica-se um comparativo de desenvolvimento entre os dois plantios.

Gráfico 3: Desenvolvimento de mudas $\geq 0,30$ cm < 0,80



Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014)

Gráfico 4: Desenvolvimento de mudas ≥ 80 cm

Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014)

Figura 16: estágio de desenvolvimento de Plantio I (Mudas ≥ 80 cm) e Plantio II (Mudas ≥ 30 cm < 80 cm).



Fonte: Claudiney Teles Rosa (2014).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Quando Analisado a Quantificação e comparação dos custos das áreas de estudos com práticas silviculturais diferentes em projetos de restauração florestal com plantio de essências nativas. Em Área de estudo I/ Município de Resende-RJ constatou que quando permitido o uso de defensivos químicos por órgão ambiental responsável, esse fator acaba representando a um projeto de Restauração Florestal a redução significativa de custo. Fato determinante a essa característica relaciona-se a utilização de mão de obra, verifica-se que quando não utilizados defensivos químicos, a necessidade de diárias para execução das atividades acabam praticamente dobrando quando comparadas a diárias necessárias para execução de projetos com uso de defensivo químico permitido.

Em Área de Estudo II/ Município de Queluz,SP, o fato de mudas com porte menor apresentarem uma melhor resposta morfológica e exigência logística inferior ao necessário para projetos com mudas de maior porte, isso representa para implantação e execução de um projeto de restauração florestal uma redução de custo na porção de 33% o que significa uma economia de R\$ 8.244, 90. Quando empregado técnicas de plantio com mudas superior a 30 cm e inferior a 80 cm, verificou se que a logística do empreendimento é favorecida quando constata se que o plantio com mudas de menor porte evidencia a eficiência na abertura de 2 vezes mais o numero de covas em relação ao plantio com mudas \geq 80 cm e 2 vez mais mudas plantadas de um projeto para o outro, o que reflete em menor tempo para execução do empreendimento e conseqüentemente menores custo com Mão de Obra.

- Ao Avaliar e comparar o crescimento morfológico da Área de Estudo I/ Município de Resende-RJ, pode se perceber que na parcela onde não foi aplicado defensivo químico houve um domínio do ambiente por espécie exóticas, e sua expressiva vantagem na competição com espécies nativas promoveu um baixo desenvolvimento da área restaurada. Já estudos realizados em parcelas na qual teve aplicação de defensivo químico, registrou uma expressiva redução na competitividade com espécies exóticas, o que possibilitou um melhor estabelecimento das essências nativas e o surgimento de novas espécies como

Croton urucurana e *Cecropia pachystachya*, devido à redução do mato competição e a existência de matrizes próximas.

Para Área de Estudo II/ Município de Queluz-SP, após período de um ano de plantio, as essências nativas plantas com porte de altura ≥ 30 cm < 80 cm demonstraram um desenvolvimento significativo, praticamente se equalizaram as plantas com altura ≥ 80 cm e em alguns casos apresentaram uma melhor estrutura de caule, copa e raiz.

- Ao avaliar a recuperação e formação dos projetos de Restauração Florestal. Em Área de Estudo I/Município de Resende-RJ, plantio realizado com aplicação de herbicida caracterizaram uma melhor formação dos componentes arbóreos, o que não foi observado em plantio que não teve aplicação de herbicida, onde o desenvolvimento das essências nativas foi abaixo do esperado.

Estudo na Área de Estudo II/ Município de Queluz-SP, plantio de mudas com porte de altura de 30 cm < 80 cm demonstrou possuir uma boa capacidade de adaptação ao ambiente, verificou que no período de um ano estas espécies se equalizam ao mesmo estágio de desenvolvimento de mudas plantadas com altura ≥ 80 cm, considerando que ambos plantios foram realizados no mesmo período, o plantio com mudas ≥ 80 cm evidenciaram alguns indícios de má formação da copa e caule, o que acaba necessitando de técnicas de tutoramento para a sustentação da muda, sendo assim, a utilização de mudas com altura de 30 cm < 80 cm acaba sendo uma boa alternativa em projetos de restauração florestal.

- Quanto a considerações ecológicas, o estudo de campo da Área de Estudo II/ Município de Resende-Rj aponta as diferenças de custos, da morfologia de crescimento das mudas e a formação do entorno das parcelas comparadas, mostrando as vantagens geradas pela adoção de procedimentos que contemple o uso dos defensivos agrícolas, práticas silviculturais tradicionais e utilização de mudas com porte de altura menor que demonstram uma boa capacidade de adaptação e representam uma expressiva economia ao projeto. Quanto a técnicas uso dos defensivos agrícolas, há restrições ao uso destas impostas por órgãos fiscalizadores, Leis Estaduais e Federais de reflorestamento e principalmente por ecologistas, sendo importante lembrar que o período de um

ano foi curto para se terem parâmetros objetivos de avaliação de um reflorestamento com essências nativas. Logo, se faz necessária uma complexa avaliação sobre os reais impactos causados pelo uso dos defensivos, não se esquecendo de que os métodos sem defensivos também causam impactos ambientais sensíveis.

Quanto à problemática do uso de herbicidas, é importante que a Ciência da Restauração Ecológica trabalhe ainda mais em pesquisas conjuntas com os mais diversos ramos científicos que englobem um conhecimento amplo, que leve em conta toda a complexibilidade de um ecossistema, fazendo um balanço capaz de discernir cientificamente quais são os reais impactos causados pelos agrotóxicos. Estes estudos têm necessidade de muita interação entre si, tal como acontece na tão sistemática relação entre os seres vivos dentro de um ambiente.

Sobre considerações ecológicas da Área de Estudo II/ Município de Queluz-SP, através da revisão de literatura, não se encontrou precisamente uma produção específica que defenda a utilização de mudas com maior porte em atividades de plantio em campo, supostamente esta concepção deriva-se do fato de que mudas de maior tamanho, desde que com raízes bem formadas, tenham maiores chances de sobrevivência, principalmente pela maior competitividade com as gramíneas, porém, analisando a formação radicular verificou-se que mudas de menor porte apresentam uma estrutura mais saudável que possivelmente poderá apresentar melhores resultados de adaptações e maior associação simbiótica entre plantas e microorganismo.

7. REFERÊNCIAS

AHRENS, S. Sobre a Legislação Aplicável à Restauração de Florestas de Preservação Permanente e de Reserva Legal. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO, S.V. **Restauração Florestal: fundamentos e estudos de caso.** Colombo: [S.I.] Embrapa Florestas, 2005. p.13-26.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial.** 4. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

BELLOTO, A.; VIANI, R.A. G.; NAVE, A. G.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avaliação da efetividade das ações de restauração e para redefinição metodológica.** In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Org). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração floresta.** São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009. p. 128-146.

BRANCALION, P.H.S; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Indicadores de Avaliação e Monitoramento de Áreas Restauradas com Reflorestamento Heterogêneas. In: SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 2009, São Paulo, Anais... São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2009. p. 106-114.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de Maio de 2012.

BRASIL. **Lei nº 9985, de 18 de Julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional

de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de Julho de 2000.

BRIENZA JÚNIOR, S.; PEREIRA, J.F.; YARED, J.A.G.; JÚNIOR, M.M.; GONÇALVES, D.A.; GALEÃO, R.R. **Recuperação de áreas degradadas com base em sistema de produção florestal energético-madeireiro: Indicadores de Custos, Produtividade e Renda.** Belém, Embrapa, 2008. v. 4, n. 7.

CARPANEZZI, A.A. Fundamentos para a Reabilitação de Ecossistemas Florestais. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO, S.V. **Restauração Florestal: fundamentos e estudos de caso.** Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p.13-26.

CATELANI, C. S.; BATISTA, G. T. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) do município de Santo Antônio do Pinhal, SP:** um subsídio à preservação ambiental. REVISTA AMBI-ÁGUA, Taubaté, v. 2, n. 1, p.30-43, 2007.

CATHARINO, E.L.M.; SILVA, V.S. Análise Preliminar da Contaminação Biológica para Manejo e Conservação de Três Unidades de Conservação da Região Metropolitana de São Paulo. In: A BOTÂNICA NO BRASIL, PESQUISAS, ENSINO E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS, 2007. São Paulo, Anais... São Paulo, [S.l.] 2007. p. 400-405.

COMUNICADO TÉCNICO: **Cultivo de espécies nativas do bioma cerrado.** Planaltina: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004.

DURIGAN, G. Aspectos Ecológicos do Cerrado. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.). **Restauração Ecológica De Ecossistemas Naturais.** Botucatu: FEPAF, 2003. p.188-195.

DURIGAN, G. Estrutura e Diversidade de Comunidades Florestais, A Classificação em Grupos Ecológicos. In: MARTINS, S. V. (Org.). **Ecologia De Florestas Tropicais Do Brasil.** Viçosa: UFV, 2009. p. 194-207.

DURIGAN, G. Perturbações Ambientais Comuns no Cerrado. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E. de; MORAES, L. F. D. de; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.). **Restauração Ecológica De Ecossistemas Naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p.192-195.

DURIGAN, G. Problemas Técnicos, Soluções Científicas: Exemplos em Restauração de Cerrado e Mata Ciliar. In: A BOTÂNICA NO BRASIL, PESQUISAS, ENSINO E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS, 2007, São Paulo, Anais... São Paulo, [S.I.], 2007. p. 315-318.

DURIGAN, G. Restauração da Cobertura Vegetal em Região de Domínio do Cerrado. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (Org.). **Restauração Florestal: Fundamentos e Estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p.103-118.

DURIGAN, G.; SUGANUMA, M.S.; MELO, A.C.G. Monitoramento das Trajetórias Sucessionais em Projetos de Restauração de Ecossistemas. In: DIVERSIDADE VEGETAL BRASILEIRA, CONHECIMENTO, CONSERVAÇÃO E USO, 2010, São Paulo, Anais... Manaus, [S.I.], 2010. p. 493-497. p. 493-497.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, J.A. O desenvolvimento do Conceito de Restauração Ecológica. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.). **Restauração Ecológica De Ecossistemas Naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 5-9.

GANDOLFI, S. Reflexões Sobre as Ações de Restauração e a Definição de Parâmetros de Avaliação e Monitoramento. In: SIMPÓSIO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA, V., 2014, São Paulo, Anais... São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2009. p. 106-114.

GANDOLFI, S. ; RODRIGUES, R.R.; BARBOSA, L. M.; VIANI, R. Restauração Ecológica de Florestas Estacionais: Desafios Conceituais Metodológicos e Políticas Públicas. In: SIMPÓSIO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA, V., 2013, São Paulo, Anais... São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2013.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Restauração de Matas Ciliares- “Alguns Aspectos Ecológicos Importantes que devem ser considerados na Restauração de Matas Ciliares”. In: A BOTÂNICA NO BRASIL, PESQUISAS, ENSINO E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS, 2007, São Paulo, Anais... São Paulo, [S.l.], 2007. p.640-644.

GOLDEMBERG, J. **A Recuperação Florestal Planejada, Enriquecimento.** In: HAHN, C. M. (Org.). **Recuperação Florestal: da Muda à Floresta.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2004a. p.16-17.

GOLDEMBERG, J. A Recuperação Florestal Planejada, Implantação Florestal ou Reflorestamento Heterogêneo com Essências Nativas. In: HAHN, C. M. (Org.). **Recuperação Florestal: da Muda à Floresta.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2004b. p.17-18.

GONÇALVES, J. F. C.; SILVA, C. E. M.; GARCIA, S. Estratificação Vertical e Características Fisiológicas de Espécies Arbóreas de uma Floresta Ombrófila na Reserva. In: DIVERSIDADE VEGETAL BRASILEIRA, CONHECIMENTO, CONSERVAÇÃO E USO, 2010, Manaus, Anais... Manaus, [S.l.], 2010. p. 516-521.

KAGEYAMA, P. Diversidade Genética e Restauração de Áreas Degradadas. In: SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, III, 2009, São Paulo, Anais... São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2009. p. 115-120.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Resultados do Programa de Restauração com Espécies Arbóreas Nativas do Convênio ESALQ/ USP e CESP. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO, S. V. (Org.). **Restauração Florestal: Fundamentos e Estudos de caso.** Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 47-58.

MARTINS, S. V.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; CALEGARI, L. **Sucessão Ecológica:** Fundamentos e Aplicações na Restauração de Ecossistemas Florestais, O Papel das Clareiras na Sucessão e na Restauração Florestal. In: MARTINS, S. V. (Org.). **Ecologia De Florestas Tropicais Do Brasil.** Viçosa: UFV, 2009.

MELLO, S. L. M. **Características do sistema radicular de povoamentos de eucaliptos propagados por sementes e estacas**. 1997. 79f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1997.

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. 7. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 928 p.

PASSOS, Q. C. **A Importância da Contabilidade no Processo de Tomada de Decisão nas Empresas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Ciências Econômicas. Curso de Ciências Contábeis. [S.l]. p.2. 2010.

PINTO, L.P.; HIROTA, M.; CALMOM, M.; RODRIGUES, R.R.; ROCHA, R.: A Mata Atlântica. In. RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Org). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração floresta**. São Paulo: LERF/ESALQ, 2009. p.6.

PITELLI, R. A.; PITELLI, R.L.C.M. Ecologia e Manejo de Invasões Biológicas Vegetais em Ambientes Naturais. In: SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, III, 2009. São Paulo, Anais... São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2009. p. 199-204.

PITELLI, R. A. Plantas Exóticas Invasoras. In: A BOTÂNICA NO BRASIL, PESQUISAS, ENSINO E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS, 2007, São Paulo, Anais... São Paulo, 2007. p. 409-412.

PREISKORN, G.M.; PIMENTA, D.; AMAZONAS, N.T.; NAVE, A.G. et al. Metodologia de Restauração para Fins de Aproveitamento Econômico: Reserva Legal e Áreas Agrícolas . In. RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Org). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração floresta**. São Paulo: LERF/ESALQ, 2009. p.6.

REIS, A. A Heterogeneidade Ambiental e a Conservação da Mata Atlântica. In: A BOTÂNICA NO BRASIL, PESQUISAS, ENSINO E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS, 2007, São Paulo, Anais... São Paulo, 2007. p. 88-91.

REIS, A.; TRES, D. R. Restauração Ambiental Através de Sistemas de Nucleação. In: SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, III, 2009, São Paulo, Anais... São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2009. p. 131-138.

RODRIGUES, E. **Ecologia da Restauração**. Londrina: Editora Planta, 2013.

RODRIGUES, E.R.; JÚNIOR, L.C.; MOSCOGLIATO, A.V.; BELTRAM, T.P. **O Uso do Sistema Agroflorestal Taungya na Restauração de Reservas Legais**: Indicadores Econômicos. Curitiba, [S.l.], v. 38, n. 3, jul./set. 2008.

RODRIGUES, R. R (Org). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica**: Protocolo de Monitoramento para Programas/Projetos de Restauração Florestal. [S.l.: s.n.]. 2011. p. 40.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Org.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica**: referencial dos conceitos e ações de restauração floresta. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009. 256 p.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração da Diversidade Vegetal em Propriedades Agrícolas. In: A BOTÂNICA NO BRASIL, PESQUISAS, ENSINO E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS, 2007, São Paulo, Anais... São Paulo, 2007. p. 553-557.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G.; PREISKORN, G. M. Restauração de Florestas Nativas, com Enfoque na Produção Florestal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, III, 2009, São Paulo, Anais... São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2009.

SALVI, M. **A Importância do Gerenciamento Financeiro nos Projetos.** Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/administracao-e-negocios/a-importancia-do-gerenciamento-financeiro-nos-projetos/23849/>> Acesso em: 20 fev. 2014.

SANNI Jr., R. L. **Vesicular-arbuscular mycorrhiza in some Nigerian soils:** the effect of *Gigaspora gigantea* on the growth of rice. *The New Phytologist*, v.7, n.3, p.763-774, 1976.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Resolução SMA nº 08 de 31 de janeiro de 2008.** Diário Oficial do Estado, São Paulo, 01 de fevereiro de 2008. Seção I, p 31.

SILVA, J. A. A; NETO. P. **Princípios Básicos de Dendrometria.** Recife: Biblioteca Central da Universidade de Brasília. 1979, 191p.

SILVA, W. R. As Interações Planta-Animal na Recuperação de Áreas Degradadas. In: SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, III, 2009, São Paulo, *Anais...* São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2009. p. 146-151.

TEXEIRA, R.A.M. **Formação de Mudanças Micorrizadas de espécies florestais: revisão sobre tipo e tamanho do recipientes.** 2008. 26 f . Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Julho de 2008.

TOLEDO Z.P.B; MATTOS, P.E.N. Aspectos Econômicos da Questão de Restauração de Áreas Degradadas. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.). **Restauração Ecológica De Ecossistemas Naturais.** Botucatu: FEPAF, 2003. p.192-195.

ZILLER, S. R.; DECHOUM, M. S. Degradação Ambiental Causada por Plantas Exóticas Invasoras e Soluções para o Manejo em Unidades de Conservação de Proteção Integral. In: A BOTÂNICA NO BRASIL, PESQUISAS,

ENSINO E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS, 2007, São Paulo, Anais... São Paulo, 2007. p. 356-360.