

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

FERNANDA FARIAS DE MOURA PEREIRA

CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO INICIAL DE UMA ÁREA EM
PROCESSO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM SOORETAMA, ES

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2014

FERNANDA FARIAS DE MOURA PEREIRA

CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO INICIAL DE UMA ÁREA EM
PROCESSO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM SOORETAMA, ES

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Ciências Florestais e da Madeira
da Universidade Federal do
Espírito Santo como requisito
parcial para obtenção do título de
Engenheira Florestal.

Orientadora: Dra. Sustanis Horn
Kunz

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2014

FERNANDA FARIAS DE MOURA PEREIRA

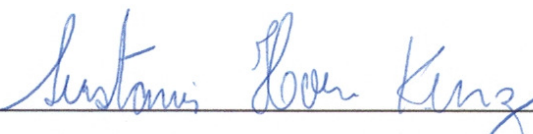
CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO INICIAL DE UMA ÁREA EM
PROCESSO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM SOORETAMA, ES

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito para obtenção de título de Engenheira Florestal.

Orientadora: Dra. Sustanis Horn Kunz

Aprovada em 25 de novembro de 2014

COMISSÃO EXAMINADORA



Dra. Sustanis Horn Kunz

Universidade Federal do Espírito Santo

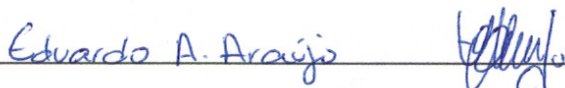
Orientadora



Msc. João Paulo Fernandes Zorzanelli

Universidade Federal do Espírito Santo

Examinador



Mestrando Eduardo Alves Araujo

Universidade Federal do Espírito Santo

Examinador

“A cada minuto uma batalha.

A cada dia uma vitória.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me dar forças para enfrentar todas as dificuldades encontradas na caminhada estudantil e por permanecer sempre ao meu lado.

Aos meus familiares que perante tão pouco conhecimento sempre me encorajou nos momentos de desistência.

À Universidade Federal do Espírito Santo e ao corpo docente que esteve à disposição para transmitir suas didáticas para a formação digna de seus alunos.

À minha orientadora Sustanis Horn Kunz com sua dedicação e educação à distância unidas à sua grande competência profissional.

À Fibria Celulose SA, toda a sua equipe de campo do Centro de Tecnologia, e principalmente, a pesquisadora da área de Recursos Naturais e Proteção Florestal, Ana Paula Correa do Carmo, com sua grande atenção, que me concedeu a oportunidade de desenvolver essa monografia.

Ao João Paulo Fernandes Zorzanelli e Eduardo Alves Araujo que aceitaram o convite de fazer parte da banca examinadora.

Aos meus amigos que estiveram sempre na torcida. À Maiara Rodrigues Miranda e Pamela Thuane Santos Ferreira pelos laços de amizade construídos nessa etapa que serão eternos. À Camilla de Oliveira Souza e a Marília Braz de Carvalho pelas hospedagens em Alegre nas últimas etapas do curso.

RESUMO

A Mata Atlântica é um dos grandes domínios florestais brasileiros que a partir do período de colonização sofreu alterações progressivas e graduais resultando na destruição de habitats ricos em biodiversidade. Para reverter esse quadro, a tentativa tem sido desencadear alguns processos ecológicos através da restauração da vegetação. Este trabalho teve como objetivo caracterizar o estágio inicial de uma área em processo de restauração, localizada em Sooretama, norte do Espírito Santo, onde foram adotadas diferentes composições de espécies. O tratamento 1 (T1) corresponde ao plantio homogêneo de *Eucalyptus urograndis*; o tratamento 2 (T2) ao plantio de espécies nativas consorciadas com o *Eucalyptus urograndis*; o tratamento 3 (T3), apenas plantio de espécies nativas; e o tratamento 4 (T4) a semeadura direta de sementes nativas com substrato orgânico. Os indicadores avaliados foram a altura total dos indivíduos, a circunferência a altura do peito (CAP) e a caracterização das espécies plantadas quanto à síndrome de dispersão, grupos ecológicos e grupos funcionais. Os resultados indicaram que os indivíduos de espécies nativas que pertencem ao grupo de preenchimento, quando consorciados com o eucalipto, tiveram melhor desenvolvimento em altura quando comparado ao tratamento com apenas espécies nativas; os indivíduos de eucalipto apresentaram melhor desenvolvimento em altura e CAP no T1; o grupo ecológico das espécies secundárias iniciais e o grupo funcional de diversidade são os mais representativos; e a principal síndrome de dispersão foi por zoocoria.

Palavras-chave: floresta de tabuleiro, indicadores ecológicos, recuperação de áreas degradadas.

SUMÁRIO

| | |
|--|------|
| LISTA DE TABELAS | vii |
| LISTA DE FIGURAS | viii |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 1.1. Objetivos | 3 |
| 1.2.1 Objetivo geral..... | 3 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 3 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| 2.1. Mata Atlântica | 4 |
| 2.2. Restauração de áreas degradadas | 5 |
| 2.3. Indicadores ecológicos de monitoramento e avaliação | 7 |
| 3. METODOLOGIA..... | 9 |
| 3.1. Área de estudo | 9 |
| 3.2. Descrição dos tratamentos..... | 10 |
| 3.3. Indicadores ecológicos estudados | 14 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 16 |
| 5. CONCLUSÕES | 21 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 22 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista das espécies nativas e suas respectivas famílias, grupos ecológicos, grupos funcionais, síndromes de dispersão e números de indivíduos em cada tratamento. Legenda: GE - Grupo Ecológico (Pi. Pioneira/ SI. Secundária Inicial/ ST. Secundária Tardia/ C. Climática); GF - Grupo Funcional (P. Preenchimento/ D. Diversidade); SD - Síndrome de Dispersão (Ane. Anemocórica/ Aut. Autocórica/ Zoo. Zoocórica; NI - T2: Número de Indivíduos no Tratamento 2; NI - T3: Número de Indivíduos no Tratamento 3.....18

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Localização da área de estudo em Sooretama, Espírito Santo, e a distância da mesma de um fragmento florestal. | 9 |
| Figura 2. Área do experimento antes do plantio. | 10 |
| Figura 3. Vista da área em processo de restauração em Sooretama, ES, demonstrando os tratamentos implantados com um ano de idade. T1 – Plantio homogêneo de <i>Eucalyptus urograndis</i> ; T2 – Plantio de nativas consorciado com <i>Eucalyptus urograndis</i> ; T3 – Plantio somente de nativas; T4 – Semeadura direta. | 11 |
| Figura 4. Representação dos indivíduos dentro das parcelas. | 11 |
| Figura 5. Tratamento 2 com um ano de idade. | 12 |
| Figura 6. Tratamento 3 com um ano de idade. | 13 |
| Figura 7. Implantação do tratamento 4. | 13 |
| Figura 8. Medição de altura com um ano de idade. | 14 |
| Figura 9. Altura média, em metros, e o CAP, em centímetros, dos indivíduos de eucalipto no T1 (apenas eucalipto) e T2 (eucalipto e nativas). As barras verticais indicam o desvio padrão. | 16 |
| Figura 10. Altura média dos indivíduos que pertencem ao grupo funcional de preenchimento e de diversidade no T2 (nativas e eucalipto) e T3 (apenas nativas) em área em processo de restauração florestal, Sooretama, ES. | 17 |

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica começou a ser degradada com a chegada dos portugueses em 1500. Nesse período a ocupação desordenada do território favoreceu a eliminação da vegetação em diversas áreas. A exploração do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam), o Ciclo de Ouro e a cafeicultura, devastaram profundamente a mata primária. Essa degradação do bioma Mata Atlântica comprometeu o habitat de várias espécies e a conservação genética das populações (DEAN, 1996).

O histórico de devastação da Floresta Atlântica resultou na redução de sua área a cerca de 20% de sua cobertura original (MMA, 2014). Contudo, diversas espécies da fauna e da flora da Floresta Atlântica são consideradas endêmicas e ameaçadas de extinção. Através desses fatos, a Floresta Atlântica é uma região primordial pra conservação da biodiversidade mundial (MMA, 2014).

Com intuito de proteger a diversidade biológica, os processos ecológicos dos ecossistemas, minimizar os impactos causados pelos processos de fragmentação das florestas advindos da ação humana, surgiu a necessidade da restauração florestal. As primeiras tentativas de restabelecimento resultaram em criação de unidades de conservação na implantação de áreas florestais e em ações de recuperação através dos projetos de restauração florestal (OLIVEIRA, 2011).

Estes inicialmente eram baseados na reconstrução de uma fisionomia florestal com plantios aleatórios de espécies arbóreas, nativas e exóticas, motivados pela necessidade de manutenção de serviços ambientais. As espécies arbóreas presentes nos projetos promovem uma interdependência dentro da comunidade sendo capaz de modificar os ambientes, contribuindo para a manutenção da área a ser restaurada (RODRIGUES; GANDOLFI, 1996).

A diversidade de espécies nativas, nos trabalhos de restauração florestal, e as diferentes metodologias de plantio facilitam os processos sucessionais, promovem o fluxo biológico e conseqüentemente o retorno da interação fauna e flora e do equilíbrio ecológico (ABREU, 2007). Para otimizar essas características, as espécies nativas são

classificadas em função dos grupos sucessionais, ecológicos e funcionais (KAGEYAMA; GANDARA, 2004).

Contudo, os projetos de restauração apresentam objetivos que buscam equilibrar as necessidades referentes à biodiversidade e as funções da floresta, melhorando a paisagem e possibilitando retornos através de bens e serviços. Dessa forma, para permitir o sucesso desses projetos, há a necessidade de avaliá-los e monitorá-los (OLIVEIRA, 2011).

O monitoramento verifica os impactos que estão ocorrendo no ambiente, dimensionam a sua magnitude e avaliam a eficiência das medidas mitigadoras (OLIVEIRA, 2011). Esse monitoramento dos projetos ocorre com o auxílio dos indicadores ecológicos com o intuito de modificar a composição, a estrutura e o funcionamento do ecossistema (DURIGAN, 2011).

Os indicadores devem ser avaliados levando em consideração a idade do projeto, sendo possível estabelecer dados em curto prazo visando o sucesso em longo prazo (OLIVEIRA, 2011). Contudo, poucos estudos determinam os indicadores ecológicos em fases iniciais de restauração florestal, por mais que o monitoramento nos primeiros três anos de projeto sejam cautelosos e mais frequentes, não é o suficiente para determinar o funcionamento do ecossistema (DURIGAN, 2011).

Outro fato que está relacionado com a falta de estudos de indicadores ecológicos em fases iniciais de restauração é o custo da implantação desses projetos como aquisição de mudas e controle de espécies exóticas. Apesar do plantio de mudas ser umas das formas mais onerosas de restauração de áreas degradadas, as diversas alternativas de plantio dessas mudas apresentam grande eficiência ao longo do tempo e proporcionam o desenvolvimento de espécies a partir da regeneração natural (CAVALHEIRO et al., 2002).

Neste sentido, o presente estudo visa contribuir para maiores informações acerca dos estágios iniciais de áreas em processo de restauração. O estudo foi realizado em uma área onde foram implantados diferentes tratamentos para a restauração de áreas degradadas com o objetivo de verificar qual apresentará futuramente melhor custo-benefício para implantação em áreas maiores que tenham características ambientais semelhantes com a área do presente estudo.

1.1. Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo deste estudo foi verificar o crescimento inicial e as características ecológicas das espécies plantadas em uma área em processo de restauração por meio de indicadores, a fim de contribuir para futuras avaliações a respeito da sucessão ecológica e a recuperação tanto da estrutura como da riqueza da floresta.

1.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Avaliar o crescimento inicial dos indivíduos das espécies de valor econômico e das espécies nativas;
- ✓ Caracterizar as espécies plantadas quanto à síndrome de dispersão, grupo ecológico e funcional das espécies nativas plantadas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Mata Atlântica

A Floresta Atlântica brasileira representa uma das maiores áreas de floresta tropical úmida com ambientes ricos em biodiversidade. Abrange as formações florestais (florestas ombrófilas: densa, aberta e mista; e florestas estacionais: semidecidual e decidual) e ecossistemas associados apresentando uma ampla heterogeneidade de ambientes (MMA, 2014).

No Estado do Espírito Santo, a divisão da floresta ombrófila densa de acordo com as diferenças de topografia e fisionomias florestais é representada pela Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. Essa formação ocupa planícies costeiras, com níveis de baixas altitudes (30 a 60m), em uma faixa litorânea que suportam a restinga e é comumente classificada como floresta de tabuleiro (IBGE, 1977).

Desde o início do processo de colonização do Brasil, a biodiversidade do bioma Mata Atlântica começou a ser destruída, tal fato provocou uma série de mudanças nas florestas naturais, com a exploração intensa e ocupação para o estabelecimento de diversos ciclos desenvolvimentistas, resultando no desmatamento de habitats altamente ricos em recursos naturais (PINTO et al., 2006).

Devido à redução dos centros de altíssima biodiversidade, o risco a sobrevivência de espécies de animais e plantas é consideravelmente maior e esse fato fez com que o bioma Mata Atlântica seja incluso entre os principais “*hotspots*” do mundo (FRANKE et al, 2005).

Para reverter esse quadro, somente a partir da década de 80 que surgiram movimentações civis, como a criação de unidades de conservação, para a preservação desse bioma (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2003). A preservação da Mata Atlântica proporciona a proteção e o regulamento do fluxo dos mananciais, controla o clima, abriga a biodiversidade e fornece aos habitantes que vivem em seus domínios esses benefícios (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2009).

Atualmente, existem 41 RPPNs localizadas no Espírito Santo que preservam o bioma Mata Atlântica, totalizando uma área de 4.354,77 hectares dessa categoria de Unidade de Conservação (SEAMA/IEMA, 2014).

2.2. Restauração de áreas degradadas

São consideradas áreas degradadas aquelas que não possuem a capacidade de restabelecer naturalmente os processos sucessionais quando submetidas a impactos. Nessas áreas podem ser implantadas ações ou iniciativas que propiciam o retorno das características ecológicas e da diversidade biológica (REIS et al., 1999).

A definição de restauração é baseada no retorno ao estado original do ecossistema. Porém, tal fato é pouco provável devido à intensidade dos danos causados às áreas e à dinâmica dos ecossistemas (ENGEL; PARROTA, 2003). A Society for Ecological Restoration (SER), afirma que a restauração ecológica é o processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído.

A restauração florestal em áreas degradadas e protegidas por lei (áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL)) é de extrema importância para a restauração e conservação da biodiversidade, além de proporcionar um meio de prover fontes alternativas de uso econômico sustentável dos recursos naturais na Mata Atlântica, como a extração de frutos, óleos e fibras (NBL; TNC, 2013).

Nos últimos anos, projetos de restauração florestal estão envolvidos no conhecimento de formações naturais, onde deixam de aplicar práticas agrônômicas ou silviculturais, que buscavam apenas a re-introdução de espécies arbóreas, para reconstruir as complexas interações existentes em uma comunidade, permitindo a auto-perpetuação do local (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004).

Para realização desses projetos de recuperação florestal, é preciso avaliar a área-alvo do projeto, de acordo com o estado de conservação do solo, a existência e a abundância da regeneração natural, a localização e dentre outros aspectos que são essenciais para obter sucesso na restauração florestal (NBL; TNC, 2013).

Nesses projetos, é comum encontrar os plantios de adensamento, plantio de enriquecimento e plantio total. O plantio de adensamento é o plantio de mudas de espécies iniciais da sucessão nos espaços não ocupados pela regeneração natural, sendo importante para promover a restauração florestal e controlar a expansão de espécies exóticas e agressivas, favorecendo o desenvolvimento de espécies que são tolerantes à sombra (NBL; TNC, 2013).

O plantio de enriquecimento é utilizado quando as mudas ou sementes dos estágios finais de sucessão são introduzidas na área-alvo do projeto de restauração florestal. E o plantio total é o mais utilizado nesses projetos (NBL; TNC, 2013). Esse método é baseado em várias combinações das espécies que compõem unidades sucessionais resultando na substituição de espécies dos diferentes grupos ecológicos no tempo. O plantio mais comum das combinações é o plantio em linhas alternadas (NAVE, 2005).

A combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos é caracterizada em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. As pioneiras são as espécies que para o seu desenvolvimento dependem da incidência de luminosidade, sendo comuns em espaços abertos e clareiras. As espécies secundárias iniciais necessitam de condições medianas de sombreamento e luminosidade. E as secundárias tardias, se desenvolvem em locais firmemente sombreados e ocorrem somente em ambientes de sub-bosque florestal (GANDOLFI et al., 1995).

Para facilitar a alternância das linhas de plantio, esses diferentes grupos ecológicos foram divididos em dois grupos funcionais: o grupo de preenchimento e o grupo de diversidade. Esses grupos funcionais surgiram para testar a contribuição das espécies em relação à cobertura do solo cuja característica é de extrema importância para evitar processos erosivos ou para evitar a ocorrência de gramíneas (NAVE, 2005).

As espécies do grupo funcional de preenchimento apresentam bom crescimento e grande cobertura de copa, proporcionando um sombreamento mais rápido da área plantada (NAVE, 2005). Ainda segundo este autor, as espécies que compõem o grupo de diversidade apresentam crescimento lento e pequena cobertura de copa e são fundamentais para garantir a perpetuação da área plantada.

Contudo, os projetos de restauração florestal foram ordenados com diferentes modelos de plantio consorciados a diferentes grupos funcionais com grande diversidade de espécies (KAGEYAMA; GANDARA, 2004).

2.3. Indicadores ecológicos de monitoramento e avaliação

Os indicadores garantem a reconstrução dos processos ecológicos mantenedores da dinâmica da sucessão vegetal, a perpetuação e funcionalidade para conservação da biodiversidade local e a recuperação visual da paisagem. Os indicadores também podem apontar a necessidade de novas ações através de correções para garantir o sucesso da restauração ecológica no local (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004).

Para determinar o monitoramento e a avaliação dos indicadores, é utilizado o método de amostragem, com o objetivo de realizar o levantamento da estrutura do estrato arbóreo dos respectivos plantios, por meio de alocação de parcelas permanentes de amostragem, podendo ela ser de forma sistemática ou aleatória (NBL; TNC, 2013).

Os indicadores para o monitoramento são divididos em grupos de composição, de estrutura e de funcionamento. O grupo de indicadores de composição está relacionado com as espécies e grupos funcionais que integram o ecossistema, como o número de indivíduos, formas de vida, presença e proporção de grupos funcionais (UEHARA; GANDARA, 2011).

Os indicadores do grupo de estrutura mostram como a comunidade vegetal está organizada espacialmente, tendo como exemplo a biomassa, a densidade. E os indicadores do grupo de funcionamento proporcionam o restabelecimento dos processos ecológicos que permitem a autoperpetuação do ecossistema, como a capacidade de infiltração de água no solo, taxa de fixação de carbono (UEHARA; GANDARA, 2011).

Estes diferentes grupos de indicadores são aplicados de acordo com as fases de desenvolvimento do projeto. Na fase de implantação (1 a 12 meses de plantio) pode ser realizado o levantamento inicial da área a ser restaurada, com avaliações de solo e

da vegetação. Nessa fase é mais adequado usar indicadores do grupo de composição (BELLOTTO et al., 2007).

Os indicadores da fase pós-implantação (1 a 3 anos após o plantio) pertence ao grupo de estrutura, e são obtidos dados de copa, como cobertura de copa com o método de interseção de linha. Esses indicadores permitem diagnosticar falhas e desvios nos métodos de restauração. Nessa fase, a avaliação da cobertura de gramíneas invasoras também é indicador (NBL e TNC, 2013).

A última fase é a fase de vegetação restaurada, com indicadores do grupo de estrutura e de funcionalidade, que acontece 4 a 7 anos após o plantio, avaliando os aspectos fisionômicos da vegetação restaurada com a presença ou não de indivíduos de sub-bosque (até 3 metros de altura), indivíduos do sub-dossel (3 a 5 metros de altura), indivíduos do dossel (maiores que 5 metros de altura) e indivíduos emergentes (maiores que a altura do dossel contínuo) (NBL e TNC, 2013).

O monitoramento das comunidades formadas em áreas recuperadas, de acordo com Vieira e Gandolfi (2006), é uma atividade essencial para permitir correções de problemas eventuais, como também, uma criação de dados para avaliar e refinar estratégias prescritas para a restauração de áreas degradadas.

Almeida; Sánchez (2005), por exemplo, avaliaram os critérios de monitoramento e avaliação após a revegetação de duas áreas de mineração com diferentes idades de plantio (5, 7 e 9 anos). Para tal, adotaram como indicadores ecológicos o aspecto visual das áreas, densidade de plantas, altura média de plantas, número de espécies arbóreas e mortalidade de mudas. Os autores concluíram que os indicadores foram eficazes para a avaliação pretendida, pois apresentaram baixo custo, demandaram pouco tempo, não exigiram conhecimento especializado e caracterizaram o estado da área revegetada.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

A área de estudo está localizada na Fazenda São Marcos, em Sooretama, Espírito Santo, na latitude sul 19,39111 e longitude oeste de Greenwich de 40,07222, com menos de 1 km de distância de um grande fragmento florestal que é a Reserva Natural da Vale (Figura 1).

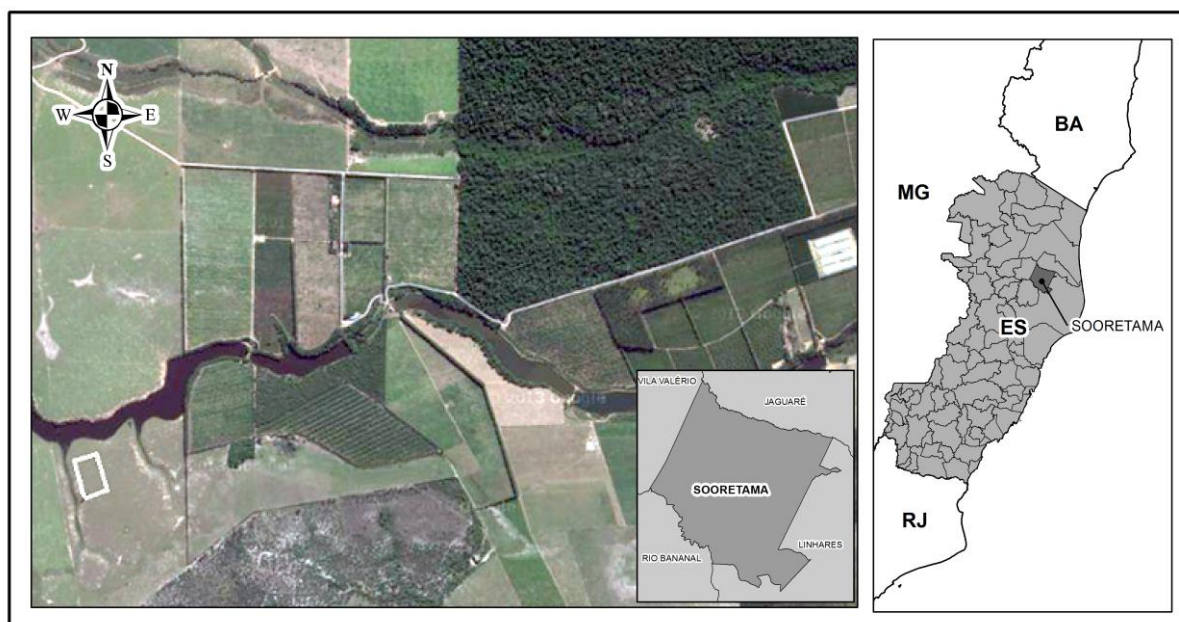


Figura 1. Localização da área de estudo em Sooretama, Espírito Santo, e a distância da mesma de um fragmento florestal.

Fonte: Adaptado de Google Earth.

Antes da implantação a área do projeto apresentava solo coberto por pastagem com predomínio de vegetação herbácea (Figura 2). O solo é caracterizado como Argissolo amarelo distrocoeso típico e abrupto, A moderado e com textura arenosa/média, apresentando relevo suave ondulado (CURCIO et al., 2012).



Figura 2. Área do experimento antes do plantio.

A fitofisionomia da região é classificada como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (IBGE, 2011). A precipitação do ano de 2013 atingiu a máxima, em dezembro, de aproximadamente 650 mm e com mínima nos meses de abril, maio e junho, onde não houve precipitação e a média anual de temperatura do ar entre 22°C e 24°C (INCAPER, 2014).

3.2. Descrição dos tratamentos

Em março de 2013 foram implantados quatro tratamentos de restauração totalizando 1,31 hectares de área (Figura 3). Cada tratamento foi representado por cinco parcelas de dimensões 24m x 15m (360 m²), perfazendo uma área amostral de 0,72 ha. O espaçamento entre plantas dentro de cada unidade amostral foi de 3 m x 3 m contabilizando a implantação de 40 indivíduos, sendo o plantio feito em faixa com bordadura simples (Figura 4).



Figura 3. Vista da área em processo de restauração em Sooretama, ES, demonstrando os tratamentos implantados com um ano de idade. T1 – Plantio homogêneo de *Eucalyptus urograndis*; T2 – Plantio de nativas consorciado com *Eucalyptus urograndis*; T3 – Plantio somente de nativas; T4 – Semeadura direta.

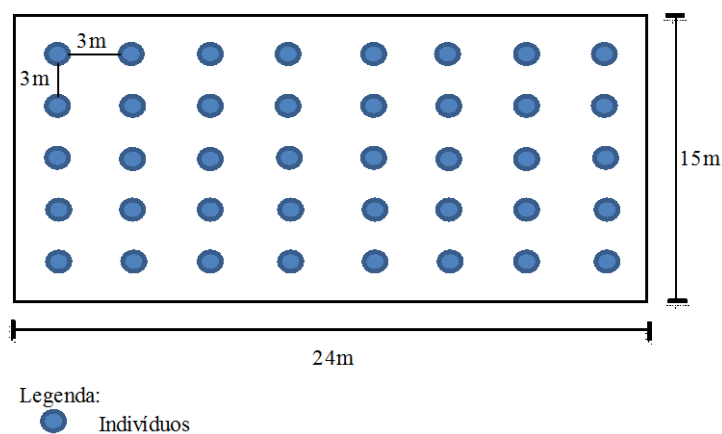


Figura 4. Representação dos indivíduos dentro das parcelas.

O tratamento 1 (T1) corresponde ao plantio homogêneo de *Eucalyptus urograndis* (eucalipto) na unidade amostral. Esse componente econômico de rápido crescimento possui previsão de colheita da metade do plantio aos seis anos e retirada total dos indivíduos aos nove anos. Essa área, após a colheita total do eucalipto, será substituída por espécies nativas. Além da possibilidade de retorno financeiro com a

venda do eucalipto, espera-se que ele melhore as características físicas e químicas do solo, proporcionando melhor desenvolvimento das espécies que serão plantadas posteriormente.

O tratamento 2 (T2) consiste no plantio misto de espécies nativas e de eucalipto (Figura 5). As espécies nativas foram plantadas em duas linhas, intercaladas por duas linhas de eucalipto, totalizando seis linhas com nativas e quatro com eucalipto. A adoção deste modelo teve por finalidade facilitar a posterior retirada dos eucaliptos. Além do valor econômico, espera-se que o eucalipto proporcione rápido sombreamento e controle de matocompetição na área, devido ao seu rápido crescimento. O desbaste do eucalipto está previsto para o ano seis, onde será conduzida a regeneração natural.



Figura 5. Tratamento 2 com um ano de idade.

O tratamento 3 (T3) consistiu no plantio apenas de espécies nativas (Figura 6), no qual foram plantadas 50% de espécies de preenchimento e 50% de espécies de diversidade, respectivamente , 5 e 29 diferentes espécies. Sendo que essas foram intercaladas entre os grupos funcionais.



Figura 6. Tratamento 3 com um ano de idade.

O tratamento 4 (T4) correspondeu à técnica de semeadura direta de sementes nativas utilizando duas toneladas de substrato orgânico (Figura 7). Este tratamento não foi avaliado no presente estudo, pois houve baixo índice de germinação das sementes e as plântulas morreram antes de completar um ano de idade.



Figura 7. Implantação do tratamento 4.

As atividades de manutenção dos plantios, em todos os tratamentos, compreenderam a capina química com aplicação de herbicida, o preparo do solo com subsolador e adubação com calagem com aplicação de 2,0 t de calcário dolomítico a

lanço em área total; adubação de base com aplicação de 300 g de NPK 04:17/30:04 + 0,3% Zn + 0,1% Cu/ por planta, cinco dias antes do plantio; e adubação de cobertura, com aplicação de 150 g de NK 10-30 + 0,7%B/planta, 90 e 120 dias após o plantio.

3.3. Indicadores ecológicos estudados

A coleta de dados foi realizada um ano após a implantação do experimento, em abril de 2014, sendo mensurado o CAP e altura total de todos os indivíduos plantados nos tratamentos T1, T2 e T3. O CAP foi medido com o auxílio de fita métrica e as alturas totais, com régua telescópica graduada (Figura 8). As espécies presentes no projeto foram identificadas previamente no momento da implantação do experimento, tendo sido classificadas quanto ao grupo ecológico, grupo funcional e síndrome de dispersão.



Figura 8. Medição de altura com um ano de idade.

As espécies plantadas foram classificadas quanto à síndrome de dispersão, em zoocórica, anemocórica e autocórica (VAN DER PIJL, 1982, apud NOGUCHI et al., 2009). De acordo com este autor, as espécies anemocóricas facilitam a dispersão das

sementes pelo vento através de seus mecanismos; as zoocóricas são dispersas por animais e as autocóricas dispersam as sementes por gravidade ou por mecanismo de auto dispersão.

Quanto ao grupo ecológico, as espécies foram classificadas em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (GANDOLFI et al., 1995) e quanto ao grupo funcional, em preenchimento e diversidade (NAVE, 2005).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indivíduos de eucalipto tiveram bom crescimento nos tratamentos 1 (9,65 metros) e 2 (9,05 metros) (Figura 9). Kleinpaul (2008) relata que a presença ou ausência de outra espécie florestal não influencia o crescimento em altura total de árvores de eucalipto, aos 10 meses de idade.

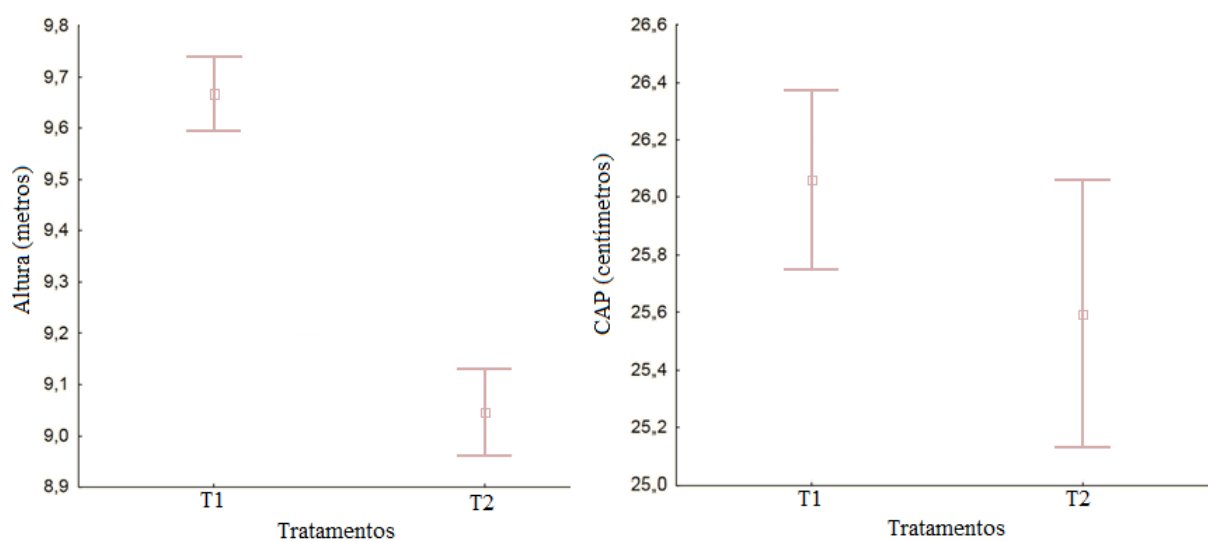


Figura 9. Altura média, em metros, e o CAP, em centímetros, dos indivíduos de eucalipto no T1 (apenas eucalipto) e T2 (eucalipto e nativas). As barras verticais indicam o desvio padrão.

As barras do desvio padrão indicam que os valores de CAP que existem no T2 tendem a estarem mais distantes da média, caracterizando uma amostra heterogênea. Os valores no T1 apresentam uma barra vertical de desvio padrão indicando que os valores tendem a estarem mais próximos da média, caracterizando uma amostra homogênea.

Porém, os indivíduos existentes no T2 apresentaram galhos mais grossos (observação pessoal) e CAP médio superior menor (25,6 cm) em relação ao T1 (26,1 cm). O melhor desenvolvimento em CAP dos indivíduos de eucalipto no T2 pode estar relacionado à metodologia de plantio adotada para cada tratamento. No T2, o eucalipto foi plantado em filas duplas, alternado com filas duplas de espécies nativas, o que pode ter favorecido o crescimento horizontal.

O crescimento em altura das espécies nativas foi superior no plantio consorciado com eucalipto, em relação ao plantio somente de nativas, em que a altura média foi de 3,12 m e 2,65 m, respectivamente. Já o crescimento em CAP não foi observada essa distinção, pois o CAP médio dos indivíduos no T2 foi 8,4 cm e no T3, 8,3 cm, demonstrando que esta é uma variável de resposta mais lenta e a idade de avaliação pode ser precoce para maiores afirmações.

Nos tratamentos com plantio de mudas nativas (T2 e T3), as espécies do grupo de preenchimento apresentaram crescimento superior em altura em relação às espécies de diversidade (Figura 10).

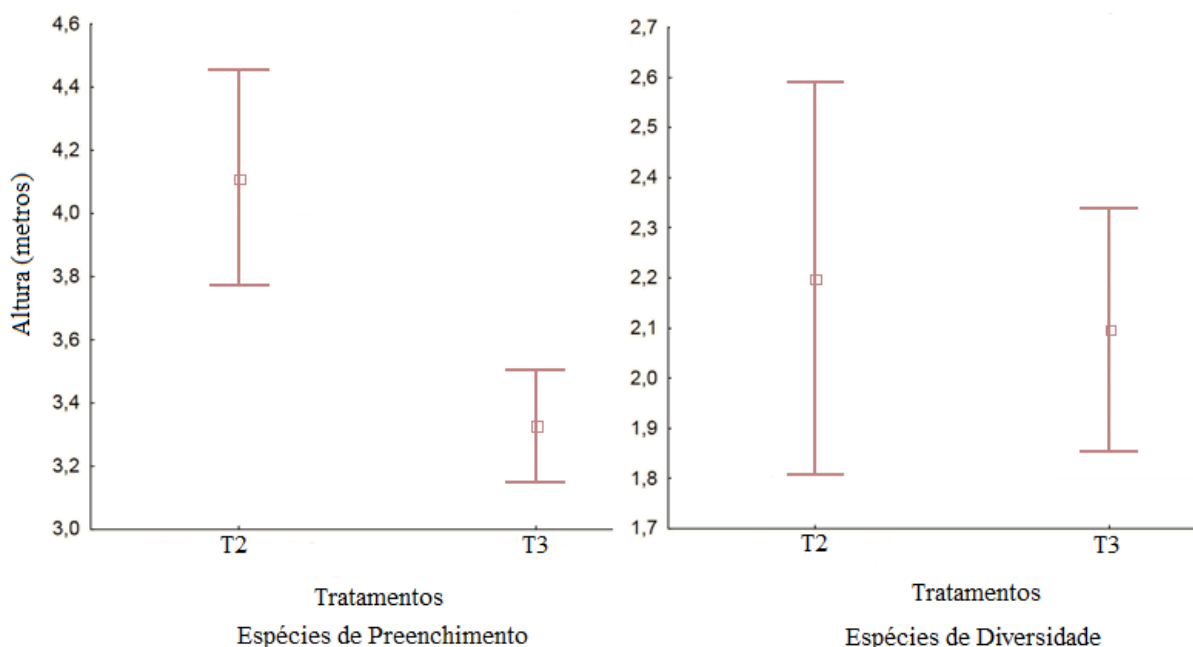


Figura 10. Altura média dos indivíduos que pertencem ao grupo funcional de preenchimento e de diversidade no T2 (nativas e eucalipto) e T3 (apenas nativas) em área em processo de restauração florestal, Sooretama, ES.

O maior crescimento em altura dos indivíduos do grupo de preenchimento no T2 pode estar relacionado ao sombreamento oriundo dos indivíduos de eucalipto. De acordo com Moraes et al. (2006), o sombreamento proporcionado nos estágios iniciais do plantio pode ter favorecido o crescimento das espécies nativas, o estabelecimento do processo de sucessão e o controle da competição das mudas com as gramíneas.

Rodrigues et al. (2009) relatam que as espécies que pertencem ao grupo de preenchimento apresentam maior crescimento em altura e CAP, proporcionando um rápido fechamento da área. Já as espécies de diversidade garantem a perpetuação da área e apresentam características diferentes das espécies de preenchimento.

As espécies com maior número de indivíduos foram *Trema micrantha* (L.) Blume, *Tapirira guianensis* Aubl., *Aegiphila verticillata* Vell., *Guazuma crinita* Mart. e a *Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby, somando 50% do número total de indivíduos (Tabela 2). Tais espécies são classificadas quanto ao grupo funcional como espécies de preenchimento e quanto ao grupo ecológico, e como pioneiras.

Tabela 1. Lista das espécies nativas e suas respectivas famílias, grupos ecológicos, grupos funcionais, síndromes de dispersão e números de indivíduos em cada tratamento. Legenda: GE - Grupo Ecológico (Pi. Pioneira/ SI. Secundária Inicial/ ST. Secundária Tardia/ C. Climática); GF - Grupo Funcional (P. Preenchimento/ D. Diversidade); SD - Síndrome de Dispersão (Ane. Anemocórica/ Aut. Autocórica/ Zoo. Zoocórica; NI - T2: Número de Indivíduos no Tratamento 2; NI - T3: Número de Indivíduos no Tratamento 3.

| Família/Espécie | GE | GF | SD | NI - T2 | NI - T3 |
|---|----|----|-----|---------|---------|
| Anacardiaceae | | | | | |
| <i>Astronium concinnum</i> Schott. | SI | D | Ane | 3 | 5 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Pi | P | Zoo | 18 | 30 |
| Bignoniaceae | | | | | |
| <i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl. | SI | D | Ane | 3 | 5 |
| Boraginaceae | | | | | |
| <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud. | Pi | D | Ane | 3 | 5 |
| Cannabaceae | | | | | |
| <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | Pi | P | Zoo | 19 | 30 |
| Caricaceae | | | | | |
| <i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC. | Pi | D | Zoo | 3 | 5 |
| Celastraceae | | | | | |
| <i>Maytenus obtusifolia</i> Mart. | SI | D | Zoo | 3 | 5 |
| Chrysobalanaceae | | | | | |
| <i>Couepia schottii</i> Fritsch | C | D | Zoo | 3 | 5 |
| Fabaceae | | | | | |
| <i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth. | SI | D | Ane | 3 | 5 |
| <i>Goniorrhachis marginata</i> Taub. | SI | D | Ane | 3 | 5 |
| <i>Hymenaea aurea</i> Y.T.Lee & Langenh. | ST | D | Zoo | 3 | 5 |

Continuação...

Tabela 1: continuação...

| Família/Espécie | GE | GF | SD | NI - T2 | NI - T3 |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|
| <i>Poeppigia procera</i> C.Presl | SI | D | Aut | 3 | 5 |
| <i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake | Pi | D | Aut | 3 | 5 |
| <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby | Pi | P | Aut | 15 | 25 |
| Lamiaceae | | | | | |
| <i>Aegiphila verticillata</i> Vell. | Pi | P | Zoo | 18 | 30 |
| <i>Couratari asterotricha</i> Prance | SI | D | Ane | 3 | 5 |
| <i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers | ST | D | Zoo | 3 | 5 |
| Lamiaceae | | | | | |
| <i>Lecythis lanceolata</i> Poir. | C | D | Aut | 3 | 5 |
| <i>Lecythis pisonis</i> Cambess | SI | D | Aut | 3 | 5 |
| Malvaceae | | | | | |
| <i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns | SI | D | Ane | 3 | 5 |
| <i>Pachira sordida</i> (R.E.Schult.) W.S.Alverson | SI | D | Aut | 3 | 5 |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns | SI | D | Ane | 3 | 5 |
| Melastomataceae | | | | | |
| <i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin | Pi | D | Zoo | 3 | 5 |
| Meliaceae | | | | | |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | SI | D | Ane | 3 | 5 |
| Moraceae | | | | | |
| <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav. | C | D | Ane | 3 | 5 |
| <i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq. | ST | D | Zoo | 3 | 5 |
| Phytolaccaceae | | | | | |
| <i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms | SI | D | Ane | 2 | 5 |
| Rubiaceae | | | | | |
| <i>Genipa infundibuliformis</i> Zappi & Semir | SI | D | Zoo | 3 | 5 |
| Sapindaceae | | | | | |
| <i>Cupania emarginata</i> Cambess. | SI | D | Zoo | 3 | 5 |
| Sapotaceae | | | | | |
| <i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard | C | D | Zoo | 3 | 5 |
| Sterculiaceae | | | | | |
| <i>Guazuma crinita</i> Mart. | Pi | P | Zoo | 17 | 30 |
| Urticaceae | | | | | |
| <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | Pi | D | Zoo | 3 | 5 |
| Verbenaceae | | | | | |
| <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham. | Pi | D | Zoo | 3 | 5 |

O grupo ecológico de maior destaque foi o das secundárias iniciais, com 16 espécies (47,05%), representada por 47 indivíduos no tratamento 2 (T2) e 80

indivíduos no T3, totalizando 127 indivíduos, seguidos pelas espécies pioneiras com 11 espécies (32,35%), representada por 105 indivíduos no T2 e 175 indivíduos no T3; e climácicas com 4 (11,76%), representada por 12 indivíduos no T2 e 20 indivíduos no T3. Lima et al. (2011), relata que em uma paisagem degradada, a classificação das espécies quanto aos grupos sucessionais é importante para compreender como as comunidades biológicas sobrevivem em uma paisagem degradada (LIMA et al., 2011).

Apesar de serem classificadas quanto ao grupo funcional em diversidade, a maioria das espécies (37,79%) que compõem este grupo compõem o grupo ecológico das pioneiras (48 indivíduos – 10,4%) e secundárias iniciais (127 indivíduos – 27,4%) e por isso era esperado que a altura média fosse semelhante com a do grupo de preenchimento. Essas classificações em grupos ecológicos são formas que facilitam o manejo das espécies da floresta tropical em relação às suas diferentes funções e exigências (ROCHA et al., 2008).

A síndrome de dispersão predominante foi a zoocórica, representada por 16 espécies (47,05%) e 288 indivíduos (62,2%), seguida da anemocórica, com 32,35% de espécies e 18,79% de indivíduos e da autocórica com 20,58% de espécies e 19% de indivíduos. A participação dos animais é importante nas áreas de recuperação para dispersar as sementes e polinizar as flores, permitindo a continuidade do processo de sucessão da área, sendo uma das formas de dispersão mais frequente em florestas tropicais (REIS; KAGEYAMA 2008).

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que o plantio de uma espécie de rápido crescimento, o *Eucalyptus urograndis*, com espécies nativas, pode acelerar o processo de restauração florestal, pois tal espécie proporciona melhor crescimento em altura das nativas. Deste modo, além de ser um componente que trará retorno econômico futuramente, pode contribuir para o restabelecimento de uma floresta nativa.

Apesar de dados de altura e CAP das espécies nativas estarem espalhados por uma gama de valores entre a média, é possível afirmar que o crescimento das espécies de preenchimento em altura e CAP são consideravelmente maiores no tratamento em que as espécies estão consorciadas com o eucalipto (T2) do que no tratamento somente com espécies nativas (T3).

O predomínio de espécies zoocóricas é um grande indicador para o sucesso do projeto de restauração, pois estas apresentam extrema importância para a manutenção e restauração dos ambientes naturais. Porém, devido à longevidade dos projetos de restauração florestal conforme as necessidades das espécies e o objetivo do trabalho, os resultados deste estudo ainda devem ser analisados junto aos resultados de medições dos próximos anos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. A. **Técnicas de Nucleção na Restauração de Áreas Perturbadas**. Dossiê Técnico. Fundação Centro Tecnológico de Minas (CETEC). Minas Gerais. 2007.

ALMEIDA, R.O.P.O.; SÁNCHEZ, L.E. Revegetação de áreas de mineração: critérios de Monitoramento e avaliação do desempenho. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 29, n. 1, p.47-54, 2005.

BELLOTTO, A.; VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. **Importância do monitoramento das áreas restauradas para análise de efetividade das ações**. In: Referencial Teórico: PACTO PARA A RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DA MATA ATLÂNTICA. Piracicaba, 2007.

BRITEZ, R. M.; ALGER, K.; BAUMGARTEN, J.; CASTELLA, P. R.; CULLEN JÚNIOR, L.; FARIA, D. S.; FELFILI, J.; FERNANDES, R. V.; FONSECA, G. A. B.; LANDAU, E. C.; LIMA, J. F.; MORATO, M. I.; ORTIZ, J. V.; PÁDUA, C. V.; PÁDUA, S. M.; RADOMSKI, M. I.; SAMPAIO, A. B. **Manejo de entorno**. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Orgs.). Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2003. p. 349-365. (Biodiversidade, 6).

CAMPALINI, M.; PROCHONOW, M. (Orgs). **Mata Atlântica – Uma Rede pela Floresta**. Brasília: RMA, 2006. 334 p.

CAVALHEIRO, A. L. ; TOREZAN, J. M. D. ; FADELLI, L. **Recuperação de áreas degradadas: procurando por diversidade e funcionamento dos ecossistemas**. In: MEDRI, M. E. ; BIANCHINI, E. ; SHIBATTA, O. A. ; PIMENTA, J. A. (eds). A bacia do rio Tibagi. Londrina, PR. 2002. p. 213-224.

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND (Fundo de Parceria para Ecossistemas). **Mata Atlântica Hotspot da Biodiversidade**. 2001. Disponível em: < <http://www.cepf.net/Documents/final.portuguese.atlanticforest.pdf> >. Acesso em: 28 nov. 2014.

CURCIO, G. R.; DEDECEK, R. A.; GOMES, J. B. V.; WIGO, M.; RAMOS, M. R. **Embrapa Florestas**. Elaboração: Unidade Geobases/ Incaper. 2002.

DEAN, W. A Ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Rio de Janeiro: CIA das Letras, 1996. Resenha de CAVENAGHI, A. J. **Uma história ecologicamente correta**. Proj. História, São Paulo, p. 471-475, 2001.

DURIGAN, G. O uso de indicadores para monitoramento de áreas em recuperação. In: **Cadernos da Mata Ciliar: Monitoramento de áreas em recuperação**. Secretaria de

Estado de Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares, São Paulo: SMA. nº 4. 2011.

DURIGAN, G. **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. São Paulo, Páginas e Letras, p.419-445, 2004.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. Definindo A Restauração Ecológica: Tendências E Perspectivas Mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y. ; OLIVEIRA, R. E. ; Moraes, L. F. D. **Restauração Ecológica De Ecossistemas Naturais**. Botucatu: Fepaf, 2003. p. 1-26.

FRANKE, C. R.; ROCHA, P. L. B. das. ; GOMES, S. L.; KLEIN, W. **Mata Atlântica e biodiversidade**. Projeto gráfico e editoração Joe Lopes, Salvador: Edufba, 2005. 461 p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA E INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período 2005-2008**, Relatório Parcial. São Paulo – SP, 2009. Disponível em: <[http://mapas.sosma.org.br- Atlas da Mata Atlantica – Relatorio2005-2008.pdf](http://mapas.sosma.org.br-Atlas%20da%20Mata%20Atlantica%20-%20Relatorio2005-2008.pdf)> Acessado em: 24 nov. 2014.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**: período 1995-2000. São José dos Campos: INPE, 2003. Disponível em: <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/jeferson/2003/06.02.07.45/doc/RelatorioAtlas.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2014.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. E. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, 1995. v. 55, n. 4, p. 753-767.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1977. **Geografia do Brasil – Região Sudeste**. Rio de Janeiro, SERGRAF, v. 3, 667 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cartas e Mapas**, 2011 Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/>. Acesso em 12 nov. 2014.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – INCAPER. **Estação meteorológica** - Linhares – ES 2014. Disponível em:<http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=linhares_sh>. Acesso em 23 set.2014.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo, Universidade de São Paulo, FAPESP, 2004. p. 249-269.

KLEINPAUL, I. S. **Plantio misto de *Eucalyptus urograndis* e *Acacia mearnsii* em sistema agroflorestal**. 2008. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)– Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

LIEBSCH, D.; ACRA, L. A. Síndromes de dispersão de diásporos de um fragmento de floresta ombrófila mista em Tijucas do Sul, PR. **Revista Acadêmica**, v. 5, n. 2, p. 167-175, 2007.

LIMA, R. B. de A.; SILVA, J. A. L. da; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, R. K. S. da. Sucessão ecológica de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Carauari, Amazonas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31, n. 67, p. 161-172, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

MORAES, L. F. D. de.; ASSUMPCÃO, J. M.; LUCHIARI, C.; PEREIRA, T. S. Plantio de espécies arbóreas nativas para restauração ecológica na Reserva Biológica de Poços das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro. 2006. p. 477-489.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature* 403. p. 853-858.

NAVE, A. G. **Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na Fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP**. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005. 218p.

NBL – Engenharia Ambiental Ltda e The Nature Conservancy (TNC). **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará**. The Nature Conservancy, Belém, PA, 2003. 128 p.

NOGUCHI, D. K. ; NUNES, G. P.; SARTORI, A. L. B. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, 2009. p. 353-365.

OLIVEIRA, R. E. O estado da arte da ecologia da restauração e sua relação com a restauração de ecossistemas florestais no bioma Mata Atlântica. In: **Avaliação e monitoramento da restauração: indicadores aplicáveis ao monitoramento da restauração florestal na Mata Atlântica Brasileira**. 2011. 241f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP. 2011.

PINTO, L.P., BEDÊ, L., PAESE, A., FONSECA, M., PAGLIA, A.; LAMAS, I. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S. (Org.). **Biologia da Conservação: Essências**. Rio de Janeiro: RiMa Editora, 2006. p.91-118.

REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, P. Y. ; OLIVEIRA, R. E. ; MORAES, L. F. D. ; ENGEL, V. L. ; GANDARA, F. B. (orgs). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. FEPAF, Botucatu, 2008. p. 91-110.

REIS, A.; ZAMBONIN, R. M.; NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. Série Cadernos da Biosfera 14. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1999. 43p.

ROCHA, K. D. da; BRANDÃO, C. F. L. S.; SILVA, J. T. da; SILVA, M. A. V. da; JÚNIOR, F. T. A.; MARANGON, L. C. Classificação sucessional e fitossociológica do componente arbóreo de um fragmento de mata atlântica em Recife, Pernambuco, Brasil. *Magistra.*, Cruz das Almas, v. 20, n. 1, p. 46-55, 2008.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2004. p. 235-247.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 2, n. 1, p. 4-15, 1996.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEAMA/INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – IEMA. **Relação das RPPNs do estado do Espírito Santo, ordenadas por ano de criação, município, área e esfera que a reconheceu**. Cariacica, 2014. Disponível em <http://www.meioambiente.es.gov.br/download/Cadastro_de_RPPN_do_ES.pdf> Acesso em: 29 nov. 2014.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION (SER). Princípios da SER Internacional sobre a restauração ecológica. **Sociedade Internacional para a Restauração Ecológica**, 2004. Disponível em: <<http://www.ser.org/docs/default-document-library/ser-primer-portuguese.pdf>>. Acesso em 31 out. 2014.

UEHARA, T. H. K. ; GANDARA, F. B. (Orgs.). **Monitoramento de áreas em recuperação: subsídios à seleção de indicadores para avaliar o sucesso da restauração ecológica**. Cadernos da Mata Ciliar 4. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA) São Paulo, 2011.

VAN DER PIJL, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. Springer-Verlag, Berlin, 214p.