
Ciências Biológicas

FERNANDA SOARES DE SOUSA

**LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE
RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM ÁREAS
DEGRADADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**



Rio Claro
2014

Fernanda Soares de Sousa

**Levantamento e Análise de Estudos de Restauração
Florestal em Áreas Degradadas no Estado de São
Paulo**

Orientadora: Dra. Maria Inez Pagani

Co-orientadora: Dra. Leila Cunha de Moura

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” - Campus de Rio Claro,
para obtenção do grau de Bacharela e
Licenciada em Ciências Biológicas.

Rio Claro
2014

581.5 Sousa, Fernanda Soares de
S725L Levantamento e análise de restauração florestal em áreas degradadas
no estado de São Paulo / Fernanda Soares de Sousa. - Rio Claro, 2014
110 f. : il., figs., tabs., mapas

Trabalho de conclusão de curso (licenciatura e bacharelado - Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de
Rio Claro
Orientador: Maria Inez Pagani
Coorientador: Leila Cunha de Moura

1. Ecologia vegetal. 2. Recuperação florestal. 3. Áreas perturbadas. 4.
Mata ciliar. 5. Nucleação. 6. Monitoramento. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Dedico este trabalho
à minha família

Resumo

A preocupação com a conservação da cobertura vegetal, já há algumas décadas, tem sido objeto de amplos debates no meio científico, bem como a eficácia dos projetos de reflorestamento com espécies nativas, no estado de São Paulo, considerando-se o contexto histórico sobre questões envolvendo legislação, planejamento e análise de parâmetros ambientais, tendo-se como meta a produção de reflorestamentos de qualidade, procurando garantir a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade das florestas implantadas. O presente estudo teve como objetivo a compilação de trabalhos pertinentes à recuperação florestal de áreas degradadas no estado de São Paulo, relatando os modelos implementados, bem como a sua efetividade, no processo de enriquecimento e manutenção da paisagem. Foi dado destaque para as práticas adotadas no processo de restauração da cobertura florestal, sendo agregados comentários respectivos aos componentes do ambiente físico, a estrutura da comunidade vegetal, bem como aos grupos sucessionais de espécies introduzidos. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico da literatura produzida nos últimos 15 anos (1999-2013), envolvendo o tema em questão e divulgada em veículos técnico/científicos, tais como as publicadas em anais, sites, periódicos nacionais e internacionais, relatórios técnicos, bem como aquelas apresentadas em eventos científicos. Os resultados apontam para a necessidade da integração entre aspectos teóricos e práticos e o estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento que sejam capazes de verificar verdadeiramente a qualidade dos reflorestamentos heterogêneos.

Palavras-chave: Recuperação florestal, áreas perturbadas, mata ciliar, nucleação, monitoramento.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	18
3. MÉTODOS	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
6. REFERÊNCIAS	65
APÊNDICES:	
Apêndice 1	83
Apêndice 2	88
Apêndice 3	93
Apêndice 4	98

1. INTRODUÇÃO

A eficácia dos projetos de reflorestamento com espécies nativas, no estado de São Paulo, há muito vem sendo discutida com base num contexto histórico sobre questões envolvendo legislação, planejamento e análise de parâmetros ambientais, tendo-se como meta a produção de reflorestamentos de qualidade, procurando garantir a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade das florestas implantadas (BARBOSA, 2006).

O Estado de São Paulo originalmente possuía aproximadamente 81,8% (20.450.000 ha) de seu território coberto pela Floresta Atlântica e seus ecossistemas associados representados pelas formações florestais Ombrófila densa, Ombrófila mista, Ombrófila aberta, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual, manguezais, restingas e ainda campos de altitude e banhados interioranos (COSTA NETO, 1997).

O processo histórico de ocupação de terras revestiu-se de um caráter predatório, o que resultou na destruição de grande parte das formações vegetais originais. A palavra de ordem era o desmatamento visando à expansão da fronteira agrícola e “desenvolvimento a qualquer custo” (BARBOSA, 2006). Com os sucessivos ciclos de uso do solo, grande parte das regiões tropicais apresenta sua cobertura florestal nativa altamente fragmentada e/ou restrita a pequenas porções de terra onde a expansão agropecuária, a implantação industrial e a construção de grandes empreendimentos não foram possíveis (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004).

No trabalho “Inventário Florestal do Estado de São Paulo”, desenvolvido por Kronka et al., em 1993, é apresentada uma caracterização da vegetação natural e dos reflorestamentos no Estado, com a utilização de imagens orbitais e fotografias aéreas e segundo esse Inventário o estado, nesse período, possuía 13,4% de seu território de mata natural.

Uma listagem temporal dos levantamentos da vegetação natural em diferentes períodos no Estado de São Paulo é apresentada na Tabela 1, em que se pode observar uma estabilização dos índices referentes ao desmatamento no Estado (INPE, 2005). E o último dado, referente a 2010, faz parte de um novo mapeamento da vegetação nativa do Estado, utilizando satélites de alta resolução, onde detectou-

se que atualmente 17,5% do território paulista possui vegetação nativa. Foram mapeados 184.500 novos fragmentos de vegetação com área mínima de 0,25 hectares (ha). Essas áreas mínimas dizem respeito aos diversos projetos de restauração implantados no Estado todo, que serão apresentados alguns deles nesse trabalho (COM CIÊNCIA, 2001).

Tabela.1 – Evolução da cobertura vegetal em relação a área remanescente no Estado de São Paulo entre 1962 e 2010.

Período	Área remanescente(ha)	%(*)
1962-1963	7.257.300	29,26
1971-1973	4.393.880	17,72
1990-1992	3.330.740	13,43
2000-2001	3.457.301	13,94
2010	4.340.227	17,5%

(*) Em relação à área total do Estado. Adaptado INPE (2005).

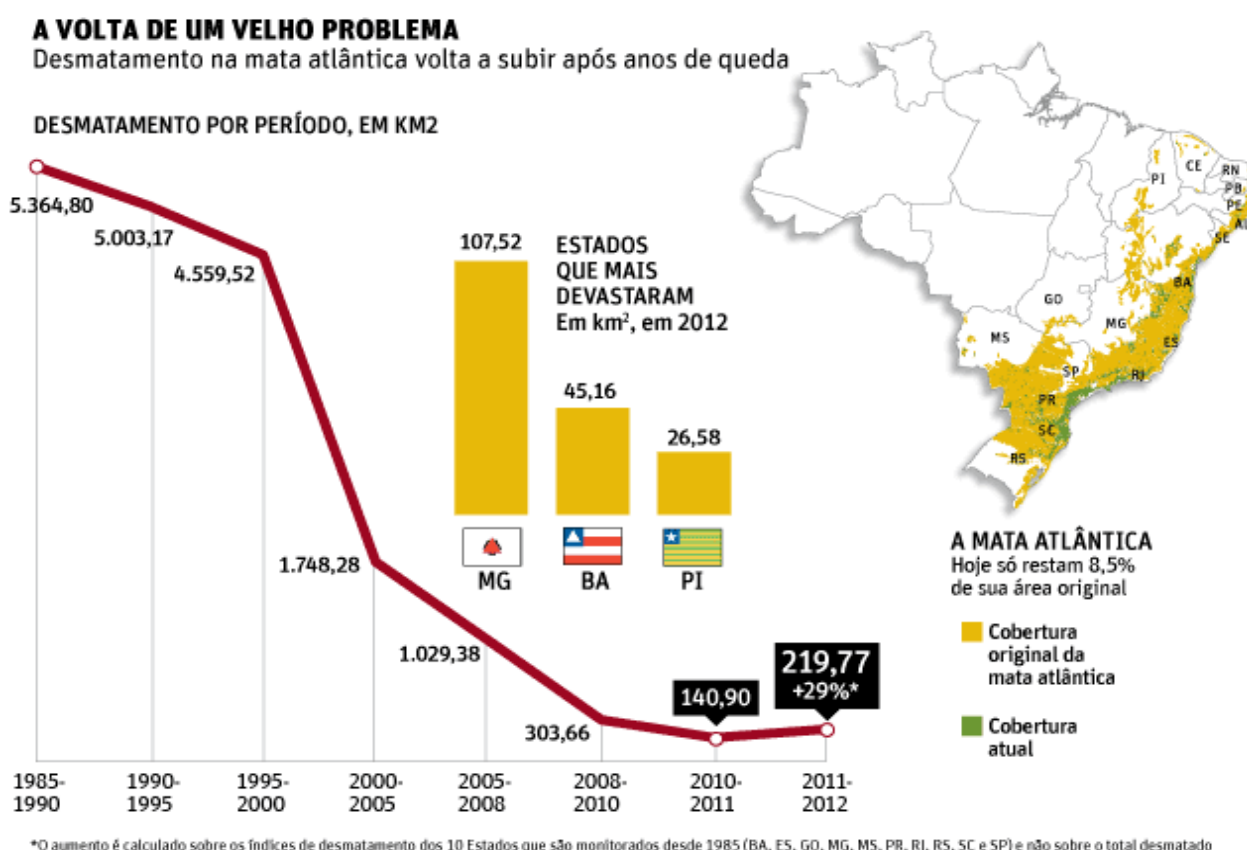
Dentre os estados Brasileiros, São Paulo é o primeiro em área percentual de Mata Atlântica remanescente e o terceiro em áreas de vegetação savânica (INPE, 2005). Com relação a Mata Atlântica, as maiores porções contínuas de Floresta Ombrófila Densa estão em São Paulo, na porção leste do estado (região costeira). Seguindo para o interior, em direção ao oeste, a Floresta Ombrófila cede lugar às formações vegetacionais mais secas, como as Florestas Estacionais Semidecíduais e os cerrados.

A maior área de vegetação natural remanescente concentra-se na Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape, com 1.163.515 hectares, representando 34% de São Paulo. A Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, com 338.002 hectares, representa 10% do total do Estado, vindo a seguir a Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul com 306.386 hectares (9%) e a Bacia Hidrográfica da Baixada Santista com 207.297 hectares (6%). As demais Bacias Hidrográficas apresentam índices pouco expressivos, com vegetação natural remanescente em torno de 1 a 2% (INPE, 2005).

A Floresta Atlântica, segundo a Fundação SOS Mata Atlântica (2008), tem sido o bioma mais atingindo com a degradação, ou seja, nos dias de hoje apesar das legislações a favor da proteção e preservação destas florestas, ainda há o desmatamento de aproximadamente 0,25% por ano, ou seja, 350 km² /ano.

De acordo com o IBGE (2012) a Mata Atlântica mantém preservada apenas 12% de sua área original. A área desmatada equivale a quase o Estado do Pará e mais que toda a região Sudeste. Um gráfico publicado na Folha de São Paulo em junho de 2013 mostra que o desmatamento da mata atlântica teve um aumento de 29% no último ano em relação ao período entre 2010 e 2011 e foi o maior desde 2008.

Figura 1. Desmatamento da Mata Atlântica entre o período de 2010 e 2011.



Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2013/06/1289500-desmatamento-na-mata-atlantica-e-o-maior-desde-2008.shtml>. Acesso em: 02 abr. 2014

A preocupação com a conservação da cobertura vegetal, já há algumas décadas, tem sido objeto de amplos debates no meio científico. Em consequência

vem sendo analisada, de forma mais aprofundada, toda a legislação pertinente a proteção e recuperação dos sistemas florestais (DURIGAN et al., 2001).

As metodologias de restauração florestal mostram que o não cumprimento do plantio com alta diversidade devido à indisponibilidade de mudas se tornam um problema frequente quanto ao sucesso dos reflorestamentos induzidos no Estado de São Paulo devido à baixa diversidade específica tanto no aspecto da quantidade como também da diversidade de espécies e sua qualidade para constituir o estágio final da floresta implantada (BARBOSA, 2006).

Alguns resultados provenientes de estudos feitos pelo Instituto de Botânica de São Paulo têm indicado que a implantação de florestas com alta diversidade deve desencadear o equilíbrio e conservação das margens de corpos d'água, a inibição da competição de gramíneas e herbáceas devido ao sombreamento da área, o estabelecimento de indivíduos regenerantes devido à melhoria da qualidade do solo e do estabelecimento de um micro-clima apropriado ao recrutamento destes indivíduos, o aumento da diversidade em decorrência do comparecimento da fauna dispersora e da presença de frutificação logo nos primeiros dois anos de implantação da floresta (BARBOSA, 2006).

Ecologia da Restauração

Somente na década de 80, com o crescimento da ecologia da restauração como uma área do conhecimento, o termo restauração ecológica passou a ser claramente definido, com objetivos mais amplos, sendo o mais utilizado no mundo, nos últimos anos (ENGEL; PARROTA, 2003).

Internacionalmente existe a Society for Ecological Restoration (SER) que é uma organização também sem fins lucrativos, fundada em 1988, que serve ao campo crescente da restauração ecológica, facilitando diálogos entre restauradores, promovendo pesquisas, fomentando a consciência e o apoio público à restauração e ao manejo restaurativo, contribuindo para as discussões sobre políticas públicas, reconhecendo aqueles que têm dado contribuições significativas ao ramo da restauração e promovendo a restauração global em todas as partes do mundo. Com membros em mais de 70 países.

De acordo com a Sociedade de Restauração Ecológica (SER, 2009), a restauração ecológica é o processo de assistir a recuperação e o manejo da integridade ecológica, que inclui uma faixa crítica de variabilidade na biodiversidade, processos ecológicos e estruturas, contextos históricos e regionais, e a adoção de práticas culturais sustentáveis. O objetivo maior dos projetos de restauração ecológica deve ser o de restabelecer estruturas, funções e processos dos ecossistemas degradados (BLOCK et al., 2001).

Segundo Hobbs e Harris (2001) o conceito de restauração de ecossistemas parte de uma mudança no paradigma: de que os sistemas naturais não são fechados e estáticos, mas abertos e dinâmicos. Os sistemas ecológicos são heterogêneos no espaço e no tempo, motivo pelo qual se exige um enfoque dinâmico deles e de suas características que devem ser avaliadas para determinar o sucesso da restauração (PARKER, 1997).

De acordo com Rodrigues e Gandolfi (1996) a metodologia de restauração deve ser embasada em três princípios gerais que são: as características típicas do local; a listagem e os parâmetros fitossociológicos das espécies vegetais que ocorrem naturalmente na área, para saber o que plantar e o quanto plantar de cada espécie; assim como a sucessão ecológica. Porém, uma das noções mais importantes vindas do conhecimento dos ecossistemas é de que estes são entidades dinâmicas e abertas, sem limites espaciais, que mudam ao longo do tempo sua estrutura e função de acordo com as mudanças ambientais. Assim como foi destacado por Meffe e Carroll (1994), um dos principais desafios da restauração é que se tenta atingir um alvo em movimento. Deste princípio, resulta que qualquer trabalho de restauração dificilmente atingirá a meta do ecossistema-alvo, se este alvo se basear em uma referência presente, ou na tentativa de se criar as condições passadas.

Conceituações

Na literatura há muitas diferenças conceituais, podendo-se encontrar desde o mais corriqueiro, recuperação, até o mais recentemente proposto, restauração, além de outros termos como reabilitação, revegetação, recomposição e reposição.

O IBAMA (1990) faz referência ao termo “Recuperação” como envolvendo qualquer técnica em que o local degradado será reestruturado de acordo com um

plano preestabelecido para o uso do solo. Implica que uma condição estável será obtida em conformidade com os valores ambientais, econômicos, estéticos e sociais da circunvizinhança.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (lei 9.985, 2000), artigo 2º, cita que a recuperação “é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original” (BRASIL, 2000).

Ainda na mesma lei, a restauração é definida como sendo a “restituição de um ecossistema degradado ou de uma população silvestre alterada a uma condição o mais próximo possível da sua original”.

A restauração surge com uma forma de aplicação dos conceitos ecológicos associados, assumindo a tarefa de reconstrução das complexas interações na comunidade, respeitando suas características intrínsecas, de forma a garantir a perpetuação e a evolução da comunidade no espaço e no tempo (RODRIGUES; GANDOLFI, 2000).

Esses mesmos autores esclarecem que o termo restauração pode ser aplicado no seu sentido “*stricto*” ou “*lato*”. Quando se tem por objetivo a restauração “*sensu stricto*”, pretende-se um retorno completo do ecossistema degradado às condições ambientais originais. Sua aplicação não é de fácil execução e raramente é alcançada, devido a falta de informações sobre a condição original da floresta e as condições ambientais após a degradação. Quanto à restauração “*sensu lato*”, diferentemente da anterior, não visa o retorno “exato” à condição original, e sim à condição intermediária ou “estado estável alternativo”. Sua aplicação é mais adequada a uma área que não foi submetida a uma perturbação muito intensa, apresentando um nível favorável de resiliência do ambiente.

Há uma tendência de se pensar que o processo de restauração seja uma utopia pela dificuldade real de refazer um ambiente com toda a sua biodiversidade original. Porém a ação básica principal está voltada à valorização das espécies a serem introduzidas na área, ajudando a natureza a se recompor para que os processos sucessionais ocorram atingindo uma estabilidade (KAGEYAMA; GANDARA, 2001).

Cabe ainda lembrar o emprego do termo reabilitação, que para Majer (1989) representa o retorno da área degradada a um estado biológico apropriado. Este retorno pode não significar o uso produtivo da área à longo prazo, como a implementação de uma atividade que renderá lucro, ou atividades menos tangíveis em termos monetários, visando à recreação ou à valorização estético-ecológico.

Rodrigues e Gandolfi (2000) definem a reabilitação como um modo de retorno do ecossistema a um “estado estável alternativo”, através da intervenção antrópica, uma vez que a baixa resiliência não permite que ocorra a regeneração natural.

Segundo Engel e Parrota (2003) na prática, muitas dessas técnicas utilizadas na recuperação, restauração, reabilitação ou revegetação são as mesmas, a diferença entre essas abordagens se dá na definição de metas e objetivos, bem como na escala de tempo adotada.

Ainda assim, os trabalhos publicados nas últimas décadas, vêm usando mais frequentemente o termo restauração e em vários trabalhos é comumente tratado como sinônimo de todos os outros termos.

Áreas Perturbadas e Áreas Degradadas

Segundo Parrotta (1992), áreas degradadas são aquelas caracterizadas por solos empobrecidos e erodidos, instabilidade hidrológica, produtividade primária e diversidade biológica reduzidas.

Moreira (2004) considera que as áreas degradadas são extensões naturais que perderam a capacidade de recuperação natural após sofrerem distúrbios e traz a seguinte conceituação:

"A degradação é um processo induzido pelo homem ou por acidente natural que diminui a atual e futura capacidade produtiva do ecossistema. De acordo com Belensiefer (1998) áreas degradadas são aquelas que perderam sua capacidade de produção, sendo difícil retornar a um uso econômico. O termo degradar conforme Ferreira (1986) pode ser interpretado como: estragar, deteriorar, desgastar, atenuar ou diminuir gradualmente" (MOREIRA, 2004).

As ações antrópicas podem, sob circunstâncias distintas, conduzir um ecossistema a um estado de perturbação. A área pode sofrer certo distúrbio e manter, ainda, a possibilidade de regenerar-se naturalmente ou estabilizar-se em

outra condição, também dinamicamente estável. Neste caso fala-se em área perturbada. Quando o distúrbio é pequeno, a intervenção para recuperação pode consistir apenas em iniciar o processo de sucessão. Entretanto, o impacto pode impedir ou restringir drasticamente a capacidade do ambiente de retornar ao estado original, ou ao ponto de equilíbrio pelos meios naturais, ou seja, reduz sua resiliência. Neste caso fala-se em área degradada (NOBRE, 2008).

Como as áreas degradadas sofrem impactos de várias ordens deve-se proceder analisando cada caso separadamente. Várias estratégias para a recuperação de uma área podem ser propostas. O primeiro passo é identificar o fator degradante da área como desmatamento de encosta, pastagem, extração de minérios, entre outros. Uma vez identificado, esse fator deve ser eliminado. E deve-se ainda, evitar sua reincidência (SÁNCHEZ, 2008).

No Brasil, atualmente, existem vários grupos atuando com pesquisas em diversos biomas e em diferentes situações de degradação, como por exemplo o SEBRADE - Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas que tem caráter técnico-científico e cultural, sem fins lucrativos, com sede em Curitiba no Estado do Paraná atuando em todo território nacional. O SEBRADE também gera a integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão com campanhas públicas, atividades culturais e educacionais com vistas à formação de uma consciência de recuperação de áreas degradadas.

Em seus trabalhos sobre recuperação de áreas degradadas (RAD) no estado de São Paulo, a equipe do Instituto de Botânica de São Paulo/SMA constatou uma situação preocupante: a baixa diversidade de espécies arbóreas utilizadas nos projetos de reflorestamento implantados nos últimos 20 anos. Em média 20 a 30 espécies, das quais a maioria dos estágios iniciais de sucessão e em geral as mesmas, vinham sendo utilizadas em todas as regiões do estado. Isto certamente contribuiu para a perda da diversidade e o não estabelecimento e perpetuação da dinâmica das florestas implantadas, causando um declínio acentuado nas mesmas. A equipe averiguou também que os viveiros florestais apresentavam capacidade de produção quali-quantitativa, porém concentravam suas produções em torno das mesmas 30 espécies encontradas nos reflorestamentos em declínio. As constatações resultantes destes estudos levaram a Secretaria do Meio Ambiente a

editar várias resoluções, procurando orientar os reflorestamentos heterogêneos, como parte das políticas públicas para o setor.

Legislação

Os primeiros limites de vegetação para o estado de São Paulo foram traçados por LOEFGREN em 1906 (MARTINELLI, 2010). O trabalho de Serra Filho e colaboradores (1974) também foi relevante, onde fizeram o levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no estado de São Paulo.

São vários os autores que fizeram o levantamento da devastação nativa do Estado de São Paulo, conforme mostrado anteriormente. Como os métodos aplicados são diferentes, há uma variação dos resultados. De qualquer forma é inegável que o desmatamento foi muito rápido no Estado e hoje o total de vegetação nativa, em suas várias fisionomias, não ultrapassa a casa dos 18 por cento (CIDADÃO, 2008).

Com a preocupação pelo desmatamento ocasionado pelos vários ciclos econômicos, o primeiro Código Florestal brasileiro foi editado em 1934, no governo de Getúlio Vargas com o Decreto Federal nº 23.793 na preocupação de estabelecer normas relativas à preservação da flora. Também definiu o conceito de florestas protetoras (Decreto Federal nº 23.793/1934, Art. 4º), que, apesar de similar ao conceito das áreas de preservação permanente (APP), não previa as distâncias a serem preservadas (AHRENS, 2003). Segundo Medeiros (2006) esse Decreto foi o primeiro a destacar, de forma incipiente, a proteção do meio ambiente como de responsabilidade do poder público.

Assim, em 15 de setembro de 1965 foi editada a Lei Federal nº 4.771, a qual revogou o Decreto Federal nº 23.793/1934 e passou a legislar as normas relativas à preservação do meio ambiente em propriedades privadas (BRASIL, 1965).

Em 1981 foi editada a primeira Lei Federal relacionada à Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. É importante destacar o artigo 2º. que versa sobre os objetivos da política nacional do meio ambiente, incisos III- planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VIII - recuperação de áreas degradadas e IX -

proteção de áreas ameaçadas de degradação. O artigo 4º. também contempla aspectos relevantes nos seus incisos I - compatibilização do desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; III - estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais; IV - desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais; VI - preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida e VII - imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (BRASIL, 1981).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em 1986 elaborou a Resolução CONAMA 01/86, que posteriormente foi modificada pela Resolução CONAMA 237/97 para definir as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. A partir daí, para de atividades potencialmente poluidoras foram exigidos licenciamentos prévios realizados pelos órgãos federais e estaduais, a depender do caso, os estudos e relatórios de impacto ambiental, onde as medidas mitigadoras e de recuperação fazem parte (CONAMA, 1986).

Na Constituição Federal de 1988, vários são os momentos relacionados com o meio ambiente, a saber: artigo 23, incisos VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas e VII – preservar as florestas, a fauna e a flora; capítulo VI – Do Meio Ambiente, artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” e inciso I- preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas (BRASIL, 1988).

No Estado de São Paulo, a Lei N. 9.509, de 20 de março de 1997(SÃO PAULO, 1997) dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e

mecanismos de formulação e aplicação. Importante destacar os artigos: 2º que trata dos objetivos da lei da política estadual do meio ambiente, inciso I- adoção de medidas, nas diferentes áreas de ação pública e junto ao setor privado, para manter e promover o equilíbrio ambiental e melhoria da qualidade ambiental prevenindo a degradação em todas as suas formas e impedindo ou mitigando impactos ambientais negativos e recuperando o meio ambiente degradado; V - controle e fiscalização de obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos que, direta ou indiretamente, possam causar degradação ao meio ambiente, adotando medidas preventivas ou corretivas e aplicando as sanções administrativas pertinentes; XI - preservação e restauração dos processos ecológicos essenciais das espécies e ecossistemas; XII - proteção da flora e fauna; XIV - instituição de programas especiais mediante a integração de todos os órgãos públicos incluindo os de crédito, objetivando incentivar os proprietários e usuários de áreas rurais a executarem as práticas de conservação dos recursos ambientais, especialmente do solo e da água, bem como de preservação e reposição das matas ciliares e replantio de espécies nativas; XX - promoção e manutenção do inventário e do mapeamento da cobertura vegetal nativa, visando à adoção de medidas especiais de proteção, bem como promoção do reflorestamento em especial, às margens de rios, lagos represas e das nascentes, para garantir a sua perenidade;

Artigo 4º, incisos I - compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; III - estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais; IV - preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização sustentada e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida; VI - desenvolvimento de pesquisas e tecnologias orientadas para o uso sustentado dos recursos ambientais; VII - disponibilização de tecnologias de manejo sustentado do meio ambiente; e artigo 7º - Os órgãos e entidades da administração direta, indireta e fundacional do Estado e dos Municípios instituídos pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, administração de recursos naturais, bem como as voltadas para manutenção e recuperação da qualidade de vida constituirão o Sistema Estadual de Administração da Qualidade

Ambiental - SEAQUA, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente, SISNAMA (SÃO PAULO, 1997).

O ano de 2000 se inicia com a aprovação da Lei Nº 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, dividindo as unidades de conservação em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso sustentável. O SNUC reflete um avanço na política ambiental brasileira considerando que veio fortalecer a perspectiva de uso sustentável dos recursos naturais, das medidas compensatórias e de uma descentralização mais controlada da política ambiental no Brasil (BRASIL, 2000).

A partir de 2001, a proposta da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo e o desenvolvimento de políticas públicas envolveu o atendimento às necessidades de revisões nas normas e procedimentos adotados para o licenciamento de empreendimentos, nas suas diversas áreas de atuação e para isso foram feitas várias resoluções a respeito do assunto (BARBOSA, 2006).

A restauração florestal em áreas degradadas e protegidas por lei (áreas de preservação permanente e reserva legal) é de extrema importância não apenas para a restauração e conservação da biodiversidade, mas também como meio de prover fontes alternativas de uso econômico sustentável dos recursos naturais.

O primeiro Código Florestal do País foi lançado em 1934 (Decreto 23.793) e, entre outras medidas, obrigava os proprietários a preservar 25% da área de suas terras com a cobertura de mata original. O código foi atualizado em 1965 (Lei nº 4.771), prevendo que metade dos imóveis rurais da Amazônia deveria ser preservada.

A partir de 1996, o Código Florestal passou a ser modificado por diversas Medidas Provisórias, até ser totalmente reformulado em outubro de 2012.

Recuperação de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL)

O art. 3º da lei nº 12.727/12 (Código Florestal) inciso II definiu APP como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Ainda no mesmo artigo, inciso III a definição de

RL é de uma área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Com o Código Florestal modificado, a RL deixa de ser madeireira e passa a ser também ambiental como a APP. Assim o novo Código prevê a sobreposição entre elas possibilitando a inclusão da APP dentro das áreas de RL (IPEF, 2009).

O reflorestamento de APP e RL permite a regularização da propriedade junto ao órgão licenciador estadual e a averbação junto ao registro de imóveis competente. As APPs a serem restauradas são determinadas por lei. Já para a área da RL é emitido, no órgão autorizado, o Termo de Preservação de Reserva Legal, documento oficial destinado a estabelecer a responsabilidade de preservação. Esta área é discriminada a critério da autoridade florestal, em comum acordo com o proprietário (FLORESTAS INTELIGENTES, 2014).

Outras observações importantes em termos da obrigatoriedade de restauração florestal nas áreas de preservação permanentes (APP's) são dispostas no Art. 61-B, que estabelece limites máximos para as áreas que deverão ser restauradas, na forma apresentada a seguir:

Aos proprietários e possuidores dos imóveis rurais que, em 22 de julho de 2008, detinham até 10 (dez) módulos fiscais e desenvolviam atividades agrossilvipastoris nas áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente é garantido que a exigência de recomposição, nos termos desta Lei, somadas todas as Áreas de Preservação Permanente do imóvel, não ultrapassará:

- I - 10% (dez por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área de até 2 (dois) módulos fiscais;
- II - 20% (vinte por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) e de até 4 (quatro) módulos fiscais.

2. OBJETIVOS

Compilar os trabalhos pertinentes à recuperação florestal de áreas degradadas no estado de São Paulo, relatando os modelos implementados, bem como a sua efetividade no processo de enriquecimento e manutenção da paisagem.

Objetivo Específico

Será dado destaque para as práticas adotadas no processo de restauração da cobertura florestal, sendo agregados comentários respectivos aos componentes do ambiente físico, a estrutura da comunidade vegetal, bem como aos grupos sucessionais de espécies introduzidos.

3. MÉTODOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico da literatura produzida nos últimos 15 anos (1999-2013) envolvendo o tema em questão e divulgada em veículos técnico/científicos, tais como as publicadas em anais, sites, periódicos nacionais e internacionais, dissertações, teses, relatórios técnicos, bem como aquelas apresentadas em eventos científicos.

Para as publicações on-line foram utilizadas as bases de dados Scielo, Capes e Web of Science/ISI. Entre as palavras chaves empregadas, envolvendo variadas combinações, pode-se destacar os termos: restauração florestal, recuperação florestal, áreas degradadas, erosão do solo, recomposição de mata ciliar, restauração da cobertura vegetal, restauração da paisagem, reflorestamento heterogêneo, regeneração natural, banco de sementes, chuva de sementes, introdução de mudas, procedimentos de restauração, monitoramento da restauração florestal, monitoramento da cobertura vegetal, nucleação, enriquecimento e Estado de São Paulo.

Através da presente compilação as comunidades secundárias formadas a partir da técnica de reflorestamento empregada foram consideradas quanto ao:

- seu histórico e aos fatores que levaram a ocorrência da degradação;
- procedimento e metodologia utilizada na restauração;
- monitoramento;

- os componentes ambientais (solo, topografia e paisagem);
- os grupos sucessionais de espécies empregados para a restauração da cobertura vegetal;
- e demais informações observadas como significantes.

Para facilitar a análise dos dados compilados e síntese das informações consideradas foi construída uma matriz de dados que quando finalizada foi dividida em 4 tabelas (Apêndice 1, Apêndice 2, Apêndice 3 e Apêndice 4), onde cada um dos parâmetros abaixo mencionados constitui as colunas da matriz e cada linha da matriz corresponde a uma área, em que o procedimento de restauração ocorreu.

APÊNDICE 1:

- Cobertura Vegetal Original: vegetação que existia antes da degradação;
- Paisagem (entorno): vegetação ou ação antrópica que se encontra entorno da restauração;
- Topografia e Altitude: tipo de relevo e altitude da área;
- Solo: Tipo do solo da área restaurada;
- Anterior a Restauração: tipo de degradação ocorrido na área;

APÊNDICE 2:

- Ano de implementação: o ano do início do projeto de restauração;
- Área: tamanho da área restaurada;
- Técnicas: todas as técnicas utilizadas na restauração;
- Nº mudas/ espécies: quantidade de mudas introduzidas na restauração, presença/ausência de tabela taxonômica das espécies introduzidas e modelos sucessionais;

APÊNDICE 3 (Monitoramento):

- Idade da Restauração: idade desde a implantação até o ano em análise;
- Manutenção da Área: métodos utilizados na área após a restauração;
- Densidade dos indivíduos: quantidade dos indivíduos efetivos da restauração;
- Mortalidade: nº de mortalidade dos indivíduos implantados.

APÊNDICE 4 (Levantamento)

- Título do trabalho levantado;
- Autor(es);
- Ano de publicação;
- Localização (latitude e longitude): cidade em que se encontra a restauração;

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas analisadas nesse trabalho se encontram no estado de São Paulo, onde foram levantadas 61 áreas dentro de 32 trabalhos. Além disso foram levantados trabalhos em outros estados para contemplar a discussão.

Além do levantamento constituído de áreas recuperadas, também foram levantados 50 trabalhos para compor o embasamento teórico como Resoluções da Secretaria do Meio Ambiente e seus Cadernos da Mata Ciliar, Manuais de Recuperação Florestal propostos pelo Instituto de Botânica de São Paulo tendo o coordenador Luiz Mauro Barbosa e outros autores da área, o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica organizado pelo Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF – ESALQ/USP), também os conceitos aplicados pela Society for Ecological Restoration International (SER), entre outros artigos e trabalhos com importância nesse tema.

COBERTURA VEGETAL ORIGINAL

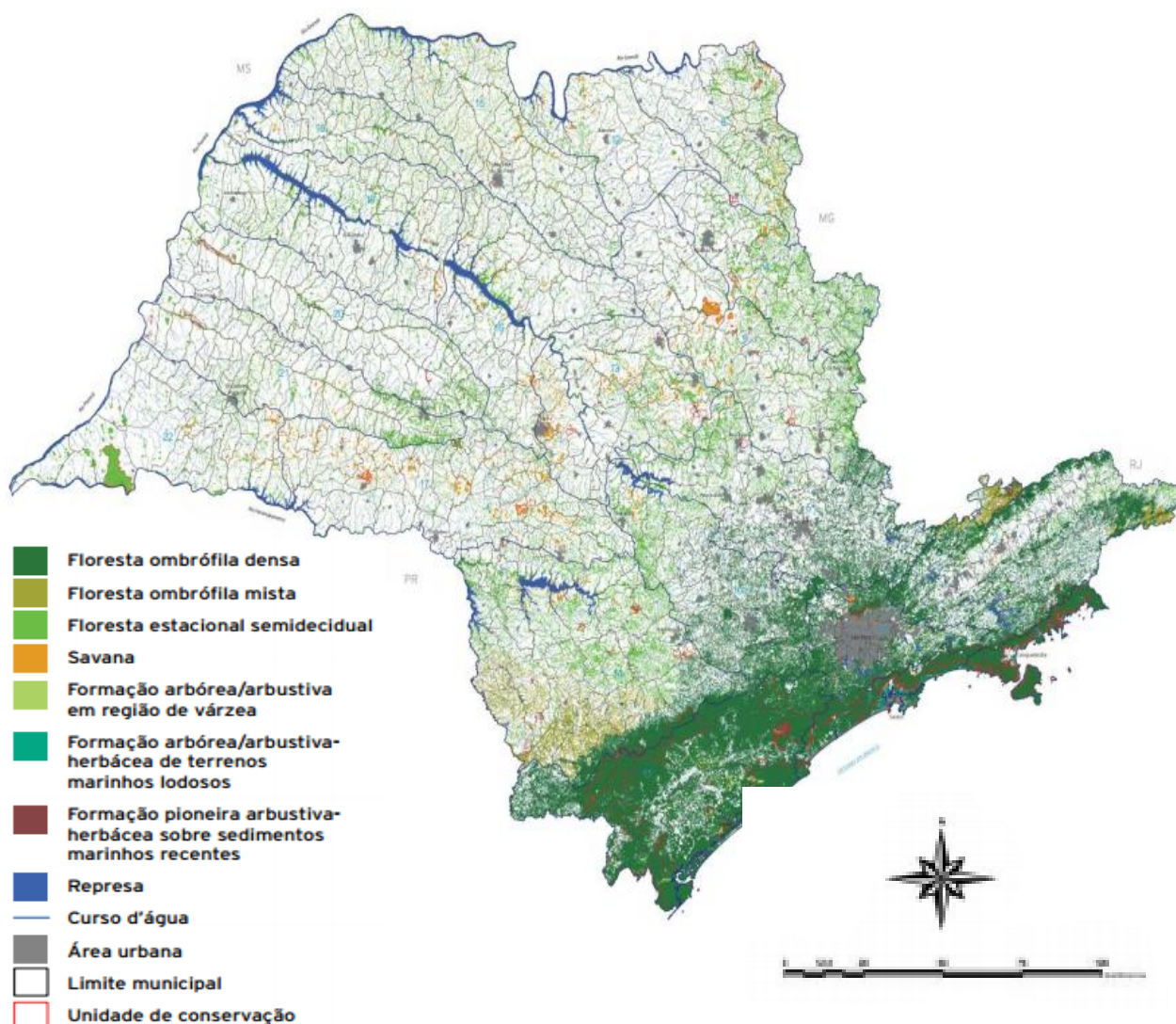
Embora no Estado de São Paulo ocorram variadas coberturas vegetacionais, o Complexo Mata Atlântica e seus ecossistemas associados compõem a maior parte da vegetação florestal nativa (Fig. 2). Contudo, é importante lembrar a presença de remanescentes de Cerrado, ocorrendo mais frequentemente no interior do Estado, sendo no mapa, em questão, denominados como Savana. De forma geral, essas áreas encontram-se, ainda, extremamente ameaçadas por atividades humanas.

De acordo com o Decreto Lei 750/93, o domínio morfoclimático da Mata Atlântica é composto por diferentes formações florestais, sendo estas florestas ombrófilas (densa, aberta e mista) e estacionais (semidecíduais e decíduais), além

dos ecossistemas associados de manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais no Nordeste.

Dessa forma, as formações florestais de Matas Ciliares referentes às áreas levantadas (Apêndice I) têm, em sua maioria, ocorrência em ambientes de Florestas Estacionais Semidecíduais. O que seria de se esperar em decorrência da ampla distribuição desse tipo de formação florestal pelo Estado de São Paulo (Fig. 2), também conhecida pela denominação de Mata Atlântica de Interior, por se tratar de uma formação florestal do domínio Mata Atlântica, que se distribui pelo interior do Estado.

Figura 2: Formações florestais do Estado de São Paulo no período entre 2008-2009.



Fonte: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2012/08/mapa.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2014.

Estimativas recentes calculam que a percentagem de cobertura de Mata Atlântica remanescente está em torno de 12% (IBGE, 2012). Desta área remanescente, aproximadamente 9% são protegidas em Unidades de Conservação e mais da metade está localizada na Serra do Mar e nas Florestas de Interior (RIBEIRO et al., 2009). Segundo Ribeiro e colaboradores (2009), 83,4% dos fragmentos são menores que 50 ha, o que corresponde a 20,2% da área restante. Existem ainda remanescentes florestais que se encontram fragmentados e isolados na paisagem rural e urbana, localizados em regiões sem aptidão agrícola nem de moradia, como é o exemplo da Serra do Mar.

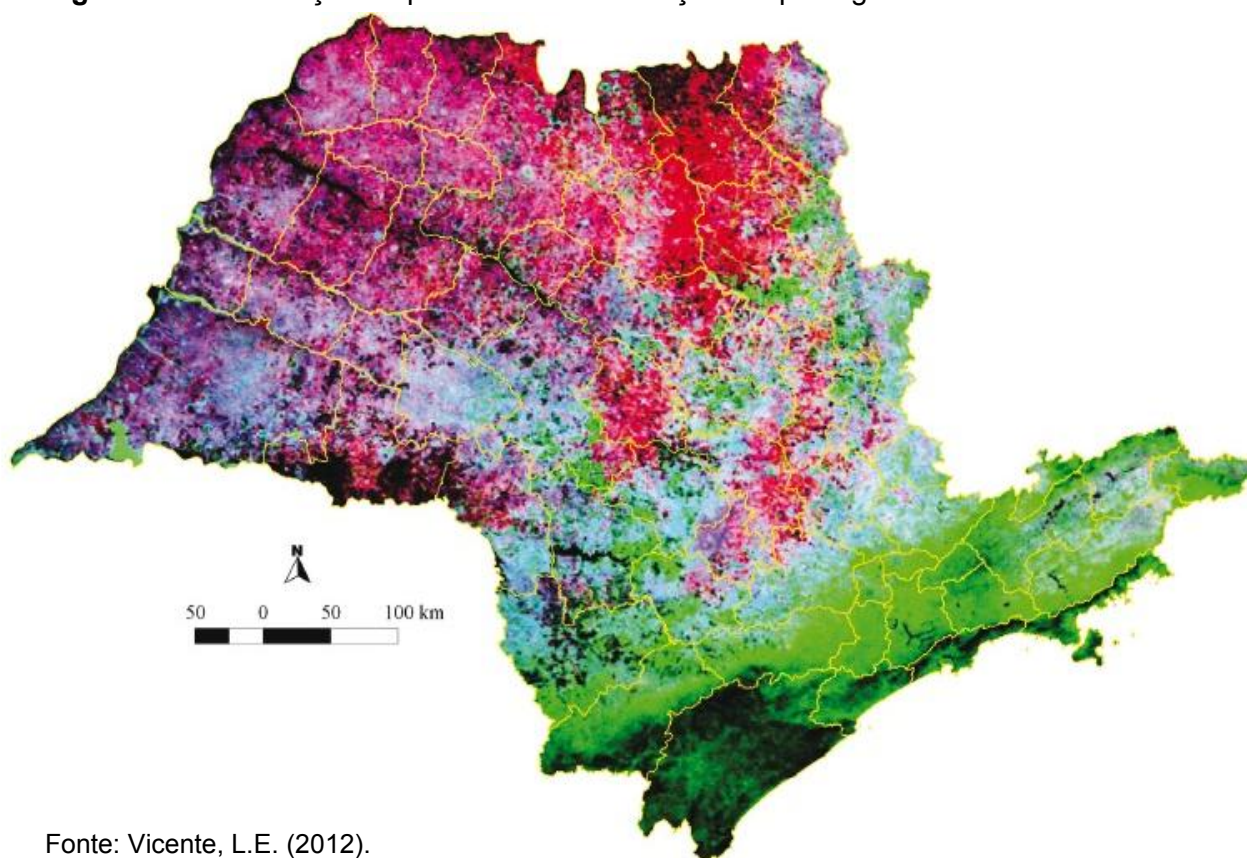
PAISAGEM DE ENTORNO

Considerando-se os trabalhos consultados, listados no Apêndice 1, ao se analisar a coluna Paisagem (entorno) é evidente o predomínio de projetos de recuperação florestal nas formações de Mata Ciliar, cerca de 72,5% do total das áreas levantadas trazem essa informação. Os demais trabalhos são decorrentes de pastagens ou plantios agrícolas, que apesar de estarem presentes em grande extensão no Estado de São Paulo, em se tratando de projetos de recuperação, ainda não são vistos com as mesmas prioridades como no caso dos sistemas de mata ciliar.

Na atualidade, existe uma bagagem significativa de trabalhos publicados que discutem os problemas decorrentes do impacto da retirada da cobertura florestal para o estabelecimento de sistemas agrícolas, principalmente no tocante às extensivas coberturas de cana, soja, algodão, entre outras, no Brasil como um todo, gerando consequências drásticas de impacto ambiental.

A figura a seguir (Fig. 3) mostra a grande concentração do plantio de cana-de-açúcar (em vermelho) ao norte e ao oeste do Estado de São Paulo, tendo as pastagens (em azul) uma distribuição difusa por todo o Estado, com exceção da região próxima ao litoral, onde só ocorre nas cercanias da divisa com o Estado do Rio de Janeiro.

Figura 3. Concentração do plantio de cana-de-açúcar e pastagem no Estado de São Paulo.



Fonte: Vicente, L.E. (2012).

Olivette et al. (2010) entre 1996 e 2008 concluíram que o grande avanço das áreas agrícolas, no território paulista, ocorreu, majoritariamente, sobre as áreas de pastagens, e que a retração de áreas de algumas culturas foi compensada pelo processo de adensamento e o aumento da produtividade. Só a cana de açúcar passou de 2,57 milhões de hectares em 2003, para 4,45 milhões de hectares em 2008 (RUDORFF et al., 2010).

Enquanto que, em se tratando de matas ciliares, essas foram as que mais sofreram com a expansão agrícola devido ao uso inadequado das áreas. A sua preservação e recuperação são extremamente importantes, tornando-se fundamental o manejo adequado destes ambientes (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004).

Para Martins (2001) e Andrade et al., (2005), as matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água e, conseqüentemente, a fauna aquática e a população humana.

Desse modo, a concentração de ações restauradoras foram impulsionadas, sobretudo, em função do Código Florestal que estabeleceu a zona ciliar como Área de Preservação Permanente (APP) e também de questões legais e ambientais que nas últimas décadas com o conhecimento científico, tem se aprimorado muito no Brasil criando junto à secretaria do meio ambiente (SMA) resoluções que aumentaram as leis protetoras, gerando as devidas punições. Porém ainda não se tem uma fiscalização eficaz não só para aplicar a medida necessária para o infrator, mas também para monitorar a implementação do projeto e a sua efetividade.

TOPOGRAFIA E ALTITUDE

Com relação à topografia, a mesma nem sempre está mencionada nos textos consultados, mas, em geral, os trabalhos descrevem um ambiente envolto por terrenos planos a ondulados com altitude variando entre 300m a 775m. Tomando como base a tabela abaixo (Tab. 2), pode-se afirmar que a declividade das áreas apresentadas está entre 0 a 20%. O que mostra que os trabalhos não são desenvolvidos em áreas com relevo forte ondulado, montanhoso ou escarpado.

Tabela 2. Tabela de relevo e declividade.

RELEVO	DECLIVIDADE %
PLANO	0 – 3
SUAVE ONDULADO	3 – 8
ONDULADO	8 – 20
FORTE ONDULADO	20 – 45
MONTANHOSO	45 – 75
ESCARPADO	> 75

Fonte: EMBRAPA (1999).

É importante ressaltar que na legislação vigente, o Código Florestal delimita que em topo de morros ou em encostas com inclinação maior que 45° não pode haver interferência sobre a cobertura vegetal, no caso de qualquer que seja o tipo de ação antrópica. Os valores percentuais altos de declividade acabam por dificultar fortemente a restauração, devido à atividade mais intensa do deslizamento de terra, à dificuldade no enraizamento das plantas lenhosas, bem como nas respostas restritivas das espécies ao déficit hídrico.

Os trabalhos trazem áreas com altitude variando entre 300m a 775m, sendo que as áreas que estão entre 300m e 450m se encontram no Vale do Paranapanema e o restante na depressão periférica com altitudes entre 550m e 600m que envolve a maior parte do território de estado de SP, as que se encontram um pouco acima dessa altitude são os territórios que estão nas bordas do estado de São Paulo.

Apesar dos trabalhos, listados no Apêndice 1, nos darem indicações da frequente ocorrência de reflorestamentos em áreas de mata ciliar pela necessidade de proteção, é importante ressaltar que trechos da Serra do Mar, na região da cidade de Cubatão, na década de 80, tiveram parte de sua cobertura vegetal destituída, em função da poluição atmosférica promovida pelo polo petroquímico local rompendo o equilíbrio das escarpas da Serra do Mar com alterações da estabilidade do solo e gerando frequentes deslizamentos (POMPÉIA et al., 1989) provocando assim, o assoreamento da Baixada Santista e do Estuário de Santos, com graves consequências sociais e ambientais.(POMPÉIA, 1990).

Para tentar minimizar tamanho impacto, a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) iniciou em 1984 o Projeto de Controle da Poluição de Cubatão.

Nesse período também foi constituída a Comissão Especial para Restauração da Serra do Mar na Região de Cubatão que concentraram os esforços no controle dos deslizamentos comuns nas escarpas da serra e na recuperação das áreas desflorestadas (SILVA FILHO, 1988; SANTOS JUNIOR, 2005).

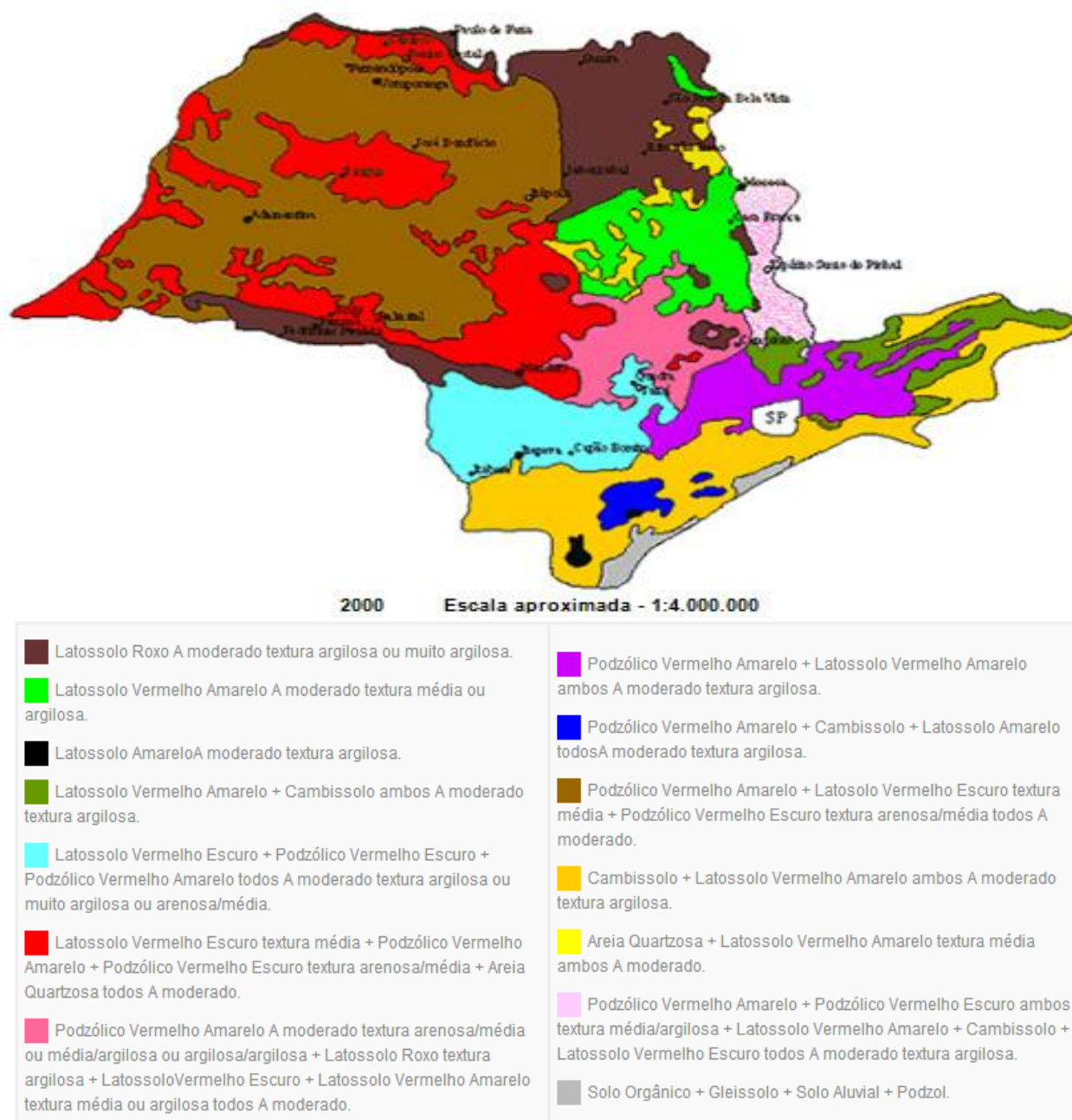
Para a Bacia do rio Cubatão, especialmente nas áreas de deslizamento da encosta, a SMA coordenou um estudo emergencial sobre as áreas de risco e de proteção dos mananciais, incluindo um sobrevôo para documentar a situação e identificar as principais áreas para recuperação vegetal (BONONI, 1989).

TIPOS DE SOLO

Assim como não é mencionado na maioria dos trabalhos os padrões topográficos da área, para os tipos de solos encontrados nas áreas, 54,9% os descrevem. O tipo de solo de uma área pode acelerar o processo de degradação. Sendo assim as características do solo assumem extrema importância na

priorização de recuperação das áreas degradadas Apesar da variedade de categorias de solo listadas para as áreas no Apêndice 1, nota-se o predomínio de solos Latossólicos e Podzólicos, refletindo sua ampla ocorrência no estado de São Paulo (Fig. 4). Pode-se observar pela figura em questão, os principais solos classificados.

Figura 4. Mapa dos principais tipos de solo do Estado de São Paulo.



Fonte: EMBRAPA (1999).

Com base em Rezende et al. (1997), EMBRAPA (1999), Souza e Lobato (2002), a seguir é apresentada uma breve descrição dos principais tipos de solo encontrados nas áreas listadas no Apêndice 1.

Os Latossólicos são muito intemperizados, possuem boa drenagem interna, mesmo os argilosos, profundos, com teores de argila constantes ao longo do perfil, podendo variar de 15 a 80% de um solo para outro, com cores indo do vermelho escuro ao amarelo. Em geral, são solos com grandes problemas de fertilidade pela sua baixa disponibilidade de nutrientes e ocorrem em relevo suave ou ondulado.

Já os Podzólicos ou como eram chamados Argissolos, segundo Souza e Lobato (2002), já são solos profundos e menos intemperizados, porém seu horizonte superficial normalmente é mais arenoso e possui coloração mais clara que o horizonte de subsuperfície que é mais argiloso tornando menos permeável e, portanto mais propensos à erosão sendo maior conforme o gradiente textural e a declividade do terreno que varia de ondulada (8 – 20%) a forte ondulada (20 – 40%) (EMBRAPA, 1999). Ainda assim podem apresentar maior fertilidade natural e potencial.

Apesar de não representado no mapa com essa denominação, os trabalhos levantados ainda trazem o Nitossolo Vermelho, o Neossolo Flúvico e Quartzarênico.

Nitossolo Vermelho: Anteriormente chamado de Terra Roxa Estruturada, diferencia-se do Latossolo por possuir maior quantidade de argila e assim maior resistência à penetração e à infiltração de água. Apresentam riscos de erosão se estiverem localizados em relevos ondulados (EMBRAPA, 2007).

Neossolo flúvico (aluvial): são solos provenientes de depósitos aluviais, geralmente apresentando um horizonte superficial escurecido sobre camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si. Como consequência dessa formação, apresenta ampla variabilidade horizontal e vertical, com decréscimo irregular do conteúdo de carbono em profundidade. O desenvolvimento de pesquisas neste tipo de solo, principalmente de ocorrência de matas ciliares, exige que se faça uma cuidadosa amostragem para caracteriza-lo adequadamente, devido à sua variabilidade.

Neossolo quartzarênico: também chamado anteriormente de areia quartzos, é representado por solos arenosos profundos, sem diferenciação de horizontes ao

longo do perfil, com elevada permeabilidade e o teor de argila inferior a 15%. São solos sem minerais primários muito suscetíveis à erosão e rapidamente degradados pela agricultura, principalmente pela rápida perda de matéria orgânica devido à baixa capacidade de agregação das partículas, resultante dos baixos teores de argila e matéria orgânica, estes solos têm pequena capacidade de retenção de água, mesmo ocorrendo em terreno plano ou suave – ondulado.

Histórico Anterior a Restauração

Além da necessidade de informações sobre as condições de entorno da área, e do tipo de solo que a mesma apresenta, é importante se conhecer o histórico da degradação ou perturbação ocorrida na área, bem como a existência nas cercanias de remanescente florestal, para que se possa iniciar a recuperação dos processos ecológicos, pois o primeiro passo para o sucesso do projeto é identificar o fator degradante e se ainda estiver ocorrendo é necessário eliminá-lo. (RODRIGUES, 2004).

Um dos principais fatores da degradação ambiental foi e continua sendo a expansão desordenada das fronteiras agrícolas, através do uso incorreto da paisagem e principalmente dos solos, em considerável parte do nosso país. Outras atividades como a exploração florestal, a mineração, a construção de reservatórios, a expansão das áreas urbanas e periurbanas e a poluição industrial, também vêm agravando ainda mais a situação das áreas degradadas (RODRIGUES, 2004).

Em boa parte dos trabalhos que constam dos apêndices não foram acrescentados comentários sobre o histórico de degradação; das 61 áreas levantadas, 32 trazem essa informação e, em sua maioria essas áreas eram respectivas a ambientes de pastagem ou passaram por atividades agropecuárias diversas, apenas dois trabalhos mostraram áreas com histórico de retirada de areia, sendo que é uma atividade de grande importância para o desenvolvimento social e igualmente responsável por impactos ambientais negativos (BRANDT, 1998).

Reis et al. (2006), em trabalho elaborado com o propósito de investigar as consequências da extração de areia em larga escala sobre o balanço hídrico climatológico do Vale do Paraíba, concluíram que, no trecho paulista, as áreas de

lagos artificiais originadas pela extração de areia evoluíram de 591,4 ha em 1993, para 1.726,5 ha em 2003.

Na avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo, Bitar et al. (2000) concluíram que há uma evidente dissociação entre as medidas praticadas e aquelas preconizadas nos planos de recuperação elaborados pelas empresas de mineração.

Os Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (Prad), apesar de exigidos desde 1989, são relativamente recentes nos empreendimentos e há uma evidente dissociação entre as medidas praticadas e aquelas recomendadas nesses planos. A maior parte dos trabalhos de recuperação de áreas degradadas pela mineração que se tem registrado no Estado de São Paulo ainda é simples e se baseia especialmente na execução de medidas restritas de revegetação, visando atenuar o impacto visual gerado.

A revegetação acontece na maioria dos projetos, onde se busca a rápida cobertura vegetal da área sem se preocupar com o tratamento devido ou o retorno das características anteriores ao distúrbio ambiental. Esse é um dos desafios que a ciência enfrenta na tentativa de mitigar os efeitos da degradação (YOUNG, 2000).

Existe um consenso, entre diversos autores, que a forma mais apropriada para a implantação de uma restauração adequada é a indução do estabelecimento das espécies de uma forma tão similar, quanto possível, aos processos naturais, formando comunidades que convergem para estados de maior diversidade e estabilidade no espaço e no tempo.

Engel e Parrota (2008) listam como principais chaves para o sucesso da restauração ecológica: a definição clara dos objetivos; o conhecimento do ecossistema a ser restaurado; a identificação das barreiras ecológicas que diminuem a resiliência do ecossistema; e a integração entre o projeto de restauração e o desenvolvimento rural. Além disso, é de suma importância que o restaurador conheça a legislação vigente para o reflorestamento.

Legislação sobre Reflorestamento

O governo do Estado de São Paulo, com base nas Constituições Federais e do Estado de São Paulo, as leis da Política Nacional do Meio Ambiente Federal e do

Estado e ainda as constatações técnicas da baixa diversidade vegetal das áreas reflorestadas com espécies nativas, com plantios de menos de 33 espécies arbóreas, e que eram plantadas praticamente as mesmas espécies em todo o Estado, independentemente da região, sendo 2/3 (dois terços) delas iniciais da sucessão, de ciclo de vida curto (15-20 anos), podendo acarretar o declínio dos reflorestamentos em certo espaço de tempo, e por fim também considerando que a perda da diversidade biológica significa a redução de recursos genéticos úteis e disponíveis ao desenvolvimento sustentável, assim como a constatação do DEPRN que os plantios feitos com critérios técnicos têm resultados mais satisfatórios editou a Resolução SMA N° 21, de 21 de novembro de 2001 que fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas (SÃO PAULO, 2001).

Nesta resolução foi apontado o número de espécies exigido proporcionalmente para diferentes tamanhos de áreas; também priorizada a utilização de espécies ameaçadas de extinção, de acordo com a região a ser recuperada; o controle de formigas; realização de, no mínimo, 3 (três) capinas e/ou coroamento anuais e, se possível, efetuar, pelo menos, duas adubações anuais com formulação normalmente utilizadas na região, ou de acordo com os resultados da análise do solo e o compromisso da Secretaria do Meio Ambiente de estimular o desenvolvimento de pesquisas para o aprimoramento do conhecimento científico das medidas estabelecidas nesta resolução, visando ampliar os conhecimentos sobre ecologia das espécies e formações e sobre tecnologia de produção de sementes e mudas, bem como estabelecer modelos alternativos para a recuperação de áreas degradadas, em conjunto com outras Secretarias de Estado, Universidades, Instituições Científicas, Poderes Públicos das demais esferas de governo e organizações não governamentais. Também é apresentada uma listagem das espécies arbóreas, com a indicação do bioma/ecossistema de ocorrência natural no Estado de São Paulo e a classe sucessional a que pertencem (SÃO PAULO, 2001).

Em 2003, o governo editou a Resolução SMA N° 47 em 26 de novembro (SÃO PAULO, 2003), a qual altera, amplia e revoga a resolução SMA 21 descrita anteriormente. Nesta também são consideradas a agenda 21, a convenção da biodiversidade, os avanços científicos do objeto da resolução.

Esta resolução deverá ser cumprida nos seguintes casos:

- I - Recuperação de áreas degradadas ou reflorestamentos exigidos como condição para a emissão de licenças ambientais por órgãos integrantes do SEAQUA;
- II - Recuperação de áreas degradadas ou reflorestamentos exigidos com o objetivo de promover a reparação de danos ambientais que foram objeto de autuações administrativas;
- III - Recuperações ambientais ou reflorestamentos previstos em Termos de Ajustamento de Conduta – TAC firmados com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA;
- IV - Projetos implantados com recursos públicos sujeitos à aprovação de órgãos integrantes do SEAQUA;

A Resolução estabelece as seguintes áreas prioritárias para recuperação:

- a) áreas consideradas de preservação permanente pela Lei Federal 4771/65, em especial aquelas localizadas em nascentes e olhos d'água;
- b) de interligação de fragmentos florestais remanescentes na paisagem regional (corredores ecológicos);
- c) de elevado potencial de erodibilidade.

Além do plantio de mudas, outras técnicas tais como semeadura direta, indução e/ou condução da regeneração natural também são mencionadas. O número mínimo de espécies foi fixado como 30 para áreas de menos de 1 hectare (SÃO PAULO, 2003).

As espécies escolhidas deverão contemplar os dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climácicas), considerando-se o limite mínimo de 40% para qualquer dos grupos. Com relação ao número de indivíduos por espécie, nenhuma espécie poderá ultrapassar o limite máximo de 20% do total do plantio (SÃO PAULO, 2003).

A manutenção das áreas restauradas deverá ser executada por, no mínimo, 18 meses após o plantio, incluindo o controle de formigas, capinas e/ou coroamentos, adubação e outros, conforme avaliação técnica do responsável pelo projeto. Por esta resolução também será admitida a ocupação das entrelinhas, com espécies para adubação verde e/ou de interesse econômico, por até dois anos, desde que o projeto utilize princípios agro-ecológicos (SÃO PAULO, 2003).

A Secretaria do Meio Ambiente estimulará a capacitação dos proprietários rurais e produtores de mudas e/ou sementes para práticas de restauração e produção, com diversidade florística e genética, de sementes e mudas de espécies nativas, assim como estimular os processos de certificação de viveiros florestais, que garantam a produção de mudas com diversidade florística e genética (SÃO PAULO, 2003).

Em 2008, o governo editou a Resolução SMA - 8, de 31 de janeiro de 2008, a qual altera, amplia e revoga a resolução SMA 47, comentada acima. Nesta também são considerados os avanços científicos do objeto da resolução; as ações, atividades e discussões públicas promovidas no projeto “Estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento para reflorestamentos induzidos visando o licenciamento ambiental” (Políticas Públicas- FAPESP) e do projeto “Mata Ciliar” da Secretaria do Meio Ambiente; a Lei 10.711 de 05 de agosto de 2003, que institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e o Decreto 5153, de 23 de julho de 2004, que a regulamenta (SÃO PAULO, 2008).

Esta resolução também acrescenta como áreas prioritárias para recuperação aquelas localizadas em zonas de recarga hídrica e de relevância ecológica e em zonas de amortecimento de Unidades de Conservação.

A Resolução expõe que o Instituto de Botânica de São Paulo disponibilizará, através do portal eletrônico da Instituição e outros meios, a lista de espécies florestais de ocorrência regional, atualizada no mínimo anualmente, com informações necessárias para o cumprimento desta resolução, tais como: área de ocorrência, formação vegetal, grupo sucessional, síndrome de dispersão e categoria de ameaça das espécies. O Instituto de Botânica apontará as regiões com insuficiência de conhecimento botânico no Estado de São Paulo, para as quais será recomendado que o proponente do projeto apresente levantamento florístico regional (SÃO PAULO, 2008).

Nesta Resolução, as práticas de manutenção da área em recuperação florestal deverão ser executadas, no mínimo, por 24 meses após o plantio ou conforme deliberação do órgão responsável pelo licenciamento. Também será admitido por até três anos, o plantio consorciado de espécies nativas com espécies para adubação verde e/ou agrícolas (SÃO PAULO, 2008).

Conforme previsto nas outras Resoluções sobre a mesma temática, mas de forma ampliada será estimulada a ampliação dos conhecimentos sobre hidroclimatologia e condicionantes geomorfológicos, geotécnicos e pedológicos associados à deflagração dos processos erosivos; ecologia das espécies, formações florestais e tecnologia de produção de sementes e mudas; estabelecimento de modelos alternativos para a recuperação florestal, visando à obtenção de maior eficiência e menor custo; capacitação dos agentes públicos e privados envolvidos na recuperação florestal, dos proprietários rurais para práticas de conservação e recuperação florestal, dos produtores de sementes e mudas para a produção com diversidade florística e genética; fomento à produção de espécies zoocóricas da flora paulista e daquelas em alguma categoria de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo e presumivelmente extinta); estímulo a processos de certificação de viveiros florestais, que garantam a produção de mudas de espécies nativas com diversidade florística e genética, e que atendam ao Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e estímulo ao desenvolvimento e à aplicação de sistemas de monitoramento para reflorestamentos com espécies nativas, utilizando técnicas de sensoriamento remoto e levantamentos por amostragem, inclusive para estimar a biomassa vegetal e quantidade de carbono acumulado (SÃO PAULO, 2008).

Mais recentemente foi editada a Resolução SMA-32, de 03 de abril de 2014 que estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas (SÃO PAULO, 2014).

Esta Resolução altera, amplia e revoga a resolução SMA 08, comentada acima. Nesta também são considerados os avanços científicos do objeto da Resolução e acrescenta os artigos 7º, 61-A e 66 da Lei Federal 12.651, de 25-05-2012, e os artigos 18 e 19 do Decreto Federal 7830, de 17-10-2012. Também faz menção à importância da Restauração Ecológica para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar das populações humana e ainda adiciona o Decreto 55.947, de 24-06-2010, que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas que em seu artigo 56, atribui à Secretaria de Estado do Meio Ambiente as ações de incentivo à restauração de florestas e demais formas de vegetação nativa (SÃO PAULO, 2014).

Importante ressaltar que a Resolução SMA 32 considera ainda a importância da restauração para a estabilidade e integridade ecológica dos ecossistemas naturais, especialmente das Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e demais espaços protegidos e, pela primeira vez menciona a necessidade de subsidiar o monitoramento de projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (SÃO PAULO, 2014).

A Resolução define conceitos importantes na área de restauração ecológica, acrescenta como áreas prioritárias para recuperação aquelas localizadas em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRH com baixa cobertura vegetal nativa e as consideradas relevantes para fins de restauração ecológica em Zoneamento Ecológico-Econômico.

Fica instituído pela Resolução o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE com a finalidade de registro, monitoramento e apoio às iniciativas e projetos de restauração ecológica no Estado de São Paulo e será disponibilizado para acesso público e de forma gratuita, pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, na rede mundial de computadores (internet).

A presente Resolução também amplia os métodos de Restauração Ecológica e considera para pequena propriedade ou posse rural familiar o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo exóticas com nativas de ocorrência regional, desde que não comprometa a regeneração natural e não descaracterize a fisionomia da vegetação nativa. Neste caso, deve-se respeitar o limite percentual de até 50% do total da Área de Preservação Permanente - APP a ser recomposta, conforme o novo Código Florestal.

Este mesmo método quando aplicado em áreas de Reserva Legal poderá ser para todos os imóveis, mas deverá observar que a área recomposta com espécies exóticas não poderá exceder a cinquenta por cento da área total a ser recuperada, conforme Lei Federal 12.651, de 25-05-2012, além de normativas específicas, quando houver.

O restaurador deverá monitorar periodicamente as áreas em restauração, até que a recomposição tenha sido atingida, por meio dos seguintes indicadores ecológicos:

I - cobertura do solo com vegetação nativa, em porcentagem;

II - densidade de indivíduos nativos regenerantes, em indivíduos por hectare;

III - número de espécies nativas regenerantes.

Os parâmetros utilizados para se atestar a finalização do cumprimento dos compromissos de recomposição serão baseados no atendimento aos indicadores ecológicos intermediários e nos valores de referência utilizados para atestar a recomposição que se encontram nos anexos da Resolução 32.

Não só as resoluções da SMA tratam dos métodos de reflorestamento, mas também o Código Florestal Brasileiro. De acordo com a lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, art. 61-A, parágrafo 13 a recomposição poderá ser feita, isolada ou conjuntamente, pelos seguintes métodos:

I - condução de regeneração natural de espécies nativas;

II - plantio de espécies nativas; com a condução da regeneração natural de espécies nativas;

IV - plantio de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, sendo nativas e exóticas, no caso dos imóveis a que se refere o inciso V do caput do art. 3º. (pequena propriedade ou posse rural familiar) deve ser feito o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta, no caso dos imóveis a que se refere o inciso V do caput do art. 3º da Lei nº 12.651, de 2012 (BRASIL, 2012).

A Resolução SMA 44 de 2008 define critérios e procedimentos para a implantação de Sistemas Agroflorestais. E o disposto na Lei nº 12.927, de 23/04/2008, dispõe sobre a recomposição de Reserva Legal, no âmbito do Estado de São Paulo. A recomposição vegetal é planejada com o propósito de assegurar a sucessão até atingir o estágio final com a presença dominante das espécies definitivas.

Existem diferentes modelos de restauração florestal que se baseiam nos conhecimentos da estrutura de florestas naturais, onde os processos de sucessão são recriados e a heterogeneidade de espécies é priorizada (BARBOSA, 2004).

Práticas Comumente Citadas na Literatura sobre Restauração Florestal para o Estado de São Paulo.

Muitas têm sido as técnicas estudadas e concentradas na difícil tarefa de se restaurar os processos ecológicos e ao mesmo tempo baratear os custos de restauração. Entre outras, se destacam a semeadura direta (ENGEL; PARROTTA 2001, REIS et al. 2003), a indução e/ou condução da regeneração natural (SEITZ 1994, RODRIGUES; GANDOLFI 1996 E 2004, SILVA 2003, KAGEYAMA; GANDARA 2004), a utilização de poleiros artificiais (MELO et al. 2000, REIS et al. 2003), a utilização da serrapilheira e da camada superficial do solo como fonte de propágulos (REIS et al. 2003, RODRIGUES; GANDOLFI, 2004), a transposição da chuva de sementes e da galharia (REIS et al. 2003), entre outros.

Abaixo serão apresentados os procedimentos relativos à restauração de formações florestais, considerando-se as técnicas que estimulam o estabelecimento da cobertura vegetal como meio facilitador e acelerador do processo de sucessão secundária.

A restauração ecológica deve conduzir ao desenvolvimento de um ecossistema que seja resiliente e autossustentável na sua estrutura, composição de espécies, função, e que seja integrado com a paisagem (REIS et al., 2010).

Semeadura

Na prática de semeadura aérea é importante lembrar dos trabalhos de semeadura de espécies nativas nas Encostas da Serra do Mar, na região de Cubatão (POMPEIA et al., 1990; SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 1990), em que as sementes eram lançadas por via aérea, tendo sido primeiramente tratadas utilizando-se a técnica de peletização. Esse procedimento, segundo Pradella et al. (1989), confere a semente melhores condições de manuseio para plantio, sendo muito útil para sementes de tamanho reduzido.

Basso (2008) chama atenção que a técnica de semeadura direta pode ser empregada para estabelecimento da cobertura vegetal principalmente em taludes que se formam em função da construção de rodovias, bem como de áreas

degradadas por atividade mineradora, utilizando-se com frequência, sementes de gramíneas e leguminosas herbáceas.

A autora em questão testou essa técnica empregando, no entanto, espécies arbustivo-arbóreas nativas, em um trecho de encosta situado na Serra do Mar, região de Cubatão, sob responsabilidade da Concessionária Ecovias dos Imigrantes S.A.. Como essas áreas estavam inseridas em uma matriz com grande cobertura florestal remanescente, as respostas do experimento em que 5 espécies nativas foram empregadas para a recuperação da cobertura da vegetação da encosta foram satisfatórias.

Ferreira et al. (2007), afirmam que a semeadura direta pode ser utilizada em situações onde não pode ocorrer a regeneração natural e nem o plantio de mudas, além de ser um método versátil e barato. Porém, Santos Junior et al.(2007) mostram alguns inconvenientes no uso dessa técnica tais como: problemas de dormência da semente e germinação irregular; a fácil predação por formigas e pássaros; o deslocamento na superfície em função das águas pluviais; o soterramento pelo solo ou pela serrapilheira que afeta a germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas diretamente, ou pela barreira física que restringe o desenvolvimento, ou pelo sombreamento e redução da amplitude térmica, ou por efeitos bioquímicos e alelopáticos (MOLOFSKY; AUGSPURGER, 1992). Possivelmente um dos fatores que regula os efeitos da serrapilheira, como uma barreira, seja o tamanho das sementes. Apesar de não ser regra geral, plântulas originadas de sementes maiores poderiam apresentar maiores chances de vencer a barreira imposta pela serrapilheira (SCARPA, 2002).

Ainda há lugares que buscam alternativas a essa técnica, como na Campanha Y Ikatu Xingu desenvolvida nas Cabeceiras do Rio Xingu, no Mato Grosso, que se chama "Muvuca", onde se misturam sementes de diferentes espécies, desde adubo verde, como a crotalária e o feijão guandu, assim como espécies de início de sucessão até as tardias. Essas leguminosas diminuem a reocupação da área pelo capim através do sombreamento, descompactam e incorporam matéria orgânica e nitrogênio ao solo, diminuindo assim a necessidade de intervenção na área. É uma técnica mecanizada e geralmente usada em sistemas agroflorestais, que serão tratados adiante.

No Trabalho do Bechara, 2005 (Trab. 17, Apêndice 2) foi feita a restauração com semeadura direta e corrobora o tratamento da Campanha dizendo que a invasão por *Brachiaria* foi reduzida pela metade. Porém, o trabalho utiliza diversas técnicas nucleadoras (transposição de chuva de sementes em ilhas de alta diversidade, transposição de solos, chuva de sementes em ilhas de alta diversidade, plantio de mudas de espécies arbóreas em grupos de Anderson "+" e poleiros artificiais), que usadas em conjunto aumentaram claramente a eficiência ecológica da restauração ambiental e resultaram em mínimos custos, concordando com Ferreira et. Al., citado mais acima, quando diz ser uma técnica barata. Outro trabalho que também trata da semeadura o do Silva (2009) em Ituperava (Trab. 20), porém foi realizada para gerar suas próprias mudas, que seriam plantadas após na área de restauração (vide tópico Produção de Mudas). O importante é que ambos os trabalhos abordam a importância dos remanescentes florestais em melhor estágio de conservação, para se obter sementes de qualidade. Quanto mais próximo o remanescente da área a ser restaurada, maior a probabilidade dessas plantas já estarem adaptadas às condições ecológicas locais e transmitirem geneticamente essas adaptações às sementes (SILVA JUNIOR et al., 2008).

Condução da Regeneração Natural

A regeneração natural é o procedimento mais simples de recuperação de uma área alterada, envolvendo a germinação natural de sementes, brotação de tocos e raízes (BOTELHO, 2003). Segundo Mariano (2012), essa técnica deve ser empregada em áreas pouco degradadas, apenas alteradas, em que as características bióticas e abióticas do meio são mantidas. Essa prática de restauração é indicada para áreas que se encontram ainda em condições de auto-recuperação.

Segundo Kageyama et al.(2003), em uma área alterada a ocorrência da fonte de propágulos, através da chuva de sementes alóctone e/ou autóctone, assim como a presença de um banco de sementes local, representam agentes importantes para que a regeneração natural possa ocorrer, sendo possível a utilização desses segmentos como forma mais adequada de restauração de uma dada área. No

entanto, existe a necessidade de se realizar o combate a espécies invasoras que sejam muito agressivas e que podem dificultar o processo de sucessão, se as mesmas não forem controladas. Nesse caso, a área deve ser isolada para não sofrer perturbações externas e dessa forma facilitar o estabelecimento e desenvolvimento das plântulas favorecendo a regeneração natural (MARIANO, 2012). Ainda em tais situações, Rodrigues et al. (2007) sugerem o uso de coroamento e adubação dos indivíduos regenerantes dentro da mancha a ser manejada, a fim de beneficiar os regenerantes das espécies que compõem a flora nativa local, dando maior suporte para que o processo de estabelecimento dessas espécies possa ocorrer e venha a ser priorizado.

Nos trabalhos levantados apenas um (Trab. 19, Apêndice 2) trata de Regeneração Natural, Viani (2005), mas o objetivo do trabalho era o de avaliar o potencial de uso dos regenerantes como fonte de propágulos para projetos de restauração ecológica com alta diversidade. Assim, não foi uma área controlada para a facilitação do desenvolvimento das plântulas. O mesmo foi observado em alguns outros trabalhos.

Muitos trabalhos encontrados na literatura sobre Regeneração Natural, ou se referem a áreas tratadas como fonte de propágulos para restauração de outra área próxima, ou, então, buscam saber se a comunidade tem resiliência, mesmo que baixa, e se ocorrem fragmentos nativos próximos ou banco de sementes no solo, que permitam sua recuperação. Existe um consenso entre aqueles que estudam e praticam técnicas de restauração que, sob certas circunstâncias, basta isolar o espaço e deixar a natureza trabalhar sozinha. Ou seja, a maioria dos trabalhos encontrados aborda a „Regeneração“, realmente, de uma forma natural, visando apenas o isolamento da área e o monitoramento para a avaliação da recuperação da comunidade e da estrutura do ambiente físico. Seja ele abandonado/isolado, ou após o plantio de mudas e/ou após a implantação de técnicas facilitadoras.

Plantio de Mudas

A técnica de restauração envolvendo o plantio direto de mudas está relacionada aos primórdios da história de recuperação da cobertura florestal no país, final do século XIX, com a iniciativa do reflorestamento do Maciço da Tijuca (RJ),

atual Floresta da Tijuca que, no século passado perdeu a maior parte de sua cobertura vegetal em função da ocupação de suas encostas por plantios de café, cana-de-açúcar, pastagens, e exploração madeireira para produção de lenha e carvão. Inicialmente, noventa mil mudas foram introduzidas nas cabeceiras de drenagem, de onde vinha a água que abastecia a população urbana do Rio de Janeiro, envolvendo espécies em sua maioria nativas, e também exóticas (NETO, 2005). Nessa época não foi utilizado conhecimento técnico-científico para direcionar a empreitada, no entanto a iniciativa foi bem sucedida, pois lá está a floresta, até hoje, cumprindo as funções para as quais foi plantada, e não fossem os relatos históricos (CASTRO MAYA, 1967; DRUMMOND, 1988), dificilmente saberíamos que houve ali um plantio (DURIGAN; ENGEL, 2013).

Na década de 50, o Parque Nacional de Itatiaia, também apresentou um histórico de restauração de sua cobertura florestal, em função da intensa atividade antrópica que ocorreu em alguns sítios. Kageyama (1990) chama atenção que foi utilizada a bracatinga (*Mimosa scabrella*), como espécie de crescimento rápido, para promover e acelerar a regeneração natural de espécies características dos estágios finais da sucessão.

Para o interior de São Paulo é importante lembrar do reflorestamento da Fazenda Cananéia (Pulitano et al., 2004) às margens do rio Jaguari, cujas terras pertencentes a Usina Éster (NOGUEIRA, 1977; 2010), em Cosmópolis, eram em boa parte ocupadas com a cana e expostas a enchentes freqüentes. Mesmo sem respaldo técnico-científico as florestas restauradas persistiram e cumprem a esperada função de proteger os recursos hídricos. Entre 1954 e 1960, foram introduzidas mudas de mais de 70 espécies arbóreas, para recomposição de um trecho de mata ciliar ocupado pela cana (NOGUEIRA, 1989).

Nas últimas três décadas do século XX, algumas demandas, destacando-se as exigências de reparação dos danos causados pelas atividades de mineração e a necessidade de reflorestar as margens dos corpos d'água em áreas de influência de reservatórios de usinas hidrelétricas, desencadearam novos plantios de restauração no Brasil. Só ao redor do reservatório da Itaipu Binacional, desde 1979 foram plantados 44 milhões de mudas, neste que é reportado como o maior programa mundial de reflorestamento com fins de proteção, com mais de 60.000 ha (ITAIPU

BINACIONAL, 2010). Esse período marca internacionalmente o desenvolvimento das bases científicas da Ecologia da Restauração, com a publicação no fim da década de 80, do livro “Restoration Ecology”.

Também digno de menção são as ações de reflorestamento desenvolvidas pela CESP (Companhia Energética de São Paulo) que, anterior ao final da década de oitenta, já vinha utilizando o plantio de mudas com essências nativas ao longo das margens dos reservatórios de suas Usinas Hidroelétricas, pelo interior paulista. A partir de 1988 a CESP em convenio com o IPEF (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – Esalq - USP), sob a coordenação do Dr. Paulo Yoshio Kageyama, formalizou projetos, em que se testava a consorciação de diferentes grupos ecológicos de espécies, em algumas áreas experimentais da CESP (KAGEYAMA; CESP, 1992; KAGEYAMA; CASTRO, 1989).

Dessa forma, Kageyama e colaboradores desenvolveram uma série de práticas, onde o princípio teórico sobre sucessão secundária, diversidade e as relações animal-plantas foram introduzidos, implantando diferentes modelos florestais de plantio misto, onde grupos sucessionais de espécies foram associados, de forma tal que espécies pioneiras eram plantadas em consorciação com espécies secundárias e climáticas, em diferentes proporções e espaçamento (KAGEYAMA et al., 1994).

Vieira e Reis (2003) consideram que esse é um procedimento trabalhoso e de alto custo, lembrando também, que sob certas circunstâncias pode não refletir o tipo de fisionomia que existia anterior ao evento de interferência humana no local, bem como o processo sucessional, caso tal técnica não seja acompanhada adequadamente.

A prática com plantio de mudas, entre as demais, sendo a mais usual e envolvendo consorciações com modelos variados de restauração, tem alguns destes discutidos a seguir, utilizando-se os trabalhos listados no Apêndice 2.

1) Modelo de “Plantio ao Acaso”

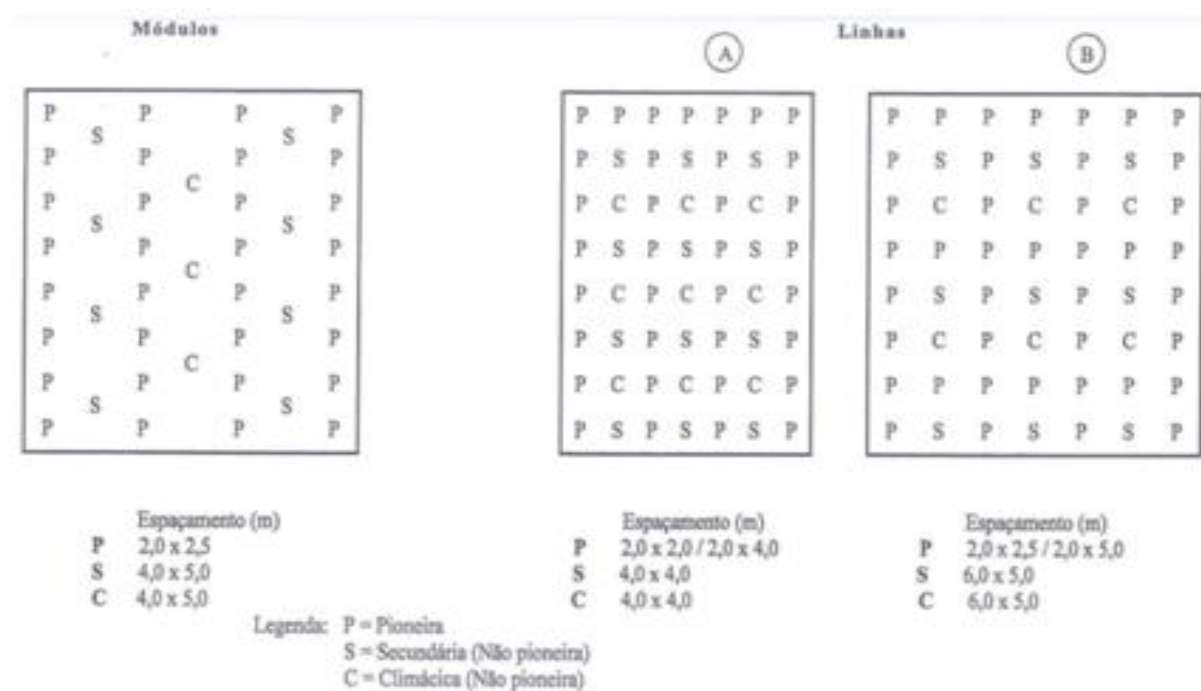
Nesse caso, as mudas são distribuídas na área de forma casual, sem a definição de linhas de plantios. Alguns dos trabalhos levantados não trazem a informação do modelo de plantio, podendo ter sido esse um dos modelos utilizados.

2) Modelo “Sucessional”

Considera os grupos ecológicos de espécies e a disposição de mudas pode ser em linhas ou em módulos. A maioria dos trabalhos empregara o plantio em linhas com espaçamentos diversos que dependem das espécies sucessionais que serão introduzidas na área.

O trabalho de Almeida, 2004 (Apêndice 2, trab. 6) traz a figura abaixo que exemplifica tanto a disposição em linhas quanto a de módulo:

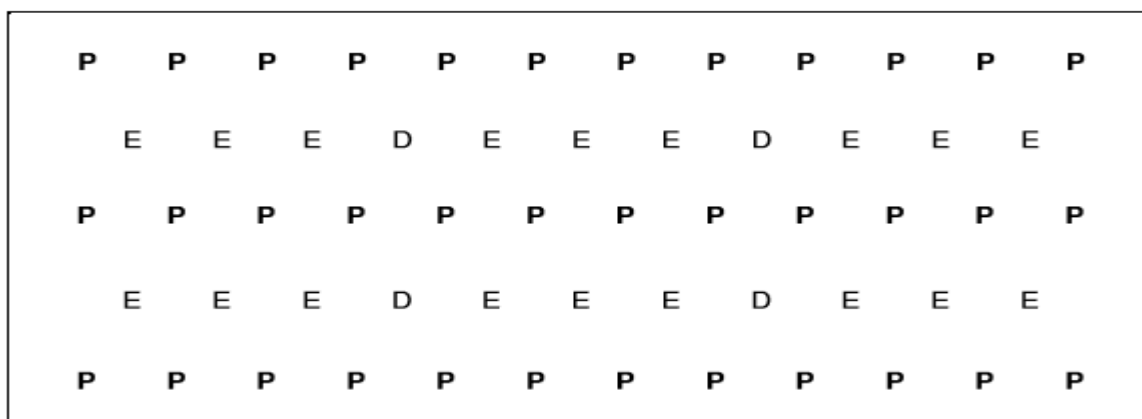
Figura 5. Espaçamento de módulos e linhas.



Fonte: Almeida (2004).

Em Santa Gertrudes, por exemplo (Trabalho 5) traz o modelo em linhas de plantio procurando dividir em três categorias: espécies pioneiras (P), espécies de “estrutura” (E) e espécies de “diversidade” (D), com base nas características sucessionais de algumas espécies e, principalmente, na estrutura qualitativa e quantitativa da floresta, sendo distribuídas no campo, na proporção de 50% de espécies pioneiras, 37,5% de espécies de “estrutura” e 12,5% de espécies de “diversidade”, obedecendo o espaçamento de 3,00 m x 1,66 m, ou seja, aproximadamente 5 m²/planta:

Figura 6. Esquema de plantio segundo a aptidão ecológica das espécies.



Fonte: Gonçalves et al. (2005).

O modelo de revegetação apresentado proporciona características sucessionais e fitossociológicas ao sistema de recomposição. O presente trabalho conclui que as espécies pioneiras apresentaram crescimento em altura significativamente maior que as não pioneiras, enquanto as espécies de estrutura e diversidade não apresentaram diferenças estatísticas no crescimento em altura.

3) Modelo de “Grupos Funcionais” ou de “Preenchimento e Diversidade”

Nessa prática as linhas do grupo de preenchimento são compostas por espécies que crescem e cobrem rapidamente o solo sombreando as espécies do grupo de diversidade, que são as espécies climax de crescimento mais lento.

O Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal da ESALQ (LERF) usa como metodologia de campo, para combinação das espécies de diferentes comportamentos (pioneiras, secundárias e/ou climáticas) ou de diferentes grupos ecológicos, a introdução de linhas alternadas de plantio, com espécies de diferentes comportamentos, que representarão os módulos sucessionais. Para a implantação dessas linhas, a lista de espécies nativas regionais é dividida em 2 grupos funcionais: grupo de preenchimento e grupo de diversidade.

- **Grupo de preenchimento:** tem como função o rápido recobrimento da área, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento dos indivíduos do grupo de diversidade, e ao mesmo tempo desfavorecendo o desenvolvimento de espécies competidoras como gramíneas, lianas, e outras, pelo sombreamento rápido da área

de recuperação. Dessa forma, esse grupo é constituído de espécies pioneiras e secundárias iniciais.

- **Grupo de diversidade:** incluem-se todas as demais espécies da região, que podem ou não possuir as características do grupo de preenchimento, mas sempre com um grande número de espécies, ou seja, poucos indivíduos de um grande número de espécies, que é uma característica indispensável para a restauração da dinâmica florestal. Assim, nesta categoria incluem-se espécies iniciais e finais da sucessão (Secundárias Iniciais, Secundárias Tardias e/ou Climáticas) que irão constituir a “floresta madura” e que geralmente tem grande interação com a fauna.

Estes grupos de plantio representam blocos de linhas alternadas, sendo uma linha de preenchimento e outra de diversidade. As linhas de preenchimento são compostas principalmente por indivíduos de espécies Pioneiras e Secundárias Iniciais (rápido crescimento e boa cobertura), e as de diversidade são compostas de indivíduos de espécies Secundárias Iniciais, Secundárias Tardias e/ou Climáticas.

As linhas geralmente apresentam espaçamento de 3 m entre si e 2 m entre plantas.

O trabalho 22 estabeleceu 9 tratamentos (2 em módulos - pioneiras sombreando as secundárias e as climáticas; 2 aleatórios e o restante plantios puros) com quatro repetições, num total de 36 parcelas, com distribuição inteiramente casualizada. Cada parcela foi constituída por 75 plantas, sendo 39 plantas úteis, em espaçamento 3,0m x 1,5m, num total de 3624 mudas (plantas úteis, bordadura interna e externa).

Tabela 3. Distribuição das espécies em módulos segundo o estágio sucessional.

S	S	S
P	P	P
S	C	S
P	P	P
S	S	S
P	P	P
S	C	S
P	P	P
S	S	S
P	P	P
S	C	S
P	P	P
S	S	S

P = PIONEIRA

S = SECUNDÁRIA

C = CLIMÁTICA

Os autores consideraram, no que se refere aos tratamentos em módulos e aleatórios, mantidas as densidades proporcionais entre as espécies dos diferentes estágios sucessionais, que não há vantagens em se efetuar o plantio em módulos, uma vez que os resultados são os mesmos obtidos com a distribuição aleatória das espécies na área.

Produção de Mudanças

Como já foi comentado no tópico de Semeadura, os trabalhos que buscam criar os seus próprios viveiros para a restauração de uma determinada área, procuram remanescentes próximos a área escolhida para que essas espécies sejam as melhores adaptadas ao ambiente, além disso eles buscam sempre árvores matrizes para suas coletas. O número de árvores utilizadas como matrizes também é extremamente importante. A coleta de sementes em uma ou poucas árvores tende a restringir a diversidade genética, podendo no futuro resultar em problemas de sustentabilidade da floresta. Recomenda-se coletar sementes de, no mínimo 12 a 15 árvores por espécies (SILVA JUNIOR, 2008).

No trabalho de Silva et al. (2009) (Trab.20), após a coleta, as sementes foram beneficiadas retirando-se todas as suas impurezas como asas, polpa e separando sementes quebradas e/ou com brocas.

É importante lembrar que a produção de mudas por semeadura pode ser realizada, através de dois procedimentos:

a) semeadura direta: as sementes são colocadas para germinar diretamente nos recipientes (sacos plásticos, tubetes, etc.). Esse é um método amplamente empregado em viveiros florestais por não necessitar de transplante dos canteiros para embalagens definitivas, evitando danos às raízes de várias espécies que não toleram o transplante. Ainda no trabalho de Silva et al. (Trab. 20), elas foram consideradas aptas ao plantio quando atingiram 40 cm, mas isso é variável conforme as áreas e autores.

b) semeadura indireta: são semeadas em canteiros denominados de sementeiras e as plântulas são posteriormente transplantadas para o recipiente definitivo. Este método tem sido substituído pela semeadura direta, por não apresentar os

inconvenientes do transplante, mas ainda é utilizado, principalmente, para espécies nativas com sementes grandes.

Técnicas Associadas à Nucleação

Técnicas de nucleação formam microhabitats em núcleos propícios para a chegada de uma série de espécies animais e vegetais, de todas as formas de vida (REIS et al., 2003), que num processo sucessional promovem o aumento de probabilidade de ocorrerem interações interespecíficas (REIS; KAGEYAMA, 2003). Os núcleos irradiam diversidade por toda a área possibilitando a conectância entre os distintos níveis das cadeias tróficas e acelerando a resiliência ambiental (BECHARA, 2003; REIS et al., 2003).

Reis et al. (2003) substituíram o conceito de facilitação por nucleação para a prática de restauração ecológica, introduzindo técnicas de nucleação na restauração ambiental. Segundo tais autores, essas técnicas se baseiam na formação de micro habitats em situações favoráveis a abertura de uma série de eventos estocásticos para a regeneração natural, tal como a chegada de espécies e a formação de uma rede interativa entre organismos.

Três (2006) coloca que para o alcance dos objetivos da restauração, entre eles o alcance de uma nova dinâmica da sucessão ecológica, seria necessário o emprego das técnicas de nucleação para que a meta de restauração da comunidade viesse a ser alcançada. Nessa condição ocorreriam níveis intensos de interação entre produtores, consumidores e decompositores, num ciclo contínuo de nascimento e morte.

O plantio agrupado de espécies nativas leva a formação de núcleos de diversidade que gradativamente tendem a se ampliar dentro da área a ser recuperada, colaborando não apenas para a recuperação da estrutura, mas também da funcionalidade da comunidade (REIS et al., 2010).

As técnicas de restauração fundamentadas no conceito de nucleação, onde pequenos núcleos de vegetação são implantados em uma área degradada, envolvem os seguintes procedimentos: formação de abrigos artificiais para animais, plantio de espécies herbáceo-arbustivas, transposição de solo e de banco de sementes, transposição de chuva de sementes, blocos de mudas procedentes de

transposição de solo e chuva de sementes, poleiros artificiais, plantio de árvores nativas em grupos, transposição de galharia, entre outras possibilidades de práticas.

O único trabalho que se utilizou de um conjunto de técnicas de nucleação no levantamento feito foi do Fernando C. Bechara (Trab. 17, Apêndice 2) que empregou técnicas nucleadoras em 4 quadrantes de 1ha afim de formar microhabitats em núcleos propícios para chegada de muitas espécies que no processo de sucessão irradiam essa diversidade por toda a área. Esses procedimentos serão comentados em alguns itens a seguir:

Poleiros Artificiais

A utilização de poleiros como modelo de nucleação atrai aves para o local, propiciando a entrada de sementes, caracterizando uma chuva de sementes e favorecendo a regeneração natural local.

McClanahan e Wolfe (1993) verificaram que em área altamente fragmentada, os poleiros para avifauna (árvores mortas erguidas) aceleraram a sucessão inicial, aumentando a diversidade de espécies e a quantidade de sementes em 150 vezes, principalmente de espécies pioneiras. Portanto, propiciar ambientes para que estes animais possam pousar, constitui uma das formas mais eficientes para aumentar o aporte de sementes em áreas degradadas (REIS et al., 2003).

Na literatura pertinente (artigos científicos da revista *Natureza & Conservação*, vol.1) são encontradas indicações de diversos tipos de poleiros artificiais, dentre eles podemos citar:

Poleiro seco: imita galhos secos de árvores principalmente para as aves utilizarem para forrageamento e descanso, propiciando a colonização de novas sementes vindas dos remanescentes florestais próximos.

Poleiro vivo: imita o aspecto de galhos de árvores com folhagens. Além das funções do poleiro seco ele ainda serve para alimentação. Pode-se usar o mesmo exemplo para o Bambu, mas na base se procede o plantio de espécies de lianas, preferencialmente zoocóricas.

Cabo aéreo: consiste em uma corda ou cabo preso em duas extremidades para aumentar a superfície dos poleiros artificiais promovendo a maior probabilidade de chegada de propágulos e nucleação nas áreas com alteração.

Torre de cipó: imita árvores dominadas por cipós nas bordas de mata, abrigando aves e morcegos, e além disso propiciando um microclima favorável no seu interior.

O trabalho de Bechara et al. (2005) utilizou desses exemplos instalando 24 poleiros/ha, sendo 12 “torres de cipó” (Fig. 7) e 12 “poleiros secos” (Fig. 8), incluindo “poleiros de cabo aéreo” (Fig. 9). Com isso, foram observadas 28 espécies de aves nas torres de cipó e outras mais sobrevoando a área. Isso contribui não só para a biodiversidade local, como também interfere na paisagem, já que as aves voam entre os poleiros e até os fragmentos próximos, deixando no caminho inúmeros propágulos.

Figura 7: Torre de Cipó com estrutura coniforme

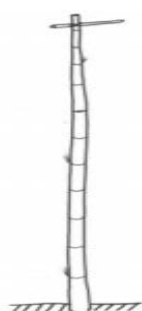


Figura 8: Poleiro seco feito de bambu

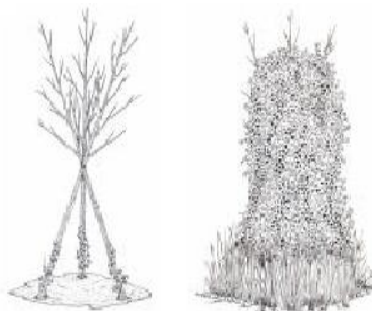
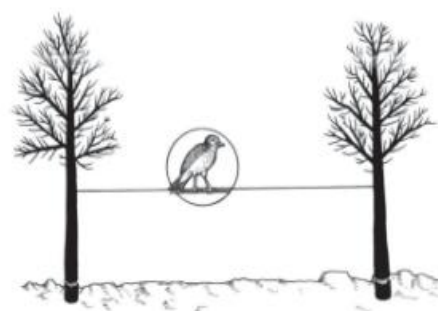


Figura 9: Cabo aéreo entre duas árvores



Fonte: <http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/recomendados/artigos/reis2003.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2013.

Transplante de Plântulas e Ilhas de Alta Diversidade

Segundo Vidal (2008), o transplante de indivíduos jovens ocorrentes na regeneração natural de florestas como estratégia de produção de mudas visando a restauração florestal de áreas degradadas é recente no Brasil. Dentre as principais vantagens dessa técnica pode-se destacar a obtenção rápida de elevado número de espécies e indivíduos quando comparado à colheita de sementes e a eliminação de inconvenientes como quebra de dormência, com baixa produção e/ou dificuldade de coleta de sementes (VIANI; RODRIGUES, 2007).

Comparado com o plantio total de mudas providas de viveiros, essa técnica é bem menos custosa, porém de maneira geral, apesar do transplante de plântulas e

plantas jovens ser viável, ainda há necessidade de mais estudos principalmente nos impactos causados a comunidade vegetal regenerante e também um refinamento da técnica que permita um melhor desempenho dos indivíduos coletados (CURY; MELS, 2011).

Bechara et al. (2005) mostra o resultado da área que foi implementado esse método usando grupos de Anderson que são mudas adensadas em grupos com 5 indivíduos plantados em formato de cruz, sob espaçamento de 0,5m x 0,5m, com 4 mudas nas bordas e uma central (+). Deste modo utilizou 150 grupos, com um total de 750 mudas (metade do número de mudas usadas tradicionalmente) distribuídas aleatoriamente em 1ha. Com isso eles obtiveram uma área com moitas de maior potencial proporcionando a eliminação de invasoras em núcleos através do sombreamento. Além disso formam microclimas mais amenos importantes para a chegada de inúmeras espécies.

Transposição de solo e da chuva de sementes

Consiste na retirada da camada mais superficial do solo como também da serrapilheira de uma área de sucessão mais avançada, para colocá-las nas áreas de restauração que, com o passar dos tempos, promoverá uma regeneração com uma diversidade alta de espécies.

Mais uma vez Bechara et al. (2005) contribuíram para esse procedimento transpondo 12 porções de 1m² de solo com profundidade de 3 a 5 cm, junto com serrapilheira, e obtendo os seguintes resultados após 4 meses: com 12m² de solo transposto foram estabelecidas na área 152 plântulas (densidade estimada de 126.667 plântulas/ha) de 26 espécies nativas. Nove das espécies herbáceo-arbustivas, sendo 35% das espécies introduzidas, entraram em floração e frutificação rapidamente. Desta forma, as interações com a fauna (polinizadores e dispersores) foram rapidamente re-estabelecidas. Ao contrário do que ocorre com a maioria das espécies arbóreas, que demoram a atrair a fauna para áreas em restauração. Os autores recomendam esta técnica para ser utilizada no sentido de formar núcleos em áreas a serem restauradas. Pode-se transpor, por exemplo, 10 núcleos de 10 m² num hectare, cobrindo 1% da área. Esta intensidade de transposição poderia reintroduzir 1.267 plantas/ha (estimativa baseada na densidade experimental). Assim como a transposição da chuva de sementes, o uso desta

técnica é potencial em áreas isoladas, trazendo a diversidade dos fragmentos mais próximos da área em restauração.

A transposição de chuva de sementes também é feita de locais com maior diversidade para áreas alteradas através de coletores de sementes, também é uma técnica que pode ser usada apenas como enriquecimento de uma área já revegetada (vide o item “Enriquecimento”), exemplo disso é o trabalho (trab. 15 Apêndice 2) realizado no Rio Mogi Guaçu, revegetado em 1996, mostrando como resultado que, a média do número de indivíduos germinados, através do tratamento por chuva de sementes, foi até maior que no tratamento por serapilheira.

Transposição da serapilheira

Não só a transposição de solo, mas também junto a serrapilheira pode ser uma alternativa viável para acelerar o processo de sucessão em áreas em que o solo foi degradado (MARTINS, 2007). A serrapilheira exerce inúmeras funções no equilíbrio e dinâmica dos ecossistemas, compreendendo a camada mais superficial do solo em ambientes florestais, composta por folhas, ramos, órgãos reprodutivos e detritos (COSTA et al., 2010).

Assim, é considerada uma técnica em que se utilizam restos vegetais e material reprodutivo de forma aleatória na área degradada, incorporando matéria orgânica e aumentando o potencial de rebrotação e germinação, com as condições adequadas para espécies adaptadas a sombra e umidade, além de poder servir também como um poleiro abrigando animais pequenos (TRES, 2010).

Transposição de galharia

Trata-se de uma técnica, em que se utilizam restos vegetais como folhas, galhos e material reprodutivo de forma aleatória na área degradada, incorporando matéria orgânica e aumentando o potencial de rebrotação e germinação, com as condições adequadas para espécies adaptadas a sombra e umidade, além de servir também como um poleiro abrigando animais pequenos como roedores, cobras, avifauna, entre outros (TRES, 2010).

Bechara et al. (2005) se utilizou desse procedimento em toda a sua área experimental para propiciar abrigo e alimentação para a fauna. Finalizou seu artigo considerando que a visão dendrológica da recuperação tradicional, realizada com o plantio total de mudas, tem implicado em baixos níveis de regeneração natural e

formas de vida. Por outro lado, o uso de diversas técnicas nucleadoras empregadas, principalmente, em conjunto, aumentou claramente a eficiência ecológica da restauração e também resultou em mínimos custos.

Reis et al. (2003) criaram uma tabela, exposta a seguir, de relacionamentos entre os procedimentos da técnica de nucleação e seus efeitos funcionais, através dos processos de sucessão secundária.

Tabela 4. Relacionamento entre as técnicas nucleadoras e seus efeitos ecológicos funcionais.

EFEITOS ECOLÓGICOS FUNCIONAIS	TÉCNICAS DE NUCLEAÇÃO				
	Plantio de mudas em ilhas	Semeadura direta / Hidrosseadura ecológica	Poleiros artificiais	Transposição de solo	Transposição de galharia
Recomposição do banco de sementes e plântulas		X	X	X	
Recomposição da micro e macro fauna/flora do solo				X	X
Reposição da matéria orgânica no solo	X			X	X
Recomposição da chuva de sementes		X	X		
Colonização da área por dispersores de sementes (aves e morcegos)	X		X		
Atração de polinizadores	X	X			
Contenção de processos erosivos	X	X			
Abafamento de processos de contaminação biológica	X	X			

Fonte: <http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/recomendados/artigos/reis2003.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2013.

A escolha das técnicas nucleadoras para uma determinada área deve buscar o maior número possível delas para acelerar a estabilização da comunidade, pois maiores serão as chances de aumento no ritmo sucessional.

Nº MUDAS E ESPÉCIES INTRODUZIDAS

Branca et al. (2009) chamam atenção que independente do modelo selecionado a indicação é que sejam usadas espécies nativas da região. O que

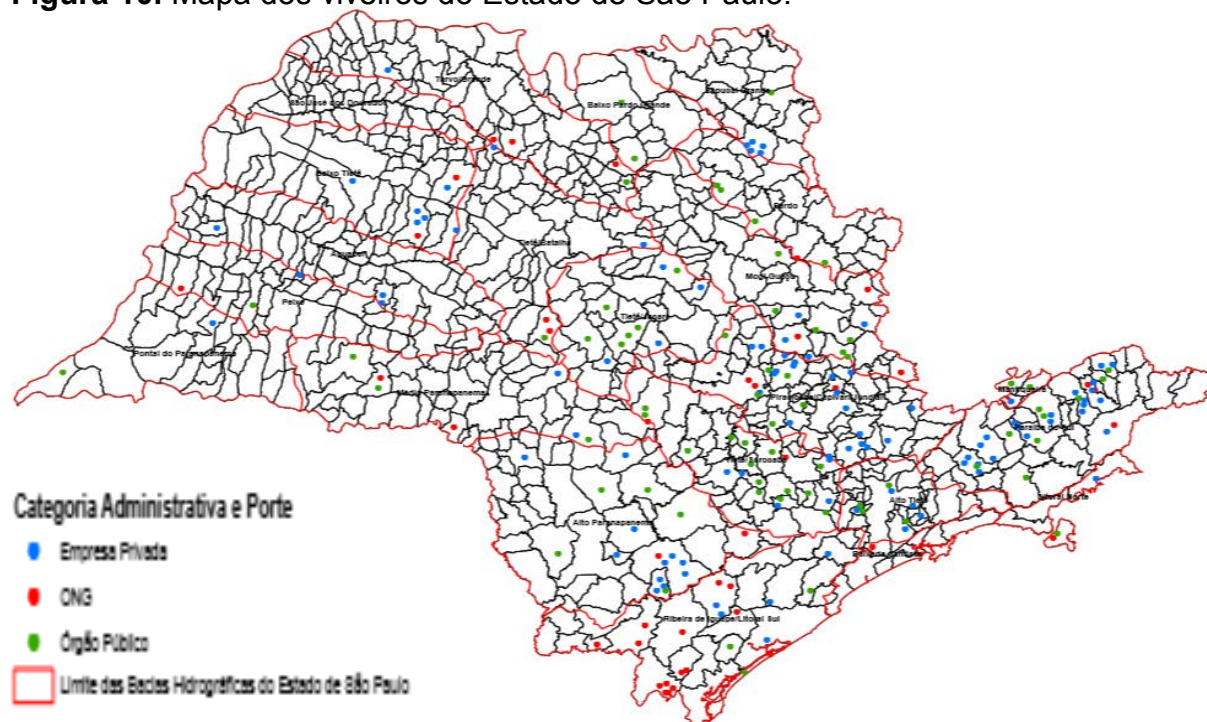
aumenta a chance de seus dispersores, polinizadores e predadores naturais estarem presentes na paisagem, facilitando o seu estabelecimento ao longo do tempo.

No estado de São Paulo, o plantio de restauração eram utilizadas em média, apenas 35 espécies florestais, quase sempre as mesmas, sendo dois terços delas dos estágios iniciais da sucessão secundária e, portanto, com ciclos de vida geralmente curtos, de 10-20 anos (BARBOSA et al. 2003).

Exemplo disto, na consulta a 30 viveiros florestais no Estado de São Paulo, foi verificado que cerca de 340 espécies arbóreas nativas são produzidas. Contudo, a maioria deles concentra suas produções em cerca de 30 espécies, que são as prontamente disponíveis e as mesmas que predominam nos reflorestamentos (BARBOSA et al. 2003). Apesar de não existir estudos similares em outros estados, é provável que esta situação se repita ou que seja ainda mais crítica para as demais regiões do país (VIANI, 2005).

Um Relatório de diagnóstico dos produtores de mudas florestais nativas do Estado de São Paulo, realizado em 2011, pelo consultor Roberto Bretzel Martins, conseguiu levantar um total de 211 viveiros nos estado como mostra no mapa abaixo:

Figura 10. Mapa dos viveiros do Estado de São Paulo.



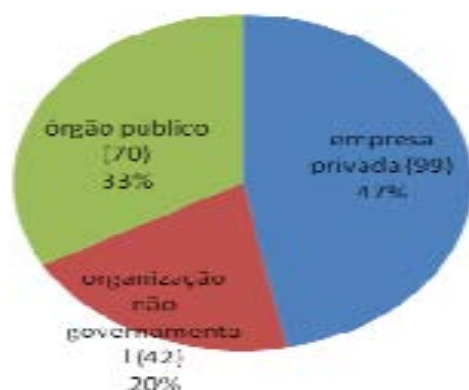
Fonte: http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/222/Documentos/Produtos%20Tecnico/Produtos_Tecnico_02_viveiros.pdf. Acesso em: 18 set. 2013.

O mapa traz a legenda das categorias administrativas divididas em: empresa privada (azul), ONG (vermelho) e órgão público (verde), além de mostrar em linha vermelha os limites das bacias hidrográficas do Estado.

Pelo mapa pode-se observar que os viveiros de órgão público não são tão dispersos pelo Estado como os de empresa privada. Para melhor compreensão dessa divisão o relatório traz um gráfico da porcentagem das categorias administrativas a partir do seu total de 211 viveiros:

Gráfico 1. Categorias administrativas dos viveiros.

Categorias administrativas dos viveiros



Fonte: http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/222/Documentos/Produtos%20Tecnico/Produtos_Tecnico_02_viveiros.pdf. Acesso em: 22 set. 2013.

Assim o Relatório que foi feito por iniciativa da Secretária do Meio Ambiente (SMA) conclui que a maior parte se encontra na iniciativa privada e dos 70 viveiros de âmbito público, apenas 35 das 645 cidades pertencem ao poder público municipal, ou seja, 5% dos municípios possuem um viveiro, sendo que alguns deles não produzem ou priorizam mudas florestais nativas para recuperação florestal, mas têm o foco em arborização urbana, hortícolas, paisagismo, entre outras. E se considerarmos o restante dos viveiros de domínio público (estadual e federal), os municípios aumentam para 63 o que ainda não é muito, considerando o seu total.

De qualquer forma os viveiros públicos estão inseridos em lugares estratégicos considerando o que fala no Artigo 3º da Resolução SMA 2008:

Artigo 3º - A recuperação florestal deverá ser priorizada nas seguintes áreas:

I. De preservação permanente, definidas pela Lei Federal 4771-65 e em outros instrumentos legais, em especial aquelas localizadas em cabeceiras de nascentes e olhos d'água;

II. com elevado potencial de erodibilidade dos solos;

III. De interligação de fragmentos florestais remanescentes na paisagem regional (corredores ecológicos);

IV. Localizadas em zonas de recarga hídrica e de relevância ecológica;

V. Localizadas em zonas de amortecimento de Unidades de Conservação.

Assim, apesar de ainda não ser uma quantidade expressiva os órgãos públicos tentam seguir as necessidades das áreas, a própria Secretaria de Meio Ambiente (SMA) possui 23 viveiros alocados em unidades de conservação, como Estações Experimentais, Estações Ecológicas, Hortos Florestais e Parques Estaduais. A CESP possui 3 viveiros: as Unidades de Produção de Mudanças de Jupiá, Paraibuna e Primavera, entre outros órgãos.

De um modo geral, acredita-se que as espécies encontradas em um determinado local são evolutivamente as mais bem adaptadas para o conjunto de variáveis ambientais ali existentes. Portanto, supõe-se que as probabilidades de sucesso na restauração estejam vinculadas à utilização de espécies nativas regionais, dada a complexidade dos processos e a quantidade de variáveis envolvidas no sistema (SIQUEIRA, 2002; RODRIGUES; NAVE, 2004).

Ainda na mesma Resolução de 2008 o artigo 6º traz a quantidade de espécies e número de indivíduos previstos para uma restauração satisfatória:

Artigo 6º - Em áreas de ocorrência das formações de floresta ombrófila, de floresta estacional semidecidual e de savana florestada (cerradão), a recuperação florestal deverá atingir, no período previsto em projeto, o mínimo de 80 (oitenta) espécies florestais nativas de ocorrência regional, conforme o Artigo 8º e/ou identificadas em levantamentos florísticos regionais.

§ 1º - Em relação ao número de espécies a ser utilizado nas situações de plantio:

a. devem ser utilizadas, no mínimo, 20% de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional;

b. devem ser utilizadas, no mínimo, 5% de espécies nativas da vegetação regional, enquadradas em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta);

c. nos plantios em área total, as espécies escolhidas deverão contemplar os dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climácicas), considerando-se o limite mínimo de 40% para qualquer dos grupos, exceto para a savana florestada (cerradão).

§ 2º - Em relação ao número de indivíduos a ser utilizado nas situações de plantio:

a. O total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico (pioneiro e não pioneiro) não pode exceder 60% do total dos indivíduos do plantio;

b. Nenhuma espécie pioneira pode ultrapassar o limite máximo de 20% de indivíduos do total do plantio;

c. Nenhuma espécie não pioneira pode ultrapassar o limite máximo de 10% de indivíduos do total do plantio;

d. Dez por cento (10%) das espécies implantadas, no máximo, podem ter menos de doze (12) indivíduos por projeto.

A partir disso analisando o levantamento feito (Apêndice 2), e levando em conta que são restaurações feitas até 16 anos atrás e essa Resolução é do ano de 2008, já pode ser observado logo no primeiro trabalho (Trab. 1) na margem do Rio Paraíba do Sul em Caçapava, que não consegue atender essa nova Resolução, pois o próprio trabalho diz ter feito a restauração seguindo as recomendações da Resolução SMA nº 42 de setembro de 1996, onde foi usado 1.600 plantas/ha sendo 75% são constituídos de espécies pioneiras e secundárias iniciais e 25% pertencem aos grupos das secundárias tardias e climácicas. Ainda sim foi feito um reflorestamento heterogêneo que se preocupou com o modelo sucessional.

Outro trabalho que se sucedeu anterior a Resolução foi feito na sub-bacia do córrego Fazenda Itaqui em Santa Gertrudes (Trab. 5) que também seguiu o modelo sucessional baseando-se em levantamentos fitossociológicos procedidos em matas

mesófilas semidecíduas da região, e organizou uma tabela com o nome das espécies introduzidas divididas em três categorias: espécies pioneiras (50%), espécies de “estrutura” (37,5%) e espécies de “diversidade” (12,5%), aproximadamente 5 m²/planta.

No trabalho realizado em Piracicaba e Itacemópolis (Trab. 7), em 2002, foram combinados espécies em módulos sucessionais secundários, onde cada módulo foram implantados 6 indivíduos de espécies pioneiras, 2 secundárias iniciais e 1 tardia ou clímax. Deu um total de 140 espécies em cada cidade, todas listadas numa tabela em anexo do trabalho.

Após 2008, apresenta-se a área restaurada em um perímetro urbano do município de Itapira (Trab. 13), numa área de APP, paralelo ao Ribeirão da Penha principal curso d'água do município o qual corta todo o perímetro urbano. Foram selecionadas um total de 220 mudas combinando espécies dos diferentes estádios de sucessão, sendo 202 espécies nativas representando 91,80% das mudas plantadas e o restante 18 mudas (8,20%) exóticas adaptadas a região. Apesar de técnicos especializados da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Itapira (SAMA) estarem participando, nesse artigo levantado não tinham informações das quantidades de mudas/espécies por grupos sucessionais.

Já um Relatório técnico do Projeto de Reflorestamento da Área Ciliar do Rio Camburu (Trab. 14) que se incidiu após 2008 diz ter atendido a Resolução plantando um total de 81 espécies levando em consideração os estágios sucessionais apresentados em uma tabela com o nome de todas as espécies utilizadas.

Os plantios de restauração de matas ciliares na microbacia do Ribeirão São José em Mineiros do Tietê (Trab. 18) foram realizados nos anos de 2003, 2004 e 2005. Ao todo, restaurando áreas de 13 propriedades rurais, foram empregados aproximadamente 20.000 mudas, de cerca de 75 espécies e sempre que possível, o desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climácicas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d'água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno. Logo, também não pôde atender a Resolução por ter sido realizada em anos anteriores.

Um projeto de restauração que também está no levantamento (Trab. 24) visto seu alto grau de informações diz que para a escolha das espécies seguirá uma lista

trazida em tabela anexa no trabalho, elaborada conforme Resoluções SMA-42 de 26/09/2007, SMA Nº. 008 de 31/01/2008 e SMA 44 de 30/06/2008 e tendo como objetivo o resgate das espécies que historicamente ocorriam na mata e que no momento se encontrava localmente extintas, ou tiveram sua população muito reduzida. O projeto ainda diz que pretendiam plantar entre 60 e 80 espécies de nativas tanto de sucessão inicial (pioneiras, secundárias iniciais) como espécies mais tardias, com maior proporção de espécies de preenchimento (espécies iniciais da sucessão, com crescimento rápido e boa cobertura de copa), uma vez que a área encontrava-se quase desprovida de árvores. Mas o trabalho não traz a porcentagem de cada estágio.

Um último trabalho que se estabeleceu depois de 2008 no levantamento foi o Relatório Técnico de Áreas Restauradas na Região de Campinas (Trab. 28) que também apresentou uma tabela com as espécies mantendo uma variabilidade mínima de 80 espécies nativas por hectare.

Assim concluímos que apesar de 83,9% dos trabalhos levantados trazerem essa informação dentro dos que utilizam a técnica de plantio de mudas, apenas 8,9% foram realizados após 2008, logo, esse levantamento não dá base para discutir a implementação da restauração segundo a Resolução de 2008 do SMA, ainda esses quase 9% apesar de estarem atendendo a quantidade mínima de 80 espécies, esses não trazem a porcentagem dos indivíduos pertencentes a cada grupo ecológico como é pedido no parágrafo 2º do artigo 6º.

Práticas Agroflorestais

São outros métodos que têm sido propostos e testados pelo Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF/ESALQ/USP) dentro do contexto do paradigma contemporâneo da restauração ou mesmo de ambientes agrícolas que permitem a presença de banco de sementes (RODRIGUES; GANDOLFI, 2007) ou de plântulas de espécies nativas como plantios velhos de eucalipto ou mesmo de pinus, culturas de cacau de cabruca, sistemas agroflorestais biodiversos, etc. (VIANI; RODRIGUES, 2007).

Sistema agroflorestal (SAF) é um nome relativamente recente dado para práticas antigas, desenvolvidas em grande parte por comunidades tradicionais em várias partes do mundo, especialmente nos trópicos (AMADOR, 2003)

Ainda segundo a autora Amador (2003) os princípios da agrofloresta buscam se basear nessas estratégias, com o uso de árvores em sistemas agrícolas com o papel de:

- reduzir a insolação direta sobre o solo, promovendo maior diversidade de vida no solo;
- reduzir o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo, reduzindo a compactação e a erosão e aumentando a infiltração;
- capturar nutrientes de camadas profundas do solo e bombeá-los para a superfície;
- reduzir o efeito erosivo do vento que contribui também para reduzir a umidade;
- promover matéria orgânica no solo, condição básica para a agricultura tropical;
- adicionar nitrogênio por fixação biológica;
- promover biodiversidade.

A resolução SMA 47-03 estabeleceu estratégias importantes para a recuperação de Áreas de Preservação Permanente, entre elas a ocupação das entrelinhas de plantio com espécies para adubação verde e / ou de interesse econômico que alia restauração e viabilidade econômica, incentivando a adoção desta prática pelos produtores rurais. Essa ocupação das entrelinhas deve ser fundamentada nos princípios da agroecologia, ou seja, que visem equilíbrio dos ecossistemas, da biodiversidade e de justas condições sociais. Como esses plantios podem ocorrer apenas nos primeiros dois anos, a produção será de culturas de ciclo curto. Além da produção de alimentos pelos pequenos produtores, esses plantios podem ter a função de diminuição da capina de plantas invasoras para grandes áreas de restauração, conservação da biodiversidade crioula, que inclui variedades rústicas de milho, feijão, e outras plantas, etc. Conservar, restaurar e conectar esses fragmentos constitui no atual desafio, uma vez que a maioria dos remanescentes se encontra em propriedades privadas.

Segundo Siqueira e Mesquita (2007) é necessário motivar pequenos, médios e grandes proprietários rurais a não só protegerem as matas que ainda restam nas propriedades, mas também recompor com espécies nativas as Áreas de

Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RL), formando assim corredores que permitam a reconexão entre os fragmentos isolados.

No levantamento apenas um trabalho tratou desse tema (Trab. 2), e foi no município Teodoro Sampaio na região do Pontal do Paranapanema. A área experimental de Reserva Legal do assentamento Santa Zélia implantada, por meio de sistema agroflorestal, totaliza 15 ha. A área foi igualmente dividida e entregue a seis famílias moradoras desse assentamento (2,5ha cada) para ser cultivada e manejada, conforme a aptidão agrícola e recursos de cada uma dessas famílias. Os resultados indicam valores positivos para as seis famílias analisadas sendo o cultivo da mandioca foi o responsável pelo maior sucesso econômico da família 4, sendo a cultura de maior retorno econômico. Daniel et al., (2000) ainda apontaram que os rendimentos econômicos são como indicadores de sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais. Esses autores afirmaram que a agregação de valor às culturas produzidas e à comercialização delas são elementos que permitem a “operação” do sistema e seu monitoramento no longo prazo.

Assim esse trabalho tira como conclusão que sistemas agroflorestais podem ser adotados na recuperação de áreas de Reserva Legal em propriedades rurais, podendo gerar renda ao produtor graças ao consórcio agrícola. Sua maior ou menor viabilidade econômica irá depender de um manejo mais intensificado na área para a produção agrícola e de preços satisfatórios para venda no mercado.

Enriquecimento

Os plantios de enriquecimento e a indução da regeneração natural têm sido as práticas mais recomendadas para a recuperação de fragmentos degradados (SALOMÃO et al., 2007), podendo ainda, ser utilizadas em áreas muito degradadas e que não conservam nenhuma das características bióticas da formação original (RODRIGUES; GANDOLFI, 2000)

No trabalho de Clarissa de Aquino junto ao rio Mogi-Guaçu (Trab. 15) foi avaliado o uso de propágulos de diferentes origens (serrapilheira e chuva de sementes) para o enriquecimento da área ciliar implantada em 1996. Esses propágulos foram coletados numa área remanescente de mata mesófila semidecídua ribeirinha dentro de uma fazenda e introduzidos no Parque Florestal São Marcelo em subparcelas de 2m x 2m, distribuídas em 4 parcelas experimentais

de 25m x 25m, além de análise de solo e de iluminância, amostragem do plantio e da regeneração natural. Os resultados gerais desse experimento mostraram que podem ser indicados para atividades de revegetação, mesmo em locais com baixa resiliência onde o banco de sementes já esteja depauperado e a dispersão de diásporos esteja inibida.

MONITORAMENTO

É entendido como um conjunto de ações ou procedimentos destinados a avaliar o sucesso ou o avanço de uma área degradada. O monitoramento pode ser aperfeiçoado com indicadores de desempenho ambiental, onde o objetivo é verificar se as metas delineadas estão sendo atingidas, e se existem aspectos que devam ser reavaliados ou reajustados e, desta maneira, obter indicação sobre o sucesso da restauração (ALMEIDA, 2002).

O primeiro trabalho do levantamento (Trab. 6) que tinha como objetivo testar a aplicabilidade do uso de indicadores para avaliar os resultados de programas de revegetação na mineração de areia, foi conduzido em duas minas localizadas no Estado de São. Esse trabalho mostra a dificuldade de encontrar indicadores que forneçam as informações desejadas com exatidão e baixo custo, uma vez que há inúmeros parâmetros que podem ser utilizados como indicadores, mas o grande desafio é desenvolver ou adaptar critérios válidos para monitorar e avaliar a funcionalidade da área, pois é improvável desenvolver apenas indicadores de uso universal (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001).

Assim foi aplicado os indicadores segundo Almeida (2002) analisando o aspecto visual, a densidade de plantas, a altura média de plantas, o número de espécies arbóreas e a mortalidade de mudas que foram analisados a partir de parcelas com distribuição aleatória 30 x 12 m (6 parcelas na 1ª área e 5 na 2ª área).

Através de uma tabela que os autores criaram segundo várias referências, os indicadores utilizados revelaram-se eficazes para a avaliação pretendida, uma vez que puderam ser aplicados com procedimentos de baixo custo, demandando pouco tempo, não exigiam conhecimento especializado e caracterizaram satisfatoriamente o estado da área revegetada.

Siqueira (2002) faz uma dissertação do monitoramento de áreas no interior de do estado de São Paulo (Trab. 7) e através de duas áreas (Piracicaba-A e Iracemópolis-B) conseguiu analisar aspectos da dinâmica florestal para utilizar no

monitoramento das áreas. Assim como o primeiro trabalho, também de forma aleatória foi dividido em 10 parcelas de 10 x 10m e 9 subparcelas para avaliar os indicadores que após uma revisão de literatura ela os define e trata-os em capítulos da seguinte forma: banco de sementes, chuva de sementes e estrato regenerante.

O indicador estrato regenerante foi o qual forneceu informações mais precisas, pois os indivíduos jovens representam uma estrutura e composição do banco e da chuva de sementes, indicando ainda a possível formação e estrutura futura do dossel. Além disso esse indicador é o mais facilmente acessado e interpretado.

Os resultados desse estudo indicam que na área B foi possível criar um ambiente favorável a regeneração natural, enquanto que na área A houve uma limitação, com várias causas possíveis como idade ou tamanho do plantio, nº de espécies, manejo anterior, qualidade do solo ou até mesmo a localização.

O estudo indica ainda que para assegurar a riqueza de espécies e assim o sucesso da restauração, se faz necessário uma intervenção, como introdução de espécies, controle de *Leucena*, criação de poleiros artificiais ou outras técnicas nucleadoras, ou ainda induzir clareiras.

Corroborando os trabalhos já citados, o estudo implantado pelo Instituto Pró-Terra (Trab. 8), constatou que o monitoramento mostra-se como importantes indicadores de avaliação para melhorar a efetividade da restauração ecológica, redução de custos e também melhorar as condições de trabalho em campo para os trabalhadores. Para isso adaptaram as atividades de Melo (2010) onde se analisou aspectos silviculturais, logística de transporte, agentes de degradação, regeneração natural, presença de fauna, cronograma de ação, organização pessoal e de equipamento. Assim construíram uma tabela com principais indicadores.

Tabela. 5: Indicadores analisados no monitoramento.

Indicador	Critério de Análise
Logística de transporte	1 - Definição das melhores rotas de acesso a propriedades de acordo com as condições das estradas e a distancia a ser percorrida
Agentes de degradação	2 - Identificação do tipo de agente degradante e definir qual a melhor ação a ser implantada
Avaiiação da regeneração natural	3 - Identificação do tipo de regeneração natural, análise qualitativa e quantitativa.
Presença de fauna	4 - Análise do tipo de fauna presente na área através de encontros visuais, busca por pegadas e fezes e entrevistas com moradores locais.
Presença de espécies exóticas invasoras	5 - Ocorrência de propágulos de espécies exóticas invasoras, além do controle procuramos analisar como esses propágulos chegaram a área.
Definição de prioridades e cronograma de ação	6 - Definição de prioridades de acordo com a intensidade do agente degradante, definindo o cronograma mensal de ações dentro das rotas previstas.
Organização de pessoal e equipamentos conforme cronograma	7 - Seguindo o cronograma mensal, os insumos e equipamentos destinados para cada manutenção é providenciado com antecedência.

Fonte: Vieira e Gandolfi (2006).

A partir dessa tabela os autores elaboraram outra com os resultados que mostram que os indicadores apontam as ações a serem tomadas garantindo o sucesso da restauração.

Nesse contexto, o monitoramento pode ser efetuado tanto para permitir a correção de eventuais problemas como para a criação de uma base de dados que permitam avaliar e refinar as estratégias prescritas para a restauração de áreas degradadas (VIEIRA; GANDOLFI, 2006).

Também há indicadores vegetacionais propostos em dois grupos por Rodrigues e Gandolfi (1998) que envolve:

a) avaliação na implementação, que abrange a mortalidade de mudas e os processos de erosão;

b) avaliação e monitoramento das fases pós-implementação, englobando desenvolvimento das mudas, cobertura de solo e regeneração natural (riqueza e diversidade);

c) da floresta restaurada (forma e função), que abrangem aspectos fisionômicos, silvigenéticos, reprodutivos de populações indicadoras e diversidade.

Esses foram usados na área do Rio Mogi-Guaçu (Trab. 15) que aplicou o enriquecimento numa área de revegetação implantada em 1996 para avaliar as formas alternativas para o aumento do número de espécies em local revegetado.

Outro indicador vegetacional para avaliar a restauração é a análise da cobertura das copas tratado por Melo et al. (2007). Esse trabalho diz (Trab. 16) que

o desenvolvimento de indicadores é uma área crítica da pesquisa em ecologia florestal, pois, ainda que a fundamentação para a sua seleção esteja razoavelmente bem estabelecida, a maior tarefa remanescente é testá-los e validá-los (NOSS, 1999). A partir de seis áreas analisadas, onde o históricos de ocupação, os solos (fertilidade e umidade) e o conjunto de operações de plantio e manutenção são semelhantes chegaram a conclusão através do método de interseção de linhas que esse é um indicador adequado para avaliação dos reflorestamentos de restauração, e sua estimativa deve ser acompanhada de avaliação da intensidade amostral.

Melo e Durigan (2007) também sugerem a avaliação de cobertura de copas como um indicador de desenvolvimento estrutural de florestas em restauração e ressaltam que para os procedimentos de monitoramento de áreas em restauração, é importante escolher indicadores que facilitem a execução da avaliação, seja na obtenção dos dados, seja na sua interpretação. Assim outro trabalho no levantamento traz a avaliação desse indicador (Trab. 18) com objetivo de estimar o desenvolvimento dos plantios de restauração de matas ciliares na microbacia Hidrográfica do Ribeirão São João, localizada nos municípios de Mineiros do Tietê e Dois Córregos, foram selecionadas dez áreas para monitoramento, em nove propriedades rurais, considerando as condições de acesso e a sobrevivência dos plantios. O diagnóstico produzido por este estudo verificou que houve sobrevivência das árvores plantadas. No entanto, as diferentes áreas apresentaram estimativas de cobertura de copas que variaram de cerca de 3% até a quase totalidade do terreno, indicando grandes variações no desenvolvimento estrutural da vegetação, de acordo com particularidades ambientais, dificuldades de manutenção e idade dos plantios. Além disso, não são conhecidos dados sobre monitoramento de plantios de restauração na região deste estudo, que permitam avaliações mais aprofundadas do significado dos resultados, embora é possível concluir que os plantios monitorados por este estudo necessitam de medidas de manutenção e/ou replantio.

Deste modo, o monitoramento também convém para estruturar as medidas de manutenção ou apenas para se certificar que aquela a área esta estabilizada. Como ocorreu no Relatório Técnico em Campinas (Trab. 28), onde as áreas passariam por um monitoramento realizado semestralmente, mas nessas avaliações constatou-se que a Fazenda Malabar não necessitaria mais de novas intervenções, pois já havia chegado no estágio de desenvolvimento esperado.

Em seguida a esses trabalhos concluímos que independentemente da técnica de restauração selecionada é importante a avaliação e o monitoramento de áreas em processo de restauração abrangem aspectos mais amplos do que apenas a avaliação fisionômica exigida pelos órgãos fiscalizadores e pelas entidades certificadoras. Os indicadores de restauração devem avaliar não só a recuperação visual da paisagem, mas também a reconstrução dos processos ecológicos mantenedores da dinâmica vegetal, de forma que áreas restauradas sejam sustentáveis no tempo e cumpram seu papel na conservação da biodiversidade local (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após essa análise de trabalhos relacionados à restauração, percebe-se, ainda, a necessidade de um aprimoramento na integração entre aspectos teóricos e práticos que, apesar dos avanços editoriais nas últimas décadas, com a publicação de vários Cadernos propostos pela Secretária do Meio Ambiente (SMA), com os diversos Manuais de Recuperação Florestal editados no estado de São Paulo, bem como com a edição do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, é primordial a realização de mais experimentações para obtenção de critérios e orientações aplicáveis, mais efetivos. Como muitas publicações do Instituto de Botânica de São Paulo e do Laboratório de Ecologia de Restauração Florestal (LERF/ESALQ/USP) que vêm contribuindo para o aprimoramento desses processos.

Nesse sentido, um plantio de restauração não deve ser visto como uma área isolada, mas sim como parte de uma paisagem composta por ecossistemas naturais e antrópicos, pois também não basta ter modelos de Restauração bem sucedidos sem levar em consideração questões ecológicas, assim como aspectos sociais, econômicos e culturais, o que vem sendo tratado no momento a partir das Reservas Legais, sistemas Agroflorestais, entre outros. Tudo tem que estar conectado para que de fato haja uma mudança positiva.

Outra grande lacuna existente nessa área, refere-se ao estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento, capazes de verificar verdadeiramente a qualidade dos reflorestamentos heterogêneos, não só em suas características estruturais, mas também na interação flora e fauna, garantindo a estabilidade e o retorno da dinâmica dos ecossistemas.

O monitoramento é tão importante quanto qualquer outra etapa da restauração, principalmente, porque são os seus indicadores que conduzirão ao aprimoramento das técnicas, permitindo planejar as intervenções necessárias e otimizar os recursos aplicados.

6. REFERÊNCIAS:

AHRENS, S. **O “novo” código florestal brasileiro: Conceitos jurídicos fundamentais.** CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 2003, São Paulo. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura; Brasília: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 2003. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em: 6 mai 2013.

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

AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. In: KAGEYAMA, P. Y. *et al.* **Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu, FEPAF, p. 333-340, 2003.

ANDRADE, J.; SANQUETTA, C. R.; UGAYA, C. Identificação de Áreas Prioritárias para Recuperação da Mata Ciliar na UHE Salto Caxias. **Espaço Energia**, n. 3, 2005.

AQUINO, C. **Avaliação de três formas de enriquecimento em área ciliar revegetada junto ao rio Mogi-Guaçu, SP.** 2006. 154 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Biologia Vegetal) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

ARCOVERDE, G. F. B.; ALMEIDA, C. M.; XIMENES, A. C.; EIJIMAEDA, E.; ARAÚJO, L. S. Identificação de áreas prioritárias para recuperação florestal com o uso de rede neural de mapas auto organizáveis. **Boletim de Ciências Geodésicas, Curitiba**, v. 17, n. 3, p. 379-400, jul/set. 2011.

AZEVEDO Jr., A. T. **Estudo Hidroquímico e Isotópico das Águas da Bacia do Rio Ipitanga, Região Metropolitana de Salvador, Bahia**. Dissertação de Mestrado, UFBA - Instituto de Geociências, Salvador, 2004.

BALENSIEFER, M. **Estado da arte em recuperação e manejo de áreas frágeis e/ou degradadas**. In: WORKSHOP RECUPERAÇÃO E MANEJO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1998, Campinas. Jaguariúna: EMBRAPA, CNPMA, p. 15-18, 1998.

BARBOSA, L. M. (Coord.) **Modelos de Repovoamento vegetal para proteção de sistemas hídricos em áreas degradadas dos diversos biomas no Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA/FAPESP, 2002.

BARBOSA, L. M. (Coord). **Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.

BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, Fapesp, 3 ed., 2004. p. 289-312.

BARBOSA, L. M.; BARBOSA, J. M.; BARBOSA, K. C.; POTOMATI, A.; MARTINS, S. E.; ASPERTI, L. M.; MELO, A. C. G.; CARRASCO, P. G.; CASTANHEIRA, S.A.; PILIACKAS, J. M.; CONTIERI, W. A.; MATTIOLI, D. S.; GUEDES, D.C.; SANTOS JÚNIOR, N.; SILVA, P. M. S. & PLAZA, A. P. Recuperação florestal com espécies nativas no estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Florestar Estatístico**, v.6, p. 28- 34, 2003.

BARBOSA, L. M.; MANTOVANI, W. Degradação ambiental: conceituação e bases para o repovoamento vegetal. In: **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: SMA, 2000.

BECHARA, F. C. 2003. Restauração ecológica de restingas contaminadas por Pinus no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC. Dissertação de Mestrado. UFSC, Florianópolis, 2003.

BECHARA, F. C.; CAMPOS FILHO, E. M.; BARRETTO, K. D.; ANTUNES, A. Z., REIS, A. **Nucleação de diversidades ou cultivo de árvores nativas? Qual paradigma de restauração.** In: VI Simpósio Nacional e Congresso Latino-Americano de Recuperação de Áreas Degradadas, 2005, Curitiba: Sociedade Brasileira de Recuperação de áreas Degradadas – SOBRADE, 2005. v. 1.

BERTONI, J. E. A.; DICKFELDT, E. P. Plantio de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Aroeira) em área alterada de floresta: desenvolvimento da mudas e restauração florestal. **Revista do Instituto Florestal, São Paulo**, v. 19, n. 1, p. 31-38, jun. 2007.

BITAR, O. Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo.** São Paulo, 1997. 185 p. Tese de Doutorado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1997.

BLOCK, W. M.; FRANKLIN, A. B.; WARD Jr., J. P.; GANEY, J. L. & WHITE, G. C. Design and implementation of monitoring studies to evaluate the success of ecological restoration on wildlife. **Restoration Ecology**, v. 9, p. 293-303, 2001.

BONONI, V. L. R. (Coord.). **Recomposição da vegetação da Serra do Mar, em Cubatão, São Paulo, Brasil.** São Paulo: Instituto de Botânica, 68 p., 1989.

BORGES, M. J.; PISSARRA, T. C. T.; VALERI, S. V.; OKUMURA, E. M. Reflorestamento compensatório com vistas à retenção de água no solo da bacia hidrográfica do Córrego Palmital, Jaboticabal, SP. **Scientia Florestalis**, n. 69, p. 93-103, dez. 2005.

BORGONOV, M.; CHIARINI, J. V. Cobertura vegetal do estado de São Paulo: I – Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado, cerradão e campo em 1962. **Bragantia**, n. 14, p. 159-179, 1965.

BORGONOV, M.; CHIARINI, J. V. Cobertura vegetal do estado de São Paulo: II – Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com florestas e reflorestamento. **Bragantia**, v. 26, n. 6, p. 93-102, 1967.

BRANDT, W. Avaliação de cenários em planos de fechamento de minas. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. (Ed.) **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV/DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 131-134.

BRASIL. **Código Florestal, Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Publicado em 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 22 jan. 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. D.O.U. de 05.10.1988.

BRASIL. **Lei da Política Nacional do Meio Ambiente**. Lei no. 6.938 de 31 de agosto de 1981. D.O.U de 02.09.1981.

BRASIL. **SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2000. D.O.U. de 19.07.2000.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade. **Cadernos da Mata Ciliar**. São Paulo: SMA. 2009. Campinas: Fundação Cargill, 1988.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Avaliação das emissões de poluentes atmosféricos de origem industrial na região de Cubatão: subsídios para uma política de ação**. São Paulo: CETESB, 33 p., 1982.

CICERO, C. M.; CATELANI, C. S.; TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DIAS, N. W. **Reposição florestal na bacia hidrográfica do Rio Una: a experiência da**

UNITAU. In: I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico. Taubaté, p. 91-98, 2007.

CIDADÃO. Estudo aponta queda nos desmatamentos em SP. 22 de set 2008. Disponível em: < <http://www.cidadao.sp.gov.br/noticia.php?id=98952>>. Acesso em: 21 ago. 2013.

COM CIÊNCIA – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/biodiversidade/bio06.htm>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986.** D.O.U, de 17. 02. 1986, Seção 1, páginas 2548-2549, 1986.

COSTA NETO, J. B. (Org), MARETTI, C. C., LINO, C. F., ALBUQUERQUE, J. L. R., A Reserva da Biosfera da mata Atlântica do Estado de São Paulo. **Série Gestão da RBMA, São Paulo:** Instituto Florestal/SMA, n. 5, 1997.

DAMASCENO, A. C. F. **Macrofauna edáfica, regeneração natural de espécies arbóreas, lianas e epífitas em floretas em processo de restauração com diferentes idades no Pontal do Paranapanema.** 2005. 107 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

DEVASTAÇÃO: IBGE afirma que Mata Atlântica já perdeu 88% do território. 2012. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br>>. Acesso em: 28 nov. 2013.

DIAS, L. E. & GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: **Recuperação de Áreas Degradadas.** Universidade Federal de Viçosa, SOBRADE, Viçosa, Minas Gerais, 1998.

DIXO, M.; METZGER, J. P. Are corridors, fragment size and structure important for the conservation of leaf-litter lizards in a fragmented landscape? **Fauna & Flora International, Camnridge**, v. 43, n. 3, p. 435-442, 2009.

DURIGAN, G. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. **Scientia Forestalis, Piracicaba**, n. 73, 2007.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. M.; MAX, J. C. M.; VILAS BOAS, O.; CONTIERI, W. A. **Manual para recuperação de matas ciliares do oeste paulista**. Páginas Letras, São Paulo, 2001.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E. R. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. **Scientia Florestalis, Piracicaba**, n. 56, p. 135-144, dez. 1999.

ELMQVIST T.; FOLKE, C.; NYSTRÖM, M.; PETERSON, G.; BENGTSSON. J.; WALKER, B.; NORBERG, J. Response diversity, ecosystem change, and resilience. **Frontiers in Ecology and Environment** 1, 2003.

ENGEL, V. L.; PARROTA, J. A. Definindo a Restauração Ecológica: tendências e perspectivas mundiais. 2003. In: **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu: FEPAF, p. 03-26. 2003.

ENGEL, V. L. & PARROTTA, A. J. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Ed.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, cap.1, p.1-26. 2003.

FLORESTAS INTELIGENTES. Disponível em: <<http://florestasinteligentes.com.br>> Acesso em: 03 dez. 2013.

FOLKE, C.; CARPENTER, S.; WALKER, B.; SCHEFFER, M.; ELMQVIST T.; GUNDERSON, L.; HOLLING, C.S. Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 35, p. 557–81. 2004.

FRANKS, J. Facilitation in multiple life-history stages: evidence for nucleated succession in coastal dunes. **Plant Ecology**, v. 168, p. 1-11, p. 2003.

GONÇALVES R. M. G.; GIANNOTT E. I.; GIANNOTTI J. D.; SILVA A. Aplicação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando a restauração ecológica da microbacia do córrego da fazenda Itaqui, município de Santa Gertrudes, SP. **Revista Instituto Florestal, São Paulo**, v. 17, n. 1, p. 73-95, jun. 2005.

GRIMM, V.; SCHMIDT, E.; WISSEL, C. On the application of stability concepts in ecology. **Ecological Modelling**, v. 63, p. 143–161. 1992.

GUNDERSON, L. H. Ecological resilience in theory and application. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 31, p. 425-39, 2000.

HOBBS, R. J.; HARRIS, J. A. Restoration Ecology: repairing the Earth"s ecosystems in the new millennium. **Restoration Ecology**, v. 9, n. 2, p. 239-246. 2001.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Manual de Recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília, IBAMA, p. 96. 1990.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências, nº 1. IBGE, Rio de Janeiro, 1991.

IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Brasil: 2012. Disponível em: <<ftp://geoftp.ibge.gov.br>> Acesso em: 8 nov. 2013.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – Projeto DETER; Detecção de desmatamento em tempo real. Disponível em <<http://www.inpe.br/deter/>>. Acesso em: 13 de jul de 2013.

IGNÁCIO, E. D.; ATTANASIO, C. M.; TONIATO, M. T. Z. Monitoramento de plantios de restauração de florestas ciliares: Microbacia do Ribeirão São João, Mineiros do Tietê, SP. **Revista do Instituto Florestal, São Paulo**, v. 19, n. 2, p. 137-148, dez. 2007.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS AMBIENTAIS – IPEF. Disponível em: <<http://www.ipef.br>>. Acesso em: 26 set. 2013.

INVENTÁRIO FLORESTAL DA VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br>>. Acesso em: 26 set. 2013.

INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - INSTITUTO FLORESTAL. Disponível em: <<http://cidadao.org.sp.br>> Acesso em: 28 abr. 2013.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. **Dinâmica de população de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação**. 1994. In: III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, v. 2. 1994.

KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO JUNIOR, A. **Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatório**. In: Congresso Florestal Brasileiro, 1990, Campos do Jordão. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, p. 109-112. 2000.

KRONKA, F. J. N., *et al.* **Inventário florestal das áreas reflorestadas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Florestal, 183 p., 2002.

KRONKA, F. J. N., *et al.* **Inventário florestal do Estado de São Paulo**. Instituto Florestal. São Paulo, 199 p., 1993.

LUDWIG D.; WALKER, B.; HOLLING, C.S. Sustainability, stability, and resilience. **Ecology and Society**, v. 17, n. 1, p. 7. 1997.

LUPPINO, M. I. O.; CARBONI, M. **Projeto de Restauração de Mata Ciliar do Córrego São José no Município de Américo Brasiliense-SP**. In: IV Simpósio de Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos. FATEC, p. 157-170.

MAJER, J.D. Fauna studies and land reclamation technology: a review of the history and need for such studies, In **ANIMALS in primary succession: the role of fauna in reclaimed lands**. Cambridge: University Press, 1989.

MARTELLI, A.; GARDINALI, L. P.; CARDOSO, M. M.; MATHIAS, D. A.; JUNIOR, J. B.; BUENO, D. M.; SIGNORETI, R. O. S. Reconstituição da Mata Ciliar de uma área nas margens do Ribeirão da Penha Município de Itapira-SP e minimização da ação antrópica local. **Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal**, v. 10, n. 2, p. 131-142, mar/abr. 2013.

MARTINELLI, M. Estado de São Paulo: aspectos da natureza. **Confins [Online]**, n. 9, 2010. Disponível em: <<http://confins.revues.org/6557>> Acesso em: 30 dez. 2013.

MARTINS, S. V., *et al.* A contribuição da ecologia florestal no desenvolvimento de modelos e técnicas de restauração florestal de áreas degradadas. **Revista Ação Ambiental**, v.10, n.36, p.10-13, 2007.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Ed. Aprenda Fácil, Viçosa – MG, 2001.

MCCLANAHAN, T. R.; WOLFE, R. W. Accelerating forest succession in a fragment landscape: the role of bird and perches. **Conservation Biology**, v. 7, n. 2, p. 279-289, 1993.

MEDAUAR, O. (Org.) **Coletânea de legislação de direito ambiental – Constituição Federal**. Editora Revista dos Tribunais, São Paulo, 2002.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 1, 2006.

MEFFE, G. K.; CARROL, C. R. Ecological restoration. In: **Principles of conservation Biology**. Sinauer Associates Inc, Sunderland, p.409-438, 1994.

MELLO, A. R.; MARINO JUNIOR, E.; GOMES, J. E.; PANZIERI, M. A. Recuperação de área de preservação permanente do município de Garça, SP. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, Garça**, v. 5, n. 9, fev. 2007.

MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. **Scientia Florestalis, Piracicaba**, n. 73, p. 101-111, mar. 2007.

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

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Impactos sobre a biodiversidade. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

.

MOLOFSKY, J.; AUGSPURGER, C.K. The effect of leaf litter on early seedling establishment in a tropical forest. **Ecology**, v. 73, n. 1, p. 68-77, 1992

Monitoramento da vegetação natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiânia, INPE, p. 1569-1576, 2005.

MOREIRA, P. R.; CASAGRANDE, J. C.; SILVA, O. A.; VILLA NOVA, N. A.; MAZZA, J. A. Manejo do solo para revegetação de área degradada pela extração de bauxita. **Scientia Agrícola, Piracicaba**, 2004.

MOYA, G. M.; SOUZA, A. M. **O uso de monitoramento em projetos de recuperação de áreas degradadas em microbacias hidrográficas para definição de estratégias operacionais**. Sistema Integrado de Gestão Ambiental, São Paulo, jan. 2010.

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.** 2005. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2005.

NOBRE, A. P. **Respostas de mudas de Gliricidia sepium à aplicação de nitrogênio e fósforo.** 2008. 56 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-Árido) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2008.

NÓBREGA, A. M. F.; VALERI, S. V.; PAULA, C. P.; SILVA, S. A.; RÊGO, N. H. Uso da fitossociologia na avaliação da efetividade da restauração florestal em uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, SP. **Scientia Florestalis. Piracicaba**, n. 75, p. 51-63, set. 2007.

NOSS, R. F. Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicators. **Forest Ecology and Management**, v.115, p.135-146, 1999.

PARKER, V. T. The scale of successional models and restoration objectives. **Restoration Ecology**, v. 5, p. 301-306, 1997.

PETERSON G.; ALLEN, C. R.; HOLLING, C. S. Ecological resilience, biodiversity and scale. **Ecosystems**, v. 1, p. 6-18. 1998.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Plantios da região de Campinas – SP.** Relatório de Atividades Técnicas de Restauração Florestal Programa Florestas do Futuro – Viveiro Comunitário de Campinas, 2010.

POMPÉIA, S. L. **Recuperação do ecossistema Mata Atlântica de Encosta.** In: VI Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão - SP, set. 1990. v. 1, p.146-155.
POMPÉIA, S. L.; PRADELLA, D. Z. A.; MARTINS, S. E.; SANTOS, R. C.; DINIZ, K. M. **A semeadura aérea na Serra do produção de mudas das espécies, como**

subsídio à recuperação florestal. 2005. 134 p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

PRAES, E. O. **Código Florestal Brasileiro: Evolução Histórica e discussões atuais sobre o novo Código Florestal**. In: VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, São Cristóvão, EDUCON, 2012.

Projeto de Reflorestamento da área Ciliar do Rio Camburu. 2010. Caraguatatuba: Unidade de Tratamento e Processamento de Gás Monteiro Lobato – UTGCA, v. 3, p. 1-6. 2010.

REIS, A.; KAGEYAMA. P. Y. 2003. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: **Restauração ecológica de ecossistemas naturais** (P. Y. KAGEYAMA; R. E. OLIVEIRA; L. F. D. MORAES; V. L. ENGEL; F. B. GANDARA, ORG.). FEPAF, Botucatu, p. 98- 110, 2003.

REIS, A., BECHARA, F. C., ESPINDOLA, M. B., VIEIRA, N. K.; SOUZA, L. L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza & Conservação**, v. 1, n. 1. Fundação O Boticário. Curitiba, p. 28-36; p. 85-92, 2003.

REIS, B. J. *et al.* Desenvolvimento de um banco de dados georreferenciados para avaliação de atividades minerárias na planície aluvial do rio Paraíba do Sul. **Revista Biociências**, Taubaté, v.12, n.12, p.34-42, jan./jun. 2006.

REIS, B. J. BATISTA, G. T.; DIAS, A. J. **Recuperação de área degradada pela extração de areia no Vale do Paraíba paulista**. In: Congresso Latino-Americano de Degradação Ambiental, 2005, Curitiba, Sociedade Brasileira de Recuperação de áreas Degradadas – SOBRADE, v. 1 p. 1-13, 2005.

RESENDE, M., CURI, N., REZENDE, S. B., CORRÊA, G. F. 1997. **Pedologia: Base para distinção de ambientes**. NEPUT, Viçosa, MG, 2 ed., 334p.

RESOLUÇÃO SMA – 8 DE 31 DE JANEIRO DE 2008. Disponível em: <<http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br>> Acesso em: 8 jan. 2014.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M.M. The brazilian atlantic forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141-1153, 2009.

RODRIGUES, R. R. **Restauração de florestas tropicais: indicadores de avaliação e monitoramento vegetal**. In: Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Águas de Lindóia, 1998. ACIESP, v. 3. 1998.

RODRIGUES, R. R. Restauração de áreas degradadas no estado de São Paulo: iniciativas com base nos processos ecológicos. In: **Reunião anual de pesquisa ambiental**. São Paulo: SMA, 2002.

RODRIGUES R. R.; GANDOLFI S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: (R. R. RODRIGUES; H. F. LEITÃO-FILHO, ED.). Edusp/Fapesp, São Paulo. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. pp.235-247, 2004.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restoration actions. 2007. In: (RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S., ED.) **High diversity forest restoration in degraded areas**. New York: Nova Science Publishers, 2007, cap. 2.2, p. 77-102.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. & RIBEIRO, C. A. **Revegetação de Áreas Degradadas da Bacia do Ceveiro, Piracicaba, SP**. Simpósio Nacional de Áreas Degradadas, Curitiba, p 178 – 188, 1992.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H.F.; CRESTANA, M.S.M. **Revegetação de entorno da represa de abastecimento de água do município de Iracemápolis-SP**. In: Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 1., 1992, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 1992. p. 407-416.

RODRIGUES, J. P.; MANENTE, F. G.; PLASTER, O. B.; MARMONTEL, C. V. F.; MELO, A. G. C. **Florística e estrutura do estrato regenerante em um trecho de reflorestamento ciliar do córrego Barreiro – Garça, SP**. In: V Congresso Florestal Latino-Americano – Conflat, Lima, 2011. Câmara Nacional Florestal, 2011.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: (RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. ED.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, Fapesp, 3 ed., p.45-71, 2004.

RODRIGUES, C. A. G.; RONQUIM, C. C.; MIRANDA, E. E.; FRANZIN, J. P.; GREGO, C. R. **Formação do Bosque do Quilombo da Embrapa Monitoramento por Satélite**. Comunicado Técnico. Campinas: Embrapa, p. 1-20, 2008.

RODRIGUES, R.R.; TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F. & PENHA, A.S. Tree species sprouting from root buds in a semideciduous forest affected by fires. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 1, p. 127-133, 2004.

RUDORFF, B. F. T.; AGUIAR, D. A.; DA SILVA, W.F.; SUGAWARA, L. M.; ADAMI, M.; MOREIRA, M. A. Studies on the rapid expansion of sugarcane for ethanol production in São Paulo State (Brazil) using Landsat data. **Remote Sensing**, v.2, p.1057-1076, 2010.

RUIZ-JAÉN, M.C.; AIDE, T.M. Restoration success: How is it being measured? **Restoration Ecology**, v.13, n.3, p.569-577, 2005

SALOMÃO, R. P. *et al.* Dinâmica da regeneração natural de árvores em áreas mineradas na Amazônia. **Boletim do Museu Paranaense Emílio Goeldi, Belém, Ciências Naturais**, v.2, n.2, p.85-139, 2007.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS JUNIOR, N. A. **Dinâmica da colonização natural em encostas degradadas da serra do mar, ecofisiologia e produção de mudas das espécies,**

como subsídio à recuperação florestal. 2005. Tese de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

SÃO PAULO (Estado). **Lei n. 9.509, de 20 de março de 1997.** Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, D.O.U de 09.04.97.

SÃO PAULO (Estado). **Recomposição da vegetação da Serra do Mar em Cubatão.** São Paulo: Instituto de Botânica/SMA, 1989.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente. Informativo: Projeto de Recuperação de Matas Ciliares.** São Paulo, 1995.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - 21, de 21-11-2001.** Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, v. 111, n. 221, 23 nov. 2001.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - 47, de 26-11-2003.** Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 27 nov. 2003.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - 08, de 31-01-2008.** Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 01 fev. 2008.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - 32, de 03-04-2014.** Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 05 abr. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - 21, de 21-11-2001.** Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, v.111, n. 221, 23 nov. 2001.

SÃO PAULO. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo.** Secretaria do Meio Ambiente. 200p., 2005

SCARPA, F. **Crescimento inicial de espécies pioneiras e não pioneiras das florestas semidecíduas do estado de São Paulo**. Campinas, 2002. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, 2002.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Resolução SMA - 8, de 30-01-2008**. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: 5 fev. 2014.

SER. 2004 – **Princípios da SER International sobre a restauração ecológica**. Disponível em: http://www.ser.org/content/ecological_restoration_primer.asp. Acesso em: 22 mai. 2013.

SER. 2009. **Society for Ecological Restoration**. Disponível em: http://www.ser.org/content/ecological_restoration_primer.asp. Acesso em: 20 mai. 2013.

SERRA FILHO, R. *et al.* **Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no estado de São Paulo**. Boletim Técnico do IF, v.11, p. 1-56, 1974.

SILVA FILHO, N. L. **Recomposição da cobertura vegetal de um trecho degradado da Serra do Mar, Cubatão, SP**. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Pesquisa dos Recursos Naturais, São Paulo, SP, Embrapa Pecuária Sudeste (CPPSE), 53p., 1988.

SILVA JÚNIOR, R. L.; WNDERLEY, L. J. B.; PEREIRA, M. **Recomposição de mata ciliar e recuperação de área degradada da estação de tratamento de esgoto de Ituverava – SP**. Ed. Especial, p. 65-75, 2008.

SIQUEIRA, L. P. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. 2002. 116 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2002.

SOS MATA ATLÂNTICA - SP. Disponível em: www.sosmataatlantica.org.br. Acesso em: 12 mar. 2014.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. 2002. **Cerrado – Correção do solo e adubação**. Embrapa Cerrados, Planaltina, 416 p.

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

UHL, C.; NEPSTAD, D.; SILVA, J. M. C.; VIEIRA, I. **Restauração da Floresta de Áreas Degradadas**. CESP – Série Pesquisa e Desenvolvimento, São Paulo, 1991.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. A. J. Biology and conservation of Forest fragments in the brasilian atlantic moist forest. In: (SCHELHAS, J.; GREENBERG, R., EDS). **Forest Patches in Tropical Landscapes**. Island Press, Washington, D.C. c .8. 1996.

VIANI, R. A. G. **O uso da regeneração natural (Floresta Estacional Semidecidual e talhões de *Eucalyptus*) como estratégia de produção de mudas e resgate da diversidade vegetal na restauração florestal**. 2005. 198 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R. **Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.8, p. 1067-1075, 2007.

VICENTE, L. E. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.47, n.9, p.1337-1345. 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v47n9/19.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2014.

VIEIRA, D. C. M.; GANDOLFI, S. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 29, n. 4, p. 541-554, out/dez. 2006.

VIEIRA, L.; CADER, R. **A política ambiental do Brasil ontem e hoje**. Revista ECO.21. Rio de Janeiro, Ed. 129, Editora Tricontinental, 2009. Disponível em: <<http://www.eco21.com.br>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

WATANABE, J.; RODRIGUES, C. J. **Restauração Florestal nas áreas de preservação permanente do córrego do Galante (Monte Castelo e Tupi Paulista, SP) por meio de programa de fomento florestal**. Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 7, n. 2, p. 432-439, 2011.

YARRANTON, G. A.; MORRISON, R. G. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. **Journal of Ecology**, v. 62, n. 2, p. 417-428, 1974.

<u>Nº</u> <u>Trab.</u>	<u>APÊNDICE 1</u>				
	<u>Cobertura Vegetal Original</u>	<u>Paisagem (entorno)</u>	<u>Topografia</u>	<u>Solo</u>	<u>Anterior a restauração</u>
1	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	margem esquerda do Rio Paraíba do Sul com uma mancha de mata ciliar preservada totalizando 2,9 ha	não há registro	Arenoso	extração de areia
2	Floresta Estacional Semidecidual	entre as confluências dos rios Paraná e Paranapanema, com áreas de monocultivo e pastagem	não há registro	Latossolos Vermelho-Escuro e os podzólicos	áreas de monocultivo e pastagem
3	Mata Ciliar	propriedades rurais inseridas na microbacia do córrego do Galante que abrange dois municípios da Região Alta Paulista	não há registro	não há registro	ocupação inadequada do solo, desmatamento e lançamento de esgotos sanitários “in natura”
4	Transição entre a Floresta Ombrófila Densa e Estacional Semidecidual	entorno pastagem	não há registro	Solo argiloso, ou com cascalho	Pastagem
5	Matas Mesófilas Semidecíduas	sub-bacia do córrego Fazenda Itaqui, região dos lagos	suave ondulado com declive de 3 a 5%	Latossolo Roxo	empréstimo de solo e alicerce de usina para beneficiamento
6	não há registro	bacias de decantação desativadas	não há registro	não há registro	local de empréstimo de solo e, em outra porção existia um alicerce de usina para beneficiamento de asfalto.
6	Mata Ciliar	margeia o rio Paraíba; na sua parte central, apresenta um remanescente florestal de 1,8 ha	não há registro	não há registro	extração de areia
7	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	margem esquerda do Rio Piracicaba e do outro lado Av. Bandeirantes	não há registro	Latossolo Vermelho	As áreas eram utilizadas para despejo de restos de material de construção
7	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	Represa de abastecimento municipal de Iracemápolis fazendo parte do Ribeirão Cachoeirinha. Cultura de Cana de açúcar	não há registro	5tipos: Latossolo Vermelho Amarelo húmico, Latossolo Roxo eutrofico, Terra Roxa estruturada, Podzolico Vermelho-Amarelo abruptico, Latossolo Roxo distrófico	não há registro
8	Mata Ciliar	Microbacia Hidrográfica do Córrego Santo Antônio	não há registro	não há registro	não há registro
9	não há registro	pasto degradado	não há registro	não há registro	pastagem
10	Mata Ciliar	Bacia hidrográfica	não há registro	não há registro	não há registro
11	não há registro	Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão Sub-Bacia do Rio Laranjeiras.	não há registro	não há registro	não há registro
12	não há registro	Represa com cana de açúcar nas proximidades	não há registro	não há registro	não há registro
13	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	Perimetro urbano numa área de APP, paralelo ao Ribeirão da Penha principal curso d’água do município o qual corta todo o perímetro urbano	não há registro	não há registro	não há registro
14	Mata Ciliar	não há registro	não há registro	não há registro	não há registro
15	Mata Ciliar (em ambiente de Mata Mesófila Semidecídua)	ambas as áreas se encontram na região do rio Mogi-guaçu com propriedades rurais e plantação de eucaliptos	terreno plano sujeito a alagamento. Altitude 578m	1ªarea GH/GPH Gley e na 2ªarea Podsólico Vermelho-Amarelo com pouco alagamento	não há registro
16	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	a agricultura de grãos e de cana-de-açúcar	altitude de 330 a 440 metros	Latossolo Roxo + Terra Roxa Agricultura	Agricultura por pelo menos 25 anos

16	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	a agricultura de grãos e de cana-de-açúcar	altitude de 330 a 440 metros	Latossolo Roxo + Terra Roxa	Agricultura por pelo menos 20 anos
16	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	a agricultura de grãos e de cana-de-açúcar	altitude de 330 a 440 metros	Latossolo Roxo Eutrófico	Agricultura por pelo menos 40 anos
16	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	a agricultura de grãos e de cana-de-açúcar	altitude de 330 a 440 metros	Latossolo Vermelho Escuro Eutrófico	Pastagem por pelo menos 33 anos
16	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	a agricultura de grãos e de cana-de-açúcar	altitude de 330 a 440 metros	Latossolo Roxo + Terra Roxa	Agricultura por pelo menos 25 anos
16	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	a agricultura de grãos e de cana-de-açúcar	altitude de 330 a 440 metros	Latossolo Roxo + Terra Roxa	Agricultura por pelo menos 20 anos
17	Cerrado	não há registro	não há registro	Latossolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa fina	não há registro
17	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	Encontra-se ao redor de uma nascente com déficit hídrico de abril/agosto	não há registro	Latossolo Vermelho, com manchas de solo Hidromórfico	não há registro
18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem
18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem
18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem
18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem
18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem
18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem

18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem
18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem
18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem e rodovia
18	Mata Ciliar	está inserida no perímetro da Área de Proteção Ambiental Corumbataí (APA Corumbataí) e é integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê. Abrange uma área de 3.656ha, inserida em uma paisagem de monocultura agrícola, onde predominam a lavoura de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Ribeirão São João e pelo córrego do Borralho	não há registro	não há registro	pastagem
19	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	Bofete situa-se na região centro sul do Estado de SP, entre as bacias hidrográficas do Alto Paranapanema e do rio Tietê e está inserido na depressão periférica paulista, muito próximo a Cuesta Basáltica de Botucatu	relevo ondulado	textura arenosa, com predominância de Latossolo Vermelho-Amarelo, Neossolo Quartzarênico nas áreas de relevo suave ondulado e ondulado e Argissolos Vermelho Amarelo e Vermelho em menores proporções	Atividades agropecuárias
20	Mata Ciliar	mata ciliar	não há registro	não há registro	Local com emissários de esgoto
21	Floresta Estacional Semidecidual com algumas manchas de Cerrado	agropecuária e monoculturas (soja, algodão, milho, cana de açúcar,outros). Há alguns fragmentos do Parque Estadual do Morro do Diabo. Reservatórios de complexo da hidroelétrico do Pontal do Paranapanema	plana a ondulada. Alt média 300m	Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho (sist. Brasileiro de classificaçãp de solos, embrapa 1999)	Pastagem ou cultivo de monocultura
21	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	agropecuária e monoculturas (soja, algodão, milho, cana de açúcar,outros). Há alguns fragmentos do Parque Estadual do Morro do Diabo. Reservatórios de complexo da hidroelétrico do Pontal do Paranapanema	plana a ondulada. Alt média 300m	Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho (sist. Brasileiro de classificaçãp de solos, embrapa 1999)	Pastagem ou cultivo de monocultura
21	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Est. Semidecidual)	agropecuária e monoculturas (soja, algodão, milho, cana de açúcar,outros). Há alguns fragmentos do Parque Estadual do Morro do Diabo. Reservatórios de complexo da hidroelétrico do Pontal do Paranapanema	plana a ondulada. Alt média 300m	Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho	Pastagem ou cultivo de monocultura
22	Mata Ciliar	entorno das nascentes e ao longo da margem direita da água do Barro Preto, pequeno tributário da Bacia do Paranapanema. lençol freático superficial a pouco profundo	altitude média de 562m	Areia Quartzosa Hidromórfica	não há registro
23	Floresta Latifoliada Higrófila (mata ciliar paludosa ou mata de brejo)	mata ciliar que em épocas de chuva sofre inundações por causa do Rio Mogi Guaçu	plana, altitude média de 500 m	Neossolo Flúvico, distrófico	Área de cultivo de arroz e posteriormente abandonada, favorecendo o estabelecimento de diversas gramíneas. Mais ou menos em 87
23	Floresta Latifoliada Higrófila (mata ciliar paludosa ou mata de brejo)	mata ciliar que em épocas de chuva sofre inundações por causa do Rio Mogi Guaçu	plana, altitude média de 500 m	Neossolo Flúvico, distrófico	cultivo de arroz e posteriormente abandonada, favorecendo o estabelecimento de diversas gramíneas. Mais ou menos em 88

23	Floresta Latifoliada Higrófila (mata ciliar paludosa ou mata de brejo)	mata ciliar que em épocas de chuva sofre inundações por causa do Rio Mogi Guaçu	plana, altitude média de 500 m	Neossolo Flúvico, distrófico	cultivo de arroz e posteriormente abandonada, favorecendo o estabelecimento de diversas gramíneas. Mais ou menos em 89
24	Mata Ciliar (em ambiente transição entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual	A Reserva está localizada na região de colinas que constitui a vertente oeste do vale do rio Pinheiros, ocupando o vale de um pequeno riacho	colinas pequenas, altitudes entre 730 m e 775 m	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, associado ao Cambissolo distrófico e ao Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, argiloso até 60 cm e muito argiloso abaixo dessa profundidade, e rico em matéria orgânica	plantas invasoras (palmeiras)
24	Mata Ciliar (em ambiente transição entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual	A Reserva está localizada na região de colinas que constitui a vertente oeste do vale do rio Pinheiros, ocupando o vale de um pequeno riacho	colinas pequenas, altitudes entre 730 m e 775 m	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, associado ao Cambissolo distrófico e ao Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, argiloso até 60 cm e muito argiloso abaixo dessa profundidade, e rico em matéria orgânica	plantas invasoras (palmeiras)
25	Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado	microbacia do Quilombo	altitude média de 671 m	Latossolo Vermelho Distrófico	expansão urbana desde 1739
26	Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia)	não há registro	ondulado altitude média de 663m	Argissolos ou Podzólico Vermelho-Amarelo	uso inadequado do solo
27	Floresta Estacional Semidecidual	área com vegetação rasteira (cipós, gramíneas e herbáceas)	relevo plano, altitudes variando de 540 a 608 m	Latossolo Vermelho-Amarelo	
28	não há registro	bacia hidrográfica do Rio Atibaia	não há registro	não há registro	não há registro
28	não há registro	bacia hidrográfica do Rio Atibaia	não há registro	não há registro	não há registro
28	não há registro	bacia hidrográfica do Rio Atibaia	não há registro	não há registro	não há registro
28	não há registro	bacia hidrográfica do Rio Atibaia	não há registro	não há registro	não há registro
28	não há registro	bacia hidrográfica do Rio Atibaia	não há registro	não há registro	não há registro
28	não há registro	bacia hidrográfica do Rio Atibaia	não há registro	não há registro	não há registro
28	não há registro	bacia hidrográfica do Rio Atibaia	não há registro	não há registro	não há registro
28	não há registro	bacia hidrográfica do Rio Atibaia	não há registro	não há registro	não há registro
29	Mata Ciliar	bacia está localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul	não há registro	Tipos: Podzólico Vermelho Amarelo para Latossolo Vermelho Amarelo; Latossolo Vermelho Amarelo para Podzólico Vermelho Amarelo; Podzólico Vermelho Amarelo-Ortho ; Solos Podzolizados com Cascalho; Latossolo Vermelho Amarelo; Latossolo Vermelho	erosão nas margens da bacia
30	Floresta Estacional Semidecidual tropical e trechos de Cerrado	Córrego Palmital	relevo plano e suave ondulado, em altitudes entre 670 e 599	Latossolos Vermelhos	pastagem e agricultura

31	Mata Ciliar (em ambiente de Cerrado e a Floresta Estacional Semidecidual)	córrego totalmente inserido em área urbana, sem mata ciliar localizado no bairro São José	não há registro	não há registro	agricultura, pastagem, criação de gado e animais domésticos (área urbana)
32	Mata Ciliar (em ambiente de Floresta Estacional Semidecidual)	caracteriza-se pelo baixo índice de cobertura vegetal natural, tendo predominância da agricultura intensiva cafeeira. Esta aproximadamente 1.644 m do fragmento florestal mais próximo que é o Bosque Municipal de Garça	não há registro	Latossolo Vermelho Amarelo distrófico,	agricultura intensiva - cafeeira

Nº Tra	APÊNDICE 2			
	Ano de Implementação	Área	Técnicas	Nºmudas/espécies (espécies/grupo sucessão)
1	entre 1994 e 1998	9,6ha	espaçamento de 5 m entre linhas e de 4 metros entre as plantas, na linha de plantio	1.600 plantas/há (75% são constituídos de espécies pioneiras e sec.iniciais e 25% pertencem aos grupos das sec.tardias e climácicas)
2	não há registro	15ha	Espaçamento 4 m x 2 m em toda a área. A prática agroflorestal adotada foi o Taungya (consórcio entre árvores e culturas agrícolas por curto período de tempo, e as culturas agrícolas permanecem no sítio até que o sombreamento da copa das árvores permita a produção)	agroflorestais: plantados feijão-guandu (Cajanus cajan) e lab-lab (Dolichoslablab), espécies leguminosas fixadoras de nitrogênio.Em conjunto com espécies florestais do sistema (nativas e características do bioma da região-doadas pelo Viveiro da CESP)
3	2007	variaram de 0,18 a 7,67ha, total: 57,04ha	plantio de mudas	114 mil mudas
4	não há registro	não há registro	dispersão de sementes	não há registro
5	2000	cerca de 2,0 ha	Remoção de toda capa asfáltica existente. Remodelagem do terreno de forma aproximada às condições originais. O terreno foi subsolado e gradeado e os formigueiros destruídos. Durante o período das chuvas, à adubação em cobertura utilizando-se 100 gramas de adubo por cova. Plantio de mudas.	200 mudas (tabela com sp pioneiras, estrutura e de diversidade)
6	2005	4ha	revegetação com cinco anos, o plantio de mudas (30cm) de espécies nativas arbóreas foi realizado em covas com espaçamento de 3 x 3 m. A preparação da superfície incluiu reposição de uma camada de 10 a 20 cm de solo argiloso, e as covas de 80 cm de diâmetro e 2 m de profundidade foram preenchidas com solo orgânico e 50 g de adubo	não há registro
6	2003	4,5 ha	mudas de arbóreas nativas (30 cm), seguindo dois tipos de espaçamentos: a área A, com espaçamento de 6 m entre leiras e 1 m entre plantas; e a áreaB, com o espaçamento de 3,5 m entre leiras e 2,5 m entre plantas. A preparação do solo incluiu a reposição de uma primeira camada de 1 m de solo argiloso e, a seguir, a reposição de outra camada de 30 a 40cm de solo orgânico	não há registro
7	1991	2,4ha	Chuva de sementes	35espécies
7	1987	20ha	plantio de mudas	140 espécies
8	não há registro	48,2ha	não há registro	não há registro
9	2006	4ha	quatro tratamentos em blocos casualizados, em que variam quanto à biodiversidade de espécies arbóreas: 20, 60, e 120 espécies em espaçamento de 3mx1,5m e 120 espécies em plantio adensado: 1,5mx1,5m	320 espécies
10	não há registro	não há registro	não há registro	não há registro
11	não há registro	22ha	distribuição das mudas com o espaçamento é de 2,0 metros na linha e entre linhas 4,0 metros. As espécies eram pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas, plantadas nas covas de 30x30x30 cm, devidamente adubadas estaqueadas por estacas de madeiras de 1m e presas por cordões apropriados e coroamento de 50 cm no entorno da muda.	consórcio de gramíneas e leguminosas
12	1987	50ha	Plantio de mudas considerando seu estado sucessional	140 espécies / 625 ind ha-1: blocos de nove indivíduos (seis de espécies pioneiras, duas secundárias iniciais e uma secundária tardia ou clímax)
13	não há registro	não há registro	Plantio de mudas considerando seu estado sucessional	202 mudas de espécies nativas representando 91,80% das mudas plantadas e o restante 18 mudas (8,20%) exóticas adaptadas a nossa região.
14	2009/2010	1,1ha	Plantio de mudas com Preparação do solo(roçar capim e não utiliza capina quimica) e Calagem	2491mudas/ 84 espécies - <i>Tabebuia impetiginosa</i> , <i>Cássia leptophylla</i> , <i>Trema micrantha</i> , <i>Bauhinia forficata</i> , <i>Calophyllum brasiliensis</i> , <i>Ficua insipida</i> , <i>Ficus quaranitica</i> , entre outras em menor quantidade
15	1996	1ªarea 89ha e a 2ªarea total do parque 958ha	revegetação com plantio de mudas de espaçamento 3x2,5m	32 sp arboreas nativas - <i>Syagrus romanzoffiana</i> , <i>Nectandra megapotamica</i> , <i>Eugenia brasiliensis</i> , <i>Pseudobombax sp.</i>
16	não há registro	0,50ha	Plantio de mudas executados com base em modelo sucessional, utilizando-se de, no mínimo, 50% de árvores de espécies pioneiras da região	pioneiras da região como <i>Citharexylum myrianthum Cham</i> , <i>Croton floribundus (L.) Spreng</i> , <i>Croton urucurana Baill. e Trema micrantha (L.) Blume</i>

16	não há registro	4ha	Plantio de mudas executados com base em modelo sucessional, utilizando-se de, no mínimo, 50% de árvores de espécies pioneiras da região	pioneiras da região como <i>Citharexylum myrianthum Cham</i> , <i>Croton floribundus (L.) Spreng</i> , <i>Croton urucurana Baill. e Trema micrantha (L.) Blume</i>
16	não há registro	3,8ha	Plantio de mudas executados com base em modelo sucessional, utilizando-se de, no mínimo, 50% de árvores de espécies pioneiras da região	pioneiras da região como <i>Citharexylum myrianthum Cham</i> , <i>Croton floribundus (L.) Spreng</i> , <i>Croton urucurana Baill. e Trema micrantha (L.) Blume</i>
16	não há registro	0,76ha	Plantio de mudas executados com base em modelo sucessional, utilizando-se de, no mínimo, 50% de árvores de espécies pioneiras da região	pioneiras da região como <i>Citharexylum myrianthum Cham</i> , <i>Croton floribundus (L.) Spreng</i> , <i>Croton urucurana Baill. e Trema micrantha (L.) Blume</i>
16	não há registro	0,63ha	Plantio de mudas executados com base em modelo sucessional, utilizando-se de, no mínimo, 50% de árvores de espécies pioneiras da região	pioneiras da região como <i>Citharexylum myrianthum Cham</i> , <i>Croton floribundus (L.) Spreng</i> , <i>Croton urucurana Baill. e Trema micrantha (L.) Blume</i>
16	não há registro	2,31ha	Plantio de mudas executados com base em modelo sucessional, utilizando-se de, no mínimo, 50% de árvores de espécies pioneiras da região	pioneiras da região como <i>Citharexylum myrianthum Cham</i> , <i>Croton floribundus (L.) Spreng</i> , <i>Croton urucurana Baill. e Trema micrantha (L.) Blume</i>
17	não há registro	não há registro	a área foi submetida a enleiramento de galharia semeadura direta no solo, a lança. Previamente, foi quebrada a dormência das sementes. A densidade de semeadura foi de 12,5 g de sementes/m2, em quatro parcelas de 2x2m que estavam 100% dominadas por <i>Brachiaria</i> sp. a qual foi eliminada, antes da semeadura, por capina através de enxada	leguminosa <i>Chamaecrista flexuosa</i> (canela-de-ema; arbusto de até 2 m de altura e que possui nódulos de bactérias nitrificantes)
17	não há registro	não há registro	a área foi submetida a enleiramento de galharia; Foram colocados poleiros artificiais na área. Em mata ciliar conservada e próxima à UD de Floresta Estacional, foram coletadas 12 porções de 1 m2 de solo (profundidade de 3-5 cm mais a serapilheira). Estas foram despejadas em parcelas de 1 m 2 (previamente roçadas), na área em restauração. 5 mudas plantadas em formato de “+”, sob espaçamento 0,5 x 0,5 m, com 4 mudas nas bordas e uma central distribuídas aleatoriamente em 1ha	750mudas
18	2003	0,19ha	adubação orgânica. Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climáticas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d’água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp
18	2004	0,97ha	Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climáticas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d’água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp
18	2005	0,75ha	calagem e adubação orgânica. Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climáticas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d’água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp
18	2004	0,15ha	adubação química. Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climáticas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d’água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp
18	2004	0,27ha	adubação química. Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climáticas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d’água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp
18	2005	0,32ha	adubação orgânica. Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climáticas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d’água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp

18	2004	0,31ha	Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climácicas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d'água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp
18	2004	0,12ha	adubação organica. Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climácicas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d'água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp
18	2003	1,50ha	adubação quimica. Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climácicas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d'água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp
18	2004	0,35ha	adubação organica. Desenho experimental adotado foi o plantio em linhas de preenchimento (espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento e cobertura da área) e linhas de diversidade (espécies secundárias tardias e climácicas), estabelecidas alternada e paralelamente aos cursos d'água/nascentes e obedecendo às curvas de nível do terreno	aproximadamente 20.000 mudas,cerca de 75sp
19	não há registro	150ha	regeneração natural	regenerantes (Tab 1)
20	não há registro	2,7ha	Semeadura direta: sementes colocadas para germinar diretamente nos recipientes (sacos plásticos, tubetes, etc.) até atingirem a altura minima de 40cm. (50espécies distintas, da própria região e priorizando-se as ameaçadas de extinção). Rustificação das mudas e sombreamento. Capinas a cada 20 dias e coroamento, com diâmetros que podem variar, e não devem superar 0,5 a 0,8 m. Ainda buscando um controle efetivo da erosão foi realizado levantamento topográfico na área e construídas de curvas de nível em locais com declividade acima de 10%. Combate as formigas.	50sp (nativas)
21	1988	300ha	Plantio misto. Proporção de ind. 20,2%pioneiras, 38%sec.iniciais, 16,8%sec.tardias, 24,8%climácicas, 0,1% sem caracterização. Espaçamento 3x1,5m	42 sp - <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Citharexylum myrianthum</i> , <i>Croton urucurana</i> , <i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Trema micrantha</i> , <i>Aloysia virgata</i> , entre outras
21	1993	150ha	Plantio misto com predominancia de pioneiras. Proporção de ind.57,7%pioneiras, 27,2%sec.iniciais, 11,8sec.tardias, 3,6 climácicas. Espaçamento 2x2,3m	38 sp - <i>Lonchocarpus cultratus</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Citharexylum myrianthum</i> , <i>Cecropia pachystachya</i> , <i>Anadenanthera sp</i> , <i>Trema micrantha</i> , <i>Citharexylum myrianthum</i> , <i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Inga Vera susp. Affinis</i> , <i>Croton urucurana</i> , entre outras
21	1998	300ha	Plantio misto com predominancia de pioneiras. Proporção de ind.57,7%pioneiras, 27,2%sec.iniciais, 11,8sec.tardias, 3,6 climácicas. Espaçamento 3x1,5m	38 sp - <i>Pentophorum dubium</i> , <i>Cecropia pachystachya</i> , <i>Chlorophora tinctoria</i> , <i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Inga Vera susp. Affinis</i> , <i>Genipa americana</i> , <i>Croton floribundus</i> , <i>Anadenanthera peregrina</i> , entre outras
22	1989	1,63ha	Roçada mecanica, coroamento de 80cm, coveamento de 20cm de diametro e 30cm de profundidade. Nove tratamentos, com quatro repetições, num total de 36 parcelas, com distribuição casualizada. Cada parcela é constituída por 75 plantas, sendo 39 plantas úteis, em espaçamento 3,0m x 1,5m, num total de 3624 mudas (ALTURA MEDIA 25CM).	3624 mudas - <i>Tapirira guianensis</i> , <i>Anadenanthera falcata e Calophyllum brasiliense</i> . As espécies nativas oriundas de formações florestais tiveram sobrevivência baixa ou nula
23	1991	16,1 ha	plantio de mudas. Espaçamento 2X2m e 3x2m	4sp e 2.376mudas - <i>Cecropia hololeuca</i> , <i>Croton urucurana</i> , <i>Genipa americana</i> , <i>Inga striata</i> , <i>Nectandra megapotamica e Peltophorum dubium</i> , entre outras
23	1990 e 1991	21,8 ha	plantio de mudas. Espaçamento 3x3m e 4x3m	54sp e 27.078mudas - <i>Cecropia hololeuca</i> , <i>Croton urucurana</i> , <i>Genipa americana</i> , <i>Inga striata</i> , <i>Nectandra megapotamica e Peltophorum dubium</i> , entre outras

23	1992	21,9 ha	plantio de mudas. Espaçamento 4x3m	43sp e 16.876mudas - <i>Cecropia hololeuca</i> , <i>Croton urucurana</i> , <i>Genipa americana</i> , <i>Inga striata</i> , <i>Nectandra megapotamica</i> e <i>Peltophorum dubium</i> , entre outras
24	não há registro	20ha	controle de palmeiras invasoras, divisão em três setores de tamanhos semelhantes (aprox. 33.500 m2). Mudas de nativas (altura 100cm) serão plantas a um espaçamento de 6 X 5 m (plantio de enriquecimento). Nos locais onde haverá possibilidade de abertura de clareiras, o espaçamento será de 3 x 2 m (plantio de preenchimento). 60 e 80 espécies de nativas, as quais, no momento do plantio, serão separadas por grupo de preenchimento (espécies iniciais da sucessão, com crescimento rápido e boa cobertura de copa) e grupo de diversidade (espécies mais tardias, com crescimento médio a lento, ou com pequena cobertura de	60 e 80 espécies de nativas - A escolha das espécies seguirá uma lista (Tab 1), elaborada conforme Resoluções SMA-42 de 26/09/2007, SMA Nº. 008 de 31/01/2008 e SMA 44 de 30/06/2008
24	não há registro	20ha	preparação do solo com adubo NPK 10-10-10. Plantio de mudas, espaçamento de 3 x 2 m e as mudas deverão ter altura mínima de 1,50 m. Tanto espécies de estádios de sucessão inicial (pioneiras, secundárias iniciais) como espécies mais tardias serão utilizadas, com maior proporção de espécies de preenchimento (primeiro grupo)	500mudas - espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica do Planalto Paulista
25	2007	2ha	colocação de 1 kg/cova de calcário dolomítico para correção da acidez do solo, juntamente com terra e adubo orgânico a base de 10 kg/cova, com posterior cobertura das mesmas por 90-95 dias antes do plantio. Abertura das covas de 60 x 60 cm, com espaçamento de 3x3m	não há registro
26	2006	não há registro	metodologia de plantio de mudas e condução de regeneração natural isolando-se a área contra os fatores de perturbação com a construção de cercas e aceiros, além de ações de combate de pragas e uso de herbicida contra plantas invasoras, buscando favorecer a auto-regeneração da área	espécies nativas
27		0,06ha	plantio de mudas com espaçamento 3mx2m	100 mudas (aroeira, <i>Myracrodruon urundeuva</i>)
28	2007	não há registro	plantio de mudas com espaçamento de 2x2m	200.000 mudas com a variabilidade mínima de 80 espécies nativas/ha (lista em tabela)
28	2008	não há registro	plantio de mudas com espaçamento de 2x2m	32.668 mudas (lista em tabela)
28	2009	não há registro	plantio de mudas com espaçamento de 2x2m	40.751 mudas (lista em tabela)
28	2009	não há registro	plantio de mudas com espaçamento de 2x2m	66.279 mudas (lista em tabela)
28	2009	não há registro	plantio de mudas com espaçamento de 2x2m	60.079 mudas (lista em tabela)
28	2009	não há registro	plantio de mudas com espaçamento de 2x2m	18.120 mudas (lista em tabela)
28	2009	não há registro	plantio de mudas com espaçamento de 2x2m	25.182 mudas (lista em tabela)
28	2009	não há registro	plantio de mudas com espaçamento de 2x2m	17.000 mudas (lista em tabela)
29	não há registro	12 áreas de 1ha	alinhamento, coveamento, adubação, cercamento e plantio. No alinhamento as linhas de plantio foram divididas e alternadas em linha de espécies pioneiras e linha de espécies secundárias e climaxes (Sombreadoras e Sombreadas). As covas foram feitas manualmente, com as dimensões 0,30 x 0,30 x 0,30 metros em formato quinconcial ou triangular. No plantio foram utilizadas mudas de essências nativas produzidas em tubetes com espaçamento 3 x 2 metros	1.667 mudas/ha. (lista de sp conforme Resolução SMA 21/01) - totalizando aproximadamente 20.000 mudas de essências nativas. Disponibilização de 23.000 mudas de essências nativas que incluíram 20 % de mudas para replantio.
30	não há registro	942,73 ha,	plantio de mudas	não se aplica

31	não há registro	5,85 há (dividido em 4 áreas)	4 áreas com características específicas (tabela com ações ambientais que foram desenvolvidas em cada área - pag.163,164)	traz tabela com lista de espécie (9.751 mudas no plantio, sendo 1.616,66 espécies adaptada ao encharcamento e replantio de 10% (975 mudas), 5% para área encharcada e 5% para demais área, totalizando 10.726 mudas)
32	não há registro	1,9ha	plantio de mudas	não se aplica

Nº Trab.	APÊNDICE 3			
	<u>Idade da Recuperação</u>	<u>Manutenção da área</u>	<u>Densidade dos indivíduos efetivos</u>	<u>Mortalidade</u>
1	não há registro	não há registro	não há registro	não há registro
2	não há registro	não há registro	não há registro	não há registro
3	3 anos	não há registro	não há registro	não há registro
4	1 ano	1 ano	não há registro	não há registro
5	2 anos	coroamento das mudas, raio de 0,5m do colo das plantas e controle de formigas, 6meses após o plantio. Indivíduos de mamona (Ricinus communis), que surgiram no local, foram deixados por serem sps pioneiras exóticas que ajudam na rápida cobertura do solo.	não há registro	não há registro
6	5 e 9anos	coroamento e corte do mato com máquina duas vezes ao ano, uso de formicida granulado e adubação dirigida nas covas	5 anos:38% de mortalidade de mudas	não há registro
6	7anos	Durante os três primeiros anos foi possível realizar trato mecanizado para fertilização e controle da vegetação herbácea na área A. Já na área B o controle foi químico, devido ao fato do espaçamento menor entre leiras não permitir o passo de máquinas	não há registro	não há registro
7	10anos	não há registro	não há registro	não há registro
7	14 anos	não há registro	não há registro	não há registro
8	não há registro	não há registro	não há registro	não há registro
9	5 anos	manejo silvicultural em todos os tratamentos	não há registro	não há registro
10	não há registro	não há registro	não há registro	não há registro
11	não há registro	não há registro	não há registro	não há registro
12	15 anos	não se aplica	não há registro	não há registro
13	não se aplica	roçada mecanizada e coroamento manual, com cerca de 60 cm de diâmetro para cada cova, adubação organica e 80mg de fertilizantes	não se aplica	não se aplica
14	1 ano	Adubação de cobertura e controle de formigas	não se aplica	percentual total foi de 8,5% (150 mudas).
15	4 anos	não há registro	densidade absoluta de 0,08 ind/m²	não há registro
16	16 meses	não há registro	1320 arvore.há-1	não há registro

16	13 meses	não há registro	1240 arvore.há-1	não há registro
16	13 meses	não há registro	1320 arvore.há-1	não há registro
16	36 meses	não há registro	2200 arvore.há-1	não há registro
16	37 meses	não há registro	1240 arvore.há-1	não há registro
16	38 meses	não há registro	1580 arvore.há-1	não há registro
17	10 meses	roçada para controle de invasoras	42.500 indivíduos de C. flexuosa/ha (17 indivíd/4 m2)	não há registro
17	11 meses	aeração e adubação	densidade estimada de 126.667 plântulas/ha	não há registro
18	4anos	Roçada, coroamento e controle de formigas. Controle de invasoras 2 vezes no ano	1753 ind. ha-1	30% ou mais (motivo:formiga)
18	3anos	herbicida, roçada e controle de formigas. Controle de invasoras 2 vezes no ano	1010 ind. ha-1	até 10%
18	2anos	roçada e controle de formigas. Controle de invasoras 3 vezes no ano	787 ind. ha-1	até 10%
18	3anos	roçada e controle de formigas. Controle de invasoras 3 vezes no ano	1120 ind. ha-1	10 a 20%
18	4anos	roçada e controle de formigas. Controle de invasoras a cada 3 meses	611 ind. ha-1	20 a 30%
18	2anos	roçada e controle de formigas. Controle de invasoras a cada 4 meses	906 ind. ha-1	0 a 10%

18	3anos	não há registro	384 ind. ha-1	não há registro
18	3anos	herbicida, roçada e controle de formigas. Controle de invasoras a cada 2 meses	833 ind. ha-1	20 a 30%
18	4anos	herbicida, roçada e controle de formigas. Controle de invasoras 3 vezes no ano	174 ind. ha-1	21 a 30%
18	3anos	herbicida, roçada e controle de formigas. Controle de invasoras a cada 2 meses	286 ind. ha-1	22 a 30%
19	não se aplica	não se aplica	6.134 indivíduos, sendo identificadas 118 morfo-espécies, pertencentes a 83 gêneros e 41 famílias	não se aplica
20	não se aplica	O replantio também é extremamente importante e deve ser feito por volta de 1 mês depois do plantio, e até pode ser feito após esse período, contanto que a muda empregada tenha idade compatível as que já estão no campo. A manutenção (controle de formigas, capinas e/ou coroamento, adubação e podas de formação) da área recuperada será executada por um período mínimo de 30 meses após plantio.	não se aplica	não se aplica
21	6anos	não há registro	2247ind.ha-1 ;	não há registro
21	11anos	não há registro	2047ind.ha-1;	não há registro
21	16anos	não há registro	2240ind.ha-1	não há registro
22	9 anos	ao longo do primeiro ano compreendeu roçadas mecanizadas, coroamento das mudas e combate à formiga.	Tabela 3 (por sp)	bastante alta, aos 5 me- ses após o plantio, oscilando de 2 a 22,5% para as 10 espécies nativas plantadas
23	10 anos	não há registro	1380ind.ha-1	não há registro
23	11 anos	não há registro	1415ind.ha-1	não há registro

23	9 anos	não há registro	1590ind.ha-1	não há registro
24	não se aplica	Irigar manualmente as mudas logo após o plantio e sempre que necessário.Controle de formigas e outras pragas, de ervas daninhas e outras invasoras, adubação mensal, replantio de mudas que morreram e coroamento mensal. Manutenção no periodo de 18meses	não se aplica	não se aplica
24	não se aplica	Irigar manualmente as mudas logo após o plantio e sempre que necessário.Controle de formigas e outras pragas, de ervas daninhas e outras invasoras, adubação mensal, replantio de mudas que morreram e coroamento mensal. Manutenção no periodo de 18meses	não se aplica	não se aplica
25	não há registro	não há registro	não se aplica	não se aplica
26	não há registro	controle de pragas, roçada manual com coroamentos nas plantas arbóreas em regeneração	não se aplica	não se aplica
27	não há registro	não há registro	não há registro	não há registro
28	não há registro	Controle de Formigas Cortadeiras, Limpeza das coroas (80cm) e ou capina química -herbicida (glifosate a 1%), adubo químico de formulação NPK 20-5-20 na dosagem de 100g por muda, sendo distribuído na forma de semi-coroa	não se aplica	não se aplica
28	não se aplica	Controle de Formigas Cortadeiras, Limpeza das coroas (80cm) e ou capina química -herbicida (glifosate a 1%), adubo químico de formulação NPK 20-5-20 na dosagem de 100g por muda, sendo distribuído na forma de semi-coroa	não se aplica	não se aplica
28	não se aplica	Controle de Formigas Cortadeiras, Limpeza das coroas (80cm) e ou capina química -herbicida (glifosate a 1%), adubo químico de formulação NPK 20-5-20 na dosagem de 100g por muda, sendo distribuído na forma de semi-coroa	não se aplica	não se aplica
28	não se aplica	Controle de Formigas Cortadeiras, Limpeza das coroas (80cm) e ou capina química -herbicida (glifosate a 1%), adubo químico de formulação NPK 20-5-20 na dosagem de 100g por muda, sendo distribuído na forma de semi-coroa	não se aplica	não se aplica
28	não se aplica	Controle de Formigas Cortadeiras, Limpeza das coroas (80cm) e ou capina química -herbicida (glifosate a 1%), adubo químico de formulação NPK 20-5-20 na dosagem de 100g por muda, sendo distribuído na forma de semi-coroa	não se aplica	não se aplica
28	não se aplica	Controle de Formigas Cortadeiras, Limpeza das coroas (80cm) e ou capina química -herbicida (glifosate a 1%), adubo químico de formulação NPK 20-5-20 na dosagem de 100g por muda, sendo distribuído na forma de semi-coroa	não se aplica	não se aplica
28	não se aplica	Controle de Formigas Cortadeiras, Limpeza das coroas (80cm) e ou capina química -herbicida (glifosate a 1%), adubo químico de formulação NPK 20-5-20 na dosagem de 100g por muda, sendo distribuído na forma de semi-coroa	não se aplica	não se aplica
28	não se aplica	Controle de Formigas Cortadeiras, Limpeza das coroas (80cm) e ou capina química -herbicida (glifosate a 1%), adubo químico de formulação NPK 20-5-20 na dosagem de 100g por muda, sendo distribuído na forma de semi-coroa	não se aplica	não se aplica
29	não se aplica	adubação foi realizada no plantio misturando todo o volume de terra retirado da cova com o adubo NPK em formulação 10-28-06, na dosagem de 200g/cova. O cercamento ao redor das áreas plantadas foi realizado com mourões de eucalipto e 3 fios de arame farpado	não se aplica	não se aplica
30	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica

31	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica
32	4 anos	não se aplica	9125 indivíduos ha-1	não se aplica

Nº Trab.	TRABALHOS LEVANTADOS			
	Nome do Artigo	Autor(es)	Ano	Localização
1	RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA PELA EXTRAÇÃO DE AREIA NO VALE DO PARAÍBA PAULISTA	Reis, B. J.; Batista, G. B., Dias, A. J.	2005	Caçapava (UTM 438.500m de latitude oeste, 7.458.750m de longitude sul)
2	AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS IMPLANTADOS PARA RECUPERAÇÃO DE RESERVA LEGAL NO PONTAL DO PARANAPANEMA, SÃO PAULO	Elisangela Ronconi Rodrigues, Laury Cullen Jr., Tiago Pavan Beltrame, Antonio Vicente Moscoliato e Ivan Crespo da Silva	2007	Teodoro Sampaio
3	RESTAURAÇÃO FLORESTAL NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CÓRREGO DO GALANTE (MONTE CASTELO E TUPI PAULISTA, SP) POR MEIO DE PROGRAMA DE FOMENTO FLORESTAL	Jorge Watanabe; Carlos José Rodrigues	2011	Monte Castelo
4	Chuva de Sementes em Áreas Antropizadas no Parque Estadual de Juruparám, Ibiúna, SP		2005	Pq. Est. Jurupará - Ibiúna
5	Aplicação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando à restauração ecológica da microbacia do correço da fazenda Itaqui, no município de Santa Gertrudes, SP	Rosa Maria Galera GONÇALVES	2005	Santa Gertrudes (22°27’24’’S - 47°31’49’’W)
6	Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho	Raquel Olímpia Peláez Ocampo Almeida2 e Luis Enrique Sánchez3	2004	São Paulo
6	Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho	Raquel Olímpia Peláez Ocampo Almeida2 e Luis Enrique Sánchez4	2004	Taubaté
7	Monitoramento de areas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil	Ludmila Pugliese de Siqueira e Ricardo Ribeiro Rodrigues	2002	Piracicaba (22°42’S - 47°38’W)
7	Monitoramento de areas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil	Ludmila Pugliese de Siqueira e Ricardo Ribeiro Rodrigues	2002	Iracemapolis (22°35’S - 47°31’W)
8	O USO DE MONITORAMENTO EM PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS PARA DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS OPERACIONAIS	Guilherme Marson Moya e Amílcar Marcel de Souza		Jaú (48°26'15"; 48°33'00" W e 22°16'00"; 22°18'30" S)
9	Avaliação do crescimento em sistema de restauração florestal com diferentes composições florísticas	Ana Carolina Figueira Gazell ,Otávio Camargo Campoe ,João Carlos T. Mendes	2006	Anhembi
10	Identificação de áreas prioritárias para recuperação florestal com o uso de rede neural de mapas auto-organizáveis	Gustavo Felipe Balué Arcoverde; Cláudia Maria de Almeida; Arimatea de Carvalho Ximenes; Eduardo Eiji Maeda; Luciana Spinelli de Araújo	2011	Igaratá - represa do Jaguari
11	Relatório de Andamento das Medidas de Recuperação ou Reabilitação de áreas degradadas	Engenheiro de Agrimensor Robson Costa	2011	Cafundó/Rio Hipólito - Orleans
12	Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração	DANIELA CRISTINE MASCIA VIEIRA e SERGIUS GANDOLFI	2006	Iracemápolis (22°35i S, 47°31i W)
13	RECONSTITUIÇÃO DA MATA CILIAR DE UMA ÁREA NAS MARGENS DO RIBEIRÃO DA PENHA MUNICÍPIO DE ITAPIRA–SP E MINIMIZAÇÃO DA AÇÃO ANTROPICA LOCAL	Anderson Martelli1; Lucas P. Gardinali2; Mariana de M. Cardoso3; Denis A. Mathias4; Joaquim Barbosa Junior5; Danilo Mazzer Bueno6; Rodrigo de O. S. Signoreti7	2013	Itapira (22°26’10’’ S - 46°49’18’’ W)
14	Projeto de Reflorestamento da Área Ciliar do Rio Camburu, Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato - Guaraguatatuba - SP	Petrobras	2010	Caraguatatuba
15	Avaliação de três formas de enriquecimento em área ciliar revegetada junto ao rio Mogi-Guaçu,SP	Clarissa de Aquino	2006	Conchal e Pq. Florestal de São Marcelo, Mogi-Guaçu
16	Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema, SP, Brasil	Antônio Carlos Galvão de Melo; Dirceu Lúcio Carneiro de MirandaII; Giselda Durigan	2007	médio Vale do Paranapanema - areaI (22°47’58’’ S 50°37’35’’ W)

16	Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema, SP, Brasil	Antônio Carlos Galvão de Melo; Dirceu Lúcio Carneiro de MirandaII; Giselda Durigan	2007	médio Vale do Paranapanema - area2 (22°48'42'' S 50°33'08'' W)
16	Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema, SP, Brasil	Antônio Carlos Galvão de Melo; Dirceu Lúcio Carneiro de MirandaII; Giselda Durigan	2007	médio Vale do Paranapanema - area3 (22°41'55'' S e 50°50'52'' W)
16	Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema, SP, Brasil	Antônio Carlos Galvão de Melo; Dirceu Lúcio Carneiro de MirandaII; Giselda Durigan	2007	médio Vale do Paranapanema -area4 (22°48'28'' S e 50°50'45'' W)
16	Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema, SP, Brasil	Antônio Carlos Galvão de Melo; Dirceu Lúcio Carneiro de MirandaII; Giselda Durigan	2007	médio Vale do Paranapanema -area5 (22°46'42'' S e 50°35'22'' W)
16	Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema, SP, Brasil	Antônio Carlos Galvão de Melo; Dirceu Lúcio Carneiro de MirandaII; Giselda Durigan	2007	médio Vale do Paranapanema -area6 (22°43'32'' S e 50°33'37'' W)
17	Nucleação de diversidades ou cultivo de árvores nativas? Qual paradigma de restauração	BECHARA, F. C., CAMPOS FILHO, E. M., BARRETTO, K. D., ANTUNES, A. Z., REIS, A.	2005	Santa Rita do Passa Quatro - area1 (UTM x235901 y7606847)
17	Nucleação de diversidades ou cultivo de árvores nativas? Qual paradigma de restauração	BECHARA, F. C., CAMPOS FILHO, E. M., BARRETTO, K. D., ANTUNES, A. Z., REIS, A.	2005	Capão Bonito - area2 (UTM x772221 y7351507)
18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade1)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos - Sítio Águia Dourada (entre os paralelos 22° 22' e 22° 27' Sul e os meridianos 48° 22' e 48° 30' Oeste)
18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade2)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos - Fazenda Campos (entre os paralelos 22° 22' e 22° 27' Sul e os meridianos 48° 22' e 48° 30' Oeste)
18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade3)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos - Sítio São Biaggio (entre os paralelos 22° 22' e 22° 27' Sul e os meridianos 48° 22' e 48° 30' Oeste)
18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade4)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos - Sítio Santa Maria (entre os paralelos 22° 22' e 22° 27' Sul e os meridianos 48° 22' e 48° 30' Oeste)
18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade5)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos - Sítio São João/Ponte Alta (entre os paralelos 22° 22' e 22° 27' Sul e os meridianos 48° 22' e 48° 30' Oeste)
18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade6)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos - Sítio São João (entre os paralelos 22° 22' e 22° 27' Sul e os meridianos 48° 22' e 48° 30' Oeste)

18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade7)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos - Sítio São Luiz (entre os paralelos 22° 22’ e 22° 27’ Sul e os meridianos 48° 22’ e 48° 30’ Oeste)
18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade8)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos - Sítio São Roque/área A (entre os paralelos 22° 22’ e 22° 27’ Sul e os meridianos 48° 22’ e 48° 30’ Oeste)
18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade9)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos. Área Verde – Dois Córregos (entre os paralelos 22° 22’ e 22° 27’ Sul e os meridianos 48° 22’ e 48° 30’ Oeste)
18	MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP (Propriedade10)	Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	2007	Mineiros do Tietê e Dois Córregos - Sítio São Roque/área B (entre os paralelos 22° 22’ e 22° 27’ Sul e os meridianos 48° 22’ e 48° 30’ Oeste)
19	O uso da regeneração natural (Floresta Estacional Semidecidual e talhões de Eucalyptus) como estratégia de produção de mudas e resgate da diversidade vegetal na restauração florestal. CAP1 – A COMUNIDADE DE PLÂNTULAS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL E O SEU POTENCIAL PARA USO NA RESTAURAÇÃO FLORESTAL	Ricardo Augusto Gorne Viani. Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues	2005	Bofete (48°11’- 48°16’W e 23°00’- 23°05’S)
20	RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR E RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE ITUVERAVA-SP	SILVA JúnIOR, Roberto Luiz da1 WANDERLEy, Leonardo Jose de Barros 2 PEREIRA, Marcio3	2009	Ituverava (20°20’22’’S - 47°46’50’’W)
21	Macrofauna edáfica, regeneração natural de espécies arbóreas, lianas e epífitas em floretas em processo de restauração com diferentes idades no Pontal do Paranapanema	Andréia Caroline Furtado Damasceno	2005	Pontal do Paranapanema (22°15’S - 23°00’W)
21	Macrofauna edáfica, regeneração natural de espécies arbóreas, lianas e epífitas em floretas em processo de restauração com diferentes idades no Pontal do Paranapanema	Andréia Caroline Furtado Damasceno	2005	Pontal do Paranapanema (22°15’S - 23°00’W)
21	Macrofauna edáfica, regeneração natural de espécies arbóreas, lianas e epífitas em floretas em processo de restauração com diferentes idades no Pontal do Paranapanema	Andréia Caroline Furtado Damasceno	2005	Pontal do Paranapanema (22°15’S - 23°00’W)
22	Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP	Giselda Durigan Éliton Rodrigo da Silveira	1999	Estação Experimental de Assis (22°35’S - 50°22’W)
23	Uso da fitossociologia na avaliação da efetividade da restauração florestal em uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, SP	Assíria Maria Ferreira da Nóbrega ¹ , Sérgio Valiengo Valeri ² , Rinaldo César de Paula ³ , Sérgio Adriano da Silva e Norton Hayd Rêgo	2007	Luiz Antônio - Fazenda Guatapará/Área1 (21° 31’ S - 47° 55’ W)
23	Uso da fitossociologia na avaliação da efetividade da restauração florestal em uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, SP	Assíria Maria Ferreira da Nóbrega ¹ , Sérgio Valiengo Valeri ² , Rinaldo César de Paula ³ , Sérgio Adriano da Silva e Norton Hayd Rêgo	2007	Luiz Antônio -Fazenda Guatapará/Área2 (21° 31’ S - 47° 55’ W)

23	Uso da fitossociologia na avaliação da efetividade da restauração florestal em uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, SP	Assíria Maria Ferreira da Nóbrega ¹ , Sérgio Valiengo Valeri ² , Rinaldo César de Paula ³ , Sérgio Adriano da Silva e Norton Hayd Rêgo	2007	Luiz Antônio - Fazenda Guataparã/Área3 (21° 31' S - 47° 55' W)
24	PROJETO DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR EM NASCENTE, CÓRREGO, LAGO E CANAL DE DRENAGEM NO CAMPUS CAPITAL DA USP - area1	USP - coordenadoria	2010	São Paulo (23°33'44" e 23°34'02" S e 46°43'38" - 46°43'49" W)
24	PROJETO DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR EM NASCENTE, CÓRREGO, LAGO E CANAL DE DRENAGEM NO CAMPUS CAPITAL DA USP - area2	USP - coordenadoria	2010	São Paulo (23°33'13"S - 46°43'16"W)
25	Formação do Bosque do Quilombo da Embrapa Monitoramento por Satélite	Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues ¹ Carlos Cesar Ronquim Evaristo Eduardo de Miranda José Paulo Franzin Célia Regina Grego	2008	Campinas (22° 52' 50,6" S - 47° 05'24,4" W)
26	RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO MUNICÍPIO DE GARÇA, SP	Anderson Rodrigues de Mello Orientador: Prof. ^a Msc. Edgard Marino Junior Co-Orientador: Prof. ^o Msc. Josébio Esteves Gomes Supervisora: Eng. Florestal. Maria Angela Panzieri	2007	Garça (21° 31' S – 50° 34' W)
27	PLANTIO DE Myracrodruon urundeuva Fr. All. (AROEIRA) EM ÁREA ALTERADA DE FLORESTA: DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS E RESTAURAÇÃO FLORESTAL	José Eduardo de Arruda BERTONI e Ernesto Pedro DICKFELDT	2007	Parque Estadual de Porto Ferreira (21°49' S - 47°25' W)
28	Relatório Técnico de Restauração Florestal - Plantios da Região de Campinas	Fundação SOS Mata Atlântica	2010	Campinas
28	Relatório Técnico de Restauração Florestal - Plantios da Região de Campinas	Fundação SOS Mata Atlântica	2010	Faz. Malabar - Campinas 23 K 304357.98 E 7465331.53 S
28	Relatório Técnico de Restauração Florestal - Plantios da Região de Campinas	Fundação SOS Mata Atlântica	2010	Faz Reunidas D. Amélia23 K 299493.04 E 7473643.59 S
28	Relatório Técnico de Restauração Florestal - Plantios da Região de Campinas	Fundação SOS Mata Atlântica	2010	Fazenda Bonfim 23 K 312391.10 E 7468568.82 S
28	Relatório Técnico de Restauração Florestal - Plantios da Região de Campinas	Fundação SOS Mata Atlântica	2010	Fazenda Bonfim 23 K 312391.10 E 7468568.82 S
28	Relatório Técnico de Restauração Florestal - Plantios da Região de Campinas	Fundação SOS Mata Atlântica	2010	Lot. Amigos das Terras de J. E (EPR)
28	Relatório Técnico de Restauração Florestal - Plantios da Região de Campinas	Fundação SOS Mata Atlântica	2010	Lot. Vale das Cabras (EPR) 23 K 309656.29 E 7467553.47 S
28	Relatório Técnico de Restauração Florestal - Plantios da Região de Campinas	Fundação SOS Mata Atlântica	2010	Faz. Centenário (EPR) 23 K 298980.89 E 7481476.34 S
29	Reposição florestal na bacia hidrográfica do Rio Una: a experiência da UNITAU	Carlos Moure Cicero;Celso de Souza Catelani; Marcelo dos Santos Targa; Getulio Teixeira Batista; Nelson Wellausen Dias.	2007	Taubaté (entre os paralelos 23°14' 00" S e 22° “58”00” S e 45° 37’00” W e 45° 17’00” W)
30	Reflorestamento compensatório com vistas à retençãode água no solo da bacia hidrográfica do Córrego Palmital, Jaboticabal, SP	Maurício José Borges; Teresa Cristina Tarlé Pissarra; Sérgio Valiengo Valeri; Edson Mitsuo Okumura	2005	Jaboticabal (21°07'23"S e 21°14'24"S e 48°11'12"W e 48°21'51"W)

31	Projeto de Restauração de Mata Ciliar do Córrego São José no Município de Américo Brasiliense-SP	Mariana Izabel de Oliveira LUPPINO ;Marina CARBONI	2012	Américo Brasiliense
32	FLORÍSTICA E ESTRUTURA DO ESTRATO REGENERANTE EM UM TRECHO DE REFLORESTAMENTO CILIAR DO CÓRREGO BARREIRO – GARÇA, SP	João Paulo Rodrigues, Felipe Garcia Manente, Octávio Barbosa Plaster, Caio Vinicius Ferreira Marmontel, Augusto Gabriel claro de Melo	2010	Garça (22°12'01''S e 49°37'56'W) - Fazenda São Gabriel