



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

*Campus Sorocaba*

CAMILA MARQUES RODRIGUES

**EFICIÊNCIA NA ADOÇÃO DE MEDIDAS PARA RECUPERAÇÃO DE  
ÁREAS DEGRADADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Sorocaba

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

*Campus Sorocaba*

CAMILA MARQUES RODRIGUES

**EFICIÊNCIA NA ADOÇÃO DE MEDIDAS PARA RECUPERAÇÃO DE  
ÁREAS DEGRADADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em “Sustentabilidade na Gestão Ambiental” na UFSCar *campus* Sorocaba/SP, para obtenção de título de mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental.

Orientação: Profa. Dra. Kelly Cristina Tonello

Co-orientação: Profa. Dra. Roberta de O. Aaverna Valente

Sorocaba

2013

## FOLHA DE APROVAÇÃO DO ALUNO

CAMILA MARQUES RODRIGUES

### EFICIÊNCIA NA ADOÇÃO DE MEDIDAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, para obtenção de título de mestre em “Sustentabilidade na Gestão Ambiental”. Área de concentração Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, 05 de agosto de 2013.

#### **Orientadora**

---

Dra. Kelly Cristina Tonello

*UFSCar* campus Sorocaba/SP

#### **Examinadora**

---

Dra. Roberta de Oliveira Averno Valente

*UFSCar* campus Sorocaba/SP

#### **Examinadora**

---

Dra. Ana Adelina de Oliveira Afonso

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo/CETESB – Sorocaba/SP

## **DEDICATÓRIA**

À minha Mãe Clarice, verdadeiro exemplo de amor e fé, por ser a responsável pelo que sou e tenho hoje, ser a pessoa que mais admiro e que sempre me impulsiona a seguir em frente.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela oportunidade do desafio e por me dar estrutura e ânimo para conquistar meus sonhos.

À Universidade Federal de São Carlos, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À minha orientadora Dra. Kelly Cristina Tonello, pela orientação, atenção e paciência.

À minha co-orientadora Dra. Roberta de Oliveira Aversa Valente pela atenção e consideração.

À Prof. Dra. Fátima C. M. Piña-Rodrigues pelo direcionamento e conselhos dados em minha qualificação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental.

À minha querida amiga Karina de Toledo Bernardo, por ter me indicado o programa de mestrado, compartilhado seus conhecimentos e por sempre estar me incentivando, fazendo a diferença.

À minha amiga Renata Inês Ramos por ter aberto às portas para minha vida profissional, pela confiança e, sobretudo por ser a peça fundamental na realização da minha pesquisa.

Aos meus familiares que me apoiaram sempre, em especial minha irmã Ana Lucia por apostar em mim e cuidar dos meus filhos com todo seu amor.

Ao meu marido Marcelo, minha fonte de inspiração, pessoa que me impulsiona a querer sempre o melhor, a ter metas, meu companheiro, meu grande amor.

E por fim aos meus filhos Joaquim e Luiza, pela paciência e por serem a grande razão da minha vida.

## EFICIÊNCIA NA ADOÇÃO DE MEDIDAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

### RESUMO

A recuperação de áreas degradadas se caracteriza em um desafio para o poder público, cientistas e sociedade envolvidos em reverter o processo de destruição do meio ambiente. A avaliação da eficiência de recuperação de áreas degradadas depende de ações de monitoramento de alguns parâmetros que servem como ferramenta para subsidiar a aplicação e elaboração de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA. Diante deste cenário, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo realizou uma operação de verificação de cumprimento de TCRA firmados junto a processos de Autos de Infração Ambiental – AIA, denominada Operação Primavera 2009, gerando um relatório técnico com informações sobre recuperação florestal no Estado e ainda sobre os métodos técnicos de recuperação empregados. O presente estudo utilizou os dados resultantes da referida operação com o objetivo de analisar a eficiência na adoção de medidas técnicas através TCRA em promover a recuperação de áreas degradadas. Os métodos estudados referem-se ao Plantio de Mudanças Nativas (PM) e a Condução da Regeneração Natural (CRN). A metodologia foi baseada na tabulação, análise estatística e verificação crítica de dados de um total de 297 processos de AIAs. Para representar os dados foram adotadas, como unidade amostral, as Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo – UGRHI. Com os resultados foi avaliada a capacidade das medidas acordadas nos TCRA em atingir o objetivo de promover a recuperação das áreas degradadas. Em ambos os métodos (PM) e (CRN) a média da eficiência da recuperação das áreas atingiu 27%, e no total a 29%, sendo concluído que a adoção de medidas técnicas através de TCRA não é eficiente para promover a recuperação das áreas degradadas/compromissadas. A pesquisa confirma a hipótese de que apenas a existência de uma exigência legal da necessidade de reparação de um dano ambiental não necessariamente irá implicar na recuperação da área onde houve intervenção.

**Palavras-chave:** áreas degradadas, recuperação ambiental, métodos de recuperação.

## EFFICIENCY IN THE ADOPTION OF MEASURES FOR RECOVERY OF DEGRADED AREAS IN THE STATE OF SÃO PAULO

### ABSTRACT

The recovery of degraded areas is a challenge for the government, scientists and society involved in reversing the process of destruction of the environment. Evaluation of the recovery efficiency of degraded areas depends on monitoring some parameters that serve as tools to subsidize the application and preparation of Terms of Commitment of Environmental Recovery. In this scenario, the Environmental Secretariat of the State of São Paulo conducted an operation called “Operation Spring 2009”, to verify the fulfillment of Terms of Commitment signed in processes of Environmental Assessment Notices, creating a technical report with information on forest restoration in the State and technical recovering methods used. The present study used this data with the aim of analyzing the efficiency in adopting technical measures through agreements to promote the recovery of degraded areas. The studied methods refer to planting of native seedlings and conduction of natural regeneration. The methodology was based on tabulation, statistical analysis and critical verification of data from a total of 297 processes of Environmental Assessment Notices. Units of Water Resources Management of São Paulo were taken as sampling. With the results we evaluated the ability of the measures agreed in the Terms of Commitment to achieve the goal of promoting recovery of degraded areas. In both methods, of planting seedlings and natural regeneration, the average recovery efficiency of the areas reached 27% and 29% in total, leading to the conclusion that the adoption of technical measures, through written agreements is not efficient to promote the recovery of degraded areas. The study confirms the hypothesis that only a legal requirement to repair environmental damage will not necessarily result in the recovery of degraded areas.

**Keywords:** degraded areas, environmental restoration, recovery methods.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização das áreas de estudo nas Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs. Elaborado a partir do Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo. ....	24
Figura 2: Distribuição da área total compromissada nas UGRHIs de estudo (1), das áreas efetivamente recuperadas - AER (2), parcialmente recuperadas - APR (3) e não recuperadas - ANR (4). .....	29
Figura 3: Proporção da recuperação das áreas degradadas para cada uma das 17 UGRHIs, abrangendo as 297 amostras de estudo.....	30
Figura 4: Proporção das médias calculadas através da porcentagem de áreas (AER), (APR) e (ANR) para as 17 UGRHIs de estudo.....	30
Figura 5: Representação da porcentagem das áreas efetivamente recuperadas (AER) por UGRHI, no Estado de São Paulo. ....	31
Figura 6: Proporção geral dos modelos de recuperação utilizados nos processos de Auto de Infração Ambiental – AIA, distribuídos nas 17 UGRHIs amostrais.....	33
Figura 7: Proporção da utilização dos dois diferentes métodos de recuperação para toda a amostra. ....	34
Figura 8: Distribuição das áreas efetivamente recuperadas (AER) (1), parcialmente recuperadas (APR) (2) e não recuperadas (ANR) (3) pelo método de plantio de mudas. ....	36
Figura 9: Médias das áreas (ha) por amostra de UGRHI no método do plantio de mudas para à recuperação das áreas degradadas. ....	37
Figura 10: Distribuição das áreas efetivamente regeneradas (AER) (1), parcialmente regeneradas (APR) (2) e não regeneradas (ANR) (3) pelo método de condução da regeneração natural. ....	39
Figura 11: Médias das áreas (ha) por amostra de UGRHI, no método condução da regeneração natural para à recuperação das áreas degradadas.....	40



Figura 12: Médias de recuperação das áreas degradadas nas situações (AER), (APR) e (ANR) por modelos adotados (PM) e (CRN), e a amostra total de processos (n=297).....	42
Figura 13: Proporção dos tipos de áreas degradadas compromissadas para recuperação. ....	44
Figura 14: Relação da eficiência da recuperação por tipos de áreas degradadas, relativa a área total compromissada das UGRHIs de estudo (n=297). ....	44
Figura 15: Área de preservação permanente onde estava prevista a recuperação através do método de plantio de mudas (PM). TCRA considerado cumprido, portanto área efetivamente recuperada.....	75
Figura 16: Área de preservação permanente, onde estava prevista a recuperação mediante o Plantio de Mudas (PM), sendo o TCRA considerado como parcialmente cumprido, ou seja área parcialmente recuperada. ....	76
Figura 17: Área de preservação permanente onde estava prevista a recuperação através do Plantio de Mudas (PM), sendo o TCRA considerado como não cumprido e a área não recuperada. ....	77
Figura 18: Área onde estava prevista a recuperação mediante Condução da Regeneração Natural (CRN), sendo o TCRA considerado cumprido e a área efetivamente recuperada.....	78

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Quesitos utilizados para avaliação da Condução da Regeneração Natural. .....	15
Quadro 2. Quesitos utilizados para avaliação do Plantio de Mudanças Nativas.....	16
Quadro 3. Somatório das notas dos quesitos e conceito correspondente para a condução da regeneração natural.....	17
Quadro 4. Somatório das notas dos quesitos e conceito correspondente para o plantio de mudas nativas.....	17
Quadro 5. Lista dos processos separados por UGRHIs, contendo os nomes dos municípios envolvidos, quantidade de processos por município e as respectivas áreas (hectares) degradadas/compromissadas para as quais houve aplicação de Termos de Compromisso - TCRA. ....	21
Quadro 6. Áreas compromissadas por UGRHI, das respectivas áreas consideradas efetivamente recuperadas (AER), parcialmente recuperadas (APR) e não recuperadas (ANR) em hectares (ha), e porcentagens equivalentes.....	28
Quadro 7. Dados dos processos em que houve a adoção do método de plantio de mudas nativas (PM). Áreas em hectares (ha) e porcentagem do cumprimento (%). 35	
Quadro 8. Distribuição dos processos onde houve a adoção do método de condução da regeneração natural (CRN). Áreas em hectares (ha) e porcentagem do cumprimento (%). ....	38

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>PERGUNTAS NORTEADORAS</b> .....	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>2</b>
4.1.	Áreas Degradadas.....	2
4.2.	Recuperação de Áreas Degradadas .....	3
4.3.	Avaliação de Recuperação de Áreas Degradadas .....	7
4.4.	Aspectos Legais da Recuperação Ambiental .....	9
4.5.	Operação Primavera 2009 .....	13
<b>5.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>18</b>
5.1.	Seleção de Dados para Pesquisa .....	18
5.2.	Caracterização das Áreas de Estudo .....	20
5.3.	Avaliação da Eficiência.....	25
5.4.	Definição do Termo Área Efetivamente Recuperada (AER).....	26
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>27</b>
6.1.	Recuperação de Áreas Degradadas Para o Total da Amostra.....	27
6.2.	Recuperação de Áreas Degradadas em Relação aos Modelos Adotados .....	33
6.3.	Recuperação de Áreas Degradadas em Relação aos Tipos de Áreas Compromissadas. ....	43
6.4.	Eficiência da Recuperação de Áreas Degradadas Submetidas a Medidas Legais.....	45
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>47</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>49</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>58</b>

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O objetivo principal deste trabalho foi verificar se adoção de medidas técnicas formalizadas por meio de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA é eficiente para promover a recuperação das áreas degradadas.

O problema de pesquisa que orientou o trabalho pode ser definido pelos seguintes questionamentos: Os modelos de recuperação adotados nos termos de compromisso de fato trazem contribuição para recuperação ambiental das áreas degradadas? As orientações técnicas e as diretrizes utilizadas são estratégias para atingir a recuperação de áreas degradadas?

A hipótese levantada é de que apenas a adoção de medidas de recuperação através de termos de compromisso não garante a recuperação das áreas degradadas. É necessária além do estabelecimento das medidas de reparação a criação de uma estrutura que possibilite trocas, acordos e parcerias entre as pessoas envolvidas na busca de resolução de problemas que permitam que o compromisso com a recuperação de ecossistemas degradados alcancem seus resultados.

A discussão pretendida é que a existência de uma exigência legal da necessidade de reparação de um dano ambiental não necessariamente irá implicar na recuperação da área onde houve intervenção. Para tanto, inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura, identificando a avaliação da recuperação de áreas degradadas como um importante desafio. A seguir, foram definidos e descritos os procedimentos metodológicos adotados para a pesquisa, direcionados para a seleção, tabulação e interpretação dos dados Relatório da Operação Primavera 2009, originado de uma operação de verificação de cumprimento de TCRA's, firmados em processos de licenciamento e AIAs, realizada pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo no ano de 2009. O referido relatório técnico contém informações sobre recuperação florestal no Estado e ainda sobre os métodos técnicos de recuperação empregados.

Para embasar a pesquisa foram apresentadas informações sobre a legislação ambiental que orientou a adoção dos métodos de recuperação utilizados nos termos de compromisso aplicados.

O item referente aos resultados e discussão foi centrado nas proporções de recuperação de áreas degradadas, principalmente aquelas que foram definidas como efetivamente recuperadas, sendo apresentados dados relevantes para diferentes áreas do Estado de São Paulo e em seguida um panorama geral para toda a amostra estudada.

## **2. PERGUNTAS NORTEADORAS**

1. A adoção de medidas de recuperação por meio de Termos de Compromisso garante a recuperação das áreas degradadas?

2. As orientações técnicas e as diretrizes utilizadas são estratégias para atingir a recuperação de áreas degradadas?

## **3. OBJETIVO**

Verificar se a adoção de medidas técnicas formalizadas por meio de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental - TCRA é eficiente para promover a recuperação das áreas degradadas.

## **4. REVISÃO DE LITERATURA**

### **4.1. Áreas Degradadas**

A degradação pode ser definida como o processo de alteração negativa do ambiente, resultante principalmente de atividades humanas que podem causar desequilíbrio e destruição, parcial ou total, dos ecossistemas (WATANABE, 1997). Isso se confirma para Rodrigues & Gandolfi (2000) que afirmam ser a recuperação de áreas uma consequência do uso incorreto da paisagem e dos solos por todo o

país, sendo assim uma tentativa limitada de remediar um dano que, na maioria das vezes, poderia ter sido evitado.

Os principais fatores de degradação de ambientes terrestres são, dentre outros, desmatamentos para fins de agricultura, a urbanização, as obras de engenharia para a construção de estradas e ferrovias ou represas, a mineração a céu aberto, a exploração da vegetação, as atividades agrícolas, incluindo o uso excessivo de produtos químicos, o uso de máquinas inadequadas, a ausência de práticas conservacionistas do solo e as atividades industriais ou bioindustriais que causam a poluição do solo (DIAS & GRIFFITH, 1998). Consequentemente a fragmentação das paisagens por essas atividades constitui-se num dos fatos mais marcantes da interferência ambiental causada pelo homem. Este processo teve início com a colonização do Brasil, sendo intensificado nos últimos anos (BARBOSA & MANTOVANI, 2000).

O processo de devastação das florestas do interior do Estado de São Paulo teve início principalmente no século XIX, com a cultura cafeeira, feita com baixa tecnologia agrícola e utilizando mão de obra escrava, sendo então criados os polos urbanos (MENDONÇA, 2004). Atualmente o Estado conta com 13,9% de cobertura vegetal remanescente (KRONKA *et al.*, 2005).

#### **4.2. Recuperação de Áreas Degradadas**

A recuperação de ecossistemas degradados é uma atividade muito antiga, podendo-se encontrar exemplos de sua existência na história de diferentes povos, épocas e regiões. No entanto, até recentemente, ela se caracterizava como uma atividade sem vínculos estreitos com concepções teóricas, sendo executada normalmente como uma prática de plantio de mudas, com objetivos muito específicos. (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004).

Recentemente apenas a recuperação de áreas degradadas adquiriu o caráter de uma área de conhecimento, sendo denominada por alguns autores como Restauração Ecológica (PALMER, 1997)

O tema recuperação de áreas degradadas tem sido objeto de numerosos estudos nas últimas décadas, adquirindo caráter de uma nova área de conhecimento

que tem como definição os aspectos teóricos e práticos relacionados com a recuperação e o funcionamento da integridade ecológica de ecossistemas, dentro de uma abordagem holística, envolvendo inclusive os aspectos sociais e econômicos (RODRIGUES & GANDOLFI, 1996).

A recuperação de áreas degradadas no país teve início em sua maior parte na década de 1980, principalmente no reflorestamento de matas ciliares (MELO; DURIGAN, 2007) no intuito de proteger os recursos hídricos, sendo o objetivo recuperar a fisionomia florestal. A partir de então foram surgindo questionamentos de como seria a evolução dessa vegetação e se ela seria autossustentável.

A partir da década de 80, observa-se uma alteração fundamental com relação aos conceitos de restauração, enfatizando o uso de espécies nativas em plantios mistos, bastante divulgados e discutidos no Congresso de Espécies Nativas em 1982 e no Simpósio de Mata Ciliares em 1989 (KAGEYAMA & GANDARRA, 2000). Constata-se a partir daí uma tendência dos projetos de restauração privilegiarem espécies nativas e utilização de padrões espaciais de distribuição de espécies. Este procedimento difere do ocorrido nos primeiros plantios mistos conhecidos no Brasil, efetuados na Floresta da Tijuca, Itatiaia e Cosmópolis, que foram completamente aleatórios e admitiram o uso de espécies exóticas. Atualmente, a recuperação de áreas degradadas vem se consolidando como uma importante estratégia de adequação ambiental de propriedades agrícolas, de empresas mineradoras, pressionadas pela legislação ambiental, e de programas municipais, que buscam a melhoria da qualidade de vida da sociedade, buscando proteger e recuperar as margens de rios (KAGEYAMA & GANDARRA, 2000).

A restauração de ecossistemas não é tema novo na legislação ambiental no Brasil. A própria Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela Lei 6.938, de 31/08/1981, já previa, em termos genéricos, que a “recuperação de áreas degradadas” seria um dos seus princípios. Desde então, a restauração tem surgido na legislação, geralmente na forma de menções genéricas. A Lei Federal n.º 4.771/65 (Código Florestal) previa a proteção das florestas, principalmente das Áreas de Preservação Permanente (APPs), consideradas frágeis, como ao longo de

cursos d'água e topos de morro. Em 2012 esse código foi revogado pela lei 12.651, havendo mudanças na delimitação dessas áreas e principalmente nos termos de recomposição das áreas de preservação permanente - APP. Outra delimitação também importante foi permissão da utilização de espécies exóticas na recomposição de Áreas de Preservação Permanente de pequenas propriedades e Reserva Legal. (BRASIL, 2012)

Somente a partir de 2001, no Estado de São Paulo, iniciou-se o movimento de editar regras que traziam orientações técnicas detalhadas para projetos de restauração, quando foi assinada a Resolução n.º 21, da Secretaria do Meio Ambiente (Resolução SMA n.º 21, de 21/11/2001). A Resolução paulista foi exemplo para outros estados, como se verifica pela Instrução Normativa n.º 17/2006, do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (DURIGAN *et al* 2010).

No Estado de São Paulo, estudos sobre recuperação das áreas degradadas constituem-se em um dos desafios estabelecidos nos principais programas de políticas públicas da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo - SMA (BARBOSA *et al.*, 2003). Rodrigues & Gandolfi (2001) consideram que os programas de recuperação de áreas degradadas deixaram de ser mera aplicação de práticas agronômicas ou silviculturais de plantios de espécies perenes. De acordo com estes autores, as tentativas limitadas de remediar um dano que, na maioria das vezes poderia ter sido evitado, fazem parte do passado e, atualmente, a restauração deve assumir a difícil tarefa da reconstrução dos processos ecológicos de forma a garantir a perpetuação e sustentabilidade da floresta ao longo do tempo.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo (SMA) ao longo dos últimos anos, através da Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental – CINEP e de seus Institutos (Botânica, Florestal e Geológico), tem se dedicado a pesquisas envolvendo a recuperação de áreas degradadas e conservação da biodiversidade. Foram desenvolvidas técnicas que permitem a recuperação de matas com a utilização de espécies mais adequadas, subsidiando, assim, propostas de modelos que podem acelerar a sucessão natural e a recomposição de florestas (BARBOSA, 2002). Ainda segundo



Barbosa (2002) os limites das técnicas utilizadas para a recuperação ambiental e do próprio ambiente a ser recuperado, a validade de determinadas medidas compensatórias ou mitigadoras, em muitos casos exigidas por órgãos oficiais, e também as lacunas do conhecimento, ainda existentes sobre o tema, têm levado a SMA a estimular a produção e divulgação de conhecimentos de forma sistematizada, visando promover a proteção de sistemas hídricos, a conservação e recuperação da diversidade biológica e, conseqüentemente, de áreas degradadas.

O conjunto de ações e estratégias para a recuperação de florestas dependerá dos objetivos pretendidos, sendo possível a utilização de diferentes métodos. Nessa abordagem da recuperação, muitos são os termos sugeridos, assim como restauração e reabilitação, no entanto, a recuperação de fragmentos florestais degradados não pode ser discutida sem que se tenha clareza sobre os fatos responsáveis pela degradação dessas áreas, que por sua vez, estão inseridos no contexto de uso e ocupação do solo (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000).

Embora haja confusão na definição dos termos restauração e recuperação, há uma tendência mundial pelo uso do termo restauração (ENGEL & PARROTA, 2003), no sentido de recuperar a estabilidade e a integridade biológica dos ecossistemas naturais. Com o desenvolvimento da ecologia da restauração, o termo passou a ser mais claramente definido e utilizado no mundo nos últimos anos (ENGEL & PARROTA, 2003). Já o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a Lei Federal nº 9.985 de 18 de Julho de 2000, define os termos, no artigo 2º, como *“recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original; e restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original”* (BRASIL, 2000).

Atualmente, existem duas tendências principais voltadas à definição do termo restauração. Há profissionais na área que consideram que o referido termo significa o retorno exatamente ao estado original do ecossistema, entretanto este objetivo seria dificilmente atingível, preferindo, portanto o uso de outros termos, como por exemplo, recuperação. E outros profissionais do meio consideram pouco provável o retorno às condições originais, tanto devido à intensidade dos danos que

estas áreas normalmente estão sujeitas, quanto devido à dinâmica dos ecossistemas. Entretanto, não seria este o objetivo da restauração, e sim restaurar a integridade ecológica do ecossistema, sua biodiversidade e estabilidade a longo prazo, enfatizando e promovendo a capacidade natural de mudança ao longo do tempo do ecossistema. A tendência mundial é de adotar o termo restauração, definindo seu escopo, seus desafios e limitações ecológicas, econômicas, sociais e técnicas. Agora o desafio é avaliar o sucesso da restauração, por ser esta uma meta de longo prazo. A pesquisa está concentrando esforços para definir indicadores de curto prazo que poderão avaliar a tendência do ecossistema ser realmente restaurado, num longo prazo (ENGEL & PARROTA, 2003).

Apesar deste cenário, o que se tem verificado é que os projetos para restauração florestal não têm atendido aos requisitos mínimos necessários para o restabelecimento dos processos ecológicos nas áreas em recuperação, requisitos esses relacionados principalmente com a diversidade florística e genética das florestas implantadas (BARBOSA, 2002; KAGEYAMA & GANDARA, 2000).

#### **4.3. Avaliação de Recuperação de Áreas Degradadas**

Para a avaliação de áreas em processo de recuperação é necessário definir parâmetros e objetivos. Segundo Society for Ecological Restoration (SER) International (2004), o ecossistema de referência é visto como modelo para restauração e posteriormente servirá de parâmetro na avaliação da trajetória desenvolvida pelas áreas em restauração. As informações dos ecossistemas de referência são usadas na ecologia da restauração para definir metas, determinar o potencial de áreas e avaliar o sucesso dos efeitos da restauração (WHITE & WALKER, 1997).

O sucesso da implantação florestal de uma determinada área vincula-se diretamente à fixação de seus objetivos e metas, os quais devem ser factíveis e periodicamente redefinidos, em virtude do caráter dinâmico dos sistemas ecológicos (ENGEL & PARROTA, 2003).

A avaliação é um retrato do estado atual da área restaurada, permitindo concluir se o projeto alcançou os objetivos previamente definidos no planejamento e, portanto, deve estar obrigatoriamente ligada aos objetivos. O monitoramento é entendido pelos mesmos autores, como a mensuração de indicadores ambientais ou populacionais, obtidos por meio de várias avaliações ao longo do tempo e que servem como base para verificação do funcionamento e da dinâmica da área restaurada, além da obtenção de dados mais sólidos e a percepção de tendências (BRANCALION *et al.*, 2009).

Segundo Tierney *et al.* (2009) o monitoramento ecológico tem tido seu valor reconhecido por cientistas e legisladores, programas internacionais estão sendo implementados e os existentes estão sendo redesenhados e incrementados. Investimentos atuais no planejamento cuidadoso do desenho dos programas de monitoramento resultarão em dados de alta qualidade ao longo dos anos.

Estimativas e avaliações de muitos atributos requerem estudos de longo-prazo. Por outro lado, o período de monitoramento da maioria dos projetos de restauração raramente estende-se por mais de cinco anos. Embora a medição destes atributos possa prover excelente forma de avaliar o sucesso da restauração, poucos estudos têm recursos financeiros para monitorar todos eles (RUIZ-JAEN & AIDE, 2005). Mesmo com as dificuldades, ainda há demanda em incrementar a discussão com uso de questões mais abrangentes pela inclusão de indicadores sócio-econômicos para serem também úteis nas tomadas de decisões em políticas públicas (NIEMI & McDONALD, 2004).

É importante que as ações de restauração tenham sucesso, pois de outra forma os recursos e esforços que poderiam ser usados para outros fins estariam sendo desperdiçados. Entretanto, existem muitos projetos para os quais se desconhece se alcançaram seus objetivos, visto que não foram avaliados. Em outros, não há um rigor científico na elaboração dos experimentos (MICHENER *et al.*, 1997). Nestes casos perde-se a oportunidade de se determinar os métodos mais apropriados para a restauração com relação as suas metas específicas. Uma das maiores questões levantadas em um projeto de restauração é a determinação de critérios que possam ser empregados na avaliação de seu sucesso.

A escolha de bons indicadores ecológicos é necessária para avaliar se as metas da restauração estão sendo alcançadas (MORAES *et al.*, 2010), sendo a análise da vegetação um bom método. Na vegetação a presença de espécies colonizadoras aliada aos modos de dispersão fornece um bom cenário dos processos ecológicos, indicando o sucesso ou não de áreas restauradas como mantenedoras de biodiversidade (PARROTA, 1995). Após a implantação dessas áreas é necessário monitorá-las a fim de se saber se elas estão se comportando como se espera, ou se medidas corretivas precisam ser executadas.

#### **4.4. Aspectos Legais da Recuperação Ambiental**

As áreas degradadas, quando constatadas, são geralmente objetos de Autos de Infração Ambiental – AIA. O AIA é o documento que abre o processo administrativo destinado à apuração da existência, ou não, da infração ambiental. As infrações ambientais são apuradas mediante processo administrativo específico, no qual é assegurado ao acusado o Direito Constitucional da Ampla Defesa e do Contraditório. Portanto, deve, obrigatoriamente, ser formal e preencher requisitos previstos na norma ambiental aplicável.

Sob o enfoque da legalidade (art. 37, caput, da CF/1988), não se pode deixar de reconhecer que a atuação da Administração Pública, ao lavrar Auto de Infração Ambiental - AIA e aplicar a penalidade de multa, está pautada no devido processo legal (CARIBÉ, 2013).

Cabe registrar que o Poder de Polícia Ambiental encontra-se amparado pela Carta Magna de 1988, que em seu art. 225, caput, aponta o meio ambiente como direito fundamental da pessoa humana, essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. No § 3º estabelece que **“As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas e jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos”**. (BRASIL, 1988).

Como se vê, o Poder Constituinte Originário outorgou à coletividade o direito fundamental a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo certo afirmar que, para preservar a efetividade desse direito, concedeu ao Poder Público o poder-dever de fiscalizar a conduta daqueles que se apresentem como potenciais ou efetivos poluidores (CARIBÉ, 2013).

A Lei de Crimes Ambientais n.º 9.605/98 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente; sendo regulamentada pelo Decreto Federal 6.514/08 que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações (BRASIL, 1998); (BRASIL, 2008).

As penalidades administrativas impostas em função de infrações ambientais têm por finalidade coibir as condutas e atividades nocivas ao meio ambiente, dado que a consagração do direito previsto no caput do art. 225 da CF/1988 trouxe para o Poder Público a exigência de uma ação estatal eficiente na gestão ambiental.

No Estado de São Paulo a forma de recuperação das áreas degradadas que foram objetos de Autos de Infração Ambiental resultantes da ação do das unidades de policiamento ambiental da Polícia Militar são propostas em sua maioria pelo Departamento de Fiscalização e Monitoramento pertencente à Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais-CBRN da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. De acordo com o art. 45 do Decreto Estadual n.º 54.653/09 o Centro de Fiscalização (Centros Técnicos Regionais) do Departamento de Fiscalização e Monitoramento, por meio de seu Corpo Técnico, tem como algumas de suas atribuições processar os Autos de Infração Ambiental e executar a cobrança administrativa de multas aplicadas; definir as ações a serem realizadas para a recuperação de áreas degradadas e fiscalizar o cumprimento de obrigações decorrentes da imposição de penalidades, bem como da reposição florestal obrigatória; entre outras. (SÃO PAULO, 2009)

A restauração de áreas degradadas no Estado de São Paulo é disciplinada por legislação específica e pode resultar de medidas legais impostas

para compensar danos no ato do processo administrativo de infrações ambientais ou licenciamento ambiental através do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA.

O Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA é um documento oficial, firmado entre o infrator e a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, para formalizar medidas a serem executadas visando à recuperação ambiental e/ou recomposição da vegetação nativa, bem como o estabelecimento de prazos para que tais medidas se concretizem. Para elaboração do termo as áreas, objeto da recuperação, devem ser demarcadas em planta, deve ser calculado o valor da recuperação ambiental para fins de execução, em caso de descumprimento e ainda conter a ART do responsável técnico pelo projeto, quando este for necessário. O TCRA é assinado pela Autoridade Florestal da SMA, pelo proprietário/infrator e duas testemunhas em 3 (três) vias. O documento tem força de título executivo extrajudicial, podendo o acordo ser diretamente executado pelo Estado, sem a necessidade de ação de conhecimento para declarar a obrigação de realizá-lo. (SÃO PAULO, 2006)

As regras que fixam a responsabilidade do infrator apresentam, de um lado, um sentido preventivo, voltado a desestimular as práticas nocivas e evitar a degradação dos recursos ambientais e, de outro, um caráter restitutivo, que persegue a reparação do meio ambiente lesado. Em seu escopo último, entretanto, esses dois sentidos convergem, pois tanto ao prevenir a lesão, quanto ao buscar a reparação do dano, o Direito Ambiental procura sempre salvaguardar o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado (SAMPAIO, 2002).

As ações a serem realizadas para a recuperação das áreas degradadas objetos dos Autos de Infração Ambiental seguem diretrizes constantes das Resoluções SMA n.º 21/01, n.º 47/03, revogadas pela SMA n.º 58/06 e atualmente segue a Resolução SMA n.º 08/08; todas tratam sobre a implantação do reflorestamento heterogêneo para recuperação de áreas degradadas no Estado de São Paulo. Propositivamente, priorizam as seguintes áreas: (1) aquelas consideradas de preservação permanente pela Lei Federal n.º 12.651/12; (2) de interligação de fragmentos florestais remanescentes na paisagem regional (corredores ecológicos) e

(3) de elevado potencial de erodibilidade, tendo em vista as relevantes funções destas áreas para a dinâmica ecológica.

A decisão de legislar sobre o assunto e a base para a elaboração da Resolução SMA n.º 21 foi decorrente de ampla avaliação de plantios de restauração no Estado de São Paulo, que conduziu ao seguinte diagnóstico (BARBOSA et al., 2003): reflorestamentos realizados em 98 áreas no Estado (aproximadamente 2.500 ha) utilizaram cerca de 300 espécies diferentes, das quais 50% ocorrem em apenas 3 projetos e 12 espécies mais frequentes em mais de 50% dos projetos. Na maioria das áreas foram utilizadas apenas 30 espécies e, geralmente, as mesmas.

Em casos onde a área foi completamente degradada, sem qualquer possibilidade de regeneração, a menos que ocorre uma intervenção humana, é comum a utilização do modelo de consórcio de diferentes espécies arbóreas. Segundo Rodrigues & Gandolfi (2000) estes modelos podem ser implementados no campo através de módulos de combinação de espécies ou linhas alternadas de plantio.

A Secretaria do Meio Ambiente havia constatado que dentre outras formas de recuperação de áreas degradadas, os plantios realizados apresentavam resultados mais satisfatórios a partir dos critérios técnicos para a escolha e combinação das espécies arbóreas, estabelecidos nas Resoluções SMA n.º 21/01 e SMA n.º 47/03, com base nisto e na tentativa de incorporar os avanços do conhecimento sobre o assunto elaborou a Resolução SMA n.º 08/08. A Resolução SMA n.º 08/08 fixa orientações sobre o reflorestamento heterogêneo, aplicáveis para a recuperação florestal em áreas rurais, ou urbanas com uso rural, originalmente ocupadas por ambientes savânicos e/ou florestais (SÃO PAULO, 2008).

A edição de normas legais surge como um importante elemento para o estabelecimento de políticas públicas e de programas de recuperação ambiental, uma vez que através dela podem ser estabelecidas obrigações de recuperação, bem como de medidas de incentivo a ações de recuperação. (MELO, 2005). No entanto, de acordo com a opinião de Aronson *et al.* (2011) os técnicos que instalam projetos

e os funcionários públicos que licenciam e os monitores, geralmente não tem o conhecimento necessário para implementar e fazer cumprir essas leis com precisão.

Segundo Kageyama & Gandara (2000) a partir dos anos 90 foi observado um grande aumento das iniciativas de restauração de áreas degradadas, principalmente em áreas ciliares. Para esses autores, o aumento das iniciativas de reflorestamentos e recuperação deve-se basicamente a dois fatores: conscientização da sociedade e exigência legal.

#### **4.5. Operação Primavera 2009**

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, através da Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental (CINP) e de seus Institutos (Botânica, Florestal e Geológico), tem se dedicado intensamente às pesquisas que envolvem a recuperação de áreas degradadas. (BARBOSA, 2003).

Com o Decreto Estadual nº 53.027/08, que reorganiza a Secretaria de Estado, quatro áreas ganharam destaque: a educação ambiental, o planejamento estratégico, a proteção e recuperação da biodiversidade e a gestão dos recursos hídricos. A SMA organizou sua agenda de trabalho formulando 21 Projetos Estratégicos, cada um deles com uma gerência específica, objetivos claros, metas, orçamento e cronograma de atuação. Dentro dos Projetos Ambientais Estratégicos definidos está o Projeto Desmatamento Zero, o qual dentre várias atividades englobou a execução de operações de fiscalização de cumprimento de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA afim de aprimorar os critérios para o licenciamento e de fiscalização das medidas compensatórias e mitigadoras para danos ambientais (SMA, 2009).

O Relatório da Operação Primavera 2009 apresenta a consolidação dos dados produzidos pela Operação Primavera 2009, realizada pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA, em 399 (62%) municípios dos 645 municípios do Estado, abrangendo todas as Agências Ambientais da CETESB, 47



unidades, e os Centros Técnicos Regionais da CBRN, 9 unidades, descentralizadas no Estado, na semana de 19 a 23 de Outubro de 2009. Essa operação constitui-se em uma iniciativa associada ao Projeto Estratégico Desmatamento Zero.

A Operação Primavera 2009 foi à terceira etapa de verificação, por meio da vistoria em campo, dos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental - TCRA com prazo de cumprimento vencido, em continuidade aos trabalhos da Operação Outono 2009 e Primavera 2008, realizadas em abril de 2009 e em setembro de 2008, respectivamente.

Sua realização também constitui um processo de aprendizado evolutivo, originado nas experiências anteriores: Operação Outono 2009 e Primavera 2008, voltados à execução da importante política pública de recuperação de áreas degradadas no Estado. Essa iniciativa ratifica as ações articuladas da SMA, pois envolveu as Agências Ambientais do Departamento de Gestão Ambiental da CETESB e os Centros Técnicos Regionais da CBRN.

Resultado de um cuidadoso processo de planejamento, a Operação Primavera 2009 envolveu a avaliação de desempenho das duas operações seguida do estabelecimento de critérios para seleção de casos prioritários, identificação dos mesmos, aplicação de metodologia para organização do trabalho de campo, culminando com a execução das vistorias para verificação das medidas de recuperação para cumprimento dos TCRA, registro e consolidação dos dados coletados. O documento elaborado reúne os dados técnicos coletados e agrupados por assunto e consolidadas para as Agências Ambientais e Centros Técnicos Regionais – CTRs.

A metodologia adotada na Operação Primavera 2009 na avaliação da condução da regeneração e dos plantios é a mesma adotada no Projeto Mata Ciliar desenvolvido na SMA. Na vistoria, os técnicos verificaram o cumprimento das medidas de recuperação determinadas no TCRA firmado, tanto em relação a plantios de mudas nativas, quanto à condução da regeneração. A conclusão dos Relatórios de Vistoria foi, portanto, acerca do cumprimento ou não das medidas de recuperação.

O plantio para recuperação e a condução da regeneração foram avaliados por meio de quesitos. Para cada quesito, foram atribuídas notas de 0, 1 ou 2, conforme mostrado nas tabelas abaixo. O Quadro 1 relaciona os quesitos utilizados para a avaliação da condução da regeneração e as notas atribuídas a eles e o Quadro 2 os quesitos sobre plantio.

Quadro 1. Quesitos utilizados para avaliação da Condução da Regeneração Natural.

Quesito	Notas	Peso	Descrição
Cercamento	2	1	Área completamente cercada ou cercamento desnecessário
	1		Área parcialmente cercada
	0		Área não cercada
Proteção de perturbações (fogo, pisoteio, deposição de lixo ou entulho, erosão etc.)	2	1	Não se detectam sinais de perturbação ou, quando existem, não comprometem mais que 5% da área
	1		São detectados sinais de perturbação que comprometem entre 5 e 30% da área
	0		São detectados sinais de perturbação em mais de 30% da área
Densidade dos indivíduos regenerantes*	2	2	Acima de 1500 indivíduos/ha
	1		Entre 1200 e 1500 indivíduos/ha
	0		Abaixo de 1200 indivíduos/há
Quesito	Notas	Peso	Descrição
Homogeneidade da distribuição	2	2	Indivíduos regenerantes dispersos em 60 a 100 % da área
	1		Indivíduos regenerantes dispersos em 40 a 60 % da área
	0		Indivíduos regenerantes dispersos em 0 a 40 % da área
Riqueza (número de espécies)	2	1	Acima de 20 spp
	1		Entre 10 e 20 spp
	0		Entre 0 e 10 spp
Altura média dos indivíduos regenerantes	2	1	Maior que 1 (um) metro
	1		Entre 0,50 (meio) metro e 1 (um) metro
	0		Menor que 0,50 (meio) metro
Quesito	Notas	Peso	Descrição
Presença de espécies exóticas invasoras	2	1	0 a 25 % de ocupação da área
	1		25 a 50 % de ocupação da área
	0		50 a 100 % de ocupação da área
Mato competição na coroa dos regenerantes	2	1	Ocorrência de competidoras entre 0 e 10% da área das coroas
	1		Ocorrência de competidoras entre 10 e 30% da área das coroas
	0		Ocorrência de competidoras entre 30 e 100% da área das coroas

\*As densidades acima se referem às Formações Florestais de Mata Atlântica. Para as fisionomias de Cerrado considerar a Resolução SMA 64/2009. Fonte: (Relatório da Operação Primavera, 2009)

Quadro 2. Quesitos utilizados para avaliação do Plantio de Mudanças Nativas.

Quesito	Notas	Peso	Descrição
Cercamento	2	1	Área completamente cercada ou cercamento desnecessário
	1		Área parcialmente cercada
	0		Área não cercada
Proteção de perturbações (fogo, pisoteio, deposição de lixo ou entulho, erosão etc.)	2	1	Não se detectam sinais de perturbação ou, quando existem, não comprometem mais que 5% da área
	1		São detectados sinais de perturbação que comprometem entre 5 e 30% da área
	0		São detectados sinais de perturbação em mais de 30% da área
Mortalidade	2	2	Menor que 10%
	1		Entre 10 e 20% ou menor, localizada em reboleiras
	0		Entre 10 e 20% localizada em clareiras ou acima de 20% dispersos na área
Ataque de formigas	2	1	Menos de 10% das árvores parcialmente desfolhadas
	1		10 a 20% das árvores parcialmente desfolhadas ou até 10% de árvores totalmente desfolhadas
	0		Mais de 20% de árvores parcialmente desfolhadas ou mais de 10% de árvores
Mato competição na coroa das árvores	2	1	Ocorrência de competidoras entre 0 e 10% da área das coroas
	1		Ocorrência de competidoras entre 10 e 30% da área das coroas
	0		Ocorrência de competidoras entre 30 e 100% da área das coroas
Quesito	Notas	Peso	Descrição
Mato competição na entrelinha	2	1	Ocorrência de competidoras entre 0 e 30% da área
	1		Ocorrência de competidoras entre 30 e 50% da área
	0		Ocorrência de competidoras entre 50 e 100% da área
Riqueza (número de espécies) – valor de referência Resolução SMA 08/2008	2	1	Igual ou maior a 80 spp
	1		60 a 80 spp
	0		0 a 60 spp
Altura média das mudas (m)	2	2	Maior que 1 (um) metro
	1		Entre 0,50 (meio) metro e 1 (um) metro
	0		Menor que 0,50 (meio) metro

Fonte: (Relatório da Operação Primavera, 2009)

Dessa forma, as notas finais atribuídas à condução da regeneração e ao plantio ou a ambos pelo técnico vistoriante é um somatório das notas dos quesitos. Na condução da regeneração, os quesitos Densidade dos indivíduos regenerantes e Homogeneidade da distribuição possuíram peso 2, assim como os quesitos Mortalidade e Altura média das mudas (m) no plantio de mudas nativas.

Os Quadros 3 e 4 apresentam os conceitos atribuídos às notas para as medidas de recuperação verificadas nos TCRA's vistoriados para as Agências Ambientais e Centros Técnicos Regionais.

Quadro 3. Somatório das notas dos quesitos e conceito correspondente para a condução da regeneração natural.

Somatória dos Quesitos	Detalhamento da nota
16 - 20	Regeneração satisfatória
08 - 15	Regeneração parcialmente estabelecida
0 - 07	Regeneração insatisfatória

Quadro 4. Somatório das notas dos quesitos e conceito correspondente para o plantio de mudas nativas.

Somatória dos Quesitos	Detalhamento da nota
16 - 20	As medidas implantadas na área são consideradas tecnicamente satisfatórias e deverão propiciar o efetivo estabelecimento do plantio.
08 - 15	As medidas implantadas na área não foram consideradas tecnicamente satisfatórias e suficientes para o efetivo estabelecimento do plantio, devendo ser sanados os problemas indicados no laudo de vistoria.
0 - 07	As medidas implantadas na área não foram consideradas tecnicamente satisfatórias e suficientes para o efetivo estabelecimento do plantio.

A descrição da conclusão gerou três situações: termo cumprido (1), termos que obtiveram a somatória de 16 a 20 pontos nos quesitos do Laudo de Vistoria; termo parcialmente cumprido (2), termos que obtiveram nota entre 08 a 15 nos quesitos do Laudo de Vistoria; e termo não cumprido (3) termos que obtiveram nota entre 0 a 07 nos quesitos do Laudo de Vistoria.

Foram vistoriados, para verificação do cumprimento das medidas técnicas exigidas, 2.266 Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA's, sendo que 1.825 eram oriundos de processos de Licenciamento Ambiental, provenientes das agências e 441 de processos de Auto de Infração Ambiental – AIA, dos CTRs.

Dos 2.043 TCRA's, com recuperação por meio de Plantio de Mudas Nativas, vistoriados, 1.292 (63,0 %) correspondem à Classe I (01 a 2000 mudas), 255 (12,0 %) à Classe II (2001 a 4000 mudas), 195 (10,0 %) à Classe III (4001 a

7000 mudas), 92 (4,5 %) à Classe IV (7001 a 10.000 mudas), e 158 (8,0 %) à Classe V (acima de 10.000 mudas). O total de mudas compromissadas, nestes TCRA's, foi de 6.397.881 mudas.

Do total de 6.397.881 mudas compromissadas nos projetos de Plantio de Mudas Nativas, 2.523.705 mudas (39,4 %) foram efetivamente estabelecidas. Das mudas estabelecidas, 1.631.061 mudas (65%) foram plantadas em Áreas de Preservação Permanente – APP.

Os 202 TCRA's que solicitavam Abandono para Regeneração Natural compromissavam 545,95 ha e 420,39 ha, 77%, foi efetivamente regenerada. Deste total de área regenerada, 267,97 ha (64%) foi área de Reserva Legal.

Com o objetivo de verificação de recuperação de áreas degradadas objetos de Autos de Infração Ambiental – AIA onde medidas técnicas foram formalizadas por meio de assinaturas de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA, obteve-se para o estudo os dados da Operação Primavera 2009 a fim de verificar a eficiência destas medidas para promover a recuperação das áreas onde houve degradação.

Os resultados obtidos com as vistorias são dados que possibilitam avaliar as medidas de recuperação utilizadas nos Termos de Compromisso, especificamente relacionadas à condução de regeneração natural (CRN) e plantio de mudas nativas (PM).

## **5. MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1. Seleção de Dados para Pesquisa**

A pesquisa baseou-se na tabulação e verificação crítica de dados cedidos do Relatório da Operação Primavera 2009 de um total de 297 unidades de processos de Autos de Infração Ambiental – AIAs vistoriados nos dias 19 a 23 de outubro de 2009; provenientes de 9 Centros Técnicos Regionais – CTR da

Secretaria do Meio Ambiente, e abrangendo 115 dos 645 municípios do Estado de São Paulo.

Em todos os 297 processos de Autos de Infração foi apurada a existência da degradação ambiental de diversas origens, e a administração pública definiu as ações a serem realizadas para a recuperação destas áreas, através da assinatura de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA.

O número de processos estudados foi determinado pelo ano de abertura dos mesmos, sendo selecionados apenas aqueles com idade inferior a seis anos da data de verificação de cumprimento dos termos, portanto áreas objetos de degradação ocorrida entre os anos de 2004 a 2009. Com isto 297 processos dos 441 vistoriados na Operação Primavera 2009 foram objeto deste trabalho.

Quando da coleta dos dados existentes no Relatório da Operação Primavera 2009 foi utilizado um modelo de relatório de vistoria (ANEXO 1), com enfoque para os dois modelos de recuperação: Condução de Regeneração Natural (CRN) e Plantio de Mudanças Nativas (PM). Nas vistorias os Técnicos que participaram da coleta dos dados verificaram o cumprimento das medidas de recuperação determinadas no TCRA firmado, tanto em relação a plantios de mudas nativas, quanto à condução de regeneração, avaliados por meio de quesitos (ANEXO 2). Para cada quesito foram atribuídas notas de 0, 1 ou 2, desta forma, as notas finais correspondentes à condução da regeneração e ao plantio pelo técnico vistoriante foi um somatório das notas dos quesitos. A conclusão dos Relatórios de Vistoria foi, portanto, acerca do cumprimento ou não das medidas de recuperação. A descrição da conclusão gerou três situações: termo cumprido (1), termo parcialmente cumprido (2) e termo não cumprido (3).

A conclusão mais evidenciada da Operação Primavera 2009 refere-se à quantidade de mudas compromissadas em relação à quantidade de mudas efetivamente plantadas dos termos vistoriados; porém, este dado por si só não remete a um cenário sobre as áreas degradadas que deveriam ser recuperadas. Para uma avaliação mais detalhada sobre as áreas envolvidas verificou-se ser possível transformar o resultado de cada unidade de processo vistoriado em áreas

(hectares); utilizando-se para isto a descrição que gerou as três situações conclusivas da Operação Primavera 2009, sendo elas:

Nota (1) termo cumprido: termos que obtiveram a somatória de 16 a 20 pontos nos quesitos do Laudo de Vistoria;

Nota (2) termo parcialmente cumprido: termos que obtiveram nota entre 8 a 15 nos quesitos do Laudo de Vistoria; e

Nota (3) termo não cumprido: termos que obtiveram nota entre 0 a 7 nos quesitos do Laudo de Vistoria.

O resultado dos processos foram separados nas três situações e em seguida o somatório das áreas dos processos que obtiveram a nota 1 foi considerada como área efetivamente recuperada (AER), o somatório das áreas que obtiveram a nota 2 foram consideradas como áreas parcialmente recuperadas (APR) e os processos que obtiveram a nota 3 foram considerados como áreas não recuperadas (ANR).

O procedimento adotado para preenchimento do relatório técnico de vistoria pode ser verificado no ANEXO 3.

## **5.2. Caracterização das Áreas de Estudo**

Para representar os dados de estudo foram adotadas, como unidade amostral, as Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, que fazem parte da Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo, instituída pelo artigo 4º da Lei Estadual 9.034/94. Foram levantados os municípios de cada um dos 297 processos de Autos de Infração Ambiental - AIA e em seguida distribuídos, pela sua sede, em 17 das 22 UGRHIs do Estado de São Paulo. Os dados referidos podem ser visualizados no Quadro 5.

Quadro 5. Lista dos processos separados por UGRHs, contendo os nomes dos municípios envolvidos, quantidade de processos por município e as respectivas áreas (hectares) degradadas/compromissadas para as quais houve aplicação de Termos de Compromisso - TCRA.

UGRHi Sede	Municípios	Quantidade	Área (ha)
<b>UGRHi 2 Paraíba Do Sul</b>	Areias	2	0,61
	Bananal	2	2,09
	Cachoeira Paulista	1	0,09
	Cruzeiro	3	1,48
	Cunha	5	2,62
	Guaratinguetá	4	0,33
	Jacareí	4	0,14
	Lavrinhas	3	1,40
	Lorena	1	0,15
	Monteiro Lobato	3	0,07
	Natividade da Serra	1	0,03
	Paraíbuna	9	0,95
	Piquete	1	0,00
	Roseira	2	0,20
	São José do Barreiro	1	0,23
São José dos Campos	8	0,37	
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>10,77</b>
<b>UGRHi 3 Litoral Norte</b>	Ilhabela	4	1,44
	São Sebastião	9	0,69
	Ubatuba	8	0,42
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>2,55</b>
<b>UGRHi 4 Pardo</b>	Cajuru	3	0,67
	Ribeirão Preto	5	1,94
	São Simão	3	4,28
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>6,89</b>
<b>UGRHi 5 Piracicaba/ Capivari/Jundiaí</b>	Atibaia	4	1,30
	Bom Jesus dos Perdões	1	4,00
	Bragança Paulista	7	4,05
	Itatiba	1	0,15
	Nazaré Paulista	1	0,06
	Piracaia	1	0,05
Rio Claro	1	0,68	
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>10,29</b>
<b>UGRHi 6 Alto Tietê</b>	Caieiras	1	0,10
	Cajamar	2	1,56
	Cotia	4	0,77
	Itapeçerica da Serra	1	0,07
	Mairiporã	19	2,54
	Taboão da Serra	1	0,60
<b>Total geral</b>		<b>28</b>	<b>5,64</b>
<b>UGRHi 8 Sapuçaí/Grande</b>	Santo Antonio da Alegria	3	0,82
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>0,82</b>
<b>UGRHi 9 Mogi-Guaçu</b>	Águas da Prata	2	0,28
	Araras	1	0,39
	Espírito Santo do Pinhal	1	0,20
	Pirassununga	3	0,66
	S. J. da Boa Vista	7	1,83
	Vargem Grande do Sul	4	2,37
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>5,72</b>



<b>UGRHi 10</b> <b>Tietê/Sorocaba</b>	Bofete	2	0,77
	Botucatu	4	1,21
	Ibiúna	6	51,20
	Piedade	3	0,08
	Sorocaba	3	0,07
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>53,32</b>
<b>UGRHi 11</b> <b>Ribeira de</b> <b>Iguape/Litoral Sul</b>	Eldorado	7	1,92
	Iguape	4	3,16
	Itariri	1	0,04
	Jacupiranga	3	3,92
	Juquiá	3	2,10
	Miracatu	3	1,97
	Pariquera-Açu	3	4,29
	Registro	2	1,54
Tapiraí	1	0,10	
<b>Total</b>		<b>27</b>	<b>19,05</b>
<b>UGRHi 13</b> <b>Tietê/Jacaré</b>	Agudos	1	0,28
	Bariri	1	0,45
	Barra Bonita	1	0,11
	Bauru	5	7,02
	Dois Córregos	1	0,02
	Iacanga	1	0,00
	Macatuba	2	0,30
	Pederneiras	3	2,15
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>10,32</b>
<b>UGRHi 14</b> <b>Alto Paranapanema</b>	Bernardino de Campos	1	0,60
	Paranapanema	1	0,00
	Taquarituba	3	0,98
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>1,58</b>
<b>UGRHi 15</b> <b>Turvo/Grande</b>	Cândido Rodrigues	1	3,20
	Monte Alto	1	3,18
	Vista Alegre do Alto	1	0,50
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>6,88</b>
<b>UGRHi 17</b> <b>Médio</b> <b>Paranapanema</b>	Cabrália Paulista	1	1,20
	Cerqueira César	1	0,08
	Duartina	1	1,00
	Maracaí	1	4,05
	Ocaçu	4	7,50
	Ourinhos	1	0,41
	Palmital	1	0,27
	Paraguaçu Paulista	1	3,90
	Ribeirão do Sul	1	5,13
São Pedro do Turvo	1	22,78	
<b>Total</b>		<b>13</b>	<b>46,32</b>
<b>UGRHi 19</b> <b>Baixo Tietê</b>	Alto Alegre	1	2,80
	Andradina	4	1,96
	Barbosa	3	5,52
	Bento de Abreu	1	4,35
	Bilac	1	0,06
	Birigui	3	0,92
	Brejo Alegre	1	0,23
	Buritama	3	2,10
	Castilho	2	1,82
	Coroados	1	1,80
	Gastão Vidigal	1	0,09
	Guaraçaí	5	7,02
	Guzolândia	1	0,59
	Lavínia	5	3,94

	Macaubal	3	5,75
	Mirandópolis	3	5,05
	Nova Castilho	1	0,78
	Nova Luzitânia	1	1,90
	Penápolis	3	3,53
	Pereira Barreto	3	1,93
	Rubiácea	1	2,43
	Santo Ant. do Aracangua	2	1,94
	Sud Mennucci	2	1,80
	Ubarana	1	14,97
	Valparaíso	2	5,10
<b>Total</b>		<b>54</b>	<b>78,37</b>
<b>UGRHi 20 Aguapeí</b>	Clementina	1	4,80
	Dracena	1	3,14
	Santa Mercedes	1	1,53
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>9,47</b>
<b>UGRHi 21 Peixe</b>	Adamantina	2	9,71
	Junqueirópolis	2	0,36
	Oswaldo Cruz	1	7,08
	Sagres	4	13,23
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>30,38</b>
<b>UGRHi 22 P. do Paranapanema</b>	Presidente Venceslau	2	7,30
	Teodoro Sampaio	1	1,17
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>8,47</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>297</b>	<b>306,84</b>

No total foram avaliados 306,84ha distribuídos nos diversos biomas/ecossistemas do Estado de São Paulo.

Na Figura 1 estão representadas as 17 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI do Estado de São Paulo, com a demarcação da distribuição de cada um dos 297 processos envolvidos na pesquisa.



Figura 1: Localização das áreas de estudo nas Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs. Elaborado a partir do Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo.

De acordo com Souza & Fernandes (2000), o termo bacia hidrográfica refere-se a uma compartimentação geográfica natural demarcada por divisores topográficos. As bacias hidrográficas têm sido adotadas como unidades físicas de reconhecimento, caracterização e avaliação a fim de facilitar a abordagem sobre questões ambientais. Segundo os autores as pesquisas, dentro dos territórios municipais, são facilitadoras da identificação e análise de focos de degradação de recursos naturais possibilitando a priorização de medidas atenuadoras.

A bacia hidrográfica corresponde a um sistema biofísico e sócio econômico interligado e interdependente, apresentando as condições adequadas e

singulares para planejamento e gestão do uso da terra pelo homem e sua compatibilização com a preservação da natureza (LIMA, 1999).

### **5.3. Avaliação da Eficiência**

Foi avaliada a capacidade das medidas acordadas em termos de compromisso em atingir o objetivo de promover a recuperação das áreas degradadas. Para tanto, utilizou-se para a avaliação da eficiência os dados referentes à:

- Métodos de recuperação adotados nos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA:

- Plantio de mudas nativas: baseado em plantios com orientações técnicas estabelecidas de acordo com a Resolução SMA vigente da época de cada assinatura de Termo, adotado em 245 termos;
- Condução da regeneração natural da vegetação: baseado no isolamento da área a ser recuperada, abandono e adoção de medidas de condução de regeneração natural da vegetação nativa, adotado em 52 termos.

- Notas de conclusão dos Relatórios de Vistoria acerca do cumprimento ou não das medidas de recuperação dos termos estudados, sendo nota 1 cumprido, nota 2 parcialmente cumprido e nota 3 não cumprido; utilizadas para fins do cálculo das áreas efetivamente recuperada (AER); área parcialmente recuperada (APR), e área não recuperada (ANR), em hectares (ha) por amostra de UGRHI.

- Tipo de área compromissada/degradada, classificadas como:

- Área de Preservação Permanente – APP: total de 205 processos;
- Área Comum Não Protegida – ACN: total de 56 processos;

- Outra Área Protegida – OAP que engloba as áreas de Reserva Legal – RL, Área Verde – AV e Áreas de Proteção Ambiental - APA: total de 11 processos;
- Área não definida: total de 25 processos.

Com os dados dos 297 processos foi feita uma codificação, definida como uma técnica operacional utilizada para categorizar os dados que se relacionam. Mediante a codificação os dados foram tabelados sendo verificadas as inter-relações entre eles, em seguida representados graficamente.

Foi realizada a análise estatística descritiva para a avaliação dos dois métodos de recuperação (plantio e condução de regeneração natural) para as UGRHIs, e para os diferentes tipos de áreas compromissadas (APP, ACN, RL, AV, OAP e área não definida). Com os resultados obteve-se também uma relação entre os métodos de recuperação utilizados em função ao tipo de área compromissada.

Para execução das análises foram utilizadas ferramentas de cálculo e de construção de gráficos do programa de planilha eletrônica Microsoft Office Excel.

#### **5.4. Definição do Termo Área Efetivamente Recuperada (AER)**

Modernamente, a literatura especializada achou por bem incorporar um terceiro conceito, mais complexo que eficiência e eficácia. Trata-se da efetividade, especialmente válida para a administração pública (TORRES, 2004). Efetividade é a capacidade de produzir um efeito, que pode ser positivo ou negativo. Conseqüentemente, o que é efetivo não é necessariamente eficiente ou eficaz.

A efetividade, na área pública, afere em que medida os resultados de uma ação trazem benefício à população. Ou seja, ela é mais abrangente que a eficácia, na medida em que esta indica se o objetivo foi atingido, enquanto a efetividade mostra se aquele objetivo trouxe melhorias para a população visada.

Para Torres (2004) efetividade é o mais complexo dos três conceitos, e se concentra na qualidade do resultado e na própria necessidade de certas ações

públicas. Efetividade = "fazer a "coisa" que tem que ser feita"; sendo dos três, o conceito mais difícil de entender, pois somente é percebida por pesquisas de opinião sobre ações que causam efeitos, impacto ou transformação de uma realidade que se modificou ou de metas previamente estabelecidas. A efetividade vem a ser a relação entre esse processo de busca pelo objetivo e o resultado do mesmo.

Diante destes conceitos, visando à denominação para as áreas que foram determinadas como recuperadas na Operação Primavera 2009 adotou-se o termo de Área Efetivamente Recuperada (AER) por se tratarem de áreas que se transformaram ou modificaram a partir do estabelecimento de metas previamente determinadas nos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA. Cabe ressaltar que a recuperação das áreas (AER) não pode ser considerada necessariamente como eficiente ou eficaz, está áreas apenas atingiram os objetivos definidos pela administração pública.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **6.1. Recuperação de Áreas Degradadas Para o Total da Amostra.**

Foram considerados cumpridos 75 termos de compromisso (25,2%); como parcialmente cumpridos 106 termos (35,7%) e não cumpridos 116 termos (39,1%).

A quantidade dos termos cumpridos refere-se ao número de compromissos onde foram adotadas as medidas impostas nos termos na forma estabelecida, alcançando a meta de recuperação do local em acordo com o método adotado. A quantia de termos considerada como parcialmente cumprida remete a compromissos onde apenas parte das medidas acordadas foi implantada, não sendo suficiente para alcançar os objetivos de recuperação almejados. E os termos considerados como não cumpridos, indica que não houve a implantação das medidas acordadas nas áreas compromissadas.

Com os dados referentes ao cumprimento dos termos foi possível calcular as áreas em hectares (ha) envolvidas, sendo que do total de 306,84 ha, 67,35 ha

(21,9%) foram considerados como efetivamente recuperados (AER); 90,24 ha (29,4%) foram considerados como parcialmente recuperados (APR) e 149,24 ha (48,6%) não foram recuperados (ANR). As áreas e as porcentagens equivalentes da recuperação das áreas das 17 UGRHIs de estudo podem ser visualizadas no Quadro 6.

Quadro 6. Áreas compromissadas por UGRHI, das respectivas áreas consideradas efetivamente recuperadas (AER), parcialmente recuperadas (APR) e não recuperadas (ANR) em hectares (ha), e porcentagens equivalentes.

UGRHI	N.º de amostras	N.º de municípios	Área compromissada (ha)	Área Recuperada (ha)	Parcialmente recuperada (ha)	Não recuperada (ha)	Área Recuperada (%)	Parcialmente recuperada (%)	Não recuperada (%)
UGRHI 2	50	16	10,77	2,07	5,46	3,23	19,2	50,7	30,1
UGRHI 3	21	3	2,55	0,99	1,42	0,14	38,8	55,6	5,6
UGRHI 4	11	3	6,89	4,24	2,34	0,31	61,5	34,0	4,5
UGRHI 5	16	7	10,29	0,37	0,83	9,09	3,6	8,1	88,3
UGRHI 6	28	6	5,64	0,68	2,19	2,76	12,1	38,9	49,0
UGRHI 8	3	1	0,82	0,00	0,12	0,70	0	14,6	85,4
UGRHI 9	18	6	5,72	0,63	3,59	1,51	11,0	62,7	26,3
UGRHI 10	18	5	53,32	1,23	0,38	51,71	2,3	0,7	97,0
UGRHI 11	27	9	19,05	5,48	8,57	5,01	28,8	45,0	26,3
UGRHI 13	15	8	10,32	3,22	6,03	1,07	31,2	58,2	10,4
UGRHI 14	5	4	1,58	1,38	0,00	0,20	87,6	0	12,4
UGRHI 15	3	3	6,88	3,20	3,68	0,00	46,5	53,5	0
UGRHI 17	13	10	46,32	4,73	1,40	40,19	10,2	3,0	86,8
UGRHI 19	54	25	78,37	13,11	45,67	19,59	16,7	58,3	25,0
UGRHI 20	3	3	9,47	4,80	0,00	4,67	50,7	0	49,3
UGRHI 21	9	4	30,38	20,22	1,09	9,07	66,5	3,6	29,9
UGRHI 22	3	2	8,47	1,00	7,47	0,00	11,8	88,2	0
<b>Total (ha)</b>			<b>306,84</b>	<b>67,35</b>	<b>90,24</b>	<b>149,24</b>			

Em relação aos resultados deste estudo as áreas em hectares compromissadas mais representativas foram às abrangidas pelas UGRHIs 10, 17 e 19, que juntas perfazem 124,69ha o que representa 40,6% da área total.

Para as áreas efetivamente recuperadas (AER) as UGRHIs 19 e 21 obtiveram a maior proporção em termos de área, atingindo 33,33 ha que correspondem a 49,5% do total considerado efetivamente recuperado igual a

67,35ha. Para as áreas não recuperadas (ANR) as UGRHIs 10 e 17 juntas perfazem 91,89ha correspondentes a 61,6% da área total de 149,24 ha não recuperados.

A Figura 2 representa a comparação das áreas efetivamente recuperadas (AER), áreas parcialmente recuperadas (APR) e áreas não recuperadas (ANR), nas UGRHIs. O conjunto com menor dispersão dos dados foi o de áreas efetivamente recuperadas (AER) por UGRHI, indicando que os dados em termos de área (AER) são muito parecidos. Cada caixa "box" representa 50% das observações, as barras verticais inferiores e superiores representam a amplitude total da distribuição (25 e 75 %), exceto valores extremos (\*) "outliers" que representam as áreas compromissadas das UGRHIs 10, 17 e 19; as áreas efetivamente recuperadas das UGRHIs 19 e 21; as áreas parcialmente recuperadas da UGRHI 19, e as não recuperadas das UGRHIs 10 e 17.

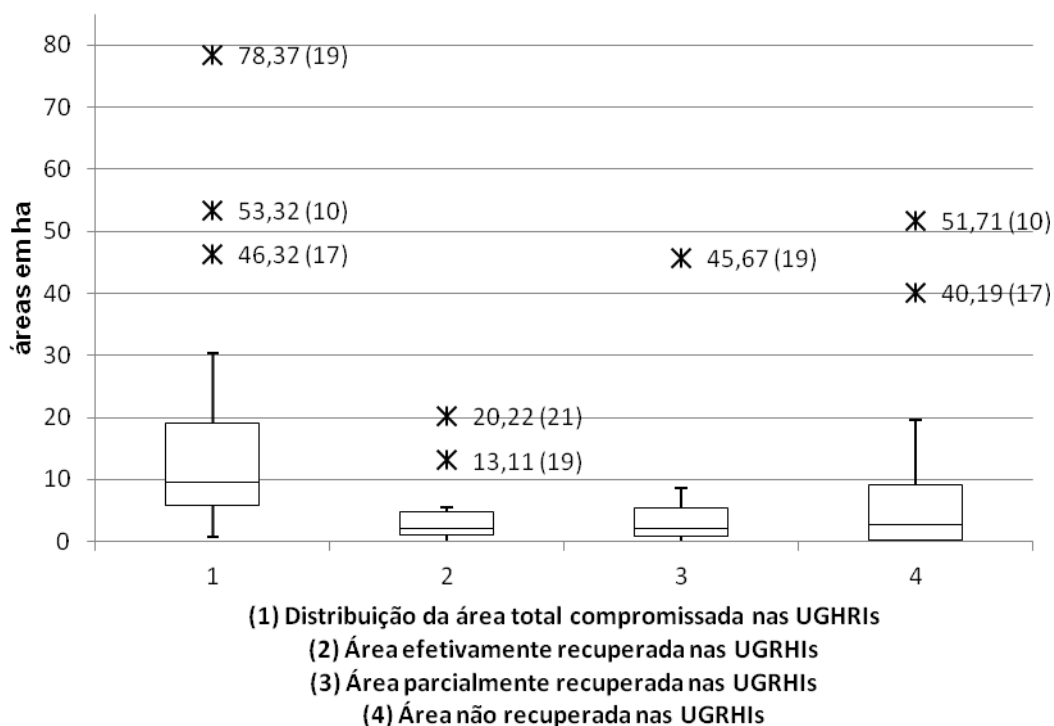


Figura 2: Distribuição da área total compromissada nas UGRHIs de estudo (1), das áreas efetivamente recuperadas - AER (2), parcialmente recuperadas - APR (3) e não recuperadas - ANR (4).



A proporção de recuperação das áreas degradadas para cada UGRHI pode ser visualizada na Figura 3. Verifica-se que não há um padrão para a porcentagem de áreas (AER), (APR) e (ANR), em função das diferenças de áreas em hectares e quantidades de processos para cada amostra de UGRHI. Para a avaliação da eficiência da recuperação utilizou-se os resultados destes dados calculando-se a média da porcentagem de áreas (AER), (APR) e (ANR) para todas as UGRHIs, chegando-se assim ao resultado apresentado na Figura 4.

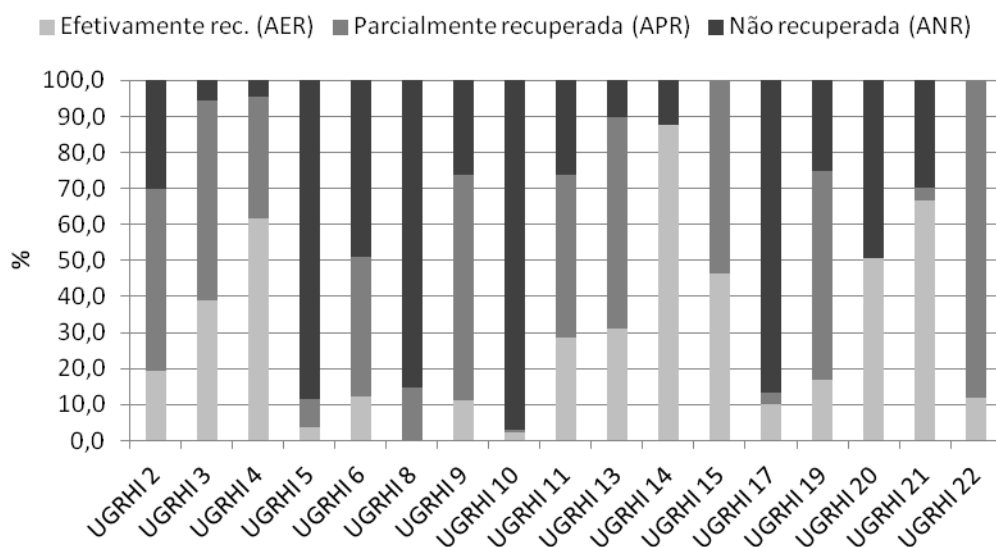


Figura 3: Proporção da recuperação das áreas degradadas para cada uma das 17 UGRHIs, abrangendo as 297 amostras de estudo.

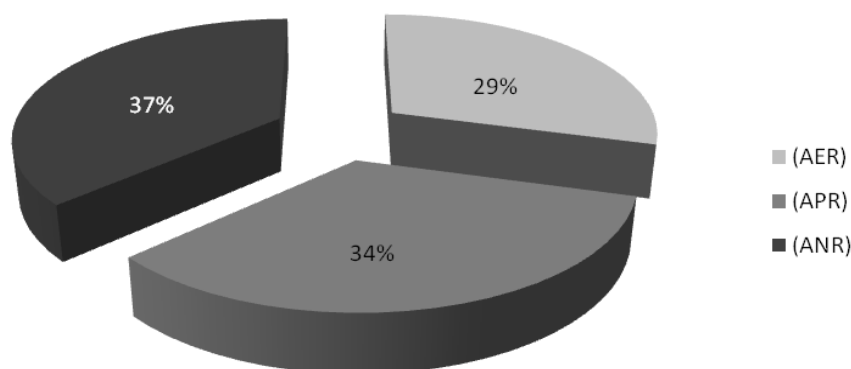


Figura 4: Proporção das médias calculadas através da porcentagem de áreas (AER), (APR) e (ANR) para as 17 UGRHIs de estudo.

O valor de 29% observado na Figura 4 equivale às áreas que se transformaram ou modificaram a partir do estabelecimento de metas previamente determinadas nos Termos de Compromisso, ressaltando-se que a recuperação aqui considerada como efetiva (AER) não pode ser considerada necessariamente como eficiente ou eficaz, uma vez que estas áreas apenas atingiram os objetivos definidos pela administração pública.

Para representação da proporção das áreas efetivamente recuperadas (AER) correspondente a cada UGRHI utilizou-se o mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, constante da Figura 5.

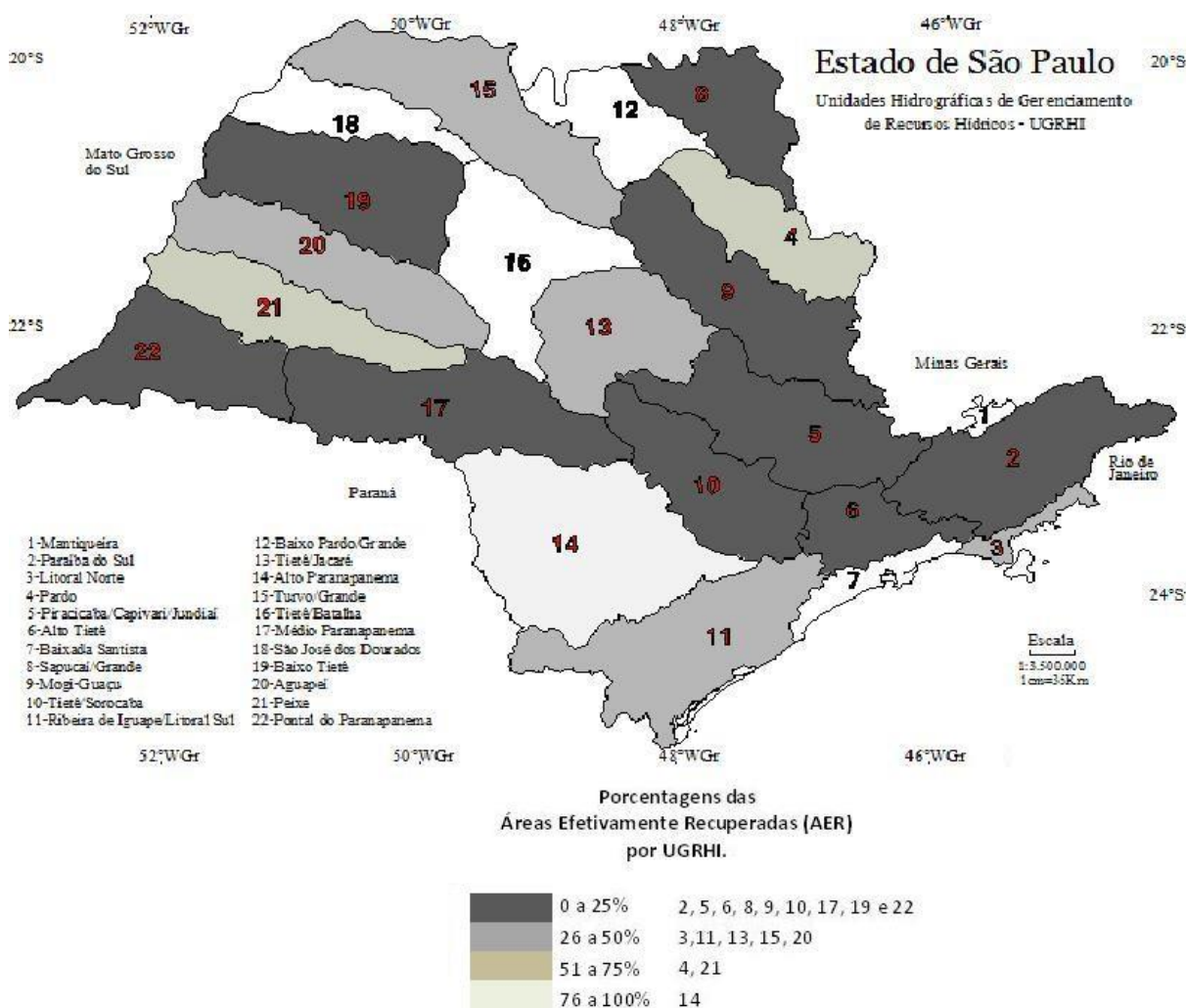


Figura 5: Representação da porcentagem das áreas efetivamente recuperadas (AER) por UGRHI, no Estado de São Paulo.

Os resultados das porcentagens de recuperação efetiva foram apresentados na Figura 5 distribuídos em 4 diferentes faixas, sendo elas: 1) 0 a 25%; 2) 26 a 50%; 3) 51 a 75% e 4) 76 a 100%. Na mesma Figura observa-se ainda que nove das UGRHIs obtiveram até 25% de áreas consideradas efetivamente recuperadas (AER), com destaque para as UGRHIS 10, 17 e 19 que em termos de áreas compromissadas foram as mais representativas. A única UGRHI que se enquadrou na faixa de 76 a 100% de (ERA) foi a UGRHI 14, no entanto, sua área compromissada é a que possui a segunda menor área, referente a 1,58 ha, ou 0,5% do total compromissado.

Não foram identificados os indícios que possam justificar as diferenças da recuperação entre as UGRHIs de estudo, ou seja, o porquê de uma região atingir maiores ou menores índices de eficiência de recuperação de áreas degradadas, isto pode ser justificado, em parte, em função de a amostra estar distribuída nos diversos biomas/ecossistemas do Estado de São Paulo.

No geral, de todos os resultados apresentados, o que mais representa o foco desta análise de verificar a eficiência da recuperação de áreas degradadas submetidas a medidas legais, é a proporção das médias calculadas através da porcentagem de áreas (AER), (APR) e (ANR) para as 17 UGRHIs, representada na Figura 3. Através deste dado verifica-se que em média somente 29% do total das áreas compromissadas foram consideradas efetivamente recuperadas (AER).

Esta proporção ainda é passível de discussões uma vez que o que determinou que estas áreas estão recuperadas foram os parâmetros analisados na Operação Primavera 2009 que implicam que o sucesso da restauração baseia-se na “não” dependência do sistema de intervenção antrópica, não requerendo, portanto, serviços de manutenção (SÃO PAULO, 2008).

## 6.2. Recuperação de Áreas Degradadas em Relação aos Modelos Adotados

Os processos analisados previam dois métodos de recuperação a serem aplicados para alcançar a recuperação das áreas degradadas: 1) plantio de mudas nativas que seguem as disposições constantes das Resoluções SMA n.º 21/01, n.º 47/03 e n.º 08/08; e 2) a condução da regeneração natural da vegetação nativa, baseada no isolamento da área a ser recuperada, abandono e adoção de medidas favoráveis a conduzir a regeneração do local degradado.

Verificou-se que do total da área estudada de 306,84 ha, o correspondente a 271,95 ha (88,6%) foram objetos de termos de compromisso onde se previa como método de recuperação o plantio de mudas nativas, no restante equivalente a 34,88 ha (11,4%), foi prevista a condução da regeneração natural.

Na Figura 6 está representada a proporção geral dos modelos de recuperação utilizados nos processos de Auto de Infração Ambiental – AIA, distribuídos nas 17 UGRHIs amostrais. O que se observa é que o plantio de mudas está presente em todas as UGRHIs, já o método de condução da regeneração natural foi adotado nas UGRHIS 2, 3, 5, 6, 10, 11, 15, 19 e 20.

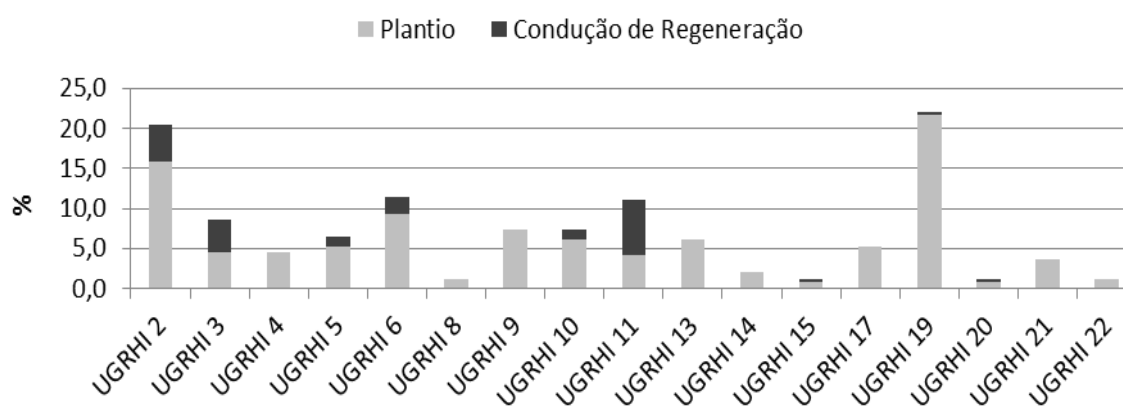


Figura 6: Proporção geral dos modelos de recuperação utilizados nos processos de Auto de Infração Ambiental – AIA, distribuídos nas 17 UGRHIs amostrais.

A partir do cálculo da média das proporções dos modelos utilizados por UGRHI obteve-se o resultado da proporção da adoção dos dois diferentes modelos de recuperação, representado na Figura7.

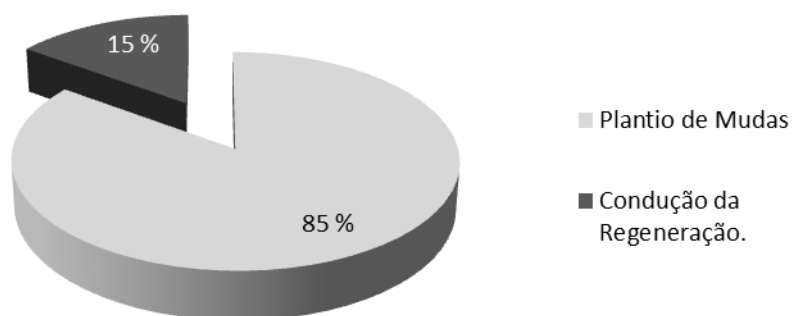


Figura 7: Proporção da utilização dos dois diferentes métodos de recuperação para toda a amostra.

### **5.2.1 Método de Plantio de Mudanças (PM)**

O modelo de plantio de mudas (PM) foi adotado em 245 Termos de Compromisso – TCRA estando presente nas 17 UGRHIS amostrais. No Quadro 7 estão apresentados os resultados obtidos com a tabulação dos dados dos processos onde houve a adoção do método de plantio de mudas nativas (PM) para recuperação das áreas degradadas.

Quadro 7. Dados dos processos em que houve a adoção do método de plantio de mudas nativas (PM). Áreas em hectares (ha) e porcentagem do cumprimento (%).

UGRHI	N.º de amostras	N.º de municípios	Área compromissada (ha)	Área Recuperada (ha)	Parcialmente recuperada (ha)	Não recuperada (ha)	Área Recuperada (%)	Parcialmente recuperada (%)	Não recuperada (%)
UGRHI 2	39	15	7,34	2,07	3,16	2,11	28,2	43,1	28,7
UGRHI 3	11	3	0,76	0,30	0,43	0,03	39,0	56,5	4,5
UGRHI 4	11	3	6,89	4,24	2,34	0,31	61,5	34,0	4,5
UGRHI 5	13	6	2,64	0,22	0,83	1,59	8,3	31,4	60,2
UGRHI 6	23	6	4,87	0,29	1,99	2,58	0,8	5,6	93,5
UGRHI 8	3	1	0,82	0,00	0,12	0,70	0,0	14,6	85,4
UGRHI 9	18	6	5,72	0,63	3,59	1,51	11,0	62,7	26,3
UGRHI 10	15	5	53,25	1,21	0,38	51,66	2,3	0,7	97,0
UGRHI 11	10	7	6,10	2,40	2,40	1,30	39,4	39,3	21,3
UGRHI 13	15	8	10,32	3,22	6,03	1,07	31,2	58,4	10,4
UGRHI 14	5	4	1,58	1,38	0,00	0,20	87,6	0	12,4
UGRHI 15	2	2	6,38	3,20	3,18	0,00	50,2	49,8	0
UGRHI 17	13	10	46,32	4,73	1,40	40,19	10,2	3,0	86,8
UGRHI 19	53	25	75,44	13,11	42,74	19,59	17,4	56,6	26,0
UGRHI 20	2	2	4,67	0,00	0,00	4,67	0	0	100,0
UGRHI 21	9	4	30,38	20,22	1,09	9,07	66,5	3,6	29,9
UGRHI 22	3	2	8,47	1,00	7,47	0,00	11,8	88,2	0
17	<b>Total (ha)</b>		<b>271,95</b>	<b>58,22</b>	<b>77,15</b>	<b>136,58</b>			

Para cada UGRHI obteve-se a soma das áreas em hectares (ha) consideradas como recuperadas (AER), parcialmente recuperadas (APR) e não recuperadas (ANR), e com os resultados foi elaborado um gráfico "Boxplot" contendo a distribuição das áreas recuperadas (1), parcialmente recuperadas (2) e não recuperadas (3), pelo método de plantio de mudas, como pode ser observado na Figura 8. Cada caixa "box" representa 50% das observações, as barras verticais inferiores e superiores representam a amplitude total da distribuição (25 e 75 %), exceto valores extremos (\*) "outliers" que representam as áreas recuperadas da UGRHI 19 e 21, a áreas parcialmente recuperadas das UGRHIs 19 e 22 e as áreas não recuperadas das UGRHIs 10,17 e 19.

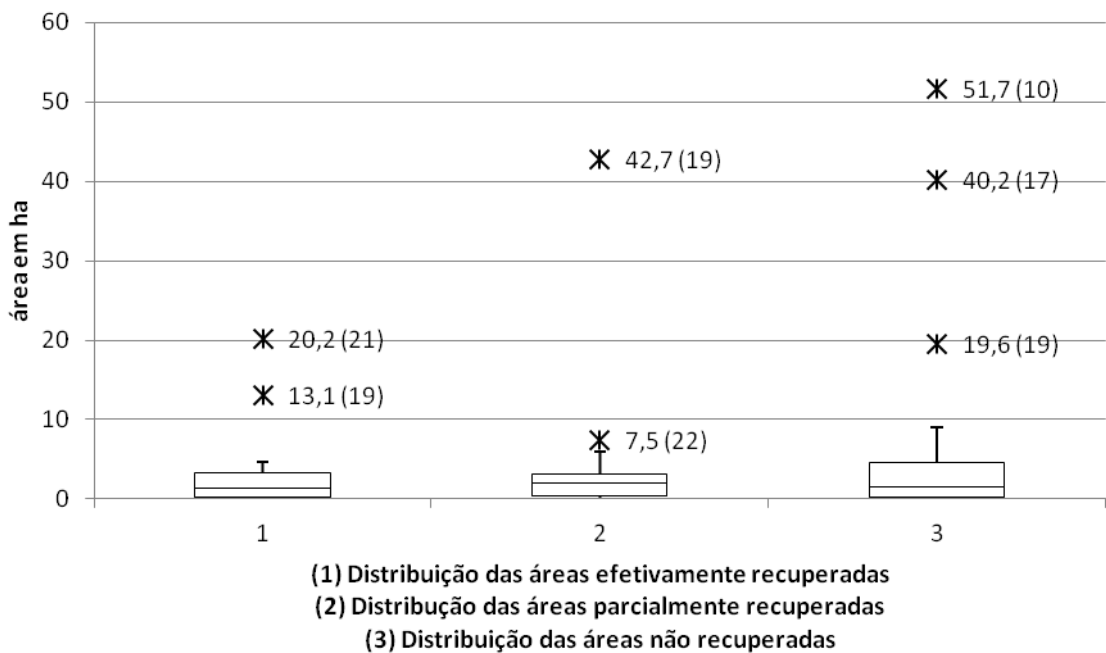


Figura 8: Distribuição das áreas efetivamente recuperadas (AER) (1), parcialmente recuperadas (APR) (2) e não recuperadas (ANR) (3) pelo método de plantio de mudas.

O gráfico da Figura 8 mostra que não há grande diferença na dispersão dos dados das áreas efetivamente recuperadas (AER), parcialmente recuperadas (APR) e não recuperadas (ANR) referentes às unidades hidrográficas de estudo, no entanto, indica quais as UGRHIs que apresentam valores extremos, como as UGRHIs 19 e 21 que apresentam as maiores áreas efetivamente recuperadas, as UGRHIs 19 e 22 com maiores áreas parcialmente recuperadas e as UGRHIs 10, 17 e 18 com as áreas mais expressivas não recuperadas.

A Figura 9 representa a média dos resultados das porcentagens das áreas em hectares compromissadas para recuperação através do método de plantio de mudas nativas, nas três situações de cumprimento, por UGRHI. Como ocorreu no resultado de toda amostra apresentado na Figura 4 a proporção das áreas consideradas efetivamente recuperadas (AER) não atinge a média de 30% do total compromissado.

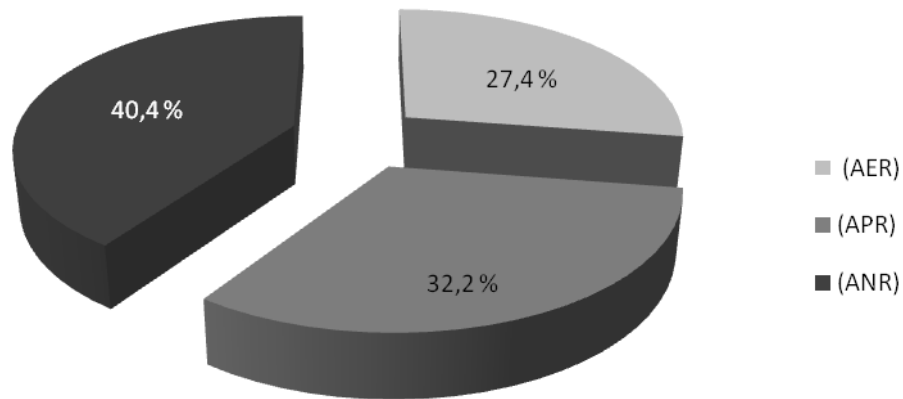


Figura 9: Médias das áreas (ha) por amostra de UGRHI no método do plantio de mudas para a recuperação das áreas degradadas.

Acredita-se que este resultado, como também discutido por Barbosa (2003), é em função de que a maior parte dos reflorestamentos induzidos não atende a critérios mínimos para o restabelecimento da função e da estrutura de uma floresta. Ainda segundo o autor, é necessário enfatizar que o plantio inicial de um projeto de recuperação de área degradada deve ser bem orientado, com utilização de todos os recursos e conhecimentos possíveis para cada situação (tipo de degradação, existência de sementes e maciços florestais nas proximidades, alta diversidade e a sucessão natural como modelo de plantio em unidades que considerem a bacia hidrográfica, entre outros), para que o insucesso não ocorra logo de início ou após 10 a 15 anos, como verificado em muitos casos. É preciso entender que o plantio inicial é apenas um início do processo que recebe contribuições do acaso, cujos ajustes mais finos devem ocorrer por conta da própria natureza.



### 5.2.2 Método de Condução da Regeneração Natural (CRN)

O modelo de condução da regeneração natural foi adotado em 52 Termos de Compromisso – TCRA estando presente em 9 UGRHIS amostrais. No Quadro 8 estão apresentados os resultados obtidos com a tabulação dos dados dos processos onde houve a adoção do método de condução da regeneração natural (CRN) para recuperação das áreas degradadas.

Quadro 8. Distribuição dos processos onde houve a adoção do método de condução da regeneração natural (CRN). Áreas em hectares (ha) e porcentagem do cumprimento (%).

UGRHI	N.º de amostras	N.º de municípios	Área compromissada (ha)	Área Regenerada (ha)	Parcialmente regenerada (ha)	Não regenerada (ha)	Área Regenerada (%)	Parcialmente regenerada (%)	Não regenerada (%)
UGRHI 2	11	6	3,43	0,00	2,30	1,13	0	67,1	32,9
UGRHI 3	10	3	1,79	0,69	0,99	0,11	38,6	55,2	6,1
UGRHI 5	3	2	7,65	0,15	0,00	7,50	2,0	0	98,0
UGRHI 6	5	2	0,77	0,39	0,20	0,18	50,5	26,0	23,4
UGRHI 10	3	2	0,07	0,03	0,00	0,05	35,7	0	64,3
UGRHI 11	17	7	12,95	3,08	6,17	3,70	23,8	47,6	28,6
UGRHI 15	1	1	0,50	0,00	0,50	0,00	0	100	0
UGRHI 19	1	1	2,93	0,00	2,93	0,00	0	100	0
UGRHI 20	1	1	4,80	4,80	0,00	0,00	100	0	0
	<b>9</b>	<b>Total (ha)</b>	<b>34,88</b>	<b>9,13</b>	<b>13,09</b>	<b>12,67</b>			

Para cada uma destas nove UGRHIs obteve-se a soma das áreas consideradas como regeneradas (AER), parcialmente regeneradas (APR) e não regeneradas (ANR) e com os resultados foi elaborado um gráfico “Boxplot” com a distribuição destas áreas inseridas nas UGRHIs: 2, 3, 5, 6, 10, 11, 15, 19 e 20, como pode ser observado na representação da Figura 10. Cada caixa "box" representa 50% das observações, não há barras verticais inferiores e superiores para representar a distribuição da amplitude. Os valores extremos (\*) "outliers" representam as áreas regeneradas da UGRHI 11 e 20, a área parcialmente regenerada da UGRHI 11 e as áreas não regeneradas da UGRHI 5 e 11.

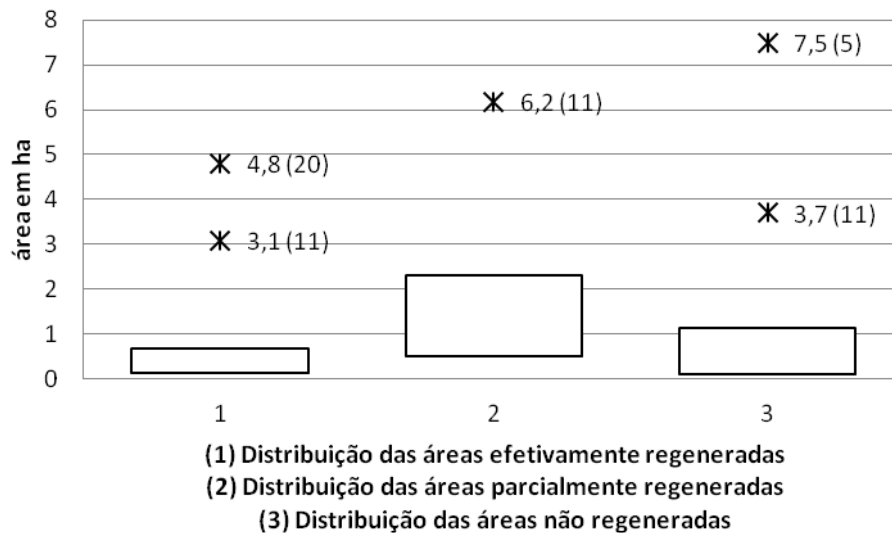


Figura 10: Distribuição das áreas efetivamente regeneradas (AER) (1), parcialmente regeneradas (APR) (2) e não regeneradas (ANR) (3) pelo método de condução da regeneração natural.

O gráfico da Figura 10 mostra que há maior dispersão dos dados das áreas parcialmente recuperadas (APR) para o método de condução da regeneração natural (CRN) referentes às unidades hidrográficas de estudo; e indica quais as UGRHIs que apresentam valores extremos, como as UGRHIs 11 e 20 que apresentam as maiores áreas efetivamente recuperadas, a UGRHI 11 com maior área parcialmente recuperada e as UGRHIs 5 e 11 com as áreas mais expressivas não recuperadas.

A UGRHI 11 foi a que obteve o maior número de compromissos onde o método de condução da regeneração natural (CRN) foi adotado, isto se deve em função das características da região que compreende as áreas da Bacia Hidrográfica do Ribeira do Iguape do Litoral Sul, apresentando grande diversidade de ambientes com extensas áreas com vegetação natural ainda pouco degradada pela ação humana (SÃO PAULO, 2013). Segundo KAGEYAMA et al. (1990), ecossistema degradado é aquele que, após ter sofrido um distúrbio, apresenta baixa resiliência, isto é, o seu retorno ao estado anterior pode não ocorrer ou ser extremamente lento. Já o ecossistema perturbado é aquele que, após sofrer algum distúrbio, ainda dispõe

de meios de recuperação biótica (através de chuva de sementes, banco de sementes e de plântulas, brotação, etc.), sendo suficientemente ativo para recuperar-se. As áreas degradadas da UGRHI 11 podem ser enquadradas nestas áreas que dispõe de meios para a recuperação, justificando a maior ocorrência de termos prevendo a (CRN) para recuperação das áreas na região.

A Figura 11 apresenta a média dos resultados das porcentagens das áreas em hectares comprometidas para recuperação através do método de condução da regeneração natural (CRN), nas três situações de recuperação (AER), (APR) e (ANR), por UGRHI. Como ocorreu no resultado de toda amostra e também no resultado do método de plantio de mudas apresentados (Figuras 4 e 9), a proporção das áreas consideradas efetivamente recuperadas (AER) não atinge a média de 30% do total comprometido.

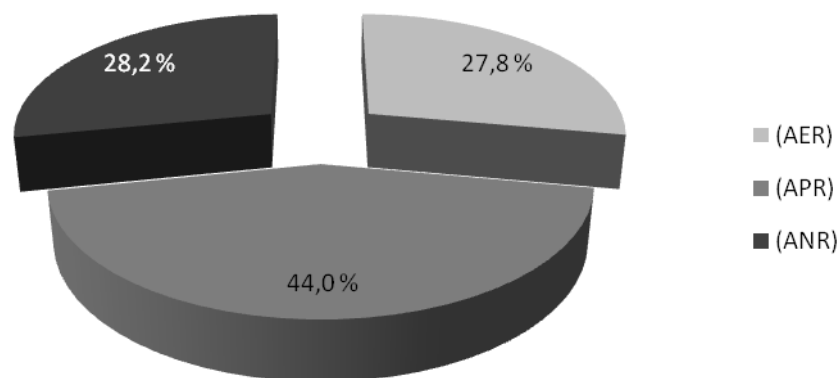


Figura 11: Médias das áreas (ha) por amostra de UGRHI, no método condução da regeneração natural para à recuperação das áreas degradadas.

### **5.2.3 Eficiência da Recuperação em Comparação nos Diferentes Métodos (PM) e (CRN)**

O modelo de condução da regeneração natural (CRN) pode ser entendido como conjunto de atividades que promovam a proteção e o manejo da regeneração natural, com ou sem adição de enriquecimento, caracterizado pela introdução de espécies nativas ausentes na área a ser recuperada. O modelo de plantio de mudas (PM) compreende diferentes técnicas como as de utilização de monoculturas de espécies nativas ou exóticas, as de misturas de árvores com baixo número de espécies nativas e/ou exóticas e plantios com espécies nativas com alta diversidade (LAMB; ERSKINE; PARROTTA, 2005), além de variações destas.

A escolha do modelo a ser utilizado depende do planejamento feito e do objetivo da restauração. Esta escolha deve ser feita com base na prévia avaliação da área a ser restaurada levando em conta o histórico, as condições atuais e o entorno (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000). Contudo, o planejamento acaba por ser influenciado diretamente pelo entendimento do processo sucessional do autor do projeto de restauração. Este panorama levou Hobbs e Norton (1996) a argumentarem que a não utilização da perspectiva de processos de dinâmica florestal nos esforços de restauração proporcionam falhas na efetivação desta.

Como resultado da pesquisa verificou-se que em ambos os métodos a média da eficiência da recuperação das áreas atingiu a 27% (Figuras 9 e 11). Quando comparadas as proporções das médias dos diferentes modelos verifica-se que a única diferença significativa é em relação às áreas não recuperadas (ANR), sendo a média maior para a “não” recuperação das áreas para o modelo de plantio de mudas. A comparação da média de recuperação das áreas degradadas por modelos adotados pode ser visualizada na Figura 12.

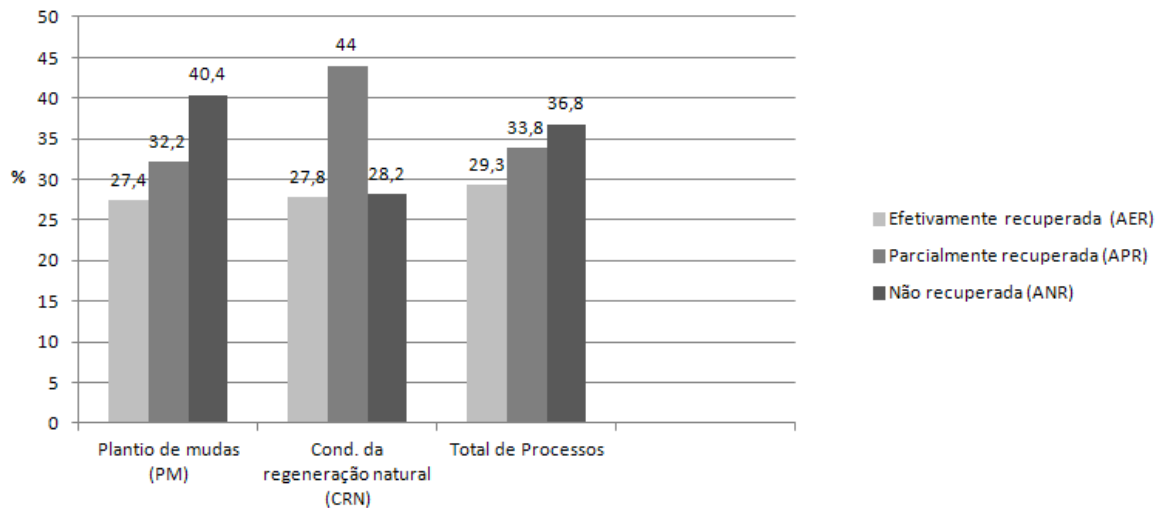


Figura 12: Médias de recuperação das áreas degradadas nas situações (AER), (APR) e (ANR) por modelos adotados (PM) e (CRN), e a amostra total de processos (n=297).

No ANEXO 4 estão apresentadas quatro figuras que contém fotos obtidas junto a Relatórios de Vistoria da Operação Primavera 2009, que ilustram uma área que foi considerada como efetivamente recuperada (AER); uma parcialmente recuperada (APR) e outra não recuperada (ANR) para o método de plantio de mudas e uma situação que ilustra uma área considerada como efetivamente recuperada (AER) para o método de condução da regeneração natural.

Com base nos resultados utiliza-se dos questionamentos sobre o sucesso destas iniciativas de recuperação formulados por Castanho (2009), sendo elas: qual a eficiência desses métodos no decorrer dos anos, ou se essas comunidades criadas antropicamente apresentam evidências de sustentabilidade, ou quais são as populações que conseguiram se manter, quais não e quais surgiram como resultado das mudanças ambientais ocorridas, de forma a concluir se houve uma efetiva restauração ambiental?

Entende-se, portanto, que o monitoramento e avaliação das áreas restauradas são importantes para verificar se estas práticas adotadas possibilitam a recuperação. Podendo indicar ainda, a necessidade de adoção de medidas

complementares às inicialmente implantadas. Cabe aqui um detalhamento do entendimento de avaliação e de monitoramento, sendo que de acordo com Landau *et al.* (2005), monitoramento significa observar e checar algo cuidadosamente em um período de tempo; e a avaliação seria julgar ou calcular a qualidade, a importância, o resultado, ou o valor de algo.

### **6.3. Recuperação de Áreas Degradadas em Relação aos Tipos de Áreas Compromissadas.**

As infrações que resultaram nas degradações em foco foram causadas em diferentes tipos de áreas de proteção ambiental ou com presença de vegetação nativa protegida por legislação específica. Os tipos de áreas que foram degradadas analisadas neste estudo referem-se a:

- Áreas de Preservação Permanente – APP, instituídas pela Lei Federal nº 12.651/12;
- Área Comum Não Protegida – ACN, especificamente nos processos analisados estas áreas são aquelas onde a degradação se deu em função de intervenção em área coberta por vegetação nativa protegida por legislação específica;
- Outra Área Protegida – OAP, que abrange as áreas de Reserva Legal – RL, Área Verde – AV e Áreas de Proteção Ambiental – APA; e
- Área não definida, aquelas em que a área degradada não foi enquadrada nas opções anteriores ou não foram determinadas nos laudos de vistoria da OP 2009.

De acordo a Figura 13 observa-se o percentual médio calculado a partir dos tipos de áreas degradadas para cada uma das 17 UGRHIs de estudo. Verifica-se uma maior concentração de termos firmados para áreas consideradas de preservação permanente – APP, indicando uma maior ocorrência de degradações neste tipo de área ambientalmente protegida pela Lei Federal nº 12.651/12. Seguida da APP o outro tipo de área que apresentou maior número de autuações foi a comum não protegida – ACN.

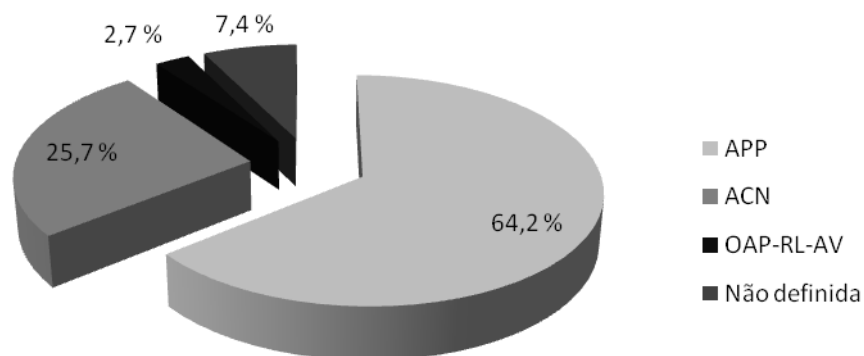


Figura 13: Proporção dos tipos de áreas degradadas comprometidas para recuperação.

Na Figura 14 é possível verificar os tipos de áreas degradadas em relação à porcentagem de recuperação para o total da amostra das UGRHIs. O destaque se dá para as áreas não recuperadas (ANR) em APP, que correspondem a 28,3% do total comprometido, já as áreas efetivamente recuperadas (AER) em APP representam apenas 16,1% do mesmo total.

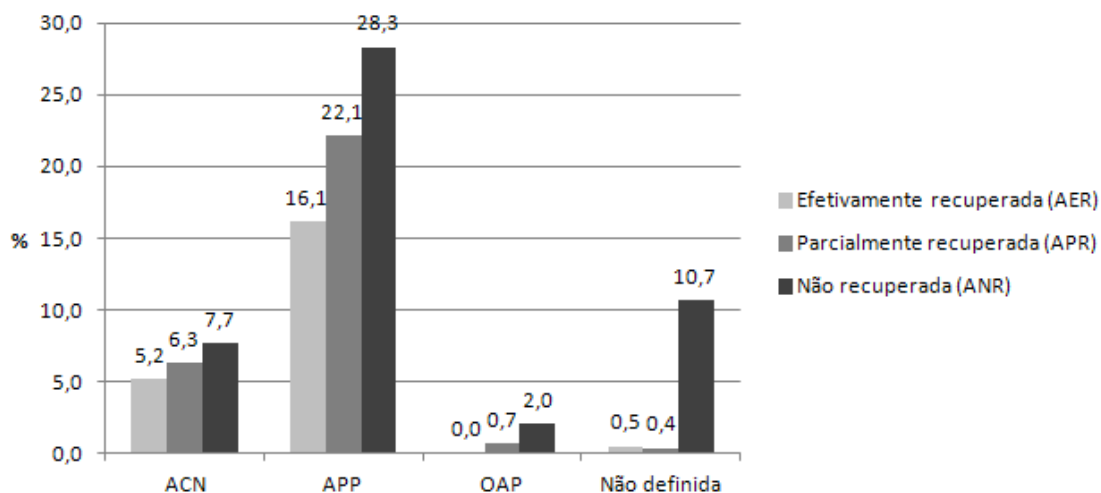


Figura 14: Relação da eficiência da recuperação por tipos de áreas degradadas, relativa a área total comprometida das UGRHIs de estudo (n=297).

#### **6.4. Eficiência da Recuperação de Áreas Degradadas Submetidas a Medidas Legais.**

Foram apresentados diferentes tipos de dados cujas informações foram comparadas, transformadas e combinadas em um diagnóstico ambiental, mas é vital que se reconheçam os limites de sua interpretação e capacidade de avaliação do meio. Cada vez mais é necessário agrupar experiências e informações que conduzam a uma resposta eficiente de como obter conhecimento e usá-lo em planejamentos de diferentes características.

As informações produzidas passam a ter valor per si, porém não são restritas a este estudo, e podem subsidiar propostas de planejamento referentes à obtenção de dados e padronização das medidas de recuperação de áreas degradadas adotadas atualmente.

De acordo com Beduschi (2003) para se aprofundar na questão da recuperação de áreas degradadas não basta apenas levantar o histórico das causas da degradação, mas é importante que se entenda como se dá o processo que garantirá o sucesso dos projetos de plantio de mudas de árvores nativas no campo, levando em conta não somente os processos ecológicos da floresta a ser recuperada, mas também a diversidade de visões de mundo entre os atores sociais envolvidos com a recuperação de áreas.

O que se tem atualmente é uma política entre o discurso e a legislação: por um lado, há uma política que tem contribuído para estabelecer sistemas de proteção ambiental; por outro lado, existe ainda um afrouxamento no cumprimento das leis, permitindo aos indivíduos e às empresas ignorar importante proporção da legislação ambiental (VIOLA, 1991).

Para Ferretti (2000), embora haja a existência da obrigação legal para aqueles proprietários que se encontram em processo de adequação da propriedade à legislação ambiental, o que poderá garantir o sucesso e a condução das ações de recuperação de áreas é também a relação de confiança passada pelas instituições públicas comprometidas com a orientação técnica e fiscalização, a busca da qualidade de vida e a conscientização ambiental da empresa ou propriedade.



Segundo Bedushi (2003), um dos problemas diagnosticados é a baixa capacidade dos órgãos de fiscalização ambiental em fazer cumprir a lei, enfrentando interesses econômicos e políticos dos compromissados, a sobrecarga burocrática que dificulta o monitoramento e vistorias em campo, e até mesmo a falta de um compromisso da sociedade na conservação dos recursos naturais.

Apesar das dificuldades da fiscalização ambiental, verifica-se a importância dos vínculos entre Promotores de Justiça, técnicos da SMA e Polícia Militar Ambiental. Essa aliança nas ações da fiscalização demonstra que a partir de conflitos surgem estratégias para a resolução de problemas ambientais. De acordo com Beduschi (2003), onde há o fluxo de informações entre esses atores da fiscalização, há também a agregação de esforços em diferentes esferas, transformando a mentalidade degradadora em ações que vão além do ajustamento de condutas.

A experiência destacada é confirmada por Hannigan (1995, p.53), quando afirma que no processo de criação de exigências, combinam-se esforços com outros formadores de exigências, são selecionados dados de apoio, são convencidas ideologias opostas, alargam-se fronteiras de responsabilidade, de forma sobreposta que resultam numa arena pública construída à volta dos problemas ambientais.

Os projetos de restauração devem contemplar medidas que propiciem o retorno dos processos ecológicos originais e, para isso, têm de ser adotadas medidas que possibilitem o fim das perturbações, a criação de condições para estabelecimento de propágulos (sementes ou mudas), o controle de organismos prejudiciais e a sustentabilidade do processo, entendida como a capacidade da área restaurada de se perpetuar (MANTOVANI, 1998; RODRIGUES & GANDOLFI, 2000). Contudo, a eficiência da recuperação de áreas degradadas depende também de ações de avaliação e monitoramento da restauração da integridade ecológica (TIERNEY *et al.*, 2009). O monitoramento ao longo do tempo de alguns parâmetros pode servir como ferramenta para a avaliação dos objetivos contidos nos projetos (GANDOLFI, *et al.*, 2006).

A realidade observada remete a um problema que não deve estar focado somente nos tipos de recuperação adotados, uma vez que estratégias distintas (plantio e condução de regeneração) alcançaram índices semelhantes de áreas efetivamente recuperadas (AER). O problema a ser focado é que áreas especialmente protegidas, cobertas por vegetação nativa, situadas em áreas consideradas de preservação permanente, em reservas legais, áreas verdes, etc., vêm sendo degradadas e quando foram objeto de fiscalização e compromisso atingiram uma proporção média de recuperação na casa dos 29% como mostrou este trabalho.

Desta forma entende-se que seja preciso mudar esse cenário em relação às áreas degradadas no Estado através de iniciativas do setor público relacionados à informação, educação e conscientização, para que seja possível um cuidado socioambiental com o problema.

## **7. CONCLUSÃO**

Com base nos resultados apresentados conclui-se que a adoção de medidas técnicas formalizadas por meio de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA não é eficiente para promover a recuperação das áreas degradadas, uma vez que apenas 29% do total das áreas analisadas foram consideradas efetivamente recuperadas conforme as metas previamente determinadas nos Termos.

Os modelos de recuperação adotados nos TCRA são técnicas consolidadas e consideradas eficientes em promover a recuperação de ambientes degradados, no entanto o resultado desta pesquisa abre discussão sobre as possíveis causas que resultam na baixa eficiência destes procedimentos: falta de orientação aos compromissários para implantação dos métodos de recuperação; falta de manutenção e de acompanhamento do plantio, entre outras.

As orientações técnicas e diretrizes utilizadas atualmente são consideradas estratégias necessárias, pois os agentes dos órgãos licenciadores e

fiscalizadores precisam de parâmetros para aplicar e avaliar as exigências referentes à recuperação de áreas degradadas. No entanto, o que se sugere é que as medidas devem ser coerentes com o diagnóstico da situação de cada área a ser recuperada em particular e que sejam fornecidas as devidas informações técnicas para a implantação, condução e monitoramento buscando atingir o objetivo da recuperação.

A baixa proporção de áreas consideradas efetivamente recuperadas em relação ao total das áreas analisadas é preocupante, daí a necessidade de buscar as causas deste resultado. Sejam elas ligadas a ineficiência do procedimento técnico proposto nos TCRA's, à falta de atendimento a todas as condições impostas nos termos de compromissos, nos altos custos dos procedimentos de recuperação de áreas degradadas ou na comunicação ineficiente existente entre os agentes envolvidos. Estas questões indicam a necessidade de mais pesquisas que possam contribuir no aprimoramento dos procedimentos dentro dos órgãos responsáveis e na formulação de diretrizes voltadas para promover a recuperação de áreas degradadas.

## 8. REFERÊNCIAS

ARONSON, J. et al. . What role should government regulation play in ecological restoration? Ongoing debate in São Paulo State, Brazil. **Restoration Ecology**, published by Wiley Periodicals, Inc. Austrália, v. 19, n. 6, p. 690-695, 2011.

BARBOSA, L. M.; MANTOVANI, W. Degradação ambiental: conceituação e bases para o repovoamento vegetal. In: WORKSHOP SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA SERRA DO MAR E FORMAÇÕES FLORESTAIS LITORÂNEAS, 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SMA/CINP, 2000. p.39-49.

BARBOSA, L. M. *et al.* Recuperação florestal com espécies nativas no estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v.6, n.14, p.28-34, 2003.

BEDUSCHI, L. E. C. **Redes sociais em projetos de recuperação de áreas degradadas no Estado de São Paulo**. 2003. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003. Disponível em: <<http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/produzidos/dissertacoes/beduschi2003.pdf/>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

BRANCALION, P.H.S. et al. Fase 2: plantio de árvores nativas brasileiras fundamentado na sucessão florestal. In: RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. (Org.) **Pacto para a restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. 3. ed. São Paulo: ESALQ, LERF, Instituto BioAtlântica, 2009. cap. 3, p. 15-90.

BRANCALION, P. H. S. et al. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. **Revista Árvore**, Viçosa/MG, v. 34, n. 3, p. 455–470, 2010.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 set. 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm)>. Acesso em: 15 set. 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Art. 225**. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988\\_05.10.1988/CON1988.pdf](http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2013.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 2 de setembro de 1981. Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em: 18 out. 2012.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 fev. 1998. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/gab/asin/lei.html>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da constituição federal, institui o sistema nacional de unidades de conservação da natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm)>. Acesso em: 13 nov. 2012.

BRASIL. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 de jul. 2008. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm)>.

Acesso em: 10 jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, 7.754, de 14 de abril de 1989, e a medida provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 de mai. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em 17 jan. 2013.

CARIBÉ, K. V. B. Conversão de multa administrativa ambiental em prestação de serviço: inexistência de direito subjetivo do autuado. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 18, n. 3505, 4 fev. 2013. Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/23633>>. Acesso em: 5 jul. 2013.

DIAS, L. E.; GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa/MG: UFV, 1998. p. 1-9.

DURIGAN, G., V. L. et al. Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais para dificultar o êxito das iniciativas? **Revista Árvore**, Viçosa/MG, v. 34, n. 3, p. 471-485, 2010.

ENGEL, V. L.; PARROTTA J. A.. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 1-26.

FERRETTI, A. C. **O fomento florestal da CESP/Porto Primavera com propriedades da região de Assis – SP.** 2000. 156 f. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

GANDOLFI, S.; MARTINS, S. V.; RODRIGUES, R. R. Forest restoration. In: RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. (Ed.) **High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil.** New York: Nova Science Publishers, 2006.

HOBBS, R. J.; NORTON, D. A. Towards a conceptual framework for restoration ecology. **Restoration Ecology**, Tucson, v. 4, n. 2, p. 93-110, 1996.

KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO JUNIOR, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. p.109-112.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP, 2000. p. 249-269.

KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo.** São Paulo: Imprensa Oficial, 2005.

LAMB, D.; ERSKINE, P. D.; PARROTTA J. A. Restoration of degraded tropical forest landscapes. **Science**, Washington, v. 310, p. 1628-1632, 2005.

LIMA, W. P. A. Microbacia e o desenvolvimento sustentável. **Ação Ambiental**, Viçosa, ano 1, n. 3, p. 20 – 22, dez.1998 – jan.1999.

MANTOVANI, W. Recuperação e monitoramento de ecossistemas: escalas de abordagem. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1988, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ACIESP, 1988. p. 228- 294. .

MELO, A. C. G. A legislação como suporte a programas de recuperação florestal no estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 8, n. 17, p.9-16, 2005.

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. 228-294, 2007.

MENDONÇA, R. R. A história da ocupação do interior do estado de São Paulo. In: BITENCOURT, M. D.; MENDONÇA, R. R. (Org.). **Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP. 2004. cap. 3, p. 57-74.

MICHENER, J. W. B. et al. Ecological Applications. Non-geospatial metadata for the ecological sciences v. 7, n. 1, p. 330-342, Feb. 1997.

MORAES, L. F. D.; CAMPELLO, E. F. C.; FRANCO, A. A. Restauração florestal: do diagnóstico de degradação ao uso de indicadores ecológicos para o monitoramento das ações. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 437-451, 2010.

NIEMI, G. J.; McDONALD, M. E. Application of ecological indicators. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.**, EUA, v. 111, p. 35-89, 2004. Disponível em: <[http://glei.nrri.umn.edu/default/documents/Pubs/Niemi\\_2004b.pdf](http://glei.nrri.umn.edu/default/documents/Pubs/Niemi_2004b.pdf)>. Acesso em 15 fev. 2013.

PALMER, M. A.; AMBROSE, R. F.; POFF, N. L. Ecological theory and community restoration ecology. **Restoration Ecology**, Malden, v. 5, p. 291–300, 1997.



PARROTA, J.A. Influence of overstory composition on understory colonization by native species in plantations on a degraded tropical site. **Journal of Vegetation Science**, Knisvsta, v. 6, n. 5, p. 627–636, Oct. 1995.

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

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J, W. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV, SOBRADE, 1998. p. 203-215.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, FAPESP, 2000. cap.15, p. 235-248.

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

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Relatório de Gestão (Junho 2009)**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/noticias/balanco21projetos2009.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA nº 21, de 21 de novembro de 2001. Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 22 nov. 2001. Disponível em:<[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2001\\_Res\\_SMA\\_21.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2001_Res_SMA_21.pdf)>. Acesso em 21 jul. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA n° 47, de 26 de novembro de 2003. Altera e amplia a Resolução SMA 21, de 21/11/2001; fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 26 nov. 2003. Disponível em: <[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2003\\_Res\\_SMA\\_47.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2003_Res_SMA_47.pdf)>. Acesso em 21 jul. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA n° 58, de 29 de dezembro de 2006. Revoga as Resoluções SMA 21/01 e SMA 47/03; fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 30 dez. 2006. Seção 1, 116 (247) – 107. Disponível em:<[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2006\\_Res\\_SMA\\_58.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2006_Res_SMA_58.pdf)>. Acesso em 21 jul. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - 8, de 31 de Janeiro de 2008. Revoga a Resolução SMA 58/2006; fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 1 fev. 2008. Seção 1, p. 31 - 32.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Decreto n° 53.027 de 26 de maio de 2008. Reorganiza a Secretaria do Meio Ambiente - SMA e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 27 mai. 2008. Disponível em: <[http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/noticias/2008\\_Dec\\_Est\\_53027.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/noticias/2008_Dec_Est_53027.pdf)>. Acesso em 11 ago. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria Geral Parlamentar. Decreto n° 54.653 de 06 de Agosto de 2009. Reorganiza a Secretaria do Meio Ambiente - SMA e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 7 ago. 2009. Disponível em: <

<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54653-06.08.2009.html>>. Acesso em 11 ago. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Relatório técnico operação primavera 2009. Projeto estratégico desmatamento zero. Impresso cedido, 119p. nov. 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Sistema de Informação para o gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo**. Coordenadoria de Recursos Hídricos - CBH-RB. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh\\_carrega.exe?f=/index/index.html](http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_carrega.exe?f=/index/index.html)>. Acesso em: 12 fev. 2013.

SAMPAIO, J. A. L. **Constituição reinventada pela jurisdição constitucional**. Belo Horizonte: Del Rey, 2002.

SER. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group, 2004. The SER International Primer on Ecological Restoration. Disponível em:<<https://www.ser.org/resources/resources-detail-view/ser-international-primer-on-ecological-restoration>>. Acesso em 3 abr. 2012.

SOUZA, E. R. de; FERNANDES, M. R.. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p.15-20, nov./dez. 2000.

TIERNEY, J. E.; RUSSELL, J. M. Distributions of branched GDGTs in a tropical lake system: implications for lacustrine application of the MBT/CBT paleoproxy. **Organic Geochemistry**, v. 40, n. 9, p. 1032–1036, Sept. 2009.

TORRES, M. D. de F. **Estado, democracia e administração pública no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV, 2004. 224 p.

VIOLA, E. J. O movimento ambientalista no Brasil (1971-1991): da denúncia e conscientização pública para a institucionalização e o desenvolvimento sustentável. In: GOLDENBERG, M. **Ecologia, ciência e política: participação social, interesses em jogo e luta de idéias no movimento ecológico**. Rio de Janeiro: Revan, 1991. p.49-76.

WATANABE, S. **Glossário de ecologia**. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1997. 357 p.

WHITE, P. S.; WALKER, J. L. Approximating nature's variation: selecting and using reference sites and reference information in restoration ecology. **Restoration Ecology**, Malden, v. 5, n. 4, p. 249- 338, Dec. 1997.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1.** Relatório Técnico de verificação das medidas de recuperação de áreas degradadas (regeneração natural e/ou plantio de mudas), utilizado na Operação Primavera 2009.

## RELATÓRIO DE VISTORIA

Verificação das Medidas de Recuperação da Área  
(aspectos Fitofisionômicos)

Processo (AIA)	
Compromissário	
Nome Imóvel ou Propriedade	
Município	
Técnico Vistoriante	
Data da Vistoria	

### DA QUALIFICAÇÃO

Número do TCRA		
Data de assinatura		
Data de vencimento		
Localização UTM		

### Estratégia de recuperação (assinalar)

Condução da regeneração	
Plantio de mudas	
Outras (descrever)	

## Medidas complementares

Citar:

--

## DA CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA RECUPERAÇÃO

	Área Comum Não Protegida
	Área de Preservação Permanente – APP
	Reserva Legal
	Área Verde
	Outra Área Protegida
	Qual?

## DA VISTORIA

### 1. Regeneração Natural

Área Compromissada: \_\_\_\_\_ ha

Quadro com quesitos para avaliação da Renegeração Natural (VER ANEXO 2)

	<b>Quesito</b>	<b>Nota</b>
1	Cercamento	
2	Proteção de perturbações	
3	Densidade dos indivíduos regenerantes (PESO 2)	
4	Homogeneidade da distribuição (PESO 2)	
5	Riqueza (número de espécies)	

6	Altura média dos indivíduos regenerantes	
7	Presença de espécies exóticas invasoras	
8	Mato competição na coroa dos regenerantes	
	Final	

Observações:

--

**CONCLUSÃO SOBRE A REGENERAÇÃO NATURAL:**

Área compromissada (ha)	
Área efetivamente recuperada (ha)	

Nota da Avaliação da Regeneração Natural:

	Regeneração satisfatória (Nota ponderada= 16-20)
	Regeneração parcialmente estabelecida (Nota ponderada= 8-15)
	Regeneração insatisfatória (Nota ponderada= 0-7)

**2. Plantio de Mudas**

Área Compromissada: \_\_\_\_\_ha

Quantidade de mudas: \_\_\_\_\_unidades

Quadro com quesitos para avaliação do plantio de mudas nativas.

	Quesito	Nota	
--	---------	------	--



1	Cercamento	2	
2	Proteção de perturbações	2	
3	Mortalidade (PESO 2)	0x2	
4	Ataque de formigas	2	
5	Mato competição na coroa das árvores	0	
6	Mato competição na entrelinha	0	
7	Riqueza (número de espécies) (PESO 2)	0x2	
8	Altura média das mudas	1	
	Final	7	

Observações:

--

**CONCLUSÃO SOBRE O PLANTIO DE MUDAS NATIVAS:**

Número de mudas compromissadas			
Número de mudas efetivamente estabelecidas			
Espaçamento utilizado (m)			
Plantio localizado efetivado na área compromissada		SIM	NÃO

Nota da Avaliação do Plantio de Mudas Nativas:

- |  |   |
|--|---|
|  | As medidas implantadas na área são consideradas tecnicamente satisfatórias e deverão propiciar o efetivo estabelecimento do plantio (Nota ponderada= 16-20).  |
|  | As medidas implantadas na área não foram consideradas tecnicamente satisfatórias e suficientes para o efetivo estabelecimento do plantio, devendo ser sanados os problemas indicados acima (Nota ponderada= |


8-15).

As medidas implantadas na área **não** foram consideradas tecnicamente satisfatórias e suficientes para o efetivo estabelecimento do plantio (Nota Ponderada= 0-7).

### GALERIA DE FOTOS

Fotos
Legendas das Fotos

**ANEXO 2.** Critérios para avaliação da regeneração natural e para avaliação dos plantios de mudas nativas.

### Descrição dos quesitos para REGENERAÇÃO NATURAL

#### Cercamento

2	Área completamente cercada ou cercamento desnecessário
1	Área parcialmente cercada
0	Área não cercada

Proteção de perturbações fogo, pisoteio, deposição de lixo ou entulho, erosão etc.

2	Não se detectam sinais de perturbação ou, quando existem, não comprometem mais que 5% da área
1	São detectados sinais de perturbação que comprometem entre 5 e 30% da área
0	São detectados sinais de perturbação em mais de 30% da área

#### Densidade dos indivíduos regenerantes (**Peso 2**)

2	Acima de 1500 indivíduos/ha
1	Entre 1200 e 1500 indivíduos/ha
0	Abaixo de 1200 indivíduos/ha

\* As densidades acima se referem às Formações Florestais de Mata Atlântica. Para as fisionomias de Cerrado deve-se considerar a Resolução SMA 64/2009.

#### Homogeneidade da distribuição (**Peso 2**)

2	Indivíduos regenerantes dispersos em 60 a 100 % da área
1	Indivíduos regenerantes dispersos em 40 a 60 % da área
0	Indivíduos regenerantes dispersos em 0 a 40 % da área

#### Riqueza (número de espécies)

2	Acima de 20 spp
1	Entre 10 e 20 spp
0	Entre 0 e 10 spp

Altura média dos indivíduos regenerantes

2	Maior que 1 (um) metro
1	Entre 0,50 (meio) metro e 1 (um) metro
0	Menor que 0,50 (meio) metro

Presença de espécies exóticas invasoras (gramíneas, arbustos e árvores)

2	0 a 25 % de ocupação da área
1	25 a 50 % de ocupação da área
0	50 a 100 % de ocupação da área

Mato competição na coroa dos regenerantes

2	Ocorrência de competidoras entre 0 e 10% da área das coroas
1	Ocorrência de competidoras entre 10 e 30% da área das coroas
0	Ocorrência de competidoras entre 30 e 100% da área das coroas

### **Descrição dos quesitos para PLANTIO DE MUDAS NATIVAS**

Cercamento

2	Área completamente cercada ou cercamento desnecessário
1	Área parcialmente cercada
0	Área não cercada

Proteção de perturbações

fogo, pisoteio, deposição de lixo ou entulho, erosão etc.

2	Não se detectam sinais de perturbação ou, quando existem, não
---	---

	comprometem mais que 5% da área
1	São detectados sinais de perturbação que comprometem entre 5 e 30% da área
0	São detectados sinais de perturbação em mais de 30% da área

#### Mortalidade (**Peso 2**)

2	Menor que 10%
1	Entre 10 e 20% ou menor, localizada em reboleiras
0	Entre 10 e 20% localizada em clareiras ou acima de 20% dispersos na área

#### Ataque de formigas

2	Menos de 10% das árvores parcialmente desfolhadas
1	10 a 20% das árvores parcialmente desfolhadas ou até 10% de árvores totalmente desfolhadas
0	M Mais de 20% de árvores parcialmente desfolhadas ou mais de 10% de árvores totalmente desfolhadas

#### Mato competição na coroa das árvores

2	Ocorrência de competidoras entre 0 e 10% da área das coroas
1	Ocorrência de competidoras entre 10 e 30% da área das coroas
0	Ocorrência de competidoras entre 30 e 100% da área das coroas

#### Mato competição na entrelinha

2	Ocorrência de competidoras entre 0 e 30% da área
1	Ocorrência de competidoras entre 30 e 50% da área
0	Ocorrência de competidoras entre 50 e 100% da área

#### Riqueza (número de espécies) (**Peso 2**)

Considerar como referência o valor da Resolução SMA 08/2008

2	Igual ou maior a 80 spp
1	60 a 80 spp
0	0 a 60 spp

Altura média das mudas (m)

2	Maior que 1 (um) metro
1	Entre 0,50 (meio) metro e 1 (um) metro
0	Menor que 0,50 (meio) metro

**ANEXO 3.** Procedimento adotado para preenchimento do Relatório Técnico de vistoria na Operação Primavera 2009.

1. Foram preenchidas as informações cadastrais a respeito do processo vistoriado, atentando-se para escrever corretamente o número do processo.

N.º do Processo	
Compromissário	
Nome Imóvel ou Propriedade	
Município	

2. Foram preenchidos os dados sobre o TCRA firmado, atentando-se para preencher as datas de assinatura e vencimento corretamente.

### **DA QUALIFICAÇÃO**

Número do TCRA		
Data de assinatura		
Data de vencimento		
Localização UTM		

### **Estratégia de recuperação (assinalar)**

3. Assinalar com um X, caso o TCRA firmado exija a Condução da Regeneração ou o Plantio de Mudanças.

Condução da regeneração		
Plantio de mudas		

Outras (descrever)	Ex. Construção de canaleta para escoamento de água pluvial.
--------------------	---

4. Indicação das medidas complementares, caso o TCRA não estivesse cumprido.

**Medidas complementares**

**Citar:**

5. Caracterização da área a ser recuperada.

**DA CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA RECUPERAÇÃO**

	Área Comum Não Protegida
	Área de Preservação Permanente – APP
	Reserva Legal
	Outra Área Protegida
	Qual?

6. Preenchimento da Área Compromissada e **não** da Área de Propriedade, além do resultado da regeneração proposta pelo TCRA.



## DA VISTORIA

### 3. Regeneração Natural

Área Compromissada: \_\_\_\_\_ha

<input type="checkbox"/>	Regeneração satisfatória, atendido
<input type="checkbox"/>	Regeneração parcial
<input type="checkbox"/>	Regeneração Insatisfatória, não atendido

7. em relação ao plantio de mudas, registro do tamanho da área compromissada no TCRA para plantio e a quantidade de mudas. Quanto aos quesitos, foram utilizadas as orientações de preenchimento (ver abaixo)

### 4. Plantio de Mudas

Área Compromissada: \_\_\_\_\_ha

Quantidade de mudas: \_\_\_\_\_unidades

	Quesito	Nota	
1	Cercamento		
2	Proteção de perturbações		
3	Mortalidade		
4	Ataque de formigas		
5	Mato competição na coroa das árvores		
6	Mato competição na entrelinha		
7	Riqueza (número de espécies)		
8	Altura média das mudas		
	Final		

## Descrição dos quesitos sobre plantio

### Cercamento

2	Área completamente cercada ou cercamento desnecessário
1	Área parcialmente cercada
0	Área não cercada

### Proteção de perturbações, fogo, pisoteio, deposição de lixo ou entulho, erosão etc.

2	Não se detectam sinais de perturbação ou, quando existem, não comprometem mais que 5% da área
1	São detectados sinais de perturbação que comprometem entre 5 e 30% da área
0	São detectados sinais de perturbação, em mais de 30% da área

### Mortalidade

2	Menor que 10%
1	Entre 10 e 20% ou menor, localizada em reboleiras
0	Entre 10 e 20% localizada em clareiras ou acima de 20% dispersos na área

### Ataque de formigas

2	Menos de 10% das árvores parcialmente desfolhadas
1	10 a 20% das árvores parcialmente desfolhadas ou até 10% de árvores totalmente desfolhadas
0	Mais de 20% de árvores parcialmente desfolhadas ou mais de 10% de árvores totalmente desfolhadas

### Mato competição na coroa das árvores

2	Ocorrência em menos que 10% da área das coroas
---	--

1	Observa-se ocorrência de competidoras em área entre 10 e 30% da área das coroas
0	Observa-se ocorrência de competidoras em área maior que 30% da área das coroas

Mato competição na entrelinha

2	Menor que 30% da área
1	Ocorrência de competidoras em área equivalente a 30-50% da área
0	Mais de 50% da área

Riqueza (número de espécies)

Considerar como referência o valor da Resolução SMA 08/2008

2	Igual ou maior a 80 spp
1	60 a 80 spp
0	Menor que 60 spp

Altura média das mudas (m)

2	Maior que 1 (um) metro
1	Maior que 0,50 (meio) metro
0	Menor que 0,50 (meio) metro

Exemplo de preenchimento dos quesitos:

5. Área do plantio parcialmente cercada, no entanto apresentando mais de 20% de perturbação, sendo que 95% das mudas sobreviveram. A área está livre de mato e as mudas não sofriam ataque de formigas. Dentre as mudas plantadas, havia 90 espécies diferentes e essas possuíam entre 0,50 e 1m de altura.

## 6. Plantio de Mudanças

Área Compromissada: XX ha

Quantidade de mudas: XX unidades

	Quesito	Notas	
1	Cercamento	1	
2	Proteção de perturbações	0	
3	Mortalidade	2x2	
4	Ataque de formigas	2	
5	Mato competição na coroa das árvores	2	
6	Mato competição na entrelinha	2	
7	Riqueza (número de espécies)	2	
8	Altura média das mudas	1x2	
	Final	16	

8. Na conclusão, tanto para Regeneração Natural, quanto para Plantio de Mudanças, preencher os campos com **números** e não porcentagens, mesmo o campo Número de mudas efetivamente estabelecidas.

### CONCLUSÃO:

#### Regeneração Natural

Área compromissada (ha)	
Área efetivamente recuperada (ha)	

## Plantio de Mudas

Número de mudas compromissadas	XX			
Número de mudas efetivamente estabelecidas	XX			
Espaçamento Utilizado (m)	2 x 3 m			
Plantio localizado efetivado na área compromissada	X	SIM		NÃO

### Observações

9. No preenchimento da Conclusão, foi dado enfoque para os seguintes fatos:

9.1. Os quesitos respondidos são a respeito somente do **plantio de mudas**, portanto, não se pode esquecer de considerar na Conclusão as outras exigências postas pelo TCRA. Com isso, a nota dada ao plantio pode ser alta, embora o TCRA não esteja cumprido.

9.2. Quando somente parte das mudas é plantada, a avaliação do plantio no Relatório de Vistoria para cumprimento do TCRA será correspondente **somente** à porcentagem de mudas plantadas. Por exemplo, se em uma área deveriam ser plantadas 1000 mudas, mas somente 100 vingaram, a avaliação do plantio será feita para essas mudas que vingaram. Com isso, caso esse plantio esteja em perfeitas condições, a avaliação final terá uma nota alta correspondente. No entanto, o TCRA não estará cumprido.

9.3. Ao verificar que, apesar da nota do plantio ser alta, o TCRA não estiver cumprido, indique o não cumprimento do TCRA na nota final, colocando na observação a justificativa para o não cumprimento do termo.

9.4. O único quesito que pode não ser aplicável a um plantio é o **Cercamento**, ou seja, é o único quesito que pode ter sua resposta em branco. Os outros devem **obrigatoriamente** possuir uma **nota** correspondente (0, 1 ou 2).

9.5. Na Conclusão do Relatório de Vistoria, dependendo da somatória dos pontos e das outras exigências postas pelo TCRA, atribua uma das Notas Finais abaixo:

10. Após o preenchimento da Conclusão do Relatório de Vistoria, insira as fotos da área vistoriada, acompanhadas de legendas explicativas.

**ANEXO 4.** Fotos de Relatórios de Vistoria de alguns processos de Auto de Infração Ambiental da Operação Primavera 2009. Fotos das áreas (AER), (APR) e (ANR) para PM e CRN.



Figura 15: Área de preservação permanente onde estava prevista a recuperação através do método de plantio de mudas (PM). TCRA considerado cumprido, portanto área efetivamente recuperada.



Figura 16: Área de preservação permanente, onde estava prevista a recuperação mediante o Plantio de Mudanças (PM), sendo o TCRA considerado como parcialmente cumprido, ou seja área parcialmente recuperada.



Figura 17: Área de preservação permanente onde estava prevista a recuperação através do Plantio de Mudas (PM), sendo o TCRA considerado como não cumprido e a área não recuperada.





Figura 18: Área onde estava prevista a recuperação mediante Condução da Regeneração Natural (CRN), sendo o TCRA considerado cumprido e a área efetivamente recuperada.