

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ**

ANA CAROLINA FONSECA BORGES THOMAZIELLO

Critérios técnicos a serem considerados para a avaliação dos projetos de reflorestamento vinculados a empreendimentos habitacionais sujeitos ao licenciamento ambiental.

Monografia elaborada como requisito para conclusão do Curso de Especialização em Gerenciamento Ambiental da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP

Orientador: Prof. Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho

Piracicaba - SP
2015

DEDICATÓRIA

À minha avó, exemplo de humildade e trabalho e, em especial, aos meus três filhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pelas oportunidades de estudo, trabalho, aprendizado e evolução.

À CETESB, em especial ao Comitê de Capacitação da CETESB pela oportunidade concedida.

À ESALQ, aos docentes da 16ª turma do CEGEA, ao professor coordenador Dr. Celso Augusto Clemente, ao Secretário do CEGEA Gustavo Clemente, e a toda equipe pela atenção e auxílio prestados.

À amiga e colega de CETESB, Patrícia Barbosa, pelas horas de estudo compartilhadas, pelos trabalhos divididos, pela amizade e pelo carinho.

Aos amigos da CETESB: Paulo Rogério, pela sugestão do tema do trabalho; Maria Vidal pela paciência e horas (e horas) na troca de ideias; Francisco Davi, pelas conversas sobre a monografia. Em especial ao meu gerente Lúcio Flávio Furtado Lima, pelo apoio e incentivo.

Aos colegas de CETESB Priscila Costa Carvalho e Luciano Soares Santarosa pelas dicas e por disponibilizarem seus trabalhos, respectivamente, de Mestrado e de Especialização.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho, por seu tempo e suas sugestões e ao Prof. Dr. Sergius Gandolfi pelo tempo, pela indicação de literatura e sugestões.

Aos meus filhos, por reclamarem pouco dos momentos roubados da família e dedicados às aulas e à monografia... e à minha mãe, por todo o apoio.

SUMÁRIO	Página
1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1. Vegetação nativa em área urbana	11
2.2. Funções da vegetação nativa em áreas urbanas	14
2.3. Expansão das áreas verdes	17
2.4. Base legal: histórico e situação atual dos projetos de reflorestamento	20
3. MÉTODOS	22
3.1. Levantamento dos processos de licenciamento ambiental, na modalidade parcelamento do solo, implantados no município de Paulínia	22
3.2. Levantamento dos loteamentos habitacionais que firmaram TCRA junto ao órgão ambiental	23
3.3. Consulta física aos processos de licenciamento ambiental	25
3.4. Análise dos projetos que subsidiaram a emissão de TCRA	25
3.5. Análise dos procedimentos adotados pelos técnicos do órgão ambiental	26
3.6. Análise das condutas dos empreendedores antes, durante e após a implantação dos projetos	26
3.7. Avaliação do cumprimento dos compromissos firmados por meio de TCRA	27
4. RESULTADOS	28
4.1. Levantamento dos processos de licenciamento ambiental, na modalidade parcelamento do solo, implantados no município de Paulínia	28
4.2. Levantamento dos loteamentos habitacionais que firmaram TCRA junto ao órgão ambiental	29
4.3. Análise dos projetos dos loteamentos habitacionais, dos procedimentos adotados pelo órgão ambiental e da conduta dos empreendedores antes, durante e após a aprovação dos empreendimentos	30
4.3.1. Loteamento 1	30
4.3.2. Loteamento 2	33
4.3.3. Loteamento 3	35
5. DISCUSSÕES	37
5.1. Loteamento 1	37
5.2. Loteamento 2	39
5.3. Loteamento 3	41
5.4. Discussões comuns a todos os loteamentos avaliados	43
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	48
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1 . Categorias de Áreas Verdes, conforme estudo realizado por Daltoé, Cattoni e Loch (2004)	12
Quadro 2 . Modelo da ficha utilizada para realizar o levantamento dos empreendimentos habitacionais na modalidade loteamento residencial e condomínio residencial, aprovados pela CETESB e que obtiveram o certificado GRAPROHAB	23
Quadro 3 . Informações referentes aos TCRA que foram consultados durante este trabalho	24
Quadro 4 . Informações sobre os loteamentos residenciais objetos deste estudo	25
Quadro 5 . Questões analisadas com base nos projetos apresentados pelos empreendedores relacionados aos loteamentos residenciais	25
Quadro 6 . Questões avaliadas durante a análise dos procedimentos adotados pelos técnicos do órgão ambiental	26
Quadro 7 . Análise da conduta dos empreendedores antes, durante e após a aprovação dos projetos	26
Quadro 8 . Loteamentos residenciais aprovados pela CETESB e pelo GRAPROHAB, implantados no município de Paulínia no período de 1999 a 2011 e que firmaram TCRA com o órgão ambiental	28
Quadro 9 . Quadro de áreas resumido dos loteamentos habitacionais objetos deste estudo	29
Quadro 10 . Resumo das informações referentes aos TCRA firmados pelos empreendedores junto ao órgão ambiental	29
Quadro 11 . Resumo do projeto de reflorestamento apresentado pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental do Loteamento 1	30
Quadro 12 . Resumo do projeto de reflorestamento apresentado pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental do Loteamento 2	33
Quadro 13 . Resumo do projeto de reflorestamento apresentado pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental do Loteamento 3	35

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Tela de apresentação do SIPOL – Sistema de Fontes de Poluição, utilizado pela CETESB para emitir documentos relacionados ao licenciamento ambiental.	22
Figura 2. Página inicial do SIGAM – Sistema Integrado de Gestão Ambiental, onde foram obtidas as informações sobre os loteamentos que firmaram TCRA com o órgão ambiental.	24
Figura 3. Visualização de parte do loteamento 1, com a indicação das áreas verdes.	37
Figura 4. Visualização de parte do loteamento 2, com a indicação das áreas verdes (em vermelho).	40
Figura 5. Visualização de parte do loteamento 1, com a indicação das áreas verdes (em vermelho).	42

LISTA DE ABREVIATURAS

APP	Área de preservação permanente
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DEPRN	Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais
GRAPROHAB	Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
SMA	Secretaria do Meio Ambiente
SIGAM	Sistema Integrado de Gestão Ambiental
SIPOB	Sistema de Fontes de Poluição
TCRA	Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental

RESUMO

No Estado de São Paulo a aprovação de projetos de parcelamento do solo, na modalidade loteamento residencial, é precedida da avaliação de diferentes órgãos licenciadores, com o objetivo de agilizar e organizar o licenciamento dos empreendimentos. Esta estrutura, denominada Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo (GRAPROHAB), é um órgão colegiado do qual faz parte a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Cabe aos técnicos da CETESB avaliar as interfaces dos empreendimentos com a legislação ambiental, em especial, e foco deste trabalho, a implantação e a recuperação das áreas permeáveis. Para garantia de permeabilidade do solo, em pelo menos 20% da área total da gleba que será parcelada, são firmados compromissos entre os empreendedores e a CETESB, por meio de um documento denominado Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA). Neste documento fica gravado o compromisso do empreendedor em recuperar as áreas permeáveis do loteamento.

Este trabalho objetivou definir critérios técnicos a serem considerados pelos técnicos da CETESB, no contexto do licenciamento ambiental de loteamentos residenciais, de modo a subsidiar uma avaliação mais criteriosa dos projetos de recuperação de áreas permeáveis apresentados pelos empreendedores, de modo a alcançar, de forma efetiva, a recuperação ambiental destas áreas.

Neste estudo foram avaliados três projetos de reflorestamento de áreas permeáveis, vinculados a loteamentos residenciais implantados no município de Paulínia, aprovados pelo GRAPROHAB e pelos órgãos ambientais, no período de 1999 a 2011. Foram listados os principais problemas verificados nos projetos de reflorestamento apresentados pelos empreendedores, foram analisados os procedimentos adotados pelos técnicos dos órgãos ambientais, e foi realizada a análise da conduta dos empreendedores antes, durante e após a aprovação dos projetos. Com base nesta análise, foram relacionados os principais critérios a ser considerados pelos técnicos do órgão ambiental, desde a fase de análise inicial dos projetos apresentados pelos empreendedores, até a fase de conclusão dos projetos, de modo a possibilitar a recuperação mais efetiva possível das áreas permeáveis.

Palavras-chave: loteamento, áreas permeáveis, áreas verdes, GRAPROHAB, CETESB.

1. INTRODUÇÃO

A expansão urbana tem levado a alterações negativas no meio ambiente, o que resulta, conseqüentemente, em impactos negativos na qualidade de vida da população. A conversão das áreas rurais em áreas de expansão urbana é um fato inquestionável que acarreta graves impactos ambientais, em especial, na vegetação nativa e nos recursos hídricos.

Neste contexto, é fundamental que a expansão urbana seja embasada em projetos que considerem as especificidades locais, tendo em vista aquelas diretamente relacionadas com a qualidade ambiental e com a qualidade de vida da população.

A garantia da proteção ao meio ambiente é responsabilidade que deve ser compartilhada pelos diversos atores que atuam neste cenário, sejam os empreendedores ou o poder público em suas diferentes esferas. Cabe ao empreendedor a proposição de projetos adequados, que considerem os impactos ambientais causados pelos empreendimentos e as respectivas propostas de prevenção, mitigação ou compensação. Cabe ao poder público municipal o estabelecimento de diretrizes pertinentes de modo a compatibilizar a expansão urbana do município à proteção do meio ambiente e à qualidade de vida da população. De modo complementar, cabe ao Estado o licenciamento dos empreendimentos com potencial de causar impactos ambientais, de maneira a minimizá-los e garantir a qualidade ambiental do meio e à coletividade.

No âmbito do estado de São Paulo foi estabelecida estrutura que envolve diferentes órgãos licenciadores, de modo a agilizar e organizar o licenciamento dos empreendimentos de parcelamento de solo para fins habitacionais. Esta estrutura, denominada GRAPROHAB – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo, é um órgão colegiado do qual faz parte a CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

Dentre as diversas questões analisadas pela CETESB durante a análise de projetos apresentados ao GRAPROHAB, destacam-se aquelas relacionadas às fontes de poluição do solo, da água e do ar, assim como às questões concernentes à preservação e/ou recuperação da vegetação nativa e das áreas de preservação permanente. Atualmente, os projetos habitacionais devem, por força de lei, garantir a permeabilidade de, minimamente, 20% da área da gleba parcelada. Assim, todos os projetos de parcelamento de solo aprovados pelo GRAPROHAB envolvem compromissos assumidos pelo empreendedor no sentido promover a preservação e/ou a recuperação das áreas permeáveis. Estes compromissos são formalizados por meio de um instrumento denominado TCRA – Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental, firmado pelo empreendedor junto à CETESB.

A elaboração do TCRA é precedida da avaliação de um projeto técnico que é submetido à CETESB e deve conter, minimamente, o diagnóstico da área a ser recuperada, a metodologia de recuperação que será utilizada, o cronograma de execução do projeto e a previsão de monitoramento da área a ser recuperada, por pelo menos, 24 meses. Os técnicos do órgão ambiental, responsáveis pela avaliação desses projetos, defrontam-se com diversas dificuldades, destacando-se dentre outras, o padrão técnico dos projetos apresentados, os quais, em sua maioria, não consideram as especificidades das áreas a serem recuperadas.

Quase a totalidade dos projetos apresentados ao órgão ambiental são baseados em propostas de plantio de mudas nativas em área total, utilizando espaçamento entre plantas de 3 m x 2 m e densidade de 1667 mudas/ha. Neste cenário, não são consideradas as especificidades do local objeto de recuperação, tais como, o tipo de solo, presença de áreas úmidas ou brejosas, a presença de fragmentos de vegetação nativa, a proximidade de fragmentos florestais, existência de bancos de sementes, dentre outras. Desta forma, os TCRA assumem uma conotação meramente numérica, nos quais o compromisso assumido pelo empreendedor não é a recuperação da área, mas sim, a obrigação de realizar o plantio de mudas.

O arcabouço legal no Estado de São Paulo conta, desde 2001, com as Resoluções publicadas pela Secretaria do Meio Ambiente, as quais visam à recuperação de áreas degradadas por meio da implantação de projetos de reflorestamento. Até abril de 2014 esteve vigente a Resolução SMA 08/2008, que fixava as orientações para o reflorestamento de áreas degradadas, em especial as áreas rurais ou as áreas urbanas com uso rural (SÃO PAULO, 2008¹). Apesar das áreas urbanas com uso urbano não estarem incluídas neste contexto e, na ausência de um critério específico para a recuperação de áreas urbanizadas, as resoluções editadas pela Secretaria do Meio Ambiente têm sido amplamente utilizadas como subsídio para a elaboração de projetos de reflorestamento relacionados aos projetos de parcelamentos de solo.

Atualmente encontra-se vigente a Resolução SMA 32/2014, que estabelece as diretrizes e as orientações para a elaboração, execução e monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica (SÃO PAULO, 2014). Tendo em vista os projetos de parcelamento de solo em áreas urbanas e as suas especificidades, torna-se difícil ou praticamente impossível objetivar-se a restauração dos processos de sucessão ecológica em áreas com uso urbano.

Este trabalho buscou definir critérios técnicos a serem considerados pelo órgão ambiental, no contexto do licenciamento ambiental de projetos habitacionais, de modo a

subsidiar a avaliação de projetos de recuperação de áreas permeáveis, em áreas urbanas, considerando as especificidades da área a ser recuperada.

Como ponto de partida foram avaliados projetos aprovados pelos órgãos ambientais, no âmbito do licenciamento ambiental dos empreendimentos de parcelamento do solo, em especial loteamentos habitacionais implantados no município de Paulínia, durante o período de 1999 a 2011. A partir desta avaliação inicial verificou-se as principais dificuldades para a implementação dos projetos de reflorestamento e buscou-se verificar quais os parâmetros e/ou critérios podem ser considerados para a aprovação de projetos de reflorestamento e/ou recuperação da vegetação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Vegetação nativa em áreas urbanas

A literatura menciona diferentes nomenclaturas relacionadas à vegetação arbórea presente em áreas urbanas, destacando-se, dentre os termos comumente utilizados: florestas urbanas, áreas verdes, parques, jardins, sistemas de lazer, áreas livres, dentre outros. Neste capítulo serão apresentados e discutidos alguns conceitos relacionados à vegetação arbórea presente nos centros urbanos, ressaltando que o foco deste trabalho é o estudo da vegetação arbórea computada nas áreas consideradas permeáveis dos parcelamentos de solo para fins habitacionais.

No passado, os projetos de parcelamento do solo em áreas urbanas deveriam, obrigatoriamente, destinar frações equivalentes a, minimamente, 10% da área total da gleba como Áreas Verdes (SÃO PAULO, 1994), mediante a recuperação da área (plantio de mudas) ou enriquecimento da vegetação eventualmente presente. Atualmente, os projetos de parcelamento do solo estabelecem a obrigação de manter a permeabilidade do solo em, minimamente, 20% da área total do imóvel, podendo ser computadas as áreas de preservação permanente (APP), as Áreas Verdes ou Sistemas de Lazer definidos por lei municipal.

A literatura traz diversas definições para o termo Áreas Verdes. Silva Filho (2010) define como floresta urbana toda cobertura arbóreo-arbustiva contida dentro do perímetro urbano das cidades e próximas das aglomerações urbanas. Neste contexto, pode-se entender que qualquer área, pública ou privada, independente de sua dimensão, desde que possua qualquer tipo de cobertura arbóreo-arbustiva, pode ser definida como floresta urbana, incluindo as calçadas públicas, os canteiros centrais que fazem parte do sistema viário, os jardins e parques, dentre outros.

Loboda e Angelis (2005) consideram que a vegetação que acompanha o leito das vias públicas (calçadas) não deve ser considerada como área verde, pois as calçadas são impermeabilizadas. Nos projetos de parcelamento do solo para fins habitacionais a vegetação que acompanha o leito das vias públicas não pode ser computada na área permeável para fins de cumprimento da Resolução SMA 31/09 (SÃO PAULO, 2009).

Daltoé, Cattoni e Loch (2004) propõem uma classificação de áreas verdes utilizada em seus estudos na cidade de São José – SC, baseada em seis categorias, conforme relação apresentada no Quadro 1. Essa classificação considera o porte da vegetação (arbórea, arbustiva, herbácea), valor ecológico da vegetação, valor social e presença de infraestrutura.

Quadro 1 – Categorias de Áreas Verdes, conforme estudos realizados por Daltoé, Cattoni e Loch (2004).

Categoria	Características
Áreas Verdes do sistema viário	<p>Porte da vegetação: arbustivo e herbáceo.</p> <p>Valor ecológico da vegetação: varia de baixo a médio.</p> <p>Valor cênico da vegetação: médio.</p> <p>Valor social: baixo.</p> <p>Infraestrutura: ausente.</p> <p>Essas áreas são representadas pelos canteiros, trevos e rotatórias, associados ou não às redes de transmissão de energia.</p>
Áreas Verdes de uso particular	<p>Porte da vegetação: arbórea.</p> <p>Valor ecológico da vegetação: médio.</p> <p>Valor cênico da vegetação: médio a alto.</p> <p>Valor social: médio e baixo.</p> <p>Infraestrutura: ausente.</p> <p>Neste grupo estão situadas as áreas verdes que se apresentam em domínios de uso habitacional particular.</p>
Áreas Verdes Residuais	<p>Porte da vegetação: herbáceo-arbustiva, com ou sem cobertura arbórea.</p> <p>Valor ecológico da vegetação: médio.</p> <p>Representam as áreas verdes em loteamentos recentes ou em fase de implantação. Não se enquadram na classificação quanto aos valores cênicos, sociais e ecológicos devido à instabilidade da situação de uso atual.</p>
Áreas Verdes institucionais	<p>Porte da vegetação: arbóreo, arbustivo ou herbáceo.</p> <p>Valor ecológico da vegetação: médio.</p> <p>Valor cênico da vegetação: alto.</p> <p>Valor social: médio.</p> <p>Infraestrutura: existente, com restrições.</p> <p>Representadas pelos jardins, áreas verdes de uso institucional, campos de futebol etc.</p>
Áreas públicas e/ou de uso coletivo	<p>Porte da vegetação: composição mista com arborização significativa (espécies exóticas e nativas).</p> <p>Valor ecológico da vegetação: alto.</p> <p>Valor cênico da vegetação: alto.</p> <p>Valor social: alto.</p> <p>Infraestrutura: ausente.</p> <p>Representadas pelas praças, parques e bosques urbanos, assim como áreas arborizadas dentro dos complexos históricos.</p>

Áreas livres não arborizadas (vazios urbanos)	Porte da vegetação: herbácea-arbustiva, predominantemente gramíneas. Valor ecológico da vegetação: baixo. Valor cênico da vegetação: baixo. Valor social: baixo. Infraestrutura: ausente. Os lotes vazios, característicos principalmente em áreas urbanas de consolidação recente, caracterizam este grupo.
---	---

Fonte: adaptado de Daltoé, Cattoni e Loch (2004).

Nucci (2008) afirma que para uma área poder ser considerada como Área Verde, deve haver predominância de áreas plantadas, que devem cumprir funções estéticas, ecológicas e de lazer, além de apresentar cobertura vegetal e solo permeável ocupando, pelo menos, 70% da área.

Anteriormente à Resolução SMA 31/2009, atualmente vigente, para a elaboração dos projetos de parcelamento do solo e análise dos mesmos pelos órgãos ambientais, eram aplicados os conceitos Resolução SMA 14/2008 que dispunha o seguinte:

“Nos processos de licenciamento, em propriedades desprovidas de vegetação nativa, deverá ser constituída Área Verde correspondente a, no mínimo, 20% (vinte por cento) da área total do imóvel.

Parágrafo único – Inexistindo área recoberta com vegetação nativa no percentual previsto no caput, será exigida assinatura de termo de compromisso para recomposição florestal da área verde mediante o plantio de espécies nativas, admitindo-se o plantio de espécies exóticas como pioneiras” (SÃO PAULO, 2008²)

Observa-se que a Resolução SMA 14/2008 exigia do empreendedor a instituição de Área Verde, obrigatoriamente coberta por vegetação, em área correspondente, minimamente, a 20% da área total do imóvel objeto de parcelamento. Esta obrigatoriedade é herança da Resolução Conjunta SMA/IBAMA 02 de 12 de maio de 1994, que definia a Área Verde como *“aquela com cobertura vegetal de porte arbustivo arbóreo, não impermeabilizada, visando à contribuir para a melhoria da qualidade de vida urbana, permitindo-se seu uso para atividades de lazer”*.

A Resolução SMA 31/2009, que revogou a Resolução SMA 14/2008, não exige do empreendedor a instituição de Área Verde coberta por vegetação nativa em 20% da área da gleba, e sim, exige garantia de permeabilidade do solo em área correspondente, minimamente, a 20% da área total do imóvel objeto de parcelamento. Na área permeável podem ser computadas as Áreas Verdes, as áreas de preservação permanente e as áreas destinadas ao Sistema de Lazer:

“Artigo 6º - Nos processos de licenciamento de novos parcelamentos de solo e empreendimentos habitacionais, sem prejuízo das demais medidas mitigadoras pertinentes, deverá ser exigida a manutenção das características naturais de permeabilidade do solo em, no mínimo, 20% (vinte por cento) da área total do imóvel, preferencialmente em bloco único, visando assegurar, entre outros aspectos, a infiltração das águas pluviais, a conservação da biodiversidade, a mitigação da formação de ilhas de calor e da poluição sonora e atmosférica.

§ 1º - A medida mitigadora prevista no caput deverá ser exigida independente da existência de vegetação nativa na gleba.

§ 2º - As Áreas Verdes e Sistemas de Lazer definidos em lei municipal e as Áreas de Preservação Permanente poderão ser considerados para o atendimento da exigência prevista no caput.

§ 3º - As áreas de que trata o caput deverão ser revegetadas com o plantio de espécies nativas ou plantio consorciado de espécies nativas e exóticas, excetuando-se espécies exóticas consideradas invasoras, podendo ser destinado até o limite de 30% destas áreas para ajardinamento, instalação de equipamentos esportivos e de lazer.

§ 4º - A Resolução CONAMA 369/06 deve ser observada no caso de áreas de preservação permanente.”

A Resolução SMA 31/09 define, em seu artigo 6º, que as funções da área permeável são *“assegurar, entre outros aspectos, a infiltração das águas pluviais, a conservação da biodiversidade, a mitigação da formação de ilhas de calor e da poluição sonora e atmosférica”*.

Por vezes essas funções apresentam uma conotação mais relacionada com a proteção dos recursos naturais (garantia de infiltração das águas pluviais e conservação da biodiversidade), e em outras vezes apresentam viés mais social, ao considerar que a mitigação do efeito das ilhas de calor, da poluição sonora e da poluição atmosférica estão intimamente relacionados com a questão de incômodos causados à comunidade e de danos à saúde humana.

Interessante destacar o caráter social das áreas permeáveis. De modo diferente das florestas em ambiente rural ou em unidades de conservação, onde o foco é a restauração dos processos ecológicos, as áreas permeáveis de parcelamentos de solo, para fins habitacionais, admite maior inter-relação da floresta com a comunidade do entorno, visto que nestes locais permite-se a implantação de equipamentos públicos (esportivos ou de lazer) e a implantação de cobertura vegetal com finalidade paisagística (ajardinamento).

2.2. Funções da vegetação nativa em áreas urbanas

Dentre as principais vantagens da vegetação nativa em áreas urbanas destacam-se, os benefícios à saúde, o conforto térmico, as oportunidades de lazer e recreação, benefícios à biodiversidade, a mitigação da poluição química, visual e sonora, o aumento da disponibilidade e qualidade de água, a redução de processos erosivos e assoreamento de corpos d'água, e a função da floresta como reservatório de carbono.

Santin (1999) ressalta que os fragmentos de vegetação nativa em áreas urbanas constituem-se em importantes áreas de refúgio, principalmente da avifauna, considerando que a fauna de pequenos mamíferos e répteis já está praticamente extinta nas áreas urbanas. Além disso, funcionam como bolsões moderadores de temperatura e umidade, áreas de lazer para a população e, se bem aproveitados, podem funcionar como excelentes laboratórios naturais para práticas de educação ambiental. Apesar de apresentar a composição florística e faunística bastante alterada, constituem-se em depositários da diversidade biológica remanescentes.

Do ponto de vista psicológico e social a vegetação influencia sobre o estado de ânimo dos indivíduos massificados com o transtorno das grandes cidades, além de propiciarem ambiente agradável para a prática de esportes, exercícios físicos e recreação em geral (Gomes e Soares, 2003).

Dacanal *et al.* (2010) desenvolveram trabalho com o objetivo de quantificar o conforto térmico em cinco áreas verdes públicas localizadas no município de Campinas (SP). As áreas estudadas foram o Bosque dos Italianos, o Bosque dos Alemães, o Bosque São José, o Bosque dos Guarantãs e o Bosque da Paz. As pesquisadoras realizaram o monitoramento de parâmetros microclimáticos (temperatura do ar, umidade do ar, velocidade do vento e radiação global), comparando-se os dados obtidos a partir de medições realizadas no interior dos fragmentos florestais daquelas áreas verdes com os dados obtidos a partir de estação meteorológica de Campinas (CEPAGRI). As medições foram realizadas nos cinco locais, durante o verão, outono e inverno. Foi aplicado questionário aos frequentadores dos bosques e calculados os índices de conforto térmico, por meio dos indicadores PMV (Predicted Mean Vote), PET (*physiological equivalente temperature*) e ASV (*actual sensation vote*).

Os resultados deste trabalho mostraram que a média das temperaturas médias do ar, tanto no verão, quanto no outono e no inverno, são inferiores no interior dos fragmentos florestais quando comparados aos dados obtidos a partir da estação meteorológica. As autoras verificaram que a velocidade do vento no interior dos fragmentos é menor e mais estável do que na estação meteorológica e que a radiação solar é atenuada no interior dos fragmentos em até 95%.

O trabalho concluiu que a vegetação densa dos bosques é capaz de atenuar a temperatura do ar, interceptar a radiação solar e manter a velocidade do ar baixa. Os índices PMV e PET confirmaram a prevalência do conforto térmico no interior dos bosques.

Brun *et al.* (2010), desenvolveram trabalho em dois parques localizados no município de Piracicaba (SP), Parque da Esalq e Parque da Estação Piracicaba Paulista, avaliando os seguintes parâmetros climáticos: Temperatura do ar (°C), Temperatura da

superfície (°C), velocidade do vento (m/s) e umidade relativa do ar (%). O Parque da Esalq possui significativa cobertura vegetal, representando 5,15% da área verde do município, já o Parque da Estação Piracicaba Paulista apresenta vegetação deficitária, contando apenas com indivíduos arbóreos na fase jovem.

Os resultados do trabalho indicaram que no Parque da ESALQ os parâmetros de Temperatura do ar (°C), Temperatura da superfície (°C) e velocidade do vento ($m.s^{-1}$) apresentaram-se menores do que aqueles obtidos no Parque da Estação Piracicaba Paulista. Já o parâmetro Umidade Relativa do ar apresentou-se maior no Parque da ESALQ do que no Parque da Estação Piracicaba Paulista, sendo que esses resultados foram atribuídos à presença da vegetação.

Ambos os trabalhos corroboram com o conceito de que a presença da vegetação contribui na mitigação do efeito das ilhas de calor, propiciando maior conforto à população no que diz respeito às temperaturas e umidade relativa do ar.

A urbanização modifica a estrutura física e biótica do hábitat, podendo afetar diversos processos ecológicos que envolvem a fauna e a flora nestas áreas (Brun, 2007).

Wilson (1988 apud Santin, 1999), destaca, dentre os fatores que contribuem para acentuar a urgência de conservar a biodiversidade, a explosão demográfica, que aumenta a taxa da degradação ambiental. Santin (1999) ressalta, ainda, que a redução da área dos ecossistemas naturais resulta em preocupante perda da biodiversidade, sendo essa a consequência mais grave da fragmentação florestal.

O impacto das atividades humanas nas paisagens naturais acarreta a modificação da paisagem original, resultando na fragmentação da vegetação nativa, alterando as condições locais e interferindo nos hábitos da fauna, incluindo a sua alimentação e opções de abrigo.

Neste sentido, Silva & Magalhães (1993) afirmam que a arborização urbana garante a integração dos espaços habitados às regiões circunvizinhas, possibilitando a continuidade da trama biológica e das características climáticas e ambientais. Os autores ressaltam a importância no aumento de áreas verdes, parques e de arborização de vias públicas para que haja uma maior diversificação das fontes alimentares e de condições para manutenção da biodiversidade da fauna urbana, priorizando-se o uso de espécies nativas e de caráter perene.

A função biológica mais importante dessas áreas naturais, por mais degradadas que se encontrem, é principalmente, serem as testemunhas de flora nativa regional e detentoras da diversidade genética das espécies animais e vegetais ainda existentes nas áreas urbanas (Santin, 1999).

Silva Filho (2010) afirma que uma quantidade significativa da água de chuva que cai sobre uma árvore é retida pela superfície das folhas, frutos, galhos e demais estruturas aéreas. Esse processo é fundamental para o equilíbrio hidrológico urbano e controle do escoamento superficial das cidades e que quanto maior for a cobertura da copa das árvores e melhor for a sua distribuição, menores serão os problemas com enchentes nas cidades, sendo que em cidades bem arborizadas, a redução do escoamento superficial pode chegar a 6%.

Santin (1999), ao realizar o levantamento dos cursos d'água do município de Campinas, verificou que de 445,737 km estudados, apenas 31,39 km, aproximadamente 7,04 %, encontravam-se protegidos por mata ciliar e praticamente todas as cabeceiras de drenagem encontravam-se sem cobertura vegetal e suas nascentes desprotegidas. A exposição das nascentes e cursos d'água intermitentes, e das áreas do entorno, torna-os vulneráveis a fatores adversos, tais como, a evaporação direta, que faz com que desapareçam na época mais seca do ano. A autora recomenda que a recomposição dessas áreas deverá considerar, principalmente nas áreas urbanas, propostas as quais o planejamento preveja a integração das áreas de preservação permanente com as áreas de lazer. A implantação de parques lineares é uma boa medida de proteção dos cursos d'água, principalmente nas áreas urbanas, por que é a solução possível de restauração da vegetação ciliar.

2. 3. Expansão das áreas urbanas

Dentre os principais impactos ambientais gerados pelo crescimento das cidades, mesmo aquele que ocorre de forma ordenada, destaca-se o aumento da demanda por água tratada, pela rede pública de esgotos, pelos serviços de coleta e tratamento de resíduos, e os impactos negativos nos recursos naturais, resultantes da supressão e intervenções na vegetação nativa e nas áreas de preservação permanente.

O principal instrumento legal que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano é a Lei Federal 6766 de 19 de dezembro de 1979 (BRASIL, 1979), a qual estabelece que o parcelamento do solo urbano pode ser feito mediante o loteamento ou o desmembramento. Ambas as modalidades resultam em lotes destinados à edificação, entretanto, o que diferencia uma modalidade da outra é que, no loteamento, são abertas novas vias de circulação, enquanto que, na modalidade desmembramento, aproveita-se o sistema viário existente.

A infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário,

abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação (BRASIL, 1979).

No âmbito estadual, foi criado, em 1991, o GRAPROHAB – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo, com o objetivo de centralizar, agilizar e, sobretudo, organizar os procedimentos administrativos de licenciamento no Estado (SÃO PAULO, 2011), de modo a disciplinar o uso do solo frente à expansão urbana.

Compõem o GRAPROHAB a Secretaria de Estado de Habitação (SH), a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), a Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. (EMPLASA) e o Departamento Estadual de Água e Energia Elétrica (DAEE).

De acordo com o Decreto 52.053 de 13 de agosto de 2007 (SÃO PAULO, 2007), que reestruturou o GRAPROHAB, todos os projetos de loteamento habitacionais deverão ser objetos de apreciação dos órgãos e empresas que fazem parte do colegiado. A manifestação dos órgãos e empresas que compõem o GRAPROHAB pode ser feita por meio de um Parecer Técnico, que defere ou indefere o projeto apreciado.

Cabe à CETESB avaliar os projetos que apresentam interfaces com potenciais fontes de poluição e as questões que possuem interfaces com os recursos naturais, tais como intervenções em áreas de preservação permanente, supressão de vegetação nativa, potencial de estabelecimento de processos erosivos e assoreamento de corpos d'água, dentre outros.

Em relação às potenciais fontes de poluição, é avaliada a localização do empreendimento e a sua vizinhança, principalmente, avalia-se a proximidade de indústrias com potencial poluidor ou com potencial de causar incômodos à população, principalmente aqueles relacionados a emissões atmosféricas, ruídos e vibrações. Ainda, em relação às fontes de poluição, é avaliada a existência de infraestrutura, tais como rede pública de água, de coleta, afastamento e tratamento de esgotos e de drenagem de águas pluviais. São avaliados os impactos gerados durante a implantação do empreendimento decorrentes das obras de terraplenagem, tais como, potencial das obras em causar processos erosivos, emissão de partículas na atmosfera e o assoreamento de corpos d'água.

A CETESB é responsável pela avaliação das interfaces dos projetos com os recursos naturais, tais como, as intervenções em área de preservação permanente (notadamente o projeto de drenagem de águas pluviais) e a necessidade de supressão de vegetação nativa.

O Anexo 21 do Manual do GRAPROHAB refere-se à necessidade de apresentação, pelo empreendedor, do Projeto de Revegetação e Implantação das Áreas Verdes. Este projeto tem como finalidade recuperar/restaurar as áreas de preservação permanente e áreas verdes dos empreendimentos (SÃO PAULO, 2011).

Ainda, durante a análise dos projetos, a CETESB aplica a Resolução SMA 31/2009, que estabelece os procedimentos a serem adotados nos casos de supressão de vegetação nativa relacionada à implantação de empreendimentos de parcelamento do solo. O artigo 6º da Resolução SMA 31/2009 estabelece que, na implantação de projetos habitacionais, deverá ser garantida a permeabilidade de minimamente 20% da área total do imóvel. A área permeável pode ser constituída pelas áreas verdes e/ou pelas áreas do sistema de lazer do empreendimento. Nas áreas verdes deve ser garantida a cobertura vegetal, em área equivalente a minimamente, 70% da área permeável. Nas áreas do Sistema de lazer é permitida a implantação de equipamentos esportivos e de lazer, ou outro tipo de cobertura vegetal (ajardinamento).

Quando um empreendimento é aprovado pelo GRAPROHAB, ou seja, por todos os órgãos que compõe o colegiado, cabe à CETESB a emissão de um documento, denominado Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA, por meio do qual o empreendedor compromete-se a promover a recuperação e/ou manutenção da área permeável, seja as áreas verdes, áreas de preservação permanente ou áreas do sistema de lazer.

Observa-se que, até agosto de 2009, a análise dos projetos, em relação às fontes de poluição, era atribuição da CETESB enquanto que a emissão dos TCRA era de competência do Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais – DEPRN. Observa-se que desde 7 de agosto de 2009, a partir da Lei Estadual 13.542 de 8 de maio de 2009 (SÃO PAULO, 2009) e a extinção do DEPRN, cabe à CETESB a avaliação dos projetos de reflorestamento/recuperação florestal e a emissão de TCRA.

Os projetos apresentados pelos empreendedores ao DEPRN eram elaborados, quase que em sua totalidade, no modelo de plantio de mudas utilizando o espaçamento 3 x 2 m e densidade de 1667 mudas por hectare, conforme dispunha a legislação na época, as Resoluções da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Engel e Parrota (2009) destacam que a recuperação florestal, em geral, apresenta objetivo limitado e, associado à falta de conhecimento do ecossistema, em longo prazo, não é possível garantir a estabilidade de áreas recuperadas.

Desde 2009, a partir da extinção do DEPRN, até a presente data, cabe à CETESB a avaliação dos projetos de parcelamento do solo, tanto em relação às questões relacionadas às fontes de poluição quanto às questões que possuem interfaces com os recursos naturais, incluindo a emissão do TCRA e a sua fiscalização.

2.4. Base legal: histórico e situação atual dos projetos de reflorestamento

O primeiro marco legal, no âmbito da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, relacionado diretamente à diretrizes para elaboração de projetos de reflorestamentos, remonta à Resolução SMA 21 de 21 de novembro de 2001. Anteriormente a esta resolução, os projetos de reflorestamento eram baseados no plantio de árvores sem critérios ecológicos para a escolha e a combinação de espécies (RODRIGUES *et. al.*, 2009). O papel da floresta resumia-se, principalmente, na proteção dos recursos hídricos e edáficos. Os projetos priorizavam as espécies finais de sucessão (climácicas), cujo crescimento lento implicava em alto custo de manutenção. Além disso, naquela época eram utilizadas espécies exóticas, as quais, futuramente, demonstraram caráter invasor.

Com a publicação da Resolução SMA 21, de 21 de novembro de 2001, introduziu-se o conceito da sucessão ecológica, com o uso de espécies nativas brasileiras, preferencialmente as de crescimento rápido, com o objetivo de reduzir os custos de manutenção iniciais (competição). Entretanto, supervalorizou-se o uso de baixo número de espécies, o que levou os projetos a declínio em curto espaço de tempo. Esta resolução foi alterada e ampliada pela Resolução SMA 47 de 26 de novembro de 2003 (SÃO PAULO, 2003), que estabeleceu o limite mínimo de 40% para espécies pioneiras e não pioneiras, na tentativa de equilibrar a situação. Em 29 de dezembro de 2006, a Resolução SMA 21/01 foi revogada pela Resolução SMA 58 de 29 de dezembro de 2006 (SÃO PAULO, 2006), que estabelecia que os projetos de reflorestamentos deveriam considerar, no mínimo, 80 espécies por ha.

A Resolução SMA 08 de 31 de janeiro de 2008 (SÃO PAULO, 2008), que revogou a Resolução SMA 58/06, considerou o declínio dos reflorestamentos efetuados com baixa diversidade e a importância do uso de critérios técnicos para a escolha e combinação das espécies arbóreas. Esta resolução representou um avanço ao considerar o uso de outras técnicas, não somente o plantio de mudas, tais como nucleação, semeadura direta, indução e/ou condução da regeneração natural para a recuperação de áreas degradadas. Esta resolução estabelecia o uso de no mínimo 80 espécies por ha, minimamente 20% de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional, pelo menos 40% das mudas pertencente ao grupo das pioneiras ou não pioneiras e o total de indivíduos do grupo das pioneiras ou não pioneiras não poderia ultrapassar 60%.

Todas essas resoluções foram utilizadas como base para a elaboração, análise e aprovação de projetos de reflorestamentos relacionados ao licenciamento ambiental, inclusive aqueles implantados em áreas urbanas.

Santin (1999) ressalta que para a realização de qualquer trabalho de recuperação e recomposição de áreas degradadas é condição básica o conhecimento da flora local, devendo ser consideradas a composição florística e o estado da degradação de cada área em particular, definida em função dos fatores de perturbação que incidem sobre cada fragmento.

A Resolução SMA 32/14, publicada em 3 de abril de 2014 e que revogou a Resolução SMA 08/08, quebrou o paradigma da obrigatoriedade de elaboração e apresentação de projetos elaborados com base no objetivo de recuperação de áreas por meio do plantio total de mudas nativas, em espaçamento 3 x 2 m, e densidade de 1667 mudas/ha. Esta resolução trata de restauração ecológica, definida como intervenção humana intencional, em ecossistemas degradados ou alterados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica.

De acordo com a Resolução SMA 32/14, os Projetos de Restauração Ecológica deverão ser elaborados seguindo as seguintes etapas:

- I - diagnóstico da área objeto da restauração;
- II - proposta de Projeto de Restauração Ecológica;
- III - implantação da metodologia e das ações previstas no Projeto de Restauração Ecológica;
- IV - manutenção e monitoramento do Projeto de Restauração Ecológica;
- V - conclusão do Projeto de Restauração Ecológica.

Observa-se que a Resolução SMA 32/14 não estabelece regras específicas conforme suas antecessoras, no que diz respeito à quantidade de mudas por hectare, espaçamento entre linhas e entre mudas, quantidade de espécies ou obrigatoriedade de plantio de mudas. A proposta desta resolução baseia-se nos resultados atingidos por ocasião de conclusão de implantação do projeto, e não especificamente nas ações planejadas, apesar de que a resolução estabelece claramente as condições a serem observadas para a elaboração dos projetos de restauração ecológica, com o foco na importância do diagnóstico da área objeto de restauração.

3. MÉTODOS

3.1. Levantamento dos processos de licenciamento ambiental, na modalidade parcelamento de solo, implantados no município de Paulínia.

Nesta etapa foi utilizado o SIPOL – Sistema de Fontes de Poluição, identificando-se os empreendimentos habitacionais, na modalidade loteamento residencial e condomínio residencial, que foram objeto de análise da CETESB por meio de solicitação de Parecer Técnico GRAPROHAB.

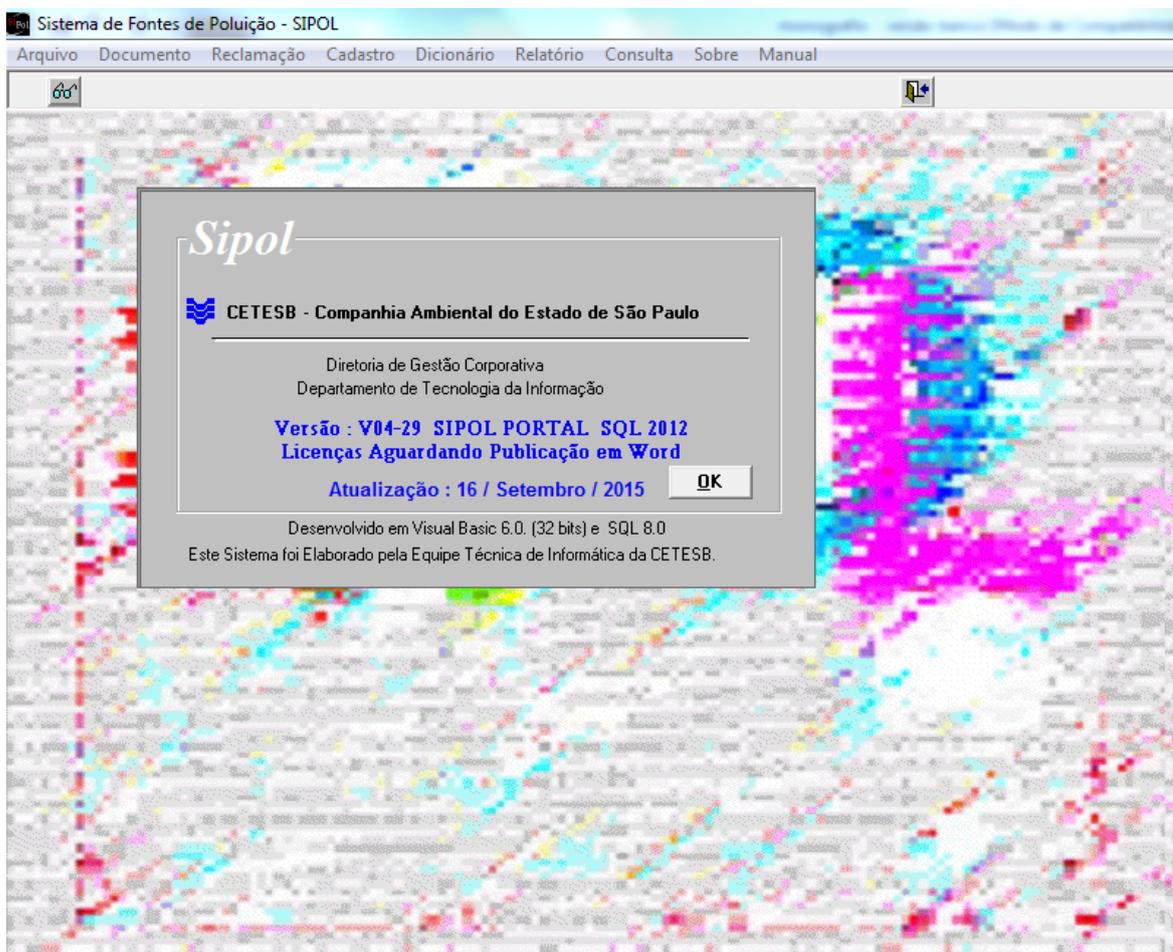


Figura 1- Parte da tela de apresentação do SIPOL – Sistema de Fontes de Poluição, utilizado pela CETESB para emitir documentos relacionados ao licenciamento ambiental.

O SIPOL é um sistema elaborado pela equipe técnica de informática da CETESB, utilizado pela companhia para a emissão dos documentos relacionados ao licenciamento ambiental, tais como: Licenças ambientais, Pareceres Técnicos (incluindo Parecer Técnico GRAPROHAB), CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental,

dentre outros. Neste sistema estão registrados os empreendimentos que solicitaram manifestação da CETESB, bem como estão registradas as inspeções realizadas por técnicos da companhia em suas atividades de fiscalização. Este sistema conta com o cadastro das fontes de poluição de todo o estado de São Paulo, e está disponível apenas no ambiente interno da CETESB (acesso a funcionário).

Foram selecionados os empreendimentos na modalidade loteamentos residenciais e condomínios residenciais. A pesquisa inicial abordou o período de 1999 a 2015. Para a busca foram utilizadas palavras-chave, relacionadas à denominação do empreendimento, do empreendedor, do endereço, dentre outras.

Após o levantamento dos empreendimentos habitacionais na modalidade loteamento residencial e condomínio residencial, foi realizada a seleção dos empreendimentos na modalidade loteamento residencial, aprovados pela CETESB e que obtiveram o Certificado GRAPROHAB.

Os dados obtidos nesta etapa foram organizados utilizando-se o Quadro 2, que contém as informações sobre o nome e endereço do empreendimento, nome do empreendedor, número do processo CETESB e do processo SMA - Secretaria do Meio Ambiente, número do protocolo do projeto apresentado ao GRAPROHAB e número do certificado de aprovação, emitido pelo GRAPROHAB.

Quadro 2 – Modelo da ficha utilizada para realizar o levantamento dos empreendimentos habitacionais na modalidade loteamento residencial e condomínio residencial, aprovados pela CETESB e que obtiveram o Certificado GRAPROHAB.

Nome do empreendimento
Nome do empreendedor
Endereço do empreendimento
Número do Processo CETESB
Número do Parecer Técnico CETESB
Data de emissão do Parecer Técnico CETESB
Número do protocolo GRAPROHAB
Número do Certificado GRAPROHAB

Na etapa seguinte, foram selecionados os empreendimentos que possuem compromissos firmados com o órgão ambiental, firmado por meio de TCRA.

3.2. Levantamento dos loteamentos residenciais que firmaram TCRA - Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental junto ao órgão ambiental

Nesta etapa foram selecionados os empreendimentos na modalidade loteamentos residenciais e condomínios residenciais, identificados na etapa anterior e que formalizaram compromissos com o órgão ambiental por meio de TCRA para reflorestamento das áreas verdes e/ou áreas de preservação permanente e sistemas de lazer.

O levantamento foi realizado a partir de consulta ao SIGAM - Sistema Integrado de Gestão Ambiental, buscando-se a identificação dos respectivos processos da Secretaria do Meio Ambiente (SMA), que foram analisados pelo DEPRN e culminaram com a emissão de TCRA.

The image shows the homepage of the SIGAM (Sistema Integrado de Gestão Ambiental). At the top left is the SIGAM logo and the text 'Sistema Ambiental Paulista Sistema Integrado de Gestão Ambiental'. Below this is a navigation bar with the text 'Autenticação de Usuário para Acesso ao Sistema'. The main content area is divided into several sections. On the left, there is a 'Bom Dia!' message with the date 'segunda-feira, 21 de dezembro de 2015' and 'Usuários Online: 266'. In the center, there is a login form with fields for 'Usuário:' and 'Senha:', and a link for 'Esqueci minha senha...'. On the right, there is a 'Bem-vindo!' message and a link for 'Cadastro de Novo Usuário'. Below the login form, there is a section titled 'Atendimento ao Cidadão' with a grid of 14 colorful icons representing various services: Agricultura Sustentável, Certidão de Débito, SICAR/SP, RECUPERAR SENHA, Comerciantes de Madeira, Requerimento de Serviços, Queima da Palha da Cana, Reposição Florestal, MPSP Ministério Público, SARE - Sistema de Apoio à Restauração Ecológica, GEFAU, Consulta Pública - SICAR/SP, and Consulta SICAR/SP - Instituições Parceiras. On the far right, there is a 'Links' sidebar with a list of links: CBRN, CFA, IBAMA, IBGE, INCCA, and CETESB. At the bottom, there is a footer with the text 'SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros - São Paulo - SP - CEP - 05459-900 PABX 11 3133.3000'.

Figura 2 – Página inicial do SIGAM- Sistema Integrado de Gestão Ambiental, onde foram obtidas as informações sobre os loteamentos habitacionais que firmaram TCRA com o órgão ambiental.

O SIGAM é um sistema de informações compartilhado pelos órgãos da Secretaria de Meio Ambiente, incluindo a CETESB, mas também possui ambientes acessíveis aos usuários externos. A pesquisa realizada neste trabalho utilizou os ambientes disponíveis apenas a usuários internos. A título de informação, este sistema é o mesmo utilizado para realizar o cadastramento das propriedades rurais no CAR – Cadastro Ambiental Rural.

No Quadro 3 estão relacionadas as informações referentes aos TCRA - Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental selecionados para este trabalho.

Quadro 3: informações referentes aos TCRA que foram consultados durante este trabalho.

Número do Processo SMA
Número do TCRA
Data de emissão do TCRA e Prazo previsto para conclusão
Objeto do TCRA
O TCRA possui assinatura do representante legal e testemunhas?
Foi estabelecido compromisso de apresentação de relatórios durante ou após a implantação?

3.3. Consulta física aos processos de licenciamento ambiental

Nesta etapa, foi realizada consulta física aos processos disponíveis na Agência Ambiental de Paulínia, ressaltando-se que foram selecionados os processos referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos de parcelamento do solo na modalidade loteamento residencial, localizados no município de Paulínia, aprovados pela CETESB e pelo GRAPROHAB e que firmaram compromisso com o órgão ambiental por meio de TCRA.

Observa-se que os processos de licenciamento ambiental são públicos e podem ser consultados tanto por usuários internos quanto por usuários externos. O acesso por usuários externos (qualquer cidadão) é realizado por meio de agendamento prévio na Agência Ambiental.

Para prosseguimento das próximas fases deste estudo foram selecionados 4 processos de conforme as características elencadas no Quadro 4.

Quadro 4- Informações sobre os loteamentos habitacionais objetos deste estudo.

	1	2	3	4
Área do loteamento (m ²)				
Áreas permeáveis* (m ²)				
Número de lotes				

* As áreas permeáveis computam áreas de preservação permanente, áreas verdes e sistemas de lazer.

3.4. Análise dos projetos que subsidiaram a emissão de TCRA.

Para o desenvolvimento desta fase do trabalho, foram analisadas as questões relacionadas ao projeto apresentado pelo empreendedor antes da emissão de TCRA, as quais estão descritas no Quadro 5.

Quadro 5 – Questões analisadas nos projetos apresentados pelos empreendedores relacionados aos loteamentos habitacionais.

Título do Projeto
Responsável técnico
Projeto está acompanhado de ART
Área a recuperar (m ²)
Síntese do projeto (medidas a serem executadas)
Técnica de recuperação
O projeto considerou eventual especificidade da área
O projeto menciona legislação utilizada

3.5. Análise dos procedimentos adotados pelos técnicos do órgão ambiental

Nesta etapa foi analisada a avaliação dos procedimentos adotados pelos técnicos do órgão ambiental, conforme as questões relacionadas no Quadro 6.

Quadro 6: Questões avaliadas durante a análise dos procedimentos adotados pelos técnicos do órgão ambiental.

O órgão ambiental elaborou exigências na fase de projeto?	() sim Quais? As mesmas foram pertinentes?
	() não Caberia a elaboração de exigências técnicas?
O órgão ambiental realizou vistorias antes, durante ou após a implantação do projeto?	() sim () não
O órgão ambiental exigiu a apresentação de relatórios durante a implantação do projeto?	() sim () não
O órgão ambiental exigiu a apresentação de relatórios após a conclusão do projeto?	() sim () não

3.6. Análise da conduta dos empreendedores antes, durante e após a aprovação dos projetos.

Após esta etapa, foi avaliada a postura do empreendedor enquanto responsável pela implementação do TCRA antes, durante e após a implantação dos projetos. As questões relacionadas à avaliação do empreendedor estão listadas no Quadro 7.

Quadro 7. Questões avaliadas para análise da postura dos empreendedores antes, durante e após a implantação dos projetos.

O empreendedor atendeu às exigências elaboradas pelo órgão ambiental antes da emissão do TCRA?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
O empreendedor apresentou relatórios durante a implantação do TCRA?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
O empreendedor reportou eventuais interferências negativas durante a implantação do projeto?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
O empreendedor apresentou solicitação de prorrogação de prazo ou novo cronograma de implantação?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
O empreendedor apresentou relatórios após a implantação do TCRA?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
O empreendedor atendeu aos questionamentos do órgão ambiental durante a fase de implantação e após a conclusão do projeto?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

3.7. Avaliação do cumprimento dos compromissos firmados por meio dos TCRA

Esta etapa do trabalho contou com vistorias técnicas realizadas nas áreas objetos deste estudo. Anteriormente à vistoria, fez-se a comparação da situação atual, conforme os relatórios apresentados pelo empreendedor ao órgão ambiental e por meio dos relatórios de vistorias realizadas pelos técnicos do órgão ambiental.

Para verificação da situação inicial e recente das áreas compromissadas, foram analisadas as imagens aéreas das áreas objetos de plantio por meio de ferramenta disponível no endereço eletrônico do ICG - Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (GeoPortal), assim como foram utilizadas imagens aéreas disponíveis na Internet (Google Earth®). Foram utilizadas também fotografias disponíveis nos processos de licenciamento e aquelas obtidas durante as inspeções realizadas no desenvolvimento deste trabalho.

A escolha das ferramentas utilizadas foi em função da disponibilidade dos recursos disponíveis na Agência Ambiental.

4. RESULTADOS

4.1. Levantamento dos processos de licenciamento ambiental, na modalidade parcelamento de solo, implantados no município de Paulínia.

Nesta etapa foram identificados 43 empreendimentos na modalidade loteamento residencial e condomínio residencial, localizados no município de Paulínia, que solicitaram a elaboração Parecer Técnico GRAPROHAB ou que foram objeto de fiscalização do órgão ambiental durante o período de 1999 a 2011.

Dos 43 empreendimentos identificados foram selecionados 29, relacionados no Quadro 8, os quais foram aprovados pela CETESB e pelo GRAPROHAB, implantados no município de Paulínia, durante o período de 1999 a 2011. Neste trabalho foi preservada a identificação dos nomes dos empreendimentos e de seus empreendedores. As informações sobre os empreendimentos foram organizadas no Quadro 8, obedecendo à ordem cronológica da data de emissão do Parecer Técnico da CETESB. Os empreendimentos foram designados como Loteamento “n”, onde “n” é o número sequencial que varia de 1 a 29.

Quadro 8. Loteamentos habitacionais aprovados pela CETESB e pelo GRAPROHAB, implantados no município de Paulínia no período de 1999 a 2011 e que firmaram TCRA com o órgão ambiental.

Denominação do loteamento	Nº de Lotes	Data da aprovação da CETESB	Denominação do loteamento	Nº de Lotes	Data da aprovação da CETESB
Loteamento 1	497	06/07/1999	Loteamento 16	605	24/06/2004
Loteamento 2	383	15/03/2000	Loteamento 17	87	07/07/2004
Loteamento 3	306	07/08/2000	Loteamento 18	213	20/05/2005
Loteamento 4	1343	-	Loteamento 19	731	29/03/2005
Loteamento 5	582	02/03/2001	Loteamento 20	539	01/03/2005
Loteamento 6	412	16/07/2001	Loteamento 21	170	20/05/2005
Loteamento 7	595	16/03/2001	Loteamento 22	504	27/09/2006
Loteamento 8	272	10/10/2001	Loteamento 23	118	13/11/2007
Loteamento 9	478	28/12/2001	Loteamento 24	121	26/10/2007
Loteamento 10	637	14/09/2001	Loteamento 25	41	21/08/2008
Loteamento 11	307	15/07/2002	Loteamento 26	896	08/07/2009
Loteamento 12	561	23/07/2002	Loteamento 27	614	06/12/2010
Loteamento 13	91	11/12/2003	Loteamento 28	519	13/06/2011
Loteamento 14	125	25/08/2004	Loteamento 29	376	28/10/2011
Loteamento 15	147	08/07/2004			

4.2. Levantamento dos loteamentos residenciais que firmaram TCRA junto ao órgão ambiental

Foram selecionados três empreendimentos para a próxima fase deste estudo, os quais estão relacionados no Quadro 9, utilizando como critérios aqueles empreendimentos aprovados pela CETESB e que obtiveram o certificado GRAPROHAB e firmaram TCRA com o órgão ambiental.

Quadro 9- Quadro de áreas resumido dos loteamentos residenciais objetos deste estudo.

	1	2	3
Área do loteamento (m ²)	466.267,68	207.978,87	456.178,13
Áreas permeáveis* (m ²)	47.323,11	27.172,47	68.528,79
Número de lotes	1343	272	539

* As áreas permeáveis computam áreas de preservação permanente, áreas verdes e sistemas de lazer.

As informações referentes aos TCRA loteamentos residenciais, relacionadas no Quadro 10, foram coletadas nos respectivos processos de licenciamento ambiental.

Quadro 10 – Resumo das informações referentes aos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental firmados pelos empreendedores junto ao órgão ambiental.

	Loteamento 1	Loteamento 2	Loteamento 3
Número do Processo SMA	69.824/98	74.140/01	66.125/04
Número do TCRA	058/2000	219/2002	074/2005
Data de emissão do TCRA	30/03/2000	07/08/2002	28/04/2005
Prazo previsto para conclusão	12 meses a contar da data de emissão	12 meses a contar da data de emissão	12 meses a contar da data de emissão
Objeto do TCRA	Executar o plantio e manutenção de 5757 mudas de árvores nativas da região, nas ruas e avenidas, canteiro central e áreas verdes do loteamento.	Implantar na íntegra o projeto de recomposição ambiental, o projeto paisagístico e de arborização urbana e dos passeios públicos.	Implantação dos projetos de arborização dos passeios públicos, do sistema de lazer, das áreas verdes e de recuperação/reflorestamento das APP.
O TCRA possui	Assinado pela	Assinado pelo	Assinado pelo

assinatura do representante legal e testemunhas?	profissional que elaborou o projeto. Não possui assinatura e testemunhas.	empreendedor e 2 testemunhas.	empreendedor e 2 testemunhas.
Foi estabelecido compromisso de apresentação de relatórios durante ou após a implantação?	Não	Não	Não

4.3. Análise dos projetos dos loteamentos habitacionais, dos procedimentos adotados pelo órgão ambiental e da conduta dos empreendedores antes, durante e após a aprovação dos loteamentos.

4.3.1. Loteamento 1

Análise do projeto apresentado pelo empreendedor

O projeto apresentado pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental do loteamento 1 apresentava os itens relacionados no Quadro 11:

Quadro 11 – Resumo do projeto de reflorestamento apresentado pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental do Loteamento 1.

Título	Arborização urbana e recuperação de áreas de preservação permanente
Data do projeto	12/11/1999
Introdução	Foram apresentadas informações resumidas sobre o município e a área do loteamento
Objetivos	No projeto consta que o seu objetivo é planejar a arborização das vias públicas e das áreas verdes, com base na Resolução Conjunta SMA/IBAMA 02/94, e recuperar as APP (Lei Federal 4771/1965) do loteamento.
Características da região	O projeto descreve informações relacionadas ao município de Paulínia, tais como: área, altitude, clima, temperatura, tipo de vegetação e principais rios.
Características da propriedade	Foi apresentado quadro de áreas do projeto urbanístico, limites, ocupação do terreno, tipo de solo, corpos d'água e declividade.

Descrição do projeto	<p>Neste item foram descritos os seguintes itens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterização das vias públicas e áreas verdes - Modelos de arborização - Dimensionamento e qualificação do plantio de arborização. - Recuperação das áreas de preservação permanente. - Cronograma e custos de atividades de implantação.
-----------------------------	---

De acordo com o diagnóstico da área descrito no projeto, o terreno era ocupado, em sua maioria, por pastagens e cultura de cana de açúcar. Foi identificada APP de nascente, de curso d'água e de um açude totalizando 46.385,94 m². O projeto menciona que as margens do curso d'água e da nascente estão cobertas por gramíneas, algumas embaúbas e lírio do brejo, sendo que na maior parte do tempo estas áreas estão alagadas, caracterizando área brejosa. A declividade média da área é de 5,8%, caracterizando um terreno plano, e nas APP a declividade aumenta para 10,5%.

Para a arborização das áreas verdes, fora da APP, foi proposto o plantio de mudas arbóreas nativas, com recomendação de capinas a cada 3 meses durante o primeiro ano e reposição das mudas mortas após 6 meses do plantio.

Para o reflorestamento das APP foi proposto o modelo da dinâmica da floresta natural, envolvendo os diferentes grupos ecológicos sucessionais, arranjados de tal modo que suas exigências sejam atendidas pelos modelos de revegetação (espécies pioneiras, secundárias e climácicas).

Foi indicado o plantio total na área, em espaçamento 3 x 2 m e densidade de 1.600 mudas/ha. O plantio indicado no projeto consiste em uma linha composta por espécies pioneiras e não pioneiras alternadas, sendo que a linha seguinte é de ordem alternada à linha inicial. Foram recomendadas somente espécies nativas, sendo 11 pioneiras e 6 não pioneiras, e o uso de 2/3 das mudas de espécies pioneiras e 1/3 de mudas não pioneiras, de acordo com recomendações do DEPRN à época.

Análise dos procedimentos adotados pelo órgão ambiental

A partir de consulta realizada ao processo de licenciamento ambiental deste loteamento não foram localizados documentos referentes à inspeção realizada por técnico do órgão ambiental, previamente à emissão do TCRA.

Também, não foram feitas exigências técnicas em relação ao projeto apresentado pelo empreendedor. O único documento localizado referente à análise do órgão ambiental é um documento intitulado “Laudo de Vistoria” com data de 13/03/2000, porém, o mesmo não menciona a realização de vistoria ao local, apenas sintetiza o projeto apresentado, concluindo que o mesmo está de acordo com as especificações técnicas do DEPRN, devendo, apenas, ser apresentada a respectiva ART do profissional que elaborou o projeto.

Após a emissão do TCRA em 30/03/2000, foi localizado relatório de vistoria realizada no local por técnico do órgão ambiental em 03/03/2005, o qual constatou que o plantio previsto no TCRA não havia sido realizado. O empreendedor foi instado a comparecer ao órgão ambiental e apresentar, em 10 dias, novo cronograma para execução do projeto previsto no TCRA.

Posteriormente, em maio de 2009, foi realizada nova vistoria por técnico do órgão ambiental, que constatou o plantio de 1.153 mudas, faltando ainda 4.604 mudas, portanto, o compromisso não havia sido integralmente cumprido. Não foi feita nenhuma menção à presença da área brejosa e dificuldades de implantação do projeto.

O órgão ambiental notificou o empreendedor a apresentar relatórios de cumprimento do TCRA em 23/09/2010 e em 30/04/2014.

Análise da conduta do empreendedor

Ao ser instado pelo órgão ambiental em agosto/2006, após a vistoria realizada por técnico do órgão ambiental em 03/03/2005, o empreendedor apresentou novos prazos para implantação integral do plantio. O empreendedor argumentou que, por descontinuidade do trabalho desenvolvido pela profissional que os havia representado junto ao órgão ambiental, na época de assinatura do TCRA, e, devido à dinâmica de renovação do quadro de Diretoria e Conselho, a empresa desconhecia o compromisso firmado junto ao órgão ambiental.

Após recebimento da carta do órgão ambiental, enviada após nova vistoria realizada pelo órgão ambiental em maio/2009, o empreendedor solicitou prazo adicional de 180 dias para conclusão do TCRA e apresentou relatório técnico referente às ações realizadas até o momento. No relatório apresentado consta a informação de que na área há grande quantidade de lírios e taboas, além de diversas nascentes de água formando uma área inundada o ano todo, impossibilitando o plantio na área que conta com uma vegetação típica de brejo.

Após solicitação da CETESB decorrente de vistoria realizada em abril/2014 o empreendedor apresentou, em junho/2014, novo relatório justificando que o plantio compromissado foi realizado, entretanto, os indivíduos implantados na área brejosa não

conseguiram ter um bom desempenho. Assim, de acordo com o empreendedor a melhor prática de reabilitação nestas áreas seria o plantio em sua adjacência proporcionando condições adequadas para a regeneração natural da área úmida.

4.3.2. Loteamento 2

Análise do projeto apresentado pelo empreendedor

O projeto apresentado pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental do loteamento 2 apresentava os itens relacionados no Quadro 12.

Quadro 12 – Resumo do projeto de reflorestamento apresentado pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental do Loteamento 2.

Título	Projeto de recomposição ambiental com plantio de espécies nativas
Data do projeto	17/06/1999
Objeto	Recomposição ambiental de uma APP localizada à margem de um represamento onde a vegetação atual é constituída por espécies rasteiras e poucas árvores isoladas.
Resumo do projeto	<p>- O projeto apresentou o cálculo das áreas a recuperar em total de 8.786,58 m², das quais 878,60 m² é de mata nativa e 878,60 é de área úmida. Foi proposto reflorestamento da área, excluindo área de mata nativa e área brejosa com espécies nativas em espaçamento 2,0 x 3,0 m totalizando 1.171 mudas. Para o restante da área, foram consideradas as condições de adaptabilidade das plantas e as condições do local. Foi previsto o uso de 29 mudas para o enriquecimento dessas áreas, totalizando o projeto 1.200 mudas.</p> <p>- Etapas do projeto: preparo da área, preparo das covas, aquisição das mudas, plantio, tratos culturais. Foi prevista a quantidade de mudas e insumos, manejo do reflorestamento e lista de espécies indicadas.</p> <p>- Plantio das mudas: espécies pioneiras/secundárias iniciais intercaladas, na linha, com espécies secundárias tardias/clímax. A próxima linha alterna a ordem da linha anterior.</p>

O projeto mostrou preocupação em sua fase de implantação, recomendando cuidados em relação ao tamanho das mudas, que deveriam apresentar altura média de 0,80 a 1,00 m, e em fase após a implantação, prevendo o corte ou desbaste após o oitavo ano do reflorestamento para eliminação das espécies doentes, defeituosas ou com

subdesenvolvimento, eliminação de espécies de maior frequência e manutenção do sub-bosque.

Observa-se, no entanto, que o projeto originalmente apresentado previa intervenções em APP que foram questionadas pelo órgão ambiental, assim, o projeto original foi alterado excluindo as intervenções em APP. O novo projeto apresentado pelo empreendedor previa o reflorestamento ciliar em área de preservação permanente gerada por área brejosa, totalizando 17.011,97 m², por meio do plantio de 2835 mudas em espaçamento 3 x 2 m.

Análise dos procedimentos adotados pelo órgão ambiental

Após vistoria realizada pelo técnico do órgão ambiental previamente à emissão do TCRA, verificou-se que o projeto contava com a implantação de parte de uma avenida em área de preservação permanente, assim, o órgão ambiental exigiu alteração do projeto original, excluindo o trecho da avenida em APP e apresentação de projeto para recuperação de toda a APP.

Não consta documentação referente a vistoria realizada por técnico do órgão ambiental desde a emissão do TCRA em 2002 até 30/07/2015, quando técnico da CETESB realizou vistoria ao local, verificando o cumprimento integral do plantio comprometido.

Análise da conduta do empreendedor

O empreendedor apresentou ao órgão ambiental, em outubro/2004, solicitação de cancelamento da implantação de via em APP, o que ampliou a área a ser reflorestada em cerca de 7%.

Em abril/2005 o empreendedor apresentou relatório de implantação do plantio comprometido no TCRA, comunicando o órgão ambiental sobre a realização do plantio do total de mudas comprometidas. Na mesma data, foi apresentada ao órgão ambiental documentação referente à solicitação de autorização para realizar novas intervenções em APP relacionadas à implantação da rede de águas pluviais e do emissário de esgotos.

Posteriormente, em dezembro/2014 o empreendedor apresentou relatório ao órgão ambiental reportando o cumprimento integral do compromisso assumido.

4.3.3. Loteamento 3

Análise do projeto apresentado pelo empreendedor

O projeto apresentado pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental do loteamento 3 contém os itens relacionados no Quadro 13.

Quadro 13 – Resumo do projeto de reflorestamento apresentado pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental do Loteamento 3.

Título	Projeto de revegetação das áreas verdes e áreas de preservação permanente.
Data do projeto	abril/2004
Introdução:	O objetivo do projeto é apresentar proposta de revegetação das áreas verdes e áreas de preservação permanente de modo a promover a preservação ambiental.
Resumo do projeto	<p>Revegetação das áreas verdes: descrição das 4 áreas verdes, proposição do plantio com espécies arbóreas nativas adotando-se o modelo de sucessão ecológica, onde as plantas serão distribuídas ao acaso, utilizando-se espécies pioneiras e não pioneiras.</p> <p>Na área verde I, foram indicadas 24 espécies pioneiras e 24 não pioneiras, totalizando 48 espécies para área de 4.412,57 m².</p> <p>Para a área verde II, com 8.856,86 m², foram indicadas 32 espécies pioneiras e 28 não pioneiras.</p> <p>Para a área verde III com 219,77 m² foi indicado plantio de 11 espécies pioneiras (2 mudas de cada) e 7 espécies não pioneiras (2 mudas de cada).</p> <p>Na área verde IV com 201,03 m² foi indicado o plantio de 10 espécies pioneiras (2 mudas de cada) e 6 espécies não pioneiras (2 muda de cada).</p> <p>Para as APP geradas por curso d'água com 4.275,38 m² e 8.856,86 m² foi indicado o plantio de 712 e 1.472 mudas arbóreas nativas, respectivamente, em espaçamento 3,0 x 2,0 m, sendo 32 espécies pioneiras (cerca de 66 mudas por espécie) e 28 não pioneiras (cerca de 50 mudas por espécie). Para a APP gerada por nascente com 8.129,15 m² foi indicado o plantio de 1.355 mudas da mesma maneira que na APP gerada por curso d'água.</p> <p>Nos sistemas de lazer foi proposto o plantio de gramíneas e mudas arbóreas nativas em espaçamento de 12,0 x 12,0 m, sendo indicado o uso de espécies nativas pioneiras e nativas não pioneiras na proporção de 1:1.</p>
Prazo	O projeto previa prazo de implantação de 12 meses a partir do término das obras de infraestruturas do loteamento.

O projeto inicialmente apresentado pelo empreendedor foi elaborado desconsiderando a área de várzea delimitada em cartas oficiais do Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo. Além disso, a delimitação da APP, em faixa de 15

metros, não considerou o leito maior sazonal, e não se deu conforme dispunha a legislação à época, que exigia a largura da APP de 30 metros, a partir do leito maior sazonal.

Análise dos procedimentos adotados pelo órgão ambiental

Previamente à aprovação do projeto, técnico do órgão ambiental realizou vistoria ao local constatando que o projeto desconsiderava a área de várzea delimitada em cartas oficiais do Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo. Além disso, a APP havia sido delimitada de modo incorreto, considerando faixa de 15 metros a partir da margem do curso d'água. Com base nestas constatações, o órgão ambiental elaborou exigências técnicas que implicaram na necessidade de readequação do projeto.

A exigência do órgão ambiental culminou com o incremento das áreas a serem recuperadas, visto que a APP passou de 21.261,39 m² para 45.821,75 m (aumento de 215,51% da área originalmente proposta).

Em janeiro/2010 o órgão ambiental notificou o empreendedor para apresentação de relatório de cumprimento do TCRA. Posteriormente, em julho/2012 o empreendedor foi novamente instado a apresentar relatório comprovando o cumprimento integral do TCRA.

Análise da conduta do empreendedor

O empreendedor atendeu à exigência elaborada pelo órgão ambiental, no sentido de alocar a área de várzea, conforme as cartas oficiais do Instituto Cartográfico e Geográfico do Estado de São Paulo e delimitar corretamente as áreas de preservação permanente, conforme dispunha a legislação à época.

Em julho/2007 o empreendedor solicitou ao órgão ambiental prorrogação de prazo para conclusão do TCRA. Esta solicitação foi atendida, estendendo-se o prazo por mais 12 meses.

Em fevereiro/2010 o empreendedor atendeu à solicitação do órgão ambiental, apresentando relatório de cumprimento do TCRA, entretanto o relatório não estava adequado, pois trazia apenas, uma lista de mudas que foram implantadas no loteamento.

O empreendedor não atendeu à notificação do órgão ambiental de julho/2012.

5. DISCUSSÕES

5.1. Loteamento 1

A Figura 3, obtida a partir de imagens disponíveis no Google Earth®, demonstra a situação da gleba, antes e após a implantação do Loteamento 1, com destaque para as áreas verdes do loteamento.



Figura 3. Visualização de parte do Loteamento 1, com a indicação das áreas verdes (em vermelho). Na parte superior, imagem aérea de 28/02/2005 e na parte inferior, imagem aérea de 28/07/2015. A seta vermelha indica a área úmida parcialmente inserida no loteamento. Fonte: Google Earth®

Em relação ao TCRA, verificou-se que o mesmo não foi assinado pelo empreendedor, e sim pela profissional que elaborou o projeto, assim como não possui assinatura de testemunhas.

Esse problema ocasionou as justificativas posteriores do empreendedor, de que desconhecia o compromisso assumido junto ao órgão ambiental.

Sobre o projeto, verificou-se que o técnico responsável pela elaboração do projeto caracterizou a área brejosa, no entanto, a mesma foi computada na área a ser reflorestada sem que fossem consideradas as suas especificidades. O projeto considerou a delimitação das APP a partir das margens dos cursos d'água e não do seu nível mais alto, conforme dispunha a legislação naquela época.

Outra questão importante a ser mencionada é a quantidade de mudas pioneiras indicadas no projeto ser muito superior à quantidade de mudas não pioneiras (aproximadamente 2/3 das mudas indicadas no projeto eram pioneiras).

Carvalho (2014) ressalta que desde a época da primeira legislação estadual sobre o tema reflorestamento, a Resolução SMA 21/2001, havia a preocupação quanto à baixa diversidade vegetal das áreas reflorestadas com espécies nativas à época. Conforme a autora, isto ocorria porque eram plantadas praticamente as mesmas espécies em todo o Estado, independentemente da região, sendo 2/3 delas iniciais da sucessão, de ciclo de vida curto (15-20 anos), o que levaria os reflorestamentos com espécies nativas ao declínio em curto período.

Levantamento realizado entre os anos 2000 a 2006, em que foram amostrados 2.500 ha de áreas restauradas nos últimos 15 anos no Estado de São Paulo, apresentou um número médio de 33 espécies arbóreas plantadas por hectare. Este dado é agravado ainda mais pelo fato de 2/3 destas serem de estágios iniciais de sucessão, com ciclo de vida curto (15 a 20 anos), levando estes plantios ao insucesso, como verificado na prática (Barbosa *et al.*, 2008, *apud* Rodrigues *et. al.*, 2009).

Em relação à atuação do órgão ambiental verificou-se que não foi realizada vistoria ao local, previamente à aprovação do projeto, e não foram feitas exigências técnicas que seriam pertinentes, tais como exigir a delimitação correta da APP, conforme estabelecia a legislação à época, e exigir que o projeto considerasse as especificidades da área úmida visando ao reflorestamento. Além disso, o tempo decorrido desde a emissão do TCRA e a primeira vistoria do órgão ambiental foi muito extenso (5 anos), faltando um acompanhamento mais frequente do órgão ambiental, que poderia culminar com exigências técnicas ao empreendedor.

Verificou-se que o empreendedor (pessoa jurídica) atendeu todas as solicitações feitas pelo órgão ambiental em relação às solicitações de apresentação de relatórios, no

entanto, somente em 2009 mencionou-se pela primeira vez as dificuldades encontradas para realizar o plantio devido às especificidades das áreas úmidas.

Este compromisso encontra-se ainda pendente no órgão ambiental, aguardando a análise do último relatório apresentado pelo empreendedor em 2014. Observa-se que, neste caso, o problema atual não é a conclusão do TCRA sob o ponto de vista de plantio das mudas compromissadas, mas sim, a ocupação de trecho da área verde que está incluído no TCRA, por moradores locais.

Neste ponto é importante destacar que, conforme o inciso VII da Constituição Estadual (SÃO PAULO, 2004), as áreas definidas em projetos de loteamento como áreas verdes ou institucionais não poderão ter sua destinação, fim e objetivos originariamente alterados.

5.2. Loteamento 2

A Figura 4, obtida a partir de imagens disponíveis no Google Earth®, demonstra a situação da área, antes (imagem superior de 05/05/2002) e após a implantação do Loteamento 2 (imagem inferior de 12/08/2015), com destaque para as áreas verdes (em vermelho).

Em relação ao TCRA firmado para este loteamento, observou-se que o mesmo foi assinado pelo empreendedor e duas testemunhas, espelhando, posteriormente, a importância desta ação no sentido de se alcançar o pleno cumprimento do compromisso.

O projeto considerou o trecho da APP que contava, na época do projeto, com cobertura de vegetação nativa, propondo, para esta área, o enriquecimento florestal. Além disso, o projeto considerou o trecho de área brejosa, que foi excluída da área a ser recuperada por meio do plantio de mudas.

Referente ao órgão ambiental, observou-se que as exigências feitas no projeto original foram pertinentes e contribuíram para a alteração do projeto de modo favorável do ponto de vista ambiental, visto que aumentou a área a ser reflorestada e excluiu as intervenções em APP.



Figura 4. Visualização de parte do Loteamento 2, com a indicação das áreas verdes (em vermelho). À esquerda, imagem aérea de 05/05/2002 e à direita, data da imagem aérea de 10/07/2015. Fonte: Google Earth ®.

O técnico do órgão ambiental realizou vistoria prévia ao local, observando inconsistências no projeto que culminaram com a elaboração de exigências técnicas, tais como a delimitação correta da APP, com base nas cartas oficiais do Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo.

O empreendedor atendeu às exigências formuladas pelo órgão ambiental e mais ainda, alterou o projeto original excluindo todas as intervenções que estavam previstas em

APP para a implantação de um trecho de via pública. Além disso, após a aprovação do projeto o empreendedor identificou a necessidade de realizar novas intervenções em APP, que não haviam sido previstas no projeto original (águas pluviais e emissário de esgotos) e solicitou ao órgão ambiental a autorização previamente à execução das obras.

Apesar de não ter sido notificado pelo órgão ambiental, o empreendedor apresentou relatórios de cumprimento do TCRA.

Apesar da ausência de vistorias realizadas pelo órgão ambiental, este loteamento encontra-se regularizado no órgão ambiental, e o empreendedor já foi notificado pela CETESB sobre o cumprimento integral do TCRA.

5.3. Loteamento 3

A Figura 5, obtida a partir de imagens disponíveis no Google Earth®, demonstra a situação da gleba, antes e após a implantação do Loteamento 3, com destaque para as áreas verdes do loteamento.

No caso deste loteamento, verificou-se que o TCRA foi assinado pelo empreendedor e as duas testemunhas.

O técnico do órgão ambiental verificou, antes da aprovação do projeto, que o mesmo havia sido elaborado de modo equivocado, visto que as APP não foram corretamente delimitadas, conforme exigia a legislação à época. Esse equívoco resultou em uma área a ser protegida e reflorestada bastante inferior à área correta.

O técnico do órgão ambiental atuou de forma adequada, pois realizou vistoria prévia ao local, quando observou inconsistências no projeto que culminaram com a elaboração de exigências técnicas pertinentes.

Este compromisso ainda não foi considerado concluído junto à CETESB. O loteamento foi recentemente multado pela CETESB devido à ocupação irregular dos lotes e a questão da conclusão do TCRA encontra-se ainda pendente, dependendo da regularização do loteamento.



Figura 5. Visualização de parte do Loteamento 3, com a indicação das áreas verdes (em vermelho). A imagem superior é de 05/05/2002 e a imagem inferior data de 12/08/2015. Fonte: Google Earth ®.

5.4. Discussões comuns a todos os loteamentos avaliados

Além dos problemas verificados e discutidos no capítulo anterior deste trabalho, verificou-se, ainda, outros problemas que se repetiram praticamente em todos os projetos que foram avaliados neste estudo, a saber:

- o reduzido prazo de conclusão do TCRA, estabelecido para 12 meses. De acordo Rodrigues *et al.* (2009) o plantio realizado em espaçamento 3 x 2 m, densidade de mudas de 1667 por hectare e o uso de 80 espécies nativas deveria atingir a independência por volta dos 24 meses. Não era levado em consideração que, normalmente, os plantios são realizados após a implantação das infraestruturas dos loteamentos, portanto, os 12 meses previstos para a implantação dos loteamentos não eram suficientes para obter um resultado ambiental significativo.
- os TCRA não previam a obrigação do empreendedor em apresentar relatórios parciais de implantação. Também não ficava consignada, em qualquer documento, a obrigação de apresentar ao órgão ambiental relatório final de conclusão do plantio. Esse fator levava o empreendedor a “esquecer” que havia um compromisso a ser cumprido.

Desde 2002 os loteamentos residenciais são obrigados a obter a Licença de Operação emitida pela CETESB, conforme dispõe o Decreto Estadual 47.397/2002 (SÃO PAULO, 2002). Após 2009, com a extinção do DEPRN, os empreendimentos vêm sendo avaliados pela CETESB na ocasião da solicitação da Licença de Operação. Na região de Paulínia, raros são os casos em que o empreendedor solicita a Licença de Operação da CETESB e comprova o cumprimento total do TCRA, o que leva grande parte dos loteamentos na região de Paulínia apresentarem-se irregulares do ponto de vista da legislação ambiental.

Atualmente, os TCRA firmados entre os empreendedores e a CETESB contêm, em campo específico, as datas nas quais deverão ser apresentados os relatórios parciais e o relatório final de cumprimento integral do compromisso firmado. Os prazos para apresentação dos relatórios parciais variam entre 6 a 12 meses. O prazo final para conclusão do TCRA depende da extensão da área a ser recuperada, variando entre 24 até 60 meses, nos casos de loteamentos residenciais. A definição destes prazos é dada de acordo com a avaliação do órgão ambiental, considerando-se, principalmente, a extensão da área a ser recuperada.

Da experiência vivenciada no órgão ambiental, observa-se que aqueles TCRA que estabelecem prazos mais curtos para apresentação de relatórios parciais (6 meses) têm apresentado um melhor andamento, pois obrigatoriamente o empreendedor, ao se ver

obrigado a apresentar o relatório ao órgão ambiental, contrata empresa especializada para elaborar o documento e, muitas das vezes, neste momento, verifica que é necessário realizar a manutenção da área. Nestes relatórios comumente são reportadas as dificuldades encontradas para a implantação do projeto e eventualmente, é possível prever o atraso do compromisso e até propor novo cronograma ao órgão ambiental.

Os prazos para cumprimento integral dos TCRA vêm sendo revistos pelo órgão ambiental. Na Agência Ambiental de Paulínia é exigido que o empreendedor apresente, juntamente com o projeto de reflorestamento, o cronograma de implantação do empreendimento, incluindo o plantio vinculado ao reflorestamento, de modo a nortear os prazos fixados no TCRA.

Em relação ao procedimento adotado pelo órgão ambiental, atualmente é rotina a vistoria prévia à área onde se pretende implantar o empreendimento. Nestas ocasiões é comum, por exemplo, a verificação de corpos d'água existentes na área e que não foram alocados no projeto ou foram delimitados equivocadamente, bem como é verificado, comumente, equívoco quanto à classificação da vegetação nativa que será objeto de corte.

A vistoria realizada pelo técnico do órgão ambiental é importante visto que complementa o diagnóstico realizado pelo empreendedor. A fase de elaboração de um diagnóstico é, conforme Rodrigues *et al.* (2009), uma das principais etapas no processo decisório sobre qual a melhor estratégia de restauração florestal a ser adotada. Segundo os autores, é importante que nesse diagnóstico sejam reconhecidas as potencialidades de auto recuperação de cada situação ambiental, de forma a permitir a definição de ações de restauração que possam aproveitar o máximo desse potencial, sendo capazes de desencadear e/ou conduzir os processos naturais de restauração.

Conforme Hahn *et al.* (2004), as bases de sucesso para a implantação florestal estão na caracterização da área a ser recuperada e do seu entorno, observando o tipo de solo e o relevo, a existência de remanescentes florestais próximos e de banco de sementes e os fatores de degradação, entre outros. A combinação desses elementos definirá os melhores métodos e técnicas a serem empregados para a recuperação florestal.

Adaptando-se essa recomendação para o cenário dos projetos de reflorestamento de áreas permeáveis de loteamentos residenciais, pode-se entender que é fundamental a elaboração de um diagnóstico adequado da área a ser recuperada, considerando-se, principalmente, a questão da localização da área, lembrando-se que os loteamentos são implantados em áreas urbanas. Inicialmente, o diagnóstico é elaborado por um profissional a serviço do empreendedor, que levará em consideração as questões técnicas, mas também, estará sujeito aos interesses da empresa que o contratou. Verifica-se, em muitos projetos apresentados à CETESB, que os consultores contratados pelos empreendedores ainda

estão presos no paradigma do plantio de 1667 mudas/ha, espaçamento 3 x 2 m, sem levar em consideração as especificidades e as potencialidades das áreas.

Carvalho (2014) destaca que, desde que o objetivo do projeto seja estabelecer floresta, dever-se-ia excluir áreas susceptíveis às intervenções antrópicas negativas. A autora sugere que sejam estabelecidas, nestes locais, áreas verdes com equipamentos de lazer e integração social. Ressalta-se que, atualmente em vigor a Resolução SMA 31/2009, estabelece que até 30% das áreas computadas como permeáveis podem destinar-se à implantação ajardinamento, instalação de equipamentos esportivos e de lazer.

A mesma autora verificou, ainda, que as exigências e o monitoramento do órgão ambiental não foram pertinentes e suficientes nos casos objetos de seu estudo; as exigências elaboradas pelo órgão ambiental foram simplistas, sem elencar algo inovador em relação à estruturação de uma floresta, por meio de indução de outras formas de vida, além da arbórea. Assim, conclui-se que é fundamental a avaliação do técnico do órgão ambiental, que deverá se valer de todas as informações científicas e legais, de modo a exigir que sejam adotadas as medidas necessárias para que seja efetivada a recuperação da área em questão.

Ressalta-se que, independente da apresentação de um bom projeto e dos procedimentos e exigências adequados do órgão ambiental, a conduta do empreendedor é fundamental para o bom andamento do projeto. Verificou-se, neste trabalho, que o Loteamento 2 foi o único empreendimento que conseguiu concluir o compromisso firmado inicialmente e, de fato, promoveu a recuperação da área. Neste caso, o empreendedor assumiu, desde o início, a responsabilidade pelo empreendimento, preocupando-se em apresentar um projeto adequado, atendendo às exigências técnicas elaboradas pelo órgão ambiental, apresentando relatórios parciais de cumprimento do TCRA, mesmo sem notificação do órgão ambiental e comunicando a ocorrência de situações não previstas no projeto original.

Outro aspecto negativo observado por Carvalho (2014) é a ausência de informações sobre os viveiros que fornecerão as mudas e a ausência de propostas pelo consultor e/ou exigência do órgão ambiental em relação ao enriquecimento, adensamento, transplante de formas de vida variadas para as áreas a restaurar, como as epífitas, por exemplo.

A primeira conclusão deste trabalho é que o órgão ambiental deve mudar a forma de avaliar os projetos que são submetidos pelos empreendedores, quebrando o paradigma de aprovar projetos somente na ótica de sobrevivência das mudas plantadas. Isso significa que a aprovação dos projetos de reflorestamento e/ou recuperação das áreas permeáveis não deve visar somente um compromisso formal que determinará a quantidade de mudas a

serem implantadas, assim como o acompanhamento dos projetos pelo órgão ambiental não deve reduzir-se meramente a contagem de mudas.

Os projetos de reflorestamento e/ou recuperação das áreas permeáveis deverão ser precedidos da elaboração de um diagnóstico adequado da área objeto de recuperação e do seu entorno, identificando, principalmente, as potencialidades de auto recuperação de cada situação ambiental, de modo a definir as ações de restauração que possam aproveitar o máximo desse potencial, com a capacidade de desencadear e/ou conduzir os processos naturais de restauração. O diagnóstico deverá apontar as especificidades da área e as melhores alternativas técnicas para lidar com essas especificidades. O diagnóstico deverá contemplar, também, a caracterização do solo, dinâmica hídrica, uso e ocupação da área e entorno.

A avaliação do projeto, por parte do técnico do órgão ambiental, deverá ser mais participativa e dinâmica. Carvalho (2014) observou, nos projetos objetos de seu estudo, que em todos os casos o órgão ambiental preocupou-se, apenas, com a relação entre o dimensionamento da área a ser recuperada e o número de mudas. A autora considera que este fato indica uma preocupação em propiciar uma silvicultura de espécies arbóreas nativas e não o favorecimento do desenvolvimento das funções ecológicas e sustentabilidade da área reflorestada ao longo do tempo. Em que pese as diferenças de áreas estudadas e objetivos dos plantios, o fato é que o paradigma do plantio 1667 mudas/ha no espaçamento 3 x 2 não é uma receita que deve ser aplicada em qualquer situação. Os técnicos, tanto os consultores contratados pelos empreendedores quanto os técnicos do órgão ambiental precisam atentar-se a este fato.

No caso de projetos que prevejam o plantio em área total, deverá ser observada a relação entre a quantidade de mudas pioneiras e não pioneiras e o potencial de cobertura da área. Neste sentido, apesar da Resolução SMA 08/2008 estar revogada, é de muita utilidade para consulta e orientação. Importante destacar que um plantio de baixa diversidade não é obrigatoriamente mal-sucedido, nem um plantio de alta diversidade é, em todos os casos, bem-sucedido (Carvalho, 2014). A introdução de muitas espécies não garante que todas sobrevivam em situações nas quais tanto o meio físico quanto o biótico estejam em condições desfavoráveis para a maioria delas (Durigan *et al.*, 2010).

O técnico do órgão ambiental deverá, em todos os casos, exigir a delimitação correta das áreas de preservação permanente que deverão ser, obrigatoriamente, objetos de recuperação. Rodrigues *et. al.* (2009) ressalta que se deve também priorizar as áreas de cabeceiras dos cursos fluviais, em função da preservação das nascentes e a conseqüente melhoria da qualidade da água de todo o curso d'água posterior. Deve-se considerar, também, o potencial de erodibilidade dos solos nas APP, que está diretamente relacionado

com o tipo de solo e a declividade, sendo os solos potencialmente mais erodíveis quanto maiores forem a declividade do terreno e a porcentagem de areia em sua composição.

O técnico do órgão ambiental deverá realizar sempre as vistorias prévias, atentando-se, principalmente, pela verificação da existência de corpos d'água que não foram delimitados no projeto ou foram delimitados de modo equivocado. Carvalho (2014) observa que a realização de vistoria prévia seria ideal, pois subsidiaria projetos mais direcionados, no entanto, considerando as equipes diminutas do órgão ambiental, seria plausível que o avaliador do projeto tivesse o discernimento de escolher, previamente, as áreas a serem vistoriadas, de modo devidamente justificado no processo. Caso optasse pela dispensa da vistoria prévia, o mesmo deveria instruir o processo com os argumentos técnicos para a sua tomada de decisão.

O órgão ambiental deverá exigir que o empreendedor realize alterações no projeto quando pertinentes, não aprovando o projeto antes de todas as questões ambientais estar devidamente equacionadas. Deverá, também, exigir a apresentação de relatórios parciais durante a implantação do projeto, além do relatório final, com a indicação dos problemas encontrados, das alternativas para resolução destes problemas e de novo cronograma, se for o caso de se estender o prazo de conclusão. No caso do empreendedor não apresentar o relatório parcial, o órgão ambiental deverá notificá-lo para que apresente, de imediato o relatório devido.

Dentro das possibilidades de uma programação, o técnico do órgão ambiental deverá realizar vistorias periódicas ao empreendimento, durante a fase de implantação do loteamento, e, preferencialmente, ao ser apresentados os relatórios parciais.

Carvalho (2014) sugere que o prazo para realização do plantio e monitoramento dos TCRA seja superior a 24 meses, considerando os limites edáficos e de umidade que interferem no crescimento das mudas e em seu estabelecimento. A autora considera que, tendo em vista a dinâmica atual do licenciamento ambiental, entende-se que pelo menos cinco anos são necessários para a manutenção dos projetos de restauração florestal, porém, este prazo pode ser adaptado conforme peculiaridades de cada área. Apesar dos objetivos diferenciados entre as áreas estudadas por Carvalho (2014) e os loteamentos residenciais, sugere-se que, o prazo de conclusão dos TCRA seja, minimamente, de 36 meses, considerando, principalmente, o prazo de conclusão da implantação do loteamento. Para aqueles TCRA com compromisso maior de mudas (maior que 5000 mudas) ou áreas maiores a ser recuperadas, sugere-se prazo de cumprimento de 5 anos, acrescentando-se 1 ano a cada 1000 mudas compromissadas.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base na avaliação conduzida neste estudo conclui-se que, os critérios técnicos a serem considerados para a avaliação dos projetos de reflorestamento vinculados a empreendimentos habitacionais sujeitos ao licenciamento ambiental são:

- o órgão ambiental deve mudar a forma de avaliar os projetos que são submetidos pelos empreendedores, quebrando o paradigma de aprovar projetos somente na ótica de sobrevivência das mudas plantadas;
- o empreendedor deve considerar, ainda na fase de elaboração do projeto, as questões ambientais, principalmente aquelas relacionadas à vegetação nativa a ser suprimida e à delimitação correta das APP, considerando-se as restrições legais conforme a legislação vigente;
- o órgão ambiental deve estabelecer a obrigatoriedade, por parte do empreendedor, em apresentar relatórios parciais durante a implementação dos TCRA, com sugestão de prazo de 6 meses entre cada um dos relatórios;
- que a data final para conclusão do TCRA leve em consideração o prazo necessário para conclusão da implantação das obras do loteamento.
- realização de vistoria prévia pelo técnico do órgão ambiental, sempre, à área onde se pretende implantar o empreendimento;
- que o técnico do órgão ambiental não aceite, de plano, o projeto proposto pelo empreendedor, sem questionamentos de alternativas técnicas e/ou locais: que este profissional internalize uma postura de analisar de forma crítica o projeto proposto, complementando o diagnóstico elaborado, de modo a reconhecer as potencialidades de autorrecuperação de cada situação ambiental; que ele questione o empreendedor, no que couber suas atribuições legais, de modo a entender a área a ser recuperada e o seu entorno e indicar sugestões que contribuam para um projeto efetivo;
- avaliação da possibilidade, tanto da parte do empreendedor como do órgão ambiental, de estabelecer áreas verdes com equipamentos de lazer e integração social, desde que respeite a legislação vigente;

- que o órgão ambiental estabeleça uma relação de confiança e de respeito com o empreendedor, favorecendo o seu entendimento sobre a sua responsabilidade pela implantação do empreendimento e pelo bom andamento do projeto de reflorestamento;
- que o órgão ambiental incentive o empreendedor a apresentar novas propostas e/ou elabore exigências que ampliem os projetos, no que diz respeito aos métodos de recuperação a ser adotados, tais como o enriquecimento, adensamento, transplante de formas de vida variadas para as áreas a restaurar;
- no caso de projetos que prevejam o plantio em área total, o empreendedor deverá observar, e o técnico do órgão ambiental deverá revisar o projeto de modo a verificar a relação entre a quantidade de mudas pioneiras e não pioneiras e o potencial de cobertura da área;
- o técnico do órgão ambiental deverá, em todos os casos, exigir a delimitação correta das áreas de preservação permanente que deverão ser, obrigatoriamente, objetos de recuperação;
- o órgão ambiental deverá exigir que o empreendedor realize alterações no projeto quando pertinentes, não aprovando o projeto antes de assegurar, do ponto de vista administrativo, que todas as questões ambientais estão devidamente equacionadas;
- notificar o empreendedor, de imediato, caso não este apresente os relatórios parciais, conforme previsto no TCRA firmado;
- dentro das possibilidades de uma programação, o técnico do órgão ambiental deverá realizar vistorias periódicas ao empreendimento, durante a fase de implantação do loteamento, e, preferencialmente, ao ser apresentados os relatórios parciais;
- sugere-se que o prazo de conclusão dos TCRA com número de mudas ou área equivalente até 5000 mudas seja, minimamente, de 36 meses, considerando o prazo de conclusão da implantação do loteamento. Para aqueles TCRA com compromisso maior que 5000 mudas o acréscimo de 1 ano para cada 1000 mudas compromissadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L. M.; BARBOSA, K. C.; BARBOSA, J. M.; FIDALGO, A.; RONDON, J.; NEVES JUNIOR, N.; MARTINS, S.; CASAGRANDE, J. C.; CARLONE, N. P. Estabelecimento de Políticas Públicas para Recuperação de Áreas Degradadas no Estado de São Paulo: o Papel das Instituições de Pesquisa e Ensino. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre: Porto Alegre, 2008, v. 5, p. 162-164.

BENINI, S. M & MARTIN, E. S. Decifrando as áreas verdes públicas. **Revista Formação**, São Paulo, v. 2, n.17, p. 63-80.

BRASIL, Lei Federal n. 6766 de 19 dez. 1979. Dispõe sobre o parcelamento de solo urbano e dá outras providências. Diário Oficial Da União, Brasília, 19 dez. 1979. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

BRUN, F.G.K; LINK, D. & BRUN, E. J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Santa Maria - RS, v.2, n.1, 2007.

BRUN, F.G.K.; DOBBERT, L.Y.; SERVOLO FILHO, H.J.; ZAIA, H.B. de A. & SILVA FILHO, D. F. da. Percepção dos usuários em relação ao conforto ambiental de duas áreas verdes de Piracicaba. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.59-81, 2010.

CARVALHO, P. C. **Avaliação dos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental na zona de amortecimento do Parque Estadual Restinga de Bertioxa (SP) e propostas de diretrizes para elaboração e monitoramento de projetos de restauração em floresta alta de restinga**. 2014. 141f. Trabalho de Conclusão de Curso do Programa de Mestrado Profissional em Biodiversidade em Unidades de Conservação da Escola Nacional de Botânica Tropical. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

CASTRO, L. L. F. de L. **Estudo de parâmetros de conforto térmico em áreas verdes inseridas no ambiente urbano**. 1999. 155f. Dissertação (Mestrado em Saneamento) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

DACANAL, C.; LABAKI, L. C. & SILVA, T. M. L da. Vamos passear na floresta! O conforto térmico em fragmentos florestais urbanos. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 115-132, abr./jun. 2010.

DALTOÉ, G.A.B.; CATTONI, E.L; LOCH, C. Análises das Áreas Verdes do Município de São José – SC. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis, 2004, **Anais eletrônicos....** Florianópolis: UFSC, 2004. Disponível em: <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2004/066.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2015.

DURIGAN, G.; ENEGEL, V.E.; TOREZAN, J.M.; MELO, A.C.G. ; MARQUES, M.C.M; MARTINS, S.V.; Reis, A.; SCARANO, F.R. 2010. Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? **Revista Árvore**, 34 (3): 471-485.

ENGEL, V.L & PARROTA, J.A. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: Kageyama, P.Y; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.; ENGEL, V.L. & GANDARA, F.B. (org.). In: **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. FEPAF. Botucatu, SP. 2003. p1 - 26.

GOMES, M.A.S & SOARES, B.R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 1(1): 19-29, Junho, 2003.

HAHN. C. M; OLIVEIRA, C.; AMARAL, E.M.; RODRIGUES, M.S.; SOARES, P.V.; SILVA M.R. (org), 2004. **Recuperação Florestal da Muda a Floresta**. Fundação Florestal/SMA, São Paulo. 112p.

LOBODA, C. R. & De ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Revista Ambiência**. Guarapuava, v.1, n.1. p – 125- 139. 2005.

NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2ª ed. Curitiba: O Autor, 2008. 150 p. Disponível em: <
http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/qldade_amb_aden_urbano.pdf>
Acesso em: 06 jun. 2015

RODRIGUES, R. R; BRANCALION, P.H.S.; ISERHAGEN, I. [org.]. 2009. **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, São Paulo. 264p

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. 2000. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP/FAPESP, São Paulo.: p. 235-247.

SANTIN, D.A. **A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística visando à conservação**. 1999. 502f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SÃO PAULO. Constituição Estadual. Diário Oficial do Estado, SP, 30 mar. 2004. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO. Resolução Conjunta SMA/IBAMA n.2, de 02 de maio de 1994. Regulamenta o art. 4º do Decreto Federal nº 750, de 10 de fevereiro de 1993, que dispõe sobre o corte, a

exploração e a supressão de vegetação secundária no estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica no Estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado, SP, 18 mai. 1994. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO. Resolução SMA n. 21 de 21 nov. 2001. Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado, SP, 05 dez. 2002. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO. Decreto Estadual n. 47.397 de 04 dez. 2002. Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Diário Oficial do Estado, SP, 22 nov. 2001. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015

SÃO PAULO. Resolução SMA n. 47 de 26 nov. 2003. Altera e amplia a Resolução SMA 21, de 26 nov. 2003. Diário Oficial do Estado, SP, 27 nov. 2003. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO. Resolução SMA n. 58 de 29 dez. 2006. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado, SP, 30 dez. 2006. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO¹. Resolução SMA n.8 de 31 ago. 2008. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado, SP, 01 set. 2008. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO². Resolução SMA n. 14 de 13 mar. de 2008. Dispõe sobre os procedimentos para supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana. Diário Oficial do Estado, SP, 14 mar. 2008. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO. Lei n. 13.542 de 08 mai. 2009. Altera a denominação da CETESB - Companhia de Tecnologia de Ambiental e dá nova redação aos artigos 2º e 10 da Lei nº 118, de 29 de junho de 1973. Diário Oficial do Estado, SP, 08 mai. 2009. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO. Resolução SMA 31 de 19 mai. 2009. Dispõe sobre os procedimentos para supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana. Diário Oficial do Estado, SP, 04 mai. 2009. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO. Resolução SMA 32 de 03 abr. 2014. Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado, SP, 05 abr. 2014. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SÃO PAULO. Manual de Orientação para Aprovação de Projetos Habitacionais. São Paulo, 2011. 128 p. Disponível em: <http://www.graprohab.sp.gov.br>. Acesso em: 06 mai. 2015.

SILVA, L. F. da; LIMA, A.M.L.P.; SILVA FILHO, D. F. da & COUTO, H. T. Z. Interceptação da chuva por duas espécies arbóreas em áreas verdes urbanas. **Cern, Lavs.**16, nº 4. p.57-, out./dez 2010.

WILSON, E.O. The current state of biological diversity. In: WILSON, E.O. (ed.) **Biodiversity**. National Academy Press, Washington, D.C. 1988. p.3-18.