

MPSP



CAO URBANISMO E
MEIO AMBIENTE

CENTRO DE APOIO OPERACIONAL CÍVEL E DE TUTELA COLETIVA

**RELATÓRIO FINAL DO GRUPO DE TRABALHO
DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL**

(ATO PGJ 45/2012)

27/09/2012 a 14/09/2014

Versão Retificada (fls. 31 a 33)

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
1. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO I: PETRÓLEO AO MAR	7
1.1. Demandas Geradoras.....	7
1.2. Atividades Desenvolvidas	13
1.3. Método Proposto.....	15
1.4. Conclusões	19
2. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO II: ESGOTO EM CURSO D'ÁGUA	20
2.1. Demandas Geradoras.....	20
2.2. Atividades Desenvolvidas	26
2.3. Método Proposto.....	30
2.3.1. Fundamentação técnica	30
2.3.2. Método	30
2.3.3. Exemplo de aplicação	32
2.4. Conclusões e Recomendações	34
2.5. Referências Bibliográficas	34
3. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO III: SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	36
3.1. Demandas Geradoras.....	36
3.2. Atividades Desenvolvidas	44
3.3. Método Proposto.....	50
3.3.1. Fundamentação técnica	50
3.3.2. Método	63
3.3.2.1. Supressão de floresta nativa madura (estágios avançados de desenvolvimento).....	63
3.3.2.2. Supressão de floresta nativa de estágio inicial a médio.....	67
3.4. Conclusões e Recomendações	68
3.5. Referências Bibliográficas	70
4. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO IV: RETIRADA DE ORGANISMO DE HABITAT	76
4.1. Demandas Geradoras.....	76

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

4.2. Atividades Desenvolvidas	83
4.3. Elementos Para o Método Ainda a Ser Definido	90
4.3.1. Fundamentação técnica	91
4.3.2. Parâmetros para o método a ser definido	93
4.4. Conclusões e Recomendações	95
4.5. Referências Bibliográficas	95
5. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO V: MINERAÇÃO	97
5.1. Demandas Geradoras.....	97
5.2. Atividades Desenvolvidas	99
5.3. Conclusões e Recomendações	103
5.4. Referências Bibliográficas	104
6. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO VI: ÁREAS CONTAMINADAS	105
6.1. Demandas Geradoras.....	105
6.2. Atividades Desenvolvidas	115
6.3. Conclusões e Recomendações	118
6.4. Referências Bibliográficas	118
7. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO VIII: PATRIMÔNIO CULTURAL E	
URBANISMO	120
7.1. Demandas Geradoras.....	120
7.2. Atividades Desenvolvidas	120
7.2.1. A construção do quadro “Listagem Exemplificativa de Danos Urbano-	
Ambientais e ao Patrimônio Cultural”	123
7.3. Conclusões e Recomendações	125

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

INTRODUÇÃO

A valoração do dano ao meio ambiente (natural, artificial ou cultural) é pressuposto necessário para a sua integral reparação. No dia-a-dia das Promotorias de Justiça e da Área Técnica que lhe assessora, chegar a um dimensionamento o mais próximo possível do dano ambiental, não raro, arvora-se num grande desafio, agravado pela crescente demanda na área do meio ambiente.

Visando a superar esse obstáculo, de modo a uniformizar e agilizar a atuação do Ministério Público no que se refere à valoração do dano ambiental, a Procuradoria-Geral de Justiça (PGJ) editou o Ato 36, de 6 de maio de 2011, criando um Grupo de Trabalho (GT) com a missão de buscar a “fixação de diretrizes e, se possível, de metodologias de valoração do dano ambiental”. Ao término de seus trabalhos, aquele GT logrou estabelecer premissas jurídicas, dos conteúdos, critérios e parâmetros técnicos, além de um glossário, expostos no seu Relatório Final, mas não logrou aprovar métodos de valoração.

Em razão dessa lacuna, a PGJ editou o Ato 45, de 27 de setembro de 2012, criando um Grupo de Trabalho, a fim de propor métodos de valoração de danos ambientais a partir das premissas jurídicas, dos conteúdos, critérios e parâmetros técnicos definidos pelo Grupo de Trabalho criado pelo Ato nº 36/2011-PGJ (06/05/2011).

O GT instituído pelo Ato 45/2012 contou com a participação de Assistentes Técnicos de Promotoria, Procuradores e Promotores de Justiça. Sua Presidência foi exercida pela Dra. Lídia Helena Ferreira da Costa Passos (inicialmente, Coordenadora-Geral do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça Cíveis e de Tutela Coletiva; atualmente, Coordenadora do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Meio Ambiente e Urbanismo). Sua Coordenação Acadêmica foi exercida pela Dra. Yara Schaeffer Novelli (Livre-Docente/Instituto Oceanográfico e Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental/USP). Os trabalhos foram secretariados pelo Dr. Adriano Andrade de Souza (Assessor do Centro de Apoio Operacional das Promotorias Cíveis e de Tutela Coletiva).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Atendendo ao Ato PGJ 45/2012, a proposição de métodos teve como meta dar suporte às diferentes demandas envolvendo o tema “valoração do dano ambiental”, tendo-se como perspectiva sua adoção como instrumentos práticos e passíveis de utilização pelo Ministério Público do Estado de São Paulo, sempre respeitando premissas jurídicas estabelecidas no Ato PGJ 36/2011.

Nesta linha, foram empreendidos esforços (conforme art. 2º, ATO PGJ 45/12) no sentido de adequar, adaptar ou desenvolver métodos de valoração de danos ambientais. Para atingir esse objetivo, foram formados sete subgrupos temáticos, visando o estabelecimento de métodos mais específicos:

Subgrupo I: petróleo ao mar

Subgrupo II: esgoto em curso d'água

Subgrupo III: supressão de vegetação

Subgrupo IV: retirada de organismo de habitat

Subgrupo V: mineração

Subgrupo VI: áreas contaminadas

Subgrupo VII: patrimônio cultural e urbanismo

Cada Subgrupo desenvolveu suas atividades por meio de reuniões periódicas, contatos telefônicos, trocas de e-mails ou pelo espaço aberto pela Escola Superior do Ministério Público na plataforma “moodle”, sendo que, com frequência aproximadamente mensal, foram realizadas reuniões plenárias (oficinas de trabalho), para as quais eram convidados os membros de todos os Subgrupos e a coordenadora acadêmica, bem como membros do Ministério Público que tivessem interesse e, em algumas ocasiões, pesquisadores de diversas universidades e centros de pesquisa.

Nem todos os Subgrupos chegaram a atingir os objetivos inicialmente propostos, tendo sido variados os graus de desenvolvimento de seus trabalhos. Os Subgrupos I (petróleo ao mar), II (esgoto em curso d'água) e III (supressão de vegetação) conseguiram apresentar propostas de métodos de valoração do dano ambiental que culminaram por ser aprovadas na última reunião plenária, havida em 10/09/2014.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Outros, como os Subgrupos IV (retirada de organismo de habitat), V (mineração) e VI (áreas contaminadas), embora não tenham chegado a esse termo, foram capazes de indicar possíveis trilhas para que, no médio prazo, seja possível concretizar o desenvolvimento de metodologias pertinentes aos seus respectivos objetos.

Finalmente, o Subgrupo VII (patrimônio cultural e urbanismo) partiu de um estágio bem menos avançado que os demais¹, de modo que também não lhe foi possível chegar a uma proposta de metodologia de valoração do dano ambiental, muito embora tenha logrado estabelecer a relação entre uma série de atividades/situações e os respectivos danos ambientais (urbanísticos ou ao patrimônio cultural) delas provavelmente derivados, de modo a já antecipar aos membros do ministério público e ao corpo técnico da instituição uma listagem de impactos negativos que poderão, conforme o caso concreto (atividade/situação envolvida), ser investigados.

Ao término dos trabalhos, cada Subgrupo elaborou seu relatório específico, tendo sido encaminhados ao Dr. Adriano Andrade de Souza (PJ Assessor do Centro de Apoio Operacional de Meio Ambiente e Urbanismo – CAO-MAU), que, compilando-os, formatou-os no presente relatório.

A seguir são apresentados, em relação a cada Subgrupo, os respectivos relatórios finais, todos estruturalmente organizados por uma contextualização sobre as respectivas demandas geradoras, seguida da descrição das principais atividades desenvolvidas para atingir os objetivos preconizados, e por fim, pela exposição das abordagens metodológicas propostas.

¹ Os trabalhos sobre as premissas jurídicas, critérios e parâmetros técnicos sobre a valoração do dano ambiental urbanístico e ao patrimônio cultural não haviam progredido muito no âmbito do GT criado pelo Ato PGJ 36/2011, que precedera o GT objeto do presente relatório.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

1. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO I: PETRÓLEO AO MAR

1.1. Demandas Geradoras

O comprometimento da qualidade dos ambientes marinhos é crescente, a despeito das legislações mais restritivas, nacionais e internacionais, e do aprimoramento tecnológico investido nas embarcações e equipamentos.

Podem-se citar, no Estado de São Paulo, os municípios de Santos, Guarujá, São Sebastião e Ilhabela como aqueles que são mais vulneráveis a eventos de poluição marinha e suas consequências, dada a proximidade com os portos de Santos e o Terminal Marítimo Almirante Barroso da Petrobrás, no canal de São Sebastião, o primeiro pela miríade de materiais e substâncias transportadas, o segundo pela grande movimentação de descarga de petróleo.

Em ambas as localidades são frequentes os derramamentos de óleos combustíveis marítimos, de diversas qualidades, decorrentes de operações de abastecimento das embarcações, causados por falhas mecânicas ou operacionais.

As águas do estuário de Santos, em especial, apresentam estresse crônico decorrente do recebimento constante de descargas, ainda que acidentais, das mais variadas categorias de compostos e substâncias químicas, dentre elas, os produtos derivados de petróleo, o que impede a recuperação da plena capacidade ecossistêmica da região, não possibilitando, pois, o provimento pleno de bens e serviços ambientais.

A maior parcela dos derramamentos de óleo combustível ocorre com lançamento de quantidades inferiores a 1 m³, ou seja, 1.000 litros, o que contribui para persistência do estresse crônico mencionado.

Quando uma quantidade de óleo alcança o ambiente marinho ou estuarino, passa por alterações significativas em suas características derivadas de processos físicos, químicos ou físico-químicos.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Dentre as propriedades desses produtos merecem destaque a densidade relativa e a viscosidade, que influenciam diretamente no comportamento da mancha: a densidade, inferior à da água do corpo receptor na maior parte dos eventos, possibilita a contenção e remoção do material, enquanto a viscosidade tem relação direta com a persistência no meio hídrico pela sua capacidade de aderência.

Os danos oriundos dos derramamentos são função primordial da quantidade vertida e, em sequência, da presteza das ações de contenção e recuperação do material, dado que suas características químicas aliadas às condições climato-meteorológicas poderão, ou não, favorecer à solubilização de substâncias tóxicas. Por óbvio, representam papel preponderante no comportamento dos produtos derramados no meio marinho ou estuarinos os padrões de circulação, as correntes e idade das marés, a estrutura halina, os ventos, a precipitação pluviométrica e os aspectos da fisiografia local.

A análise do conjunto desses fatores é necessária para a definição das ações de resposta mais adequadas e efetivas no sentido de minorar os efeitos deletérios do produto vertido.

Os óleos não são substâncias simples, se tratando, sim, de misturas complexas de hidrocarbonetos dos mais variadas grupos, os alifáticos, ou alicíclicos e os aromáticos podendo, também, possuir outros elementos em sua constituição como nitrogênio, oxigênio e enxofre.

Uma vez derramados no meio ambiente, os óleos passam por diversos processos que lhes alteram as características, sendo os principais o espalhamento, a evaporação, a dispersão, a dissolução, a oxidação, a emulsificação, a biodegradação e a sedimentação. Esse conjunto de alterações, com atuação isolada ou simultânea, constitui o processo denominado intemperismo.

O espalhamento tem seu grau em função do tipo de produto, em especial do conjunto densidade/viscosidade, que regerá, dependendo das temperaturas do ar e da água, a capacidade de espalhamento: mais elevada a viscosidade menor o poder de espalhamento, sendo função, também, dos

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

ventos, das ondas e da turbulência na região.

Conjuntamente, têm-se os efeitos da dispersão causados pelos ventos e correntes de marés, que induzem a fragmentação da mancha em partículas de menores dimensões favorecendo, desta forma, um maior grau de mistura alterando significativamente as características da mancha, tanto o campo horizontal quanto no perfil vertical.

Embora ditos insolúveis, os compostos orgânicos apresentam, ainda que em pequena escala, algum grau de solubilidade, dela decorrendo os distintos índices de toxicidade, caracterizando a fração hidrossolúvel.

Em águas com alta energia, isto é, águas com maior grau de agitação, poderá haver a formação de emulsões, que podem apresentar em sua composição até 80% de água, o que acarreta um aumento significativo do volume do produto, e em decorrência, da extensão da mancha, bem como, aumentando sua persistência.

A oxidação se processa por reações químicas com o oxigênio da atmosfera em presença dos raios solares, assim como os processos de biodegradação, estes desempenhados pelos microorganismos presentes no meio ambiente e capazes de metabolizar os compostos orgânicos.

O processo de sedimentação ocorrerá como consequência da combinação do conjunto de processos individualizados, pois as alterações sofridas pelo produto vertido, com perda de compostos de baixa temperatura de ebulição, portanto mais voláteis, favorecerá o aumento da densidade possibilitando sua migração para as camadas inferiores, podendo atingir o sedimento.

Como pôde ser observado, são distintos os processos que alteram as características dos produtos originalmente vertidos no meio ambiente, inclusive com a possibilidade de formação e disponibilização de outros com maior toxicidade à biota, sejam letais, com a morte de organismos, sejam sub-letais, com efeitos crônicos que podem afetar o crescimento, a reprodução, a mobilidade e a distribuição das espécies.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

São bastante prováveis as alterações físicas e químicas que podem ser provocadas nos diversos habitats, englobando os mencionados efeitos na fauna e flora, bem como, modificando as estruturas e o equilíbrio das comunidades biológicas.




Por certo que sempre ocorrerão alterações nos ecossistemas e, mesmo que haja sua recuperação, aqueles nunca atingirão sua integralidade, sendo impossível afirmar que as condições serão as mesmas existentes anteriormente ao derramamento do óleo.

Embora defendida por muitos autores e cientistas como uma alternativa viável para a recuperação da qualidade de ambientes marinhos, a atenuação natural poderá requerer décadas, como pode ser verificado no acidente envolvendo o rompimento de oleoduto da Petrobrás no Canal de Bertioga, atingindo o manguezal do Rio Iriri. Decorridos 30 anos do evento ocorrido em outubro de 1983, ainda são grandes as quantidades de óleo existentes na região.

A “Lei do Óleo” (Lei n.º 9.966/2000) atribui ao Ministério do Meio Ambiente a responsabilidade na identificação, localização e definição dos limites das áreas ecologicamente sensíveis com relação à poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.

As Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo – SAO auxiliam na mitigação e redução dos impactos ambientais causados por vazamentos de óleo, sendo apresentada a seguir a carta estratégica, onde a classificação da sensibilidade é simplificada para três níveis: baixo, médio e alto, e apresentada para os distintos tipos de costa, ressaltando-se o grau “Alta” para a sensibilidade de regiões de mangues de estuário, como o caso do município de Santos.

**GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012**

COR	ÍNDICE	CÓDIGO			TIPOS DE COSTA
		R	G	B	
	BAIXA	0	151	212	<ul style="list-style-type: none"> - Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos. - Falésias em rochas sedimentares, expostas. - Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas. - Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos. - Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado, etc). - Praias dissipativas de areia média a fina, expostas. - Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo "long beach"). - Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos. - Campos de dunas expostas. - Praias de areia grossa. - Praias intermediárias de areia fina a média, expostas. - Praias de areia fina a média, abrigadas.
	MÉDIA	0	149	32	<ul style="list-style-type: none"> - Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais. - Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação. - Recifes areníticos em franja. - Praias de cascalho (seixos e calhaus). - Costa de detritos calcários. - Depósito de tálus. - Enrocamentos ("rip-rap", guias corrente, quebra-mar) expostos. - Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas. - Planície de maré arenosa exposta. - Terraço de baixa-mar. - Escarpa/encosta de rocha lisa, abrigada. - Escarpa/ encosta de rocha não lisa, abrigada. - Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados. - Enrocamentos ("rip-rap" e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados.
	ALTA	214	0	24	<ul style="list-style-type: none"> - Planície de maré arenosa/lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas. - Terraço de baixa-mar lamoso abrigado. - Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais. - Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas vegetadas. - Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado, apicum, marismas, manguezal (mangues frontais e mangues de estuários)

Fonte: MMA (2004).

Fonte: *Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima de Santos* – MMA (2007)

Por todo o exposto, não há dúvidas de que os derramamentos de óleo no mar causam a degradação da qualidade do meio ambiente, conforme as definições do art. 3º da Lei nº 6.938/81:

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora. [\(Redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989\)](#)

Em função de tais incidentes, inúmeros são os inquéritos civis instaurados por Promotores de Justiça que atuam na área de meio ambiente, originando ao CAEx pedidos de avaliação de danos causados por derramamentos de petróleo ou de seus derivados, em ambientes marinhos ou estuários. A diversidade e a complexidade, bem como a unicidade de cada derramamento, fomentaram a necessidade de se estudarem as distintas práticas empregadas para valoração monetária de danos ambientais oriundos dos produtos lançados.

Foi, então, para subsidiar tais estudos, criado o Subgrupo I:

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Lançamento de Petróleo ao Mar, no âmbito do GT de Valoração do Dano Ambiental, composto pelos Promotores de Justiça Filipe Augusto de Andrade e Adriano Andrade de Souza, e pelos Assistentes Técnicos de Promotoria Fernando Gonçalves de Castro, Roberto Pereira Borges, Ricardo Palamar Menghini e Denis Dorighello Tomás.

1.2. Atividades Desenvolvidas

Dando prosseguimento às atividades desenvolvidas em atendimento às demandas oriundas do Ato PGJ 36/2011, foi efetuado levantamento dos métodos mais frequentemente aplicados, internacionalmente, para elaboração de estudos de custo benefício e valoração de danos em casos de derramamento de petróleo.

Na Comunidade Europeia está disponível o **REMEDE Toolkit - Resource Equivalency Methods for Assessing Environmental Damage**, que, como explicitado, é uma ferramenta para avaliar compensações ambientais.

O método visa ao atendimento das Diretivas da Comunidade Europeia relativas à responsabilidade civil ambiental, aos habitats, às aves silvestres e à avaliação de impactos ambientais, sendo ressaltado que dito método não contempla: (i) determinação de dano significativo, deixando para cada Estado Membro a definição; (ii) não apresenta definição sobre quanta remediação primária é necessária, considerando que isso é uma questão biológica; (iii) não define linhas de base, e, por fim, (iv) não apresenta roteiro predefinido: o usuário tem que ser criativo em sua concepção.

Nos Estados Unidos, em atendimento aos critérios estabelecidos na Lei de Poluição por Óleo, as avaliações de danos de recursos naturais são efetuadas através no sistema **NRDA – Natural Resources Damage Assessment**.

O Plano de Restauração a ser definido consiste em um conjunto de ações projetadas para atingir o objetivo de restaurar os recursos naturais à sua linha de base, ou seja, restauração às condições anteriores ao evento danoso

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

e, compensar a sociedade pelos danos intercorrentes desde o início da degradação até sua recuperação.

Estas ações são interligadas, e são desenvolvidas para a restauração primária: estabelecem o tempo necessário para a recuperação, bem como, estabelecem o tempo de intercorrência necessário para o desenvolvimento pleno das ações compensatórias.

Sinteticamente, o Plano de Restauração inclui as fases: (i) avaliação dos danos ambientais em termos de natureza, grau e extensão; (ii) desenvolvimento de alternativas de restauração e seleção das mais viáveis, que podem incluir ações de restauração, reabilitação ou aquisição de equivalente, ou sua combinação; (iii) assecuração de que as ações pretendidas serão apropriadas e dimensionadas para o retorno às condições pré incidente e para a compensação intercorrente; (iv) escolha da melhor alternativa considerando custos, tempo estimado para a restauração, probabilidade de sucesso e efeito da alternativa na saúde e segurança pública; e (v) desenvolvimento e implantação do Plano Final de Restauração.

Dano é definido como sendo alterações adversas, observáveis ou mensuráveis, que ocorrem nos recursos naturais ou geram o impedimento dos seus serviços. Podem incorporar termos, tais como, destruição, perda e perda de uso.

Por seu turno, recursos naturais correspondem, dentre outros, ao solo, peixes, vida selvagem ar, água, água subterrânea e mananciais para abastecimento.

Os serviços, de sua vez, correspondem às funções realizadas pelos recursos naturais para benefício de outro recurso natural ou à sociedade, através de miríades de funções e serviços, como constantes e descritos no relatório do Millennium Ecosystem Assessment.

Um terceiro modelo, desenvolvido para a USEPA - Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, foi estudado. Trata-se do **BOSCEM – Basic Oil Spill Cost Estimation Model**. Esse método foi desenvolvido para estimar os custos de um derrame de óleo, incluindo os custos de resposta, as

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

ações de pronto atendimento, e dos danos ambientais e socioeconômicos.

O modelo incorpora fatores específicos do derramamento que influenciam diretamente os custos envolvidos, dentre outros: a quantidade de óleo vertida; o tipo de óleo; métodos empregados pra resposta e efetividade; categoria do meio impactado; valores socioeconômicos locais; vulnerabilidade de mananciais de abastecimento e sensibilidade dos habitats e da vida selvagem.

1.3. Método proposto

A análise do conjunto de modelos e métodos aplicados tanto nos Estados Unidos da América quanto por países da Comunidade Europeia, neste relatório apresentados, tem sua aplicação com objetivos bem definidos e, salvo melhor juízo, à luz das suas aplicações, melhor se destinam à incidentes de derramamento de óleo, ou mesmo de alguns outros produtos, classificados como sendo de médio a grande porte.

Os dados básicos para a alimentação dos modelos não são de fácil e expedita obtenção na nossa realidade, com o agravante de que nossos incidentes, como mencionado, costumam ser de pequeno porte, frequentemente envolvendo volumes vertidos inferiores a 1 m³ (um metro cúbico). Grande parte deles são inferiores, ainda, a 100 litros.

A despeito da relativa frequência de ocorrência, com a conseqüente manutenção do estado de estresse crônico, duradouro no estuário de Santos, os eventos são de relativo efeito deletério.

Possíveis adaptações dos modelos citados requererão estudos adicionais visando à sua aplicabilidade, assim como, avaliações de sensibilidade à luz da realidade fática recorrente, incidentes de pequeno porte, não nos permitindo, para o momento, presumir qualquer possibilidade de sucesso.

Para os Inquéritos Cíveis, ou mesmo para casos em sede de Ação Civil Pública, tem sido aplicado o algoritmo desenvolvido pela CETESB a

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

pedido do Ministério Público Federal: *Proposta de critério para valoração monetária de danos causados por derrames de petróleo ou de seus derivados no ambiente marinho* – Julho/1992, ainda que sendo objeto de controvérsia.

Do método

O método teve como premissa ser de fácil aplicação, com dados obteníveis ainda na fase dos atendimentos aos incidentes de derramamentos, sem a necessidade de serem realizados estudos que demandem tempo e pesquisas laboratoriais e de campo.

O método considera aspectos relevantes em termos da dimensão dos danos ambientais decorrentes dos derramamentos:

- volume derramado;
- grau de vulnerabilidade da área atingida;
- toxicidade do produto;
- persistência do produto no meio ambiente; e
- mortalidade de organismos.

Para cada um dos aspectos são atribuídos pesos, variando entre 0 (zero) e 0,5 (meio), de acordo com a severidade do risco ou dano gerado.

Para a apuração do valor monetário dos danos ambientais causados pelos derrames aplica-se a seguinte equação:

$$\text{Valor Monetário (US\$)} = 10^{(4,5 + X1 + X2 + X3 + X4 + X5)}$$

Os valores X1 a X5 correspondem àqueles ponderados para os aspectos descritos.

Em sua concepção, o referido modelo prevê a aplicação de fator de reincidência como forma de reprimir incidentes de derramamento de petróleo ou de seus derivados originados pelas mesmas fontes. A ocorrência de recorrentes derramamentos por uma mesma fonte permite inferir a prática de operações ou de procedimentos negligentes, motivo pelo qual a aplicação do fator agravante da reincidência.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

Tal fator k , multiplicado ao Valor Monetário auferido, equivale ao resultado da potência 2^n , onde n é o número de reincidências, por exemplo: 1ª reincidência o fator multiplicativo é 2; para a segunda será $2^2 = 4$, para a terceira $2^3 = 8$, e assim por diante.

Embora proposto, na prática tal fator não vem sendo utilizado, pelo simples entendimento que, embora oriundo de mesma fonte, dificilmente será possível caracterizar dois incidentes como sendo iguais, isto é, com o mesmo produto vertido, as mesmas quantidades, o mesmo ambiente, as mesmas condições meteorológicas e oceanográficas, as mesmas medidas mitigadoras e outros fatores, de forma que se possa asseverar, com segurança, a sua similaridade, e, portanto, a a reincidência.

Os ponderais para os aspectos avaliados são, assim, estabelecidos:

I) para o volume derramado:

QUANTIDADE (m ³)	PESO
≤ 1	0,1
> 1 a 10	0,2
> 10 a 50	0,3
> 50 a 150	0,4
> 150	0,5

II) para o grau de vulnerabilidade da área atingida:

TIPO DE AMBIENTE COSTEIRO	PESO
costões rochosos expostos	0,05
terraços de abrasão marinha	0,10
praias arenosas-areia fina	0,15
praias arenosas – areia grossa	0,20

**GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012**

baixios compactos expostos	0,25
praias mistas – areia e cascalho	0,30
praias de cascalho	0,35
costas rochosas abrigadas	0,40
regiões entre-marés abrigadas	0,45
marismas e manguezais	0,50

III) para a toxicidade do produto:

CL 50, 24 h (%FHS)	PESO
≤ 1	0,5
> 1 a 10	0,4
> 10 a 20	0,3
> 20 a 50	0,2
> 50 a 100	0,1

IV) para a persistência do produto no meio ambiente:

PRODUTO PERSISTENTE	PESO
SIM	0,5
NÃO	0,0

V) para a mortalidade de organismos

MORTALIDADE	PESO
SIM	0,5
NÃO	0,0

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

1.4. Conclusões

Pelo todo exposto, considerando-se as dificuldades, pelo menos a curto prazo, para que se possam desenvolver algoritmos baseados nos métodos apresentados para derramamentos de médio e grande portes (o modelo BOSCEM é aplicável para derramamentos superiores a 500 galões, aproximadamente 2 m³) entendemos que deva ser aplicada a fórmula de valoração monetária de danos ambientais desenvolvida pela CETESB para o Ministério Público Federal, ressaltando-se que, no processo de avaliação do dano, a utilização da referida fórmula não impossibilita a consideração de outras circunstâncias do caso concreto..

Não se exclui de plano, portanto, a possibilidade de que novos métodos, adaptações ou combinações dos modelos existentes possam ser originados de forma a suprir as demandas processuais.

1.5. Referências Bibliográficas

ETKIN, D.S. 2003a. *Basic Oil Spill Cost Estimation Model (BOSCEM): Model Structure and Preliminary Algorithms*. Draft Report. Environmental Research Consulting, Winchester, Massachusetts, USA. April 2003.

Natural Resource Damage Assessment Guidance Document: *Scaling Compensatory Restoration Actions* (Oil Pollution Act Of 1990). NOAA-National Oceanic and Atmospheric Administration, USA, December 1997.

MARCELINO, A., Haddad, E., Aventurato, H., Campos, M.A.V., Serpa, R.R.. Proposta de critério para valoração monetária de danos causados por derrames de petróleo ou de seus derivados no ambiente marinho. Relatório CETESB. São Paulo, 22 pp.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

2. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO II: ESGOTO EM CURSO D'ÁGUA

2.1. Demandas Geradoras

O subgrupo “esgoto em curso d’água” foi criado em decorrência dos diversos inquéritos civis abertos pelo Ministério Público do Estado de São Paulo para investigar a ausência de sistema de coleta, afastamento e tratamento adequado nos municípios do estado em face da necessidade de asseverar a universalização destes serviços para todo o estado e conseqüentemente, garantir a qualidade ambiental dos corpos hídricos, assegurando o fornecimento dos serviços ecossistêmicos à população prestados gratuitamente por estes ecossistemas aquáticos.

Este subgrupo é composto pelos assistentes técnicos de promotoria Ricardo Palamar Menghini, Djalma Luiz Sanchez, Fernando Gonçalves de Castro e Eraldo Augusto de Carvalho e pelo Procurador de Justiça Jorge Luiz Ussier.

A universalização deste sistema de coleta, afastamento e tratamento adequado dos esgotos gerados nos municípios paulistas também é necessária para o atendimento ao art. 208 da Constituição Estadual, que diz:

Art. 208 - Fica vedado o lançamento de efluentes e esgotos urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água.

A não observação destas premissas acima apontadas, dentre outras que vedam a poluição e estabelecem a necessidade de uso múltiplo dos recursos hídricos, acarretaram em uma péssima qualidade de diversos recursos hídricos no Estado de São Paulo, o que inevitavelmente impossibilita a captação de água para abastecimento humano nestes recursos hídricos

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

utilizados para diluição de esgoto “*in natura*”, além de desencadear problemas de saúde pública.

No Relatório Anual sobre a Qualidade das Águas Superficiais referentes ao ano de 2013, (CETESB, 2014) consta uma conclusão similar:

O lançamento de esgotos domésticos *in natura*, ou coletado e não tratado, consiste ainda numa das principais causas da poluição das águas no Estado de São Paulo. A redução da qualidade das águas dos rios, reservatórios, estuários e regiões costeiras restringe seus múltiplos usos e contribui para o aumento da ocorrência de doenças de veiculação hídrica, causadas pelo contato primário ou pela ingestão de água contaminada. (...) O aumento da porcentagem da população atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos é fundamental para a melhoria da qualidade das águas e o desenvolvimento sustentável do Estado de São Paulo².

E, mesmo considerando a evolução no tratamento de esgoto doméstico no Estado de São Paulo (vide gráfico abaixo extraído de CETESB, 2014), cerca de 40% deste esgoto ainda não é tratado, consistindo em fontes de poluição hídrica.

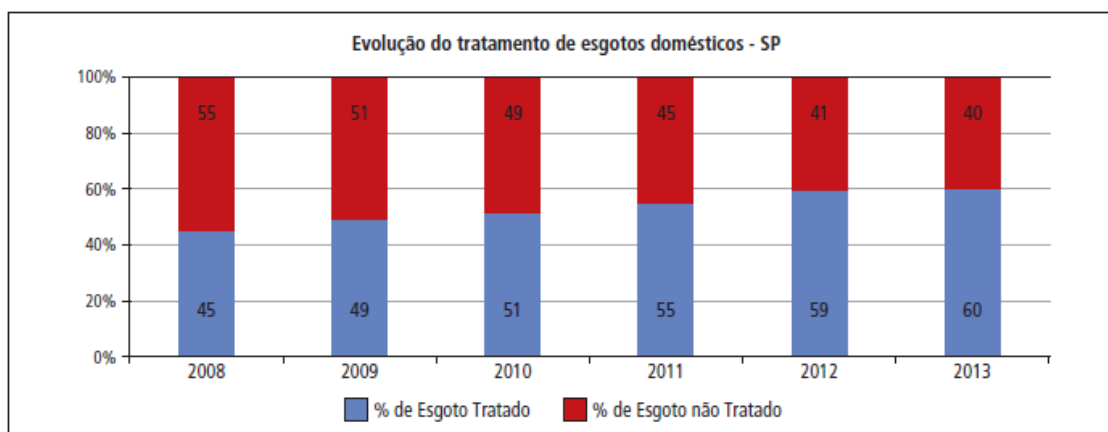
Cabe destacar que os 60% dos esgotos tratados não são referentes a uma coleta universalizada dos esgotos gerados, pois apenas 90% dos esgotos gerados no Estado de São Paulo são coletados, e destes, apenas 60% são tratados, restando, portanto 10% dos esgotos que não são nem sequer coletados.

Com base nestes dados pode-se concluir que apenas 54% dos esgotos gerados no Estado de São Paulo são coletados e tratados.

²Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2013 [recurso eletrônico] / CETESB. - - São Paulo: CETESB, 2014. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012

Gráfico 3 – Evolução do tratamento de esgotos domésticos no Estado de São Paulo – 2008 a 2013.



Fonte: CETESB (2014).

Utilizando o Índice de Qualidade das Águas - IQA³ como parâmetro, é possível observar que embora tenha ocorrido uma melhora neste índice entre os anos de 2008 e 2013, segundo a CETESB (2014), ainda existem muitos pontos de monitoramento da qualidade da água de cursos d'água no Estado de São Paulo que apresentam um IQA regular, ruim e péssimo, o que justifica a proposição de medidas visando melhorar o quadro atual de degradação dos recursos hídricos paulistas.

A crise hídrica de abastecimento em que o Estado de São Paulo vive atualmente, também deve ser considerada como parte da problemática, visto que inúmeros cursos d'água não podem ser utilizados para o abastecimento público pela péssima qualidade de suas águas, em decorrência de serem corpos receptores de esgoto "*in natura*".

Cabe destacar, que a falta de saneamento básico é considerada pelo PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente uma das maiores causas da poluição dos recursos hídricos. Estima-se que 780 milhões de pessoas no mundo carecem de acesso a água potável e 2,5 bilhões a serviços de saneamento⁴.

³ O IQA - Índice de Qualidade das Águas é calculado utilizando as seguintes variáveis: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli / Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez.

⁴<http://www.onu.org.br/25-bilhoes-de-pessoas-nao-tem-acesso-a-saneamento-basico-em-todo-o-mundo-alerta-onu/>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Esta poluição hídrica acarreta, em todo o mundo, a morte de aproximadamente 2.000 crianças com menos de 5 anos diariamente devido a doenças diarreicas, e cerca de 1.800 dessas mortes estão ligadas à água, ao saneamento e à higiene⁵.

Segundo o Relatório de Qualidade Ambiental 2013⁶, elaborado pela SMA/SP, os avanços nos serviços de saneamento (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas) inibem a ocorrência de doenças de veiculação hídrica em níveis elevados, porém, os números de internações para estas doenças (30.852 casos no ano de 2011) continuam sendo um indicador indireto da baixa eficiência e/ou existência de serviços de saneamento, como pode ser observado na tabela abaixo extraído do referido relatório:

Tabela 3.47
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2011

Doença	Número de internações						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Diarreia e gastroenterite	20.884	21.209	17.368	17.342	15.802	19.230	14.762
Outras doenças inf. intestinais	16.046	15.549	12.792	9.354	8.164	9.186	7.057
Leptospirose	539	486	565	326	435	658	502
Hepatite viral	2.324	2.609	2.415	1.817	1.702	1.684	1.532
Dengue	357	1.481	4.172	948	853	5.973	3.208
Esquistossomose	75	89	94	54	60	58	48
Outras helmintíases	377	312	304	230	236	221	234
Outras doenças inf. e parasitárias	10.251	9.560	9.077	5.806	4.506	4.095	3.509
Total	50.853	51.295	46.787	35.877	31.758	41.105	30.852

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Fonte: SMA/SP (2013)

Estes dados oficiais demonstram que o problema da poluição de recursos hídricos é uma crise de desafios locais com repercussões globais.

Além dos problemas envolvendo saúde pública, a poluição dos recursos hídricos afeta diretamente a rica biodiversidade dos ecossistemas

⁵http://www.unicef.org/brazil/pt/media_25190.htm

⁶*Meio ambiente paulista [recurso eletrônico]: relatório de qualidade ambiental 2013/Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental; Organizador Edgar Cesar de Barros; Equipe técnica Aline Bernardes Candido... [et al.]. — 1ª ed. — São Paulo: SMA, 2013. 215 p.* Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br>>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

aquáticos, afetando diretamente, de forma negativa, o fornecimento dos diversos **serviços ecossistêmicos**⁷ prestados por estes ecossistemas aos seres humanos.

É possível dividir estes serviços ecossistêmicos em quatro grupos:

- Serviços de Provisão (aqueles relacionados com a capacidade dos ecossistemas em prover bens);
- Serviços Reguladores (benefícios obtidos a partir de processos naturais que regulam as condições ambientais que sustentam a vida humana);
- Serviços de Suporte (processos naturais necessários para que os outros serviços ecossistêmicos existam);
- Serviços Culturais.

Para os ecossistemas aquáticos podemos elencar, sem o intuito de esgotar a matéria, uma série de serviços ecossistêmicos que são prestados gratuitamente:

- Fornecimento de alimentos; matérias-primas; fitofármacos; recursos genéticos e bioquímicos; plantas ornamentais e água (serviços de provisão);
- Purificação do ar; regulação do clima; purificação e regulação dos ciclos das águas; controle de enchentes e de erosão; tratamento de resíduos; desintoxicação e controle de pragas e doenças (serviços de regulação);
- Ciclagem de nutrientes; produção primária; formação de solos; polinização e dispersão de sementes (serviços de suporte);
- Fornecimento de benefícios através dos seus valores recreacionais, educacionais, estéticos e espirituais (serviços culturais).

⁷Podemos entender estes serviços ecossistêmicos como “todos os benefícios obtidos pelos seres humanos usufruindo das funções dos ecossistemas naturais”

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Portanto, um ecossistema aquático quando utilizado como corpo receptor de esgotos sem o devido tratamento estará impossibilitado de fornecer na plenitude, os serviços ecossistêmicos supracitados.

Os dados relativos a eventos de mortandade de peixes estão diretamente associados às alterações da qualidade das águas de recursos hídricos e, embora nem sempre seja possível identificar suas causas, o seu registro consiste em um bom indicador da suscetibilidade do corpo hídrico em relação às fontes de poluição.

A CETESB realiza atendimento a ocorrências de mortandades de peixes, e no Relatório Anual sobre a Qualidade das Águas Superficiais referentes ao ano de 2013, (CETESB, 2014), consta que no ano de 2013 ocorreram 174 reclamações feitas pela população, que equivalem a um aumento de aproximadamente 40%, quando comparados às ocorrências de 2008 e de 2009.

As informações acima demonstram claramente a necessidade de asseverar a universalização dos serviços de coleta e tratamento dos esgotos domésticos no Estado de São Paulo e, conseqüentemente, garantir a qualidade ambiental dos corpos hídricos, assegurando o fornecimento dos serviços ecossistêmicos à população, que são prestados gratuitamente por estes ambientes aquáticos.

A recuperação dos danos ambientais causados pelo lançamento de esgoto “*in natura*” em cursos d’água pode ocorrer naturalmente através do processo de autodepuração, após cessado o lançamento de esgoto.

De acordo com Sperling (1996)⁸, a autodepuração pode ser entendida como um fenômeno de sucessão ecológica, em que o restabelecimento do equilíbrio no meio aquático ocorrerá num determinado prazo. A busca pelo estágio inicial encontrado antes do lançamento de efluentes é realizada por mecanismos essencialmente naturais decorrentes da associação de vários processos de natureza física (diluição, sedimentação e

⁸Sperling, V. M. (1996). *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

reaeração atmosférica), química e biológica (oxidação e decomposição).

Porém, de acordo com o conceito de reparação integral de danos ambientais, também existe a necessidade de reparação dos danos intercorrentes⁹, que no caso em análise é o tempo em que o curso d'água, em decorrência do lançamento de esgotos “*in natura*”, deixou de prestar os serviços ecossistêmicos.

No intuito de atender esta demanda, o presente subgrupo, ao longo das discussões realizadas neste GT, optou por manter método já empregado pela Assistência Técnica de Promotoria do Ministério Público do Estado de São Paulo. Este método, que será apresentado a seguir, enquadra-se nas premissas adotadas por este GT como de sendo de “compensação ecológica alternativa”.

2.2 – Atividades Desenvolvidas

Durante as discussões realizadas pelo subgrupo foi considerado que a complexidade estrutural e biológica dos ecossistemas aquáticos impede a compensação por equivalente para a reparação integral dos danos ambientais ocasionados pelo lançamento de esgoto “*in natura*”.

A análise de outros métodos disponíveis na literatura mostrou que o método já empregado pela Assistência Técnica de Promotoria do MP/SP era adequado para atender as demandas e valorar os danos intercorrentes envolvidos.

Desta forma, o subgrupo discutiu internamente os fundamentos técnicos envolvidos no método através de levantamento bibliográfico, buscando-se informações sobre métodos de recuperação/restauração de ecossistemas aquáticos e posteriormente do tempo necessário para que a autodepuração ocorra em corpos d'água, após cessar o lançamento de esgoto

⁹Intercorrência consiste na perda de recursos, funções e serviços ecossistêmicos, em detrimento da disposição do bem difuso em favor da coletividade, ao longo do tempo de permanência da degradação ambiental, desde a ação ou omissão até a sua reparação integral. Tratando-se de dano irreversível, porque perdido no tempo, será reparado prioritariamente por meio de compensação (FREITAS, 2009).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

“*in natura*”. Segue abaixo breve descrição das informações obtidas:

Palmer *et al.* (2005)¹⁰ afirmam que na restauração de ambientes aquáticos, como rios, os objetivos devem ser aumentar os bens e serviços e converter ecossistemas ameaçados em ambientes sustentáveis. A recuperação pode ser passiva, quando se permite que as forças hidráulicas naturais atuem vagarosamente e restaure a heterogeneidade natural ou, mais específica e ativa, quando se modifica a forma e estrutura do leito ou se reintroduzam elementos que possibilitem a variações no fluxo da água.

Neste contexto, a recuperação de cursos d'água que foram ou estão sendo impactados pelo lançamento de esgoto “*in natura*” pode ser passiva.

A Agência Ambiental dos Estados Unidos – EPA (2000)¹¹ lista uma série de princípios que são considerados críticos para o sucesso de um projeto de restauração de ecossistemas aquáticos, sendo que recomenda, sempre que possível, a restauração passiva através da redução ou eliminação das fontes de degradação, permitindo a regeneração natural do ecossistema aquático.

Portanto, é possível considerar que o processo de autodepuração de um curso d'água tem a capacidade potencial de recuperar naturalmente o ecossistema aquático, sem a necessidade de intervenções antrópicas no seu leito ou em suas margens, o que acarretaria maiores danos ambientais no ecossistema aquático.

Para avaliar em quanto tempo, após cessado o lançamento de esgoto “*in natura*”, o ecossistema aquático apresenta uma melhora significativa na qualidade de suas águas foi consultado o Relatório Anual sobre a Qualidade das Águas Superficiais referentes ao ano de 2013 (CETESB, 2014), onde consta uma análise da evolução da distribuição do IQA, entre os anos de 2008 e 2013.

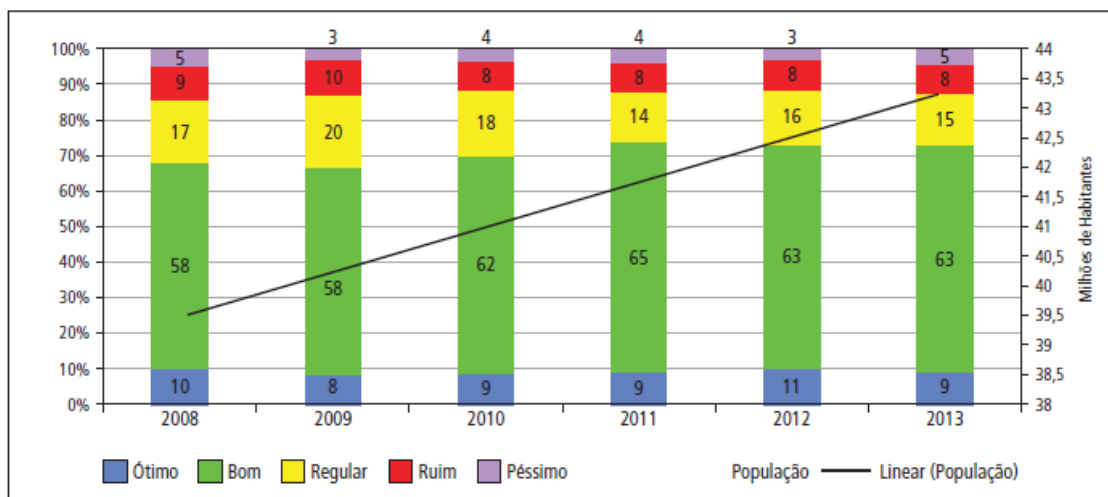
¹⁰Palmer, M., Bernhardt, ES., Allan, JD., Lake, PS., Alexander, G., Brooks, S., Carr, J., Clayton, S., Dahm, C., FollstadShah, J., Galat, DJ., Gloss, S., Goodwin, P., Hart, DH., Hassett, B., Jenkinson, R., Kondolf, GM., Lave, R., Meyer, JL., O'donnell, TK., Pagano, L., Srivastava, P., Sudduth, E. 2005. Standards for ecologically successful river restoration. *Journal of Applied Ecology*, vol. 42, p. 208-217.

¹¹USEPA, 2000. *Principles for the Ecological Restoration of Aquatic Resources*. EPA841-F-00-003. Office of Water (4501F), United States Environmental Protection Agency, Washington, DC. 4 pp. Disponível em: <<http://water.epa.gov/type/wetlands/restore/principles.cfm>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2014.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012

Os resultados apontaram uma tendência de melhora do IQA neste período, em função do aumento dos pontos com categoria “boa” (de 58% para 63%) e da redução dos pontos com categorias “regular” e “ruim” (de 26% para 23%) (vide gráfico abaixo extraído de CETESB, 2014).

Gráfico 4.2 – Evolução da Distribuição do IQA, no período de 2008 a 2013.



Fonte: CETESB (2014).

A causa desta tendência de melhora apontada no relatório é o aumento no tratamento de esgoto doméstico no Estado de São Paulo (de 45 para 60% de 2008 a 2013). Porém, o próprio relatório afirma que o incremento de cerca de 4 milhões de habitantes no mesmo período, pode ter afetado de forma negativa a qualidade dos corpos d’água, devido ao aumento da vazão captada e da geração de efluentes.

Dos 260 pontos analisados, apenas 23 apresentaram melhora de categoria, sem alternância nos anos intermediários e 09 pontos apresentaram piora, também sem alternância nos anos intermediários.

Outra análise apresentada no mesmo relatório (CETESB, 2014) foi realizada através da aplicação de regressão linear para as médias anuais do IQA, para todos os pontos da rede básica que possuem resultados no período de 2008 a 2013. A tabela abaixo (extraída de CETESB, 2014) identifica os pontos onde ocorreram as citadas melhoras e piores no IQA entre 2008 e 2013 e aponta os prováveis motivos.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Tabela 4.2 – Pontos de Amostragem com tendência de melhora ou piora do IQA, para o período de 2008 a 2013

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	IQA 2008	IQA 2013	Tendência	Motivo Provável 2013
2	Rio Paraíba	PARB02400	51	55	Melhora	Ampliação da coleta para ETE de Lavapés
3	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN02800	74	70	Piora	Não identificado
5	Rio Atibaia	ATIB02605	49	58	Melhora	Influência das chuvas, que foram mais constantes nos últimos anos e controle das vazões através da outorga do sistema Cantareira. As recentes implantações de ETEs estão destacadas ao lado
	Rio Camanducaia	CMDC02050	48	62	Melhora	
		CMDC02300	45	55	Melhora	
		CMDC02900	49	58	Melhora	
	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR02200	58	65	Melhora	Aumento da % de tratamento e maior eficiência das ETEs do município de Campinas
		JAGR02300	52	64	Melhora	
	Rio Capivari	CPIV02130	41	51	Melhora	
		CPIV02900	44	50	Melhora	
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JUNA04900	24	34	Melhora	Funcionamento das ETEs de Indaiatuba, Itupeva e Várzea Paulista e melhoria no tratamento de efluentes industriais
6	Ribeirão Moinho Velho	MOVE03500	27	41	Melhora	Motivo não identificado
7	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900	73	83	Melhora	Neste ponto há proliferação de algas, o que ocasiona o aumento dos níveis de oxigênio dissolvido, gerando aparente melhora.
	Rio Cubatão	CUBA03900	56	61	Melhora	Implantação da ETE de Cubatão em 2009
	Rio Itapanhaú	IPAU02900	55	64	Melhora	Ampliação da coleta e tratamento de esgoto do município de Bertioga
	Rio Guaratuba	TUBA02900	59	68	Melhora	
8	Rio Sapucaí - UGRHI 8	SAPU02250	56	67	Melhora	Início de operação das ETEs de Batatais e Patrocínio Paulista
9	Rio das Araras	ARAS02900	20	43	Melhora	Melhoria na eficiência da ETE de Araras
	Ribeirão Ferraz	ERAZ02700	59	70	Melhora	Início de operação da ETE de Mogi Guaçu
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02210	48	58	Melhora	Reflexo da melhora da qualidade de seu afluente, Ribeirão Ferraz
	Rio Mogi Mirim	MOMI03800	19	45	Melhora	Início da operação da ETE de Mogi Mirim em Mai/2012.
10	Rio Pirajibú	JIBU02900	46	36	Piora	Diminuição da vazão do rio, concentrando esgoto dos municípios sem tratamento a montante
	Rio Sarapuí	SAUI02900	65	74	Melhora	Motivo não identificado
11	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02900	61	69	Melhora	Houve ampliação das redes de coleta do município de Registro
		RIIG02995	60	65	Melhora	
12	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD02800	66	71	Melhora	Motivo não identificado
15	Ribeirão da Onça	ONCA02500	45	68	Melhora	Início da operação da ETE de Palmares Paulista com tratamento de 100% do esgoto gerado na área urbana desse município.
	Rio Preto	PRET02800	55	67	Melhora	Início da operação da ETE de SJRP
	Reservatório do Rio Preto	RPRE02200	56	71	Melhora	
16	Rio Batalha	BATA02800	70	72	Melhora	Redução da carga de efluentes de empreendimento a montante
17	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02600	63	67	Melhora	Motivo não identificado
19	Ribeirão dos Patos	PATO02900	54	67	Melhora	Ampliação da ETE de Promissão.
	Rio Tietê	TIET02700	86	91	Melhora	

Dos 32 pontos contidos nesta tabela que apresentaram tendência de melhora, o motivo provável, mais apontado pela CETESB, foi a melhoria no sistema de saneamento básico.

Quanto à velocidade na melhora do IQA neste período (2008 a 2013), destes 32 pontos de monitoramento, 16 apresentaram melhora inferior a 10 unidades do IQA, e os outros 16 melhora superior a 10 unidades, sendo a média da melhora destes 32 pontos de cerca de 10 unidades do IQA em 6

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

anos.

A grande variabilidade dos dados referentes à velocidade de melhoria do IQA aponta que, embora a principal medida para reparação integral dos danos ambientais deva ser a mais rápida paralização do lançamento de esgoto “*in natura*”, a eliminação de fontes difusas de cargas orgânicas também deve ser buscada.

2.3. Método proposto

2.3.1. Fundamentação Técnica

Segundo a bibliografia consultada, a recuperação passiva de um curso d'água, quando possível, é o melhor método para recuperar este ecossistema quando impactado pelo lançamento de esgoto “*in natura*”. Porém, de acordo com o conceito de reparação integral de danos ambientais, os danos intercorrentes também devem ser reparados.

No presente caso, para a valoração dos danos intercorrentes sugere-se a utilização do método abaixo descrito, que faz um cálculo aproximado dos custos com tratamento dos esgotos que deixaram de ser investidos pela empresa operadora dos serviços de coleta e tratamento de esgotos domésticos.

A partir destes valores monetários calculados, se propõe medidas visando a melhoria da qualidade das águas do curso d'água que foi ou está sendo impactado pelo lançamento de esgoto “*in natura*”, tais como recuperação de áreas de preservação permanente inseridas na bacia hidrográfica local que trarão melhorias na qualidade das águas deste recurso hídrico, como forma de compensação ecológica alternativa.

2.3.2. Método

Inicialmente é necessário analisar, no caso específico, o histórico do saneamento do município, considerando a evolução do percentual de esgoto coletado e tratado a partir de 1976, que corresponde à data de promulgação da

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

Lei Estadual 977/76¹².

A partir da data supracitada, calculam-se os custos que foram evitados pelo degradador, referentes à falta de operação ou pela operação parcial, ao longo dos anos, de estações de tratamento do esgoto produzido pela população do município em análise.

O cálculo é realizado da seguinte forma:

1) Pesquisa-se na literatura o custo unitário de tratamento de esgoto, referente à tecnologia já utilizada, prevista ou que seja mais adequada ao município;

2) Considera-se que a geração de esgoto nos municípios corresponde a cerca de 80% da água servida à população, estimada em 160 litros/habitante/dia¹³;

3) Os dados relativos à população média anual urbana no período de operação da empresa concessionária no município são consultados em bases de dados da Fundação Seade, CETESB ou outro banco de dados oficial;

4) Para identificar a parcela da população urbana atendida com o tratamento de esgoto são utilizados os dados dos Relatórios da Qualidade das Águas Superficiais da CETESB, informações da empresa concessionária de serviços de saneamento básico e de outros órgãos disponíveis na internet;

5) Aplica-se uma taxa de juros de 6% ao ano até 2002 e 12% ao ano a partir de 2003¹⁴.

A partir dos valores monetários obtidos com este método (que podem ser convertidos em UFESP – Unidade Fiscal do Estado de São Paulo), são propostas algumas medidas para melhorar a qualidade ambiental dos recursos hídricos afetados pelo lançamento de esgoto “*in natura*”, tais como a restauração de áreas de preservação permanente de cursos d’água, de nascentes e de topo de morro, inseridas na bacia hidrográfica correspondente

¹² Seu art. 3.º proibiu o lançamento ou liberação de poluentes na água, ar ou no solo.

¹³ ABNT NBR 9649/1986 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.

¹⁴ No Relatório original deste GT, aplicaram-se juros de 6%, tão somente. Na presente versão eles foram retificados, para adequá-los ao disposto no art. 406 do Código Civil de 2002.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

(compensação ecológica alternativa). Outra proposta complementar poderia ser a obrigatoriedade de tratamento terciário dos esgotos gerados no município.

2.3.3. Exemplo de Aplicação

Segue abaixo caso de aplicação do método realizada no ano de 2011 para instruir Parecer Técnico do Ministério Público do Estado de São Paulo:

Segundo Reami (2011)¹⁵, o custo por metro cúbico tratado através da modalidade “RAFA seguido de filtro biológico aerado submerso” é de R\$ 0,242.

Quanto à geração de esgoto nos municípios, esta deve corresponder a cerca de 80% da água servida à população, estimada em 160 litros/habitante/dia.

Os dados relativos à população média anual urbana no período de operação da empresa concessionária no município correspondem aqueles fornecidos pela Fundação Seade e pela CETESB.

Para identificar a parcela da população atendida com o tratamento de esgoto foram utilizados os dados dos Relatórios da Qualidade das Águas Superficiais da CETESB e informações da empresa concessionária de serviços de saneamento básico e de outros órgãos disponíveis na internet.

Em complemento, foi aplicada a taxa de juros de 6% ao ano e não se considerou os custos de implantação do sistema completo de coleta e de tratamento.

Assim, teríamos¹⁶:

¹⁵Reami, L. 2011. *Aplicação de métodos multicriteriais de apoio à tomada de decisão para escolha de tecnologia de tratamento de esgoto: Estudo de caso de Restinga SP*. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas. 226p.

¹⁶ A tabela a seguir foi retificada em relação à versão constante do Relatório original, no que diz respeito aos juros, pelas mesmas razões da nota de rodapé 14.

Esgoto - cálculo custos evitados

	Ano	População urbana estimada ⁽¹⁾	População atendida por ETEs ⁽²⁾ (%)	População não atendida por ETEs	Consumo de água per capita (L/Hab/Dia)	Esgoto per capita gerado (%)	Qesg não tratado produzido pela população (m ³ /dia)	Qesg não tratado produzido pela população (m ³ /ano)	Custo operacional de tratamento de esgoto (R\$/m ³) ⁽³⁾	Custo anual de tratamento de esgoto evitado (R\$/ano)	Custo anual de tratamento de esgoto evitado com taxa de juros ⁽⁴⁾ (R\$/ano)
1	1976	49.821	0	49.821	160	80%	6.377	2.327.637	0,242	563.288,18	4.329.481,86
2	1977	54.208	0	54.208	160	80%	6.939	2.532.598	0,242	612.888,66	4.444.071,15
3	1978	59.596	0	59.596	160	80%	7.628	2.784.325	0,242	673.806,68	4.609.235,15
4	1979	65.115	0	65.115	160	80%	8.335	3.042.173	0,242	736.205,82	4.751.020,82
5	1980	72.155	0	72.155	160	80%	9.236	3.371.082	0,242	815.801,75	4.966.683,14
6	1981	77.776	0	77.776	160	80%	9.955	3.633.695	0,242	879.354,12	5.050.562,64
7	1982	83.817	3	81.302	160	80%	10.407	3.798.452	0,242	919.225,46	4.980.720,13
8	1983	90.308	3	87.599	160	80%	11.213	4.092.614	0,242	990.412,60	5.062.678,93
9	1984	97.280	3	94.362	160	80%	12.078	4.408.574	0,242	1.066.874,90	5.144.839,83
10	1985	104.768	3	101.625	160	80%	13.008	4.747.918	0,242	1.148.996,19	5.227.223,68
11	1986	112.806	3	109.422	160	80%	14.006	5.112.187	0,242	1.237.149,36	5.309.685,11
12	1987	121.434	3	117.791	160	80%	15.077	5.503.195	0,242	1.331.773,09	5.392.262,20
13	1988	130.692	3	126.771	160	80%	16.227	5.922.752	0,242	1.433.306,06	5.474.870,35
14	1989	140.622	3	136.403	160	80%	17.460	6.372.764	0,242	1.542.208,90	5.557.407,47
15	1990	151.269	3	146.731	160	80%	18.782	6.855.269	0,242	1.658.975,11	5.639.791,40
16	1991	162.684	3	157.803	160	80%	20.199	7.372.579	0,242	1.784.164,02	5.722.055,71
17	1992	173.967	3	168.748	160	80%	21.600	7.883.906	0,242	1.907.905,27	5.772.557,25
18	1993	185.568	3	180.001	160	80%	23.040	8.409.645	0,242	2.035.134,05	5.808.962,81
19	1994	197.569	3	191.642	160	80%	24.530	8.953.511	0,242	2.166.749,65	5.834.564,50
20	1995	209.725	3	203.433	160	80%	26.039	9.504.401	0,242	2.300.065,15	5.842.974,37
21	1996	221.736	3	215.084	160	80%	27.531	10.048.721	0,242	2.431.790,42	5.827.927,25
22	1997	233.634	3	226.625	160	80%	29.008	10.587.919	0,242	2.562.276,41	5.793.060,88
23	1998	245.774	3	238.401	160	80%	30.515	11.138.084	0,242	2.695.416,43	5.749.129,89
24	1999	258.401	3	250.649	160	80%	32.083	11.710.320	0,242	2.833.897,41	5.702.358,37
25	2000	272.416	3	264.244	160	80%	33.823	12.345.457	0,242	2.987.600,66	5.671.358,02
26	2001	272.416	3	264.244	160	80%	33.823	12.345.457	0,242	2.987.600,66	5.350.337,75
27	2002	272.416	3	264.244	160	80%	33.823	12.345.457	0,242	2.987.600,66	5.047.488,45
28	2003	272.416	3	264.244	160	80%	33.823	12.345.457	0,242	2.987.600,66	7.397.189,21
29	2004	272.416	3	264.244	160	80%	33.823	12.345.457	0,242	2.987.600,66	6.604.633,22
30	2005	340.881	3	330.655	160	80%	42.324	15.448.182	0,242	3.738.459,93	7.379.057,01
31	2006	353.719	3	343.107	160	80%	43.918	16.029.979	0,242	3.879.254,95	6.836.572,70
32	2007	367.042	3	356.031	160	80%	45.572	16.633.756	0,242	4.025.368,99	6.333.996,04
33	2008	351.493	3	340.948	160	80%	43.641	15.929.100	0,242	3.854.842,29	5.415.775,87
34	2009	359.253	4	344.883	160	80%	44.145	16.112.928	0,242	3.899.328,61	4.891.317,81
35	2010	321.854	4	308.980	160	80%	39.549	14.435.538	0,242	3.493.400,23	3.912.608,25
36	2011	325.518	4	312.497	160	80%	40.000	14.599.873	0,242	3.533.169,25	3.533.169,25
Total										77.689.493,23	196.367.628,48

(1) Dados Fundação SEADE e CETESB.

(2) Dados CETESB e Bibliografia

(3) Dados Bibliografia

(4) Taxa de juros = 6% a.a. até 2002 e 12% a.a. a partir de 2003

2.4. Conclusões e Recomendações

Este método poderá ser atualizado a luz de novas informações geradas pelo meio científico.

2.5. Referências Bibliográficas

CETESB, 2014. Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2013. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>.

FREITAS, Cristina Godoy de Araújo. 2009. O pedido de compensação na Ação Civil Pública Ambiental. Dissertação de Mestrado, PUC-SP, 198 p.

PALMER, M., BERNHARDT, ES., ALLAN, JD., LAKE, PS., ALEXANDER, G., BROOKS, S., CARR, J., CLAYTON, S., DAHM, C., FOLLSTAD SHAH, J., GALAT, DJ., GLOSS, S., GOODWIN, P., HART, DH., HASSETT, B., JENKINSON, R., KONDOLF, GM., LAVE, R., MEYER, JL., O'DONNELL, TK., PAGANO, L., SRIVASTAVA, P., SUDDUTH, E. 2005. Standards for ecologically successful river restoration. *Journal of Applied Ecology*, vol. 42, p. 208-217.

REAMI, L. 2011. Aplicação de métodos multicriteriais de apoio à tomada de decisão para escolha de tecnologia de tratamento de esgoto: Estudo de caso de Restinga SP. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas. 226p.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL. 2013. Meio ambiente paulista [recurso eletrônico]: relatório de qualidade ambiental 2013; Organizador Edgar Cesar de Barros; Equipe técnica Aline Bernardes Candido... [et al.]. — 1ª ed. — São Paulo: SMA, 2013. 215 p. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br>>

SPERLING, V. M. 1996. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

USEPA, 2000. *Principles for the Ecological Restoration of Aquatic Resources*. EPA841-F-00-003. Office of Water (4501F), United States Environmental Protection Agency, Washington, DC. 4 pp. Disponível em: <<http://water.epa.gov/type/wetlands/restore/principles.cfm>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2014.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

3. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO III: SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

3.1. Demandas Geradoras

Originalmente, 81,8% do território paulista era coberto por floresta primitiva, conforme reconstituição da cobertura florestal do Estado de São Paulo apresentada na publicação “*Cem anos de devastação revisitada 30 anos depois*” (Figura 1). Já a vegetação de cerrado cobria 14% da área estadual, correspondendo aos espaços em branco no mapa abaixo.

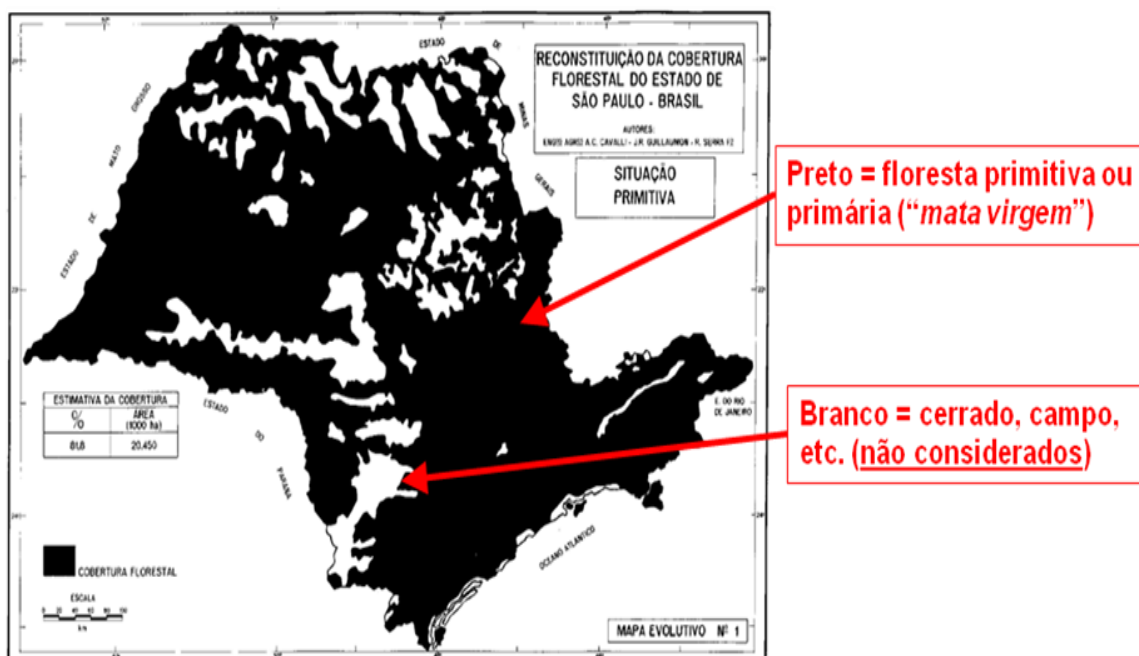


Figura 1 – Situação primitiva da vegetação no Estado de São Paulo. Fontes: *Cem anos de devastação: revisitada 30 anos depois* - Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas: MAURO ANTÔNIO MORAES VICTOR [et al.], 2005. - Boletim Técnico 11, Instituto Florestal, 74

A supressão da vegetação nativa teve início com a chegada dos colonizadores, porém, se intensificou na segunda metade do século XIX com a expansão da cultura cafeeira, seguida por outras culturas, aliadas aos processos de crescimento demográfico, expansão urbana e industrialização. As formações vegetais originais foram assim destruídas em sua quase totalidade durante o processo de ocupação agrícola do território paulista, que teve um caráter predatório desde o início, como fica evidenciado na seqüência de

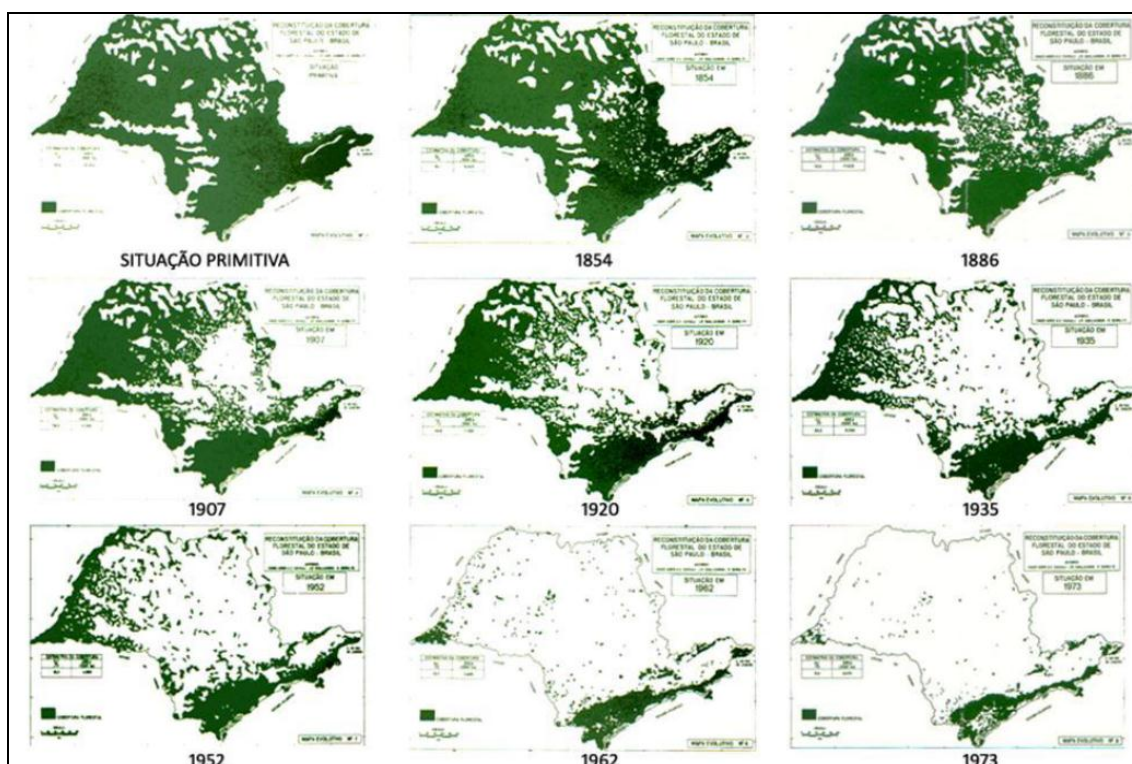
GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

mapas da reconstituição histórica da cobertura florestal apresentada no trabalho “*Cem anos de devastação revisitada 30 anos depois*” (Figuras 1 e 2).

A degradação de ecossistemas naturais consumada no território paulista, ainda em curso até o presente, especialmente por meio da supressão de vegetação e redução dos habitats que integram o Domínio da Mata Atlântica e dos Cerrados, já foi objeto de incontáveis estudos científicos que atestam e reiteram continuamente o seu *status* de biomas ameaçados de extinção.

As consequências negativas desta devastação para a biodiversidade, incluindo enormes prejuízos à flora e à fauna silvestre, assim como para a proteção dos solos, dos recursos hídricos e para a paisagem em geral têm sido demonstradas pela comunidade científica em várias publicações nacionais e internacionais, inclusive no enfrentamento à edição de normas que retrocedem na proteção de espaços territoriais especialmente protegidos, a exemplo da Lei Federal 12.651/12¹⁷.



. Sequência do desmatamento no estado de São Paulo de acordo com VICTOR (1975) e VICTOR *et al.* (2005)

Figura 2 – Sequência histórica de desmatamento no Estado de São Paulo

¹⁷ http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/projeto_florestar/Programa_diagnosticos/material-apoio

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

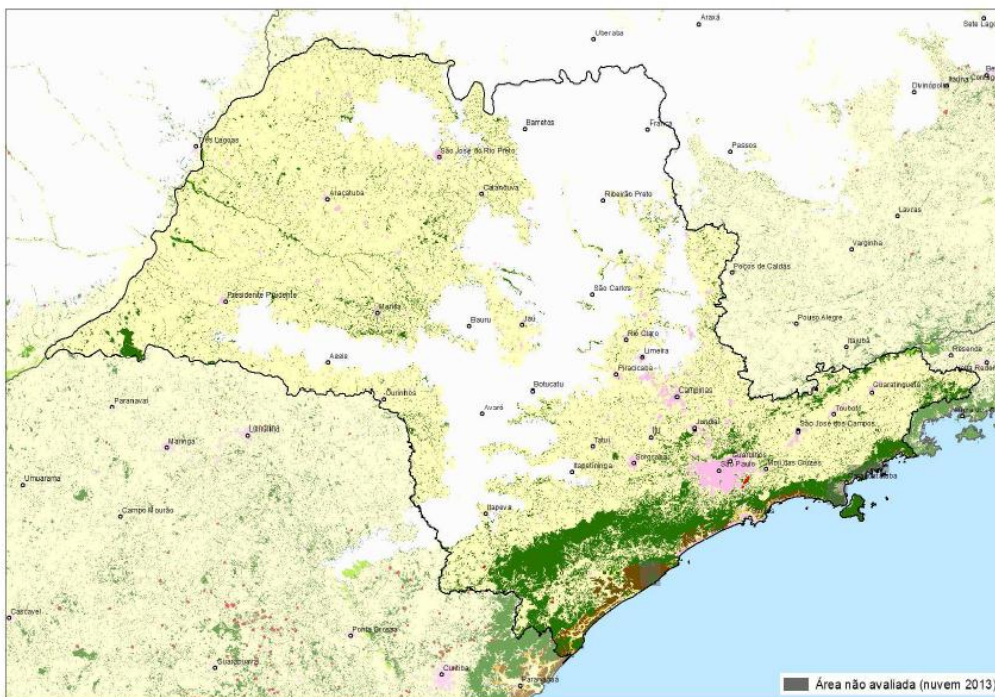


Figura 3 – Mapa do Estado de São Paulo (Mata Atlântica - 2012-2013).
(<http://www.sosma.org.br/14622/divulgados-novos-dados-sobre-a-situacao-da-mata-atlantica/>) <http://mapas.sosma.org.br/dados/>

No Brasil, nos últimos 27 anos, a Mata Atlântica perdeu 1.826.949 hectares – ou 18.269 km² –, o equivalente à área de 12 cidades de São Paulo. No Estado de São Paulo, pouco restou da vegetação florestal nativa, segundo os estudos citados (Figura 3), atualmente restam entre 13% e 14% da sua área de ocorrência original.

Apenas um pequeno percentual dessa área vegetada está dentro de unidades de conservação de proteção integral - cerca de 22% (aproximadamente 950 mil hectares ou 3,82 % do território estadual). Neste contexto, cabe lembrar que os territórios protegidos por Unidades de Conservação no Estado de São Paulo ainda são considerados insuficientes para garantir a proteção de porções representativas da grande diversidade de ecossistemas e paisagens existentes (JORDÃO, 2011).

Portanto, mais de 78% da cobertura vegetal nativa que resta no Estado situa-se fora das Unidades de Conservação de Proteção Integral. Em

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012

sua maior parte, esse remanescente situa-se em propriedades rurais particulares, onde o desmatamento atualmente está sujeito a disposições mais permissivas, inclusive por força da edição da Lei 12.651/2012.

A situação da vegetação no Estado de São Paulo também está indicada na Figura 4, que resume o resultado de uma análise de agrupamento das informações relacionadas com as porcentagens de cobertura florestal nativa calculada para os seus 645 municípios dentro do inventário florestal realizado pelo Instituto Florestal em 2009¹⁸.

A legenda mostrada no canto inferior esquerdo da Figura 4 apresenta as seguintes classes de porcentagem de cobertura florestal nativa para os 645 municípios, codificadas pelas cores respectivas: a) verde - compreende 128 municípios com porcentagem de cobertura florestal nativa igual e maior que 20 %; b) amarela - abrange 16 municípios com porcentagem de cobertura florestal nativa entre 17,5% a 20%; c) salmão - inclui 356 municípios com porcentagem de cobertura florestal nativa entre 5,0 % e 17,49 %; d) vermelha - compreende 145 municípios com porcentagem de cobertura florestal nativa inferior a 5,0 %.

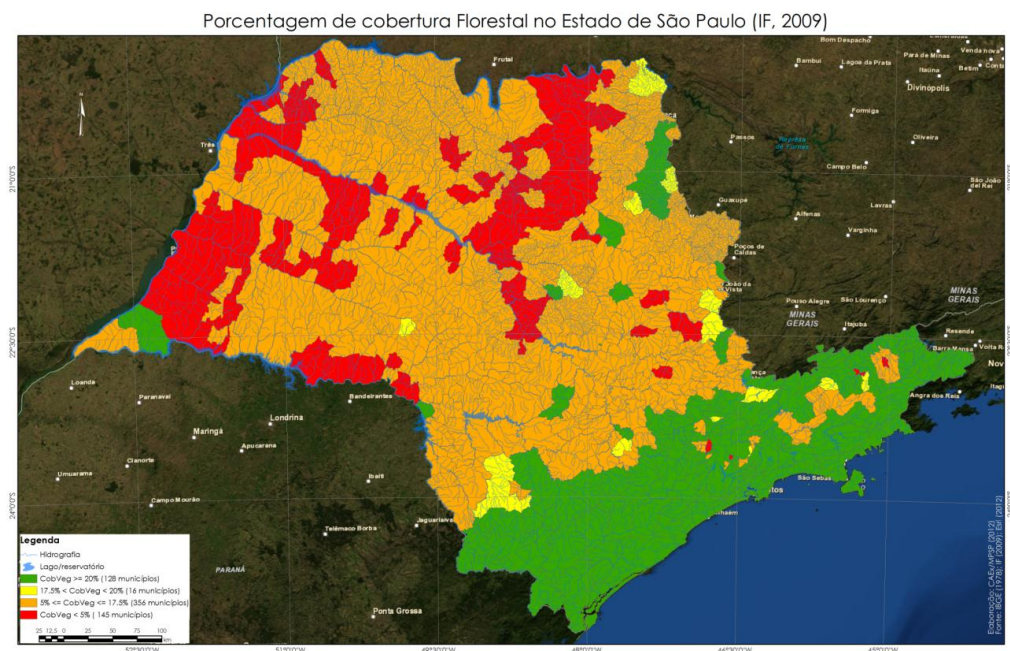


Figura 4: cobertura florestal nativa do Estado de São Paulo.

¹⁸ http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio_maior_porc.pdf. Acesso em: 14/1/11.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

Portanto, considerando os municípios contidos nas duas últimas classes de porcentagem de cobertura florestal nativa, que são as mais baixas, tem-se que 77,7 % dos municípios do Estado de São Paulo podem ser considerados como pobres em cobertura florestal nativa.

A flora e a fauna silvestre sofreram e vêm sofrendo os efeitos negativos da redução histórica e progressiva de habitats, bem como da degradação dos ecossistemas naturais. Neste cenário, cabe destacar que não só as espécies ameaçadas merecem proteção e atenção, mas, notadamente, é imprescindível a promoção da preservação dos habitats remanescentes dos quais elas dependem para viver e se reproduzir.

Nesse contexto, cabe lembrar ainda que os territórios protegidos por Unidades de Conservação no Estado de São Paulo ainda são considerados insuficientes para garantir a proteção de porções representativas da grande diversidade de ecossistemas e paisagens existentes (Figura 5).

Há, para o Estado de São Paulo, números elevados de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção listadas em normas específicas federais (Instruções Normativas MMA: IN MMA 03/2003, IN MMA 05/2004, IN 52/2005; IN 06/2008); e estaduais (Resolução SMA 48/04; Decreto Estadual 60133/2014).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

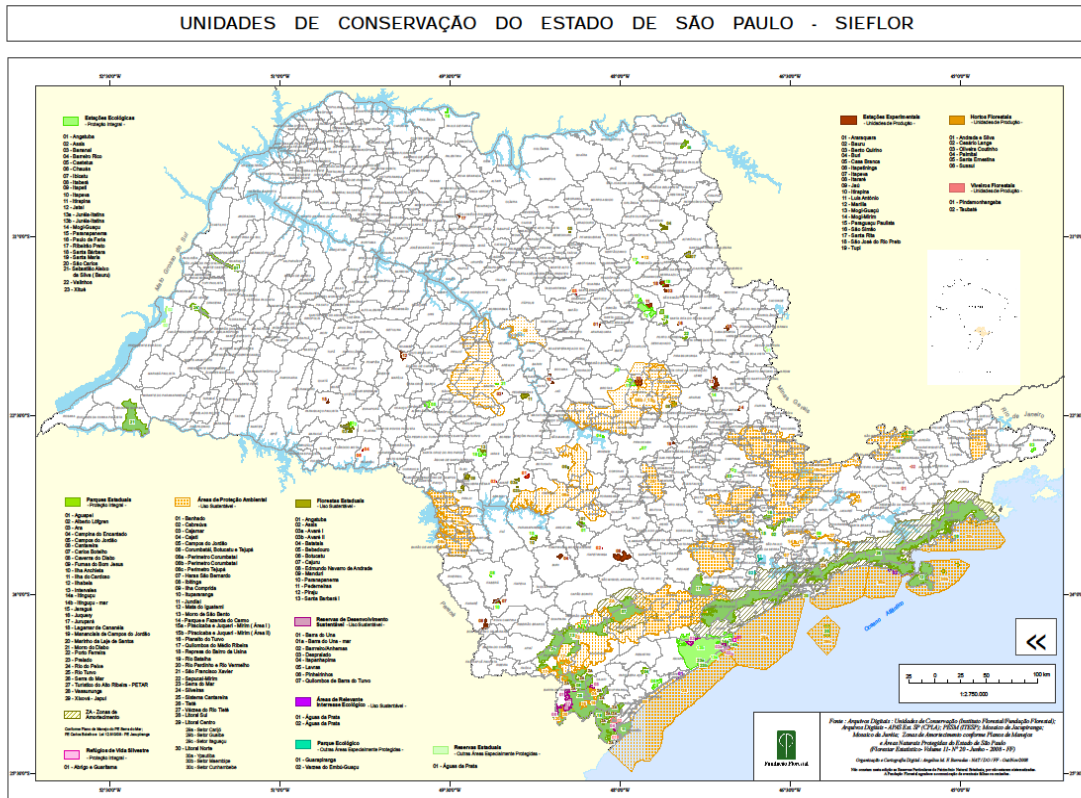


Figura 5 – Mapa de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo (Fonte: Siefloor). Observar os grandes vazios e UCs de Proteção Integral e mesmo de Uso Sustentável.

Estudos desenvolvidos no âmbito do Projeto Biota-FAPESP (Programa Biota-FAPESP, 2004; <http://www.fapesp.br/biota/>) levaram à elaboração de um Mapa de Conectividade do Estado de São Paulo.

Segundo publicações derivadas do citado projeto, praticamente todo o Estado aparece colorido neste mapa (ver Figura 6, a seguir), indicando que as ações de aumento da conectividade são prementes e que a ação mínima para todo o Estado de São Paulo é a proteção do pouco que sobrou de fragmentos naturais e a sua interligação, usando os mecanismos legais vigentes. Neste contexto, os estudos do projeto também incluem o destaque para áreas prioritárias para criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral, bem como para áreas onde os estudos científicos se mostram especialmente necessários.

A situação no interior do estado é particularmente alarmante, pois há um nítido déficit de Reservas Legais (Código Florestal), extensas áreas

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

riparias, e muitas florestas degradadas pela recorrência de perturbações oriundas da área agrícola do entorno. Há vazios de remanescentes de vegetação nativa, quadro este que necessita de urgente reversão.

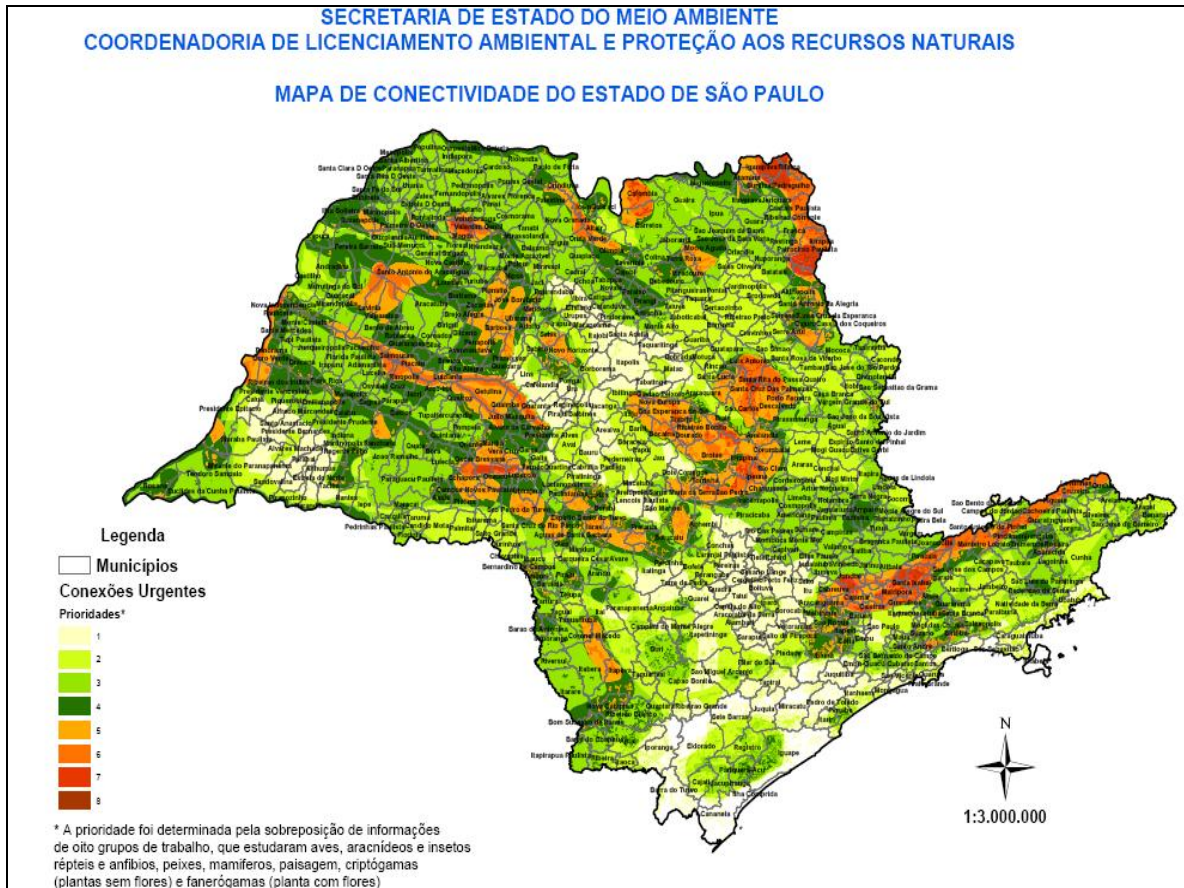


Figura 6 – Mapa de Conectividade (Projeto Biota-FAPESP).

Entre as conclusões e diretrizes para conservação da biodiversidade derivadas do Projeto Biota-FAPESP, consta que os fragmentos remanescentes têm papel fundamental na conservação da biodiversidade e, em função da degradação histórica do Estado de São Paulo, todos os remanescentes de vegetação natural devem ser protegidos de quaisquer perturbações e conectados na paisagem através da restauração das Áreas de Preservação Permanente (APPs), tais como as matas ciliares, que podem atuar como corredores ecológicos ou núcleos de dispersão de sementes.

Neste contexto, como se nota, o papel dos remanescentes de vegetação nativa, inseridos ou não em Áreas de Preservação Permanente, e também as áreas de Reserva Legal, merecem especial atenção, porque, nos

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012

espaços que ocupam, os seus componentes bióticos e abióticos, em interação, cumprem funções ecológicas indispensáveis para a persistência de todas as formas de vida, ou seja, cumprem diversas funções imprescindíveis para o desenvolvimento de processos ecológicos essenciais. Processos ecológicos essenciais são aqueles que garantem a persistência das características típicas de composição, estrutura, dinâmica e funcionalidade do ecossistema, incluindo sua resiliência, envolvendo os fluxos de energia, os ciclos de matéria e as relações funcionais estabelecidas no âmbito da estrutura biótica (entre os organismos da comunidade e entre comunidades) em permanente interação com o meio abiótico (MARTINS, Fernando Roberto & METZGER, Jean Paul, 2012).¹⁹

Por fim, depreende-se do contexto destacado acima, a procedência e urgência de uma atuação preventiva visando evitar ao máximo a supressão de remanescentes de vegetação nativa no Estado de São Paulo, bem como de que seja promovida a devida reparação dos danos ambientais, no caso de sua supressão indevida.

Ante tal cenário alarmante, incumbiu-se o presente subgrupo de elaborar um método que contemplasse não apenas a reparação da vegetação suprimida propriamente dita²⁰, mas, sobretudo, permitisse a calcular a devida compensação por equivalência pelos danos intercorrentes (dano irrecuperável, porque perdido no tempo, a ser reparado prioritariamente por meio de compensação)²¹.

Além de ter sido concebido visando contemplar a reparação de danos intercorrentes, o método adiante proposto limita-se, por ora, ao tratamento de formações florestais nativas integrantes do bioma Mata Atlântica. Neste contexto, é importante frisar que a aplicação do método em questão, em

¹⁹ [Relatório do subgrupo do GAEMA sobre alterações propostas para o Código Florestal](#)

Relatório do Subgrupo de Defesa do Patrimônio Florestal e de Combate às Práticas Rurais Anti-ambientais sobre inovações trazidas pela Lei 12.651/2012.

²⁰ Que, nos termos, do relatório final do GT do Ato PGJ 36/2011, deve dar-se pela restauração in natura e in situ.

²¹ Nos termos definidos no Relatório Final do Ato PGJ 36/2011, os danos intercorrentes consistem na perda de recursos, funções e serviços ecossistêmicos, em detrimento da disposição do bem difuso em favor da coletividade, ao longo do tempo de permanência da degradação ambiental, desde a ação ou omissão até a sua reparação integral.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

face de toda a sua fundamentação e estruturação, não é cabível para fins distintos, ou para situações distintas do que aquelas previstas no presente relatório.

3.2. Atividades Desenvolvidas

Os trabalhos desenvolvidos pelo Subgrupo III: supressão de vegetação, partindo das premissas, conteúdos e diretrizes já estabelecidas (Ato PGJ 36/2011), iniciaram-se por meio da realização de reuniões técnicas de seus membros.

Ao longo das diversas reuniões internas realizadas pelo subgrupo, ainda que com participações descontínuas, registrou-se a presença dos seguintes participantes: Dr. Jorge Luiz Ussier (Procurador – Ministério Público); Dr. Filipe Augusto Vieira de Andrade (Promotor de Justiça); Dra. Karina Keiko Kamei (Promotora de Justiça); Dr. José Eduardo Ismael Lutti (Promotor de Justiça); Dr. Adriano Andrade de Souza; Dra. Yara Schaeffer-Novelli (Coordenadora Acadêmica); Biólogo Roberto Varjabedian (Assistente Técnico – MP); Biólogo Ricardo Menghini (Assistente Técnico – MP); Engenheiro Florestal Rubens Dias Humphreys (Assistente Técnico – MP); Engenheiro Agrônomo Eduardo Pereira Lustosa (Assistente Técnico – MP); Geógrafa Silvia Jordão (Assistente Técnico – MP); Engenheira Florestal Adriane Tempest (Assistente Técnico – MP); Bióloga Dalva Hashimoto (Assistente Técnico – MP); Engenheiro Agrônomo Henrique Mumme Silva (Assistente Técnico – MP) e Biólogo Roberto Borges (Assistente Técnico – MP).

O foco central do bloco inicial de reuniões técnicas foi a discussão dos serviços ecossistêmicos exercidos por ambientes de florestas nativas, buscando elementos para sua melhor compreensão em sua evolução ao longo do tempo, tanto em processos sucessionais naturais, como considerando, especialmente, a implantação de projetos visando a sua restauração dirigida²²,

²² Restauração dirigida: é feita, na sua fase inicial, sem aproveitar processos naturais que poderiam levar à restauração, já que esses processos inexistem na área degradada, ou na paisagem do entorno, ou são muito incipientes para produzir uma restauração no local num tempo viável, em função do histórico e da intensidade de degradação da área e do entorno dela.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

uma vez que esta medida integra, via de regra, o universo da reparação dos danos quando da ocorrência da supressão de vegetação. Ao longo das discussões foram sempre mantidas em relevo as premissas jurídicas norteadoras (Ato PGJ 36/2011).

Os objetos centrais de estudo foram voltados para a identificação de elementos indicadores representativos, considerando os ecossistemas de floresta nativa e os processos ecológicos associados, que, em face de seu comportamento ao longo do desenvolvimento de um projeto de restauração dirigida, pudessem ser associados à restituição de serviços ecossistêmicos considerados fundamentais.

Dentro deste enfoque, à medida que os estudos foram se desenvolvendo, foram promovidas reuniões de consulta a pesquisadores da comunidade científica, ao longo dos anos de 2013 e 2014, quando foram feitas exposições dos levantamentos, constatações e reflexões em curso, bem como foi solicitado apoio, especialmente por meio da oferta de sugestões, referências bibliográficas, além de indicação de outros profissionais que poderiam ser ouvidos.

Os pesquisadores inicialmente visitados e consultados, em face dos diferentes aspectos ecológicos envolvidos relacionados às questões centrais destacadas acima, incluíram: Dra. Vânia Regina Pivello (Departamento de Ecologia Geral da Universidade de São Paulo); Dr. Eduardo Catharino (Instituto de Botânica/SMA); Dr. Eduardo Cabral Gomes (Instituto de Botânica/SMA); Dr. Welington Brás Carvalho Delitti (Departamento de Ecologia Geral da Universidade de São Paulo); Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues (LERF/ESALQ/USP – Piracicaba); e Dra. Simone Aparecida Vieira (NEPAM/UNICAMP). A Dra. Giselda Durigan (Instituto Florestal/SMA) foi recebida em reunião realizada na sede do MP/SP. A pequena comissão que empreendeu as visitas e reuniões foi integrada pelos Assistentes Técnicos Rubens Humphreys; Ricardo Menghini e Roberto Varjabedian; com acompanhamento da Dra. Yara Schaeffer-Novelli (Coordenadora Acadêmica).

Como resultante da primeira rodada de estudos, consultas e

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

discussões empreendidas junto aos pesquisadores citados prosseguiu-se também com sucessivas reuniões plenárias do GT de Valoração, Coordenadas pelo Dr. Adriano Andrade de Souza (CAO-CÍVEL) com ampla participação de seus integrantes, nas quais foi definido que a biomassa arbórea epígea (acima do solo) passaria a ser adotada como parâmetro indicador na concepção do método proposto. Partiu-se do pressuposto que, ao longo do processo de restauração dirigida (*devidamente concebido em um projeto técnico que não descuide do conjunto de variáveis cabíveis, inclusive a diversidade biológica, com previsão de monitoramento e possibilidade de manejo adaptativo*²³ ao longo de seu desenvolvimento, de acordo com os objetivos e as metas), a evolução do acúmulo de biomassa/carbono (biomassa arbórea) se dá de forma progressiva, favorecendo a prestação de serviços ecossistêmicos.

Neste cenário, o acúmulo de biomassa/carbono (biomassa arbórea) em ecossistemas de referência²⁴ (no caso, ecossistemas florestais nativos maduros) passou a ser considerado como uma representação da meta de reparação integral perseguida no caso de supressão da vegetação florestal nativa, a qual obriga a implantação e desenvolvimento de um projeto de restauração florestal bem sucedido.

Tendo em mente este entendimento, e considerando também as valiosas contribuições, sugestões e referências bibliográficas obtidas junto aos pesquisadores consultados, efetuou-se um amplo levantamento de estimativas disponíveis de biomassa arbórea em trabalhos científicos já publicados (considerando principalmente estudos realizados no Estado de SP), tanto para ecossistemas de referência, como para áreas em processo de restauração florestal (notadamente as florestas ombrófilas e estacionais semidecíduas; IBGE, 2004).

Vencida a etapa de levantamento de informações, foi concebida uma proposta preliminar de método, no âmbito das atividades do subgrupo.

²³ Manejo adaptativo: compreende intervenções deliberadas no ecossistema durante sua trajetória, visando superar filtros ou barreiras que dificultem sua evolução rumo ao estado desejado.

²⁴ Ecossistema de Referência: é visto como um modelo para restauração e posteriormente servirá de parâmetro para avaliação da trajetória desenvolvida pelas áreas em restauração (SER, 2004 apud Naves, 2013).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

Posteriormente, seguiu-se uma nova rodada de consultas, que culminou na realização de um Encontro Técnico, com ampla participação de integrantes do GT de Valoração de Danos Ambientais, realizado em 24-04-2014, (auditório Luis Felipe França Ramos, sede do Ministério Público de SP), no qual foi apresentado todos os dados coletados e organizados pelo subgrupo, assim como a proposta preliminar de método, a um conjunto de convidados, sendo estes: Dra. Vânia Regina Pivello (Departamento de Ecologia Geral da Universidade de São Paulo); Dr. Welington Brás Carvalho Delitti (Departamento de Ecologia Geral da Universidade de São Paulo); Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues (LERF/ESALQ/USP – Piracicaba); Dra. Simone Aparecida Vieira (NEPAM/UNICAMP); Dra. Giselda Durigan (Instituto Florestal); Dr. Antônio Carlos Galvão de Melo (Instituto Florestal); Dr. Carlos Roberto Sanchetta (Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, UFPR); Dr. José Roberto Rodrigues Pinto e Dra. Mercedes M. C. Bustamante (Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas da UNB); integrantes da comunidade científica.

O Encontro Técnico foi realizado com o objetivo principal de trocar entendimentos e fazer a apreciação dos valores de biomassa arbórea obtidos, em termos de ordem de magnitude, buscando avaliar sua representatividade, em caráter geral, no sentido de refletir ecossistemas de referência e áreas em processos de restauração florestal nativa, a fim de permitir o aprimoramento da abordagem metodológica em discussão.

Dentre os convidados, o Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues, com o qual já havia sido realizada reunião específica no Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (ESALQ/USP), em abril de 2013 (quando obtivemos informações, publicações e valiosas orientações), bem como o Dr. José Roberto Rodrigues Pinto e a Dra. Mercedes M. C. Bustamante, os quais foram convidados a fim de ampliar as participações sobre os ambientes de Cerrado, informaram a impossibilidade de comparecer em face de compromissos já assumidos.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

Foram feitas ponderações e observações pelos convidados, sendo que não houve discordâncias dos pesquisadores participantes que atuam na área de ecossistemas florestais nativos sobre a concepção global do método proposto, e sua estruturação conceitual. Por outro lado, foi indicada a necessidade de aprimoramentos.

O Dr. Welington Delitti, do Departamento de Ecologia Geral da USP, entre outros aspectos, considerou a linha de raciocínio adotada na proposição de método, procedente, além de reforçar a necessidade de ponderação dos valores a serem adotados. A Dra. Simone Vieira do NEPAM/UNICAMP, entre outros aspectos, observou a importância de que a adoção de valores de estimativas de biomassa arbórea/ha, tanto para ecossistemas de referência, como para áreas em restauração florestal, derivem de fontes de dados relativas às fitofisionomias em foco, considerando as informações de forma coerente e distinta, por exemplo, para florestas ombrófilas e estacionais semidecíduas.

O Dr. Carlos Roberto Sanquetta, do Centro de Pesquisas sobre Biomassa e Carbono da Universidade Federal do Paraná, efetuou apresentação sobre estoques de biomassa/carbono da Mata Atlântica e outros biomas, e dentre as várias contribuições deu destaque à importância da quantificação de carbono em florestas, bem como as formas e particularidades envolvidas em sua estimativa e na ocasião destacou o desenvolvimento do Projeto Biomas, que vêm congregando dados sobre o assunto em escala nacional, para diferentes fitofisionomias.

A Dra. Giselda Durigan e o Dr. Antônio Galvão de Melo, convidados especialmente em face de suas pesquisas referentes aos ecossistemas de Cerrado, apresentaram seus questionamentos, ponderações e informações, dando ênfase a resultados de pesquisas realizadas em Assis e região.

Para eles, a possibilidade de uso do método em discussão para os ecossistemas de Cerrado não foi considerada sustentável, inclusive pelo atual volume de informações e dados científicos disponíveis sobre a biomassa das diferentes fisionomias de Cerrado, e das discussões envolvendo sua restauração. A Dra. Vânia Regina Pivello (Departamento de Ecologia Geral –

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

USP) se manifestou no sentido de que poderia ser aprofundada a discussão sobre o uso da biomassa como parâmetro, nos termos do método proposto pelo MP, em relação aos ambientes de Cerrado, não afastando esta hipótese, mas manifestando a necessidade de detalhamento de várias questões complexas que precisariam ser consideradas e mais debatidas, inclusive no que se refere à diversidade de fisionomias deste bioma.

Assim, ficou estabelecido que a discussão de eventual uso do método proposta para ambientes de Cerrado ficará para oportunidades futuras, quando se espera também contar com os novos avanços do conhecimento científico.

Por fim, com objetivo de efetuar o aprimoramento final apontado pelos pesquisadores que atuam na área de ecossistemas florestais nativos em face do método proposto, conforme citado acima, foi decidido o agendamento de novo Encontro Técnico, que veio a ocorrer em 06/08/2014, quando o tema foi retomado, discutido, aprimorado, levando à concepção final apresentada neste Relatório, incluindo o conjunto de aspectos convencionados resultantes.

Nesta reunião de fechamento das discussões, além dos integrantes do GT de Valoração de Danos Ambientais, especialmente do subgrupo “Supressão de Vegetação”, e da Coordenação acadêmica do GT, Dra. Yara Schaeffer-Novelli, participaram os pesquisadores: Dr. Welington Brás Carvalho Delitti; Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues e Dra. Simone Aparecida Vieira.

3.3. Método proposto

3.3.1. Fundamentação Técnica

Para a construção da proposta de método em tela, foram consideradas, em primeiro plano, as seguintes premissas estruturantes centrais:

- 1) A reparação dos danos havidos ao meio ambiente, além de ser obrigatória (CF, art. 225, § 3º e LF n. 6.938/81, arts. 4º, incisos VI

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012

e VII e 14, § 1º) e de exigir a cessação da atividade poluidora ou degradadora, deve ser a mais completa e abrangente possível, com o emprego da melhor tecnologia disponível (CF, art. 225, caput e § 3º e LF n. 6.938/81, arts. 2º, incisos IV, VIII e IX, 4º, incisos VI e VII e 14, § 1º).

- 2) Quando da ocorrência de supressão da vegetação nativa irregular e indevida, urge a promoção da implantação de projeto de restauração que levem à aceleração da restituição das características típicas, dos processos de reestruturação e dos processos funcionais do ecossistema que sofreu degradação, maximizando o quanto possível, e o mais rápido possível, o retorno dos atributos ecológicos e serviços ecossistêmicos que tenham sido prejudicados e/ou suprimidos.
- 3) Na avaliação dos danos ambientais a serem integralmente reparados, os bens difusos ofertados gratuitamente pela natureza devem ser considerados e, neste cenário, há que se dar o devido destaque aos serviços ecossistêmicos que derivam e dependem da conservação e da manutenção dos processos ecológicos essenciais (Figura 7).



Figura 7 – Premissas do Relatório Final do ATO PGJ 36/2011

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

- 4) A supressão de vegetação nativa traz consigo conseqüências e implicações nem sempre levadas devidamente em conta, em face de sua extrema gravidade. Ao se destruírem, por exemplo, ecossistemas florestais nativos maduros, de alta diversidade biológica e complexidade estrutural, indevidamente, o infrator atinge lesivamente inúmeras formas de vida que formam um sistema integrado (a flora: árvores, arbustos, plântulas, epífitas, musgos e fungos, entre outros; e a fauna: vertebrados, invertebrados, microrganismos; de diferentes táxons), inúmeras interações ecológicas estabelecidas, envolvendo componentes bióticos e fatores abióticos, que evoluíram ao longo de extensos períodos de tempo; e desmantela arranjos de composição, estrutura e funcionalidade, cuja restituição, inclusive no que se refere aos serviços ecossistêmicos, ficará vinculada a demandas de monitoramento, eventual manejo adaptativo e proteção, que zelem pelo desenvolvimento satisfatório do projeto, o qual incorpora, por si só, uma série de incertezas (BARBOSA, 2013).
- 5) Desta forma, a restauração do ecossistema de floresta nativa suprimida, e do conjunto dos atributos e processos funcionais do mesmo, só poderá se consolidar em relação à totalidade de sua potencialidade e processos ecológicos envolvidos, em níveis avançados, após décadas, o que pode demandar uma ordem de grandeza de tempo de 1 (um) século ou mais, sendo sabido que os padrões de ciclagem de nutrientes estão entre os de retorno mais lento ao longo deste processo (NINO, 2010).

Considerando o exposto anteriormente, e, como já destacado, como resultado da primeira rodada de estudos, consultas e discussões empreendidas não só em nível de reuniões do subgrupo, mas também em sucessivas reuniões plenárias do GT de Valoração, foi definido que a biomassa arbórea passaria a ser adotada como elemento ou parâmetro indicador na concepção do método proposto, partindo-se do pressuposto que ao longo do processo de

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

restauração dirigida da cobertura florestal nativa (*devidamente concebido em um projeto técnico que não descuide do conjunto de variáveis cabíveis, com previsão de monitoramento e possibilidade de manejo adaptativo ao longo de seu desenvolvimento, de acordo com os objetivos e as metas*), a evolução do acúmulo de biomassa/carbono (biomassa arbórea) se dá de forma progressiva, favorecendo a evolução na prestação de serviços ecossistêmicos.

O sucesso da restauração dirigida depende do monitoramento permanente do sistema em restauração e da adoção de eventuais ações de manejo adaptativo, corrigindo as possíveis trajetórias indesejadas que não garantiriam a efetiva restauração da área. O objetivo é direcionar o processo de restauração no caminho da maturidade e da manutenção da biodiversidade considerando a sucessão estocástica e as possíveis trajetórias que levem a estados alternativos estáveis. Assim, as áreas em processo de restauração deveriam caminhar no sentido de apresentarem descritores que se aproximam dos encontrados no ecossistema de referência, com uma diferença aceitável, sendo esses, descritores de processos ecológicos, relacionados à função. Não se espera que as áreas restauradas sejam idênticas aos ecossistemas de referência, já que nem mesmo os fragmentos naturais são necessariamente semelhantes entre si, mas espera-se que os parâmetros possam se aproximar ao máximo dos parâmetros encontrados em áreas de referência (NAVES, 2013; GARCIA, 2012).

Considerando os danos resultantes da supressão de vegetação nativa, impostos a diferentes fitofisionomias florestais nativas, e os prejuízos decorrentes aos serviços ecossistêmicos ao longo do tempo, desde a ocorrência da degradação do ecossistema até que haja a sua restauração satisfatória (danos intercorrentes), a biomassa arbórea seria adotada como elemento indicador central associado à restituição dos serviços ao longo deste processo.

Assim, convencionou-se que o acúmulo de biomassa/carbono (biomassa arbórea) em ecossistemas de referência (no caso, ecossistemas florestais nativos maduros) será considerado como uma representação da meta

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

de reparação integral, perseguida no caso de supressão da vegetação florestal nativa, a qual obriga à implantação e ao desenvolvimento bem sucedido de um projeto de restauração florestal. Nesta linha, definiu-se como estratégia fundamental levantar estimativas de biomassa arbórea tanto para ecossistemas de referência como para florestas de restauração.

A biomassa constitui um importante aspecto para a caracterização estrutural dos ecossistemas, pois expressa o potencial de acumulação de energia e nutrientes pela biota em interação com fatores ambientais. A biomassa presente a cada momento é a resultante das características genéticas de todas as espécies, dos fatores bióticos e abióticos e da história de cada ecossistema. Desta forma, constitui-se em parâmetro relevante para análise e monitoramento dos ecossistemas, bem como para avaliação da capacidade de produção primária, quando se relaciona sua variação ao longo do tempo (BURGER, 2005). No caso de florestas nativas, a biomassa arbórea é o seu componente mais expressivo.

As florestas nativas são vistas como um atenuador para o problema do aquecimento global. Mediante as ameaças de aquecimento global pelo efeito estufa e as conseqüências nefastas previstas em decorrência das mudanças climáticas, SANQUETTA e BALBINOT (2004 *apud* MIRANDA, 2008) relataram o importante papel que as árvores exercem como sumidouros de carbono. Esses mesmos autores também comentaram que, a cada dia que passa, o futuro da humanidade será mais e mais dependente das florestas, uma vez que além de ser uma fonte alternativa de energia, pois se trata de um recurso natural renovável, também podem contribuir decisivamente para reduzir os impactos ambientais do chamado efeito estufa e das suas implicações nas mudanças climáticas.

Atualmente, as estimativas de biomassa tornaram-se ainda mais urgentes devido à sua contribuição aos estudos de mudanças globais, já que constitui um parâmetro indispensável para estimativas de reservatórios de carbono. Devido à grande extensão territorial do Brasil, os ecossistemas brasileiros têm papel significativo no balanço global de carbono, respondendo

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

por 4 a 5% da emissão total de carbono para a atmosfera (SCHROEDER; WINJUM, 1995 apud BURGER, 2005; CETESB, 2012; BRIETZ. et. al.2006).

As florestas cumprem papel decisivo, pois servem como fonte energética mais racional e também por acumular, em sua estrutura carbônica, poluentes nocivos à qualidade de vida no planeta. Por isso, cresce a cada dia que passa o interesse pelos estudos de biomassa e conteúdo de carbono das florestas, motivando muitos cientistas e instituições a ampliar os estudos sobre o tema (SANQUETTA, 2002 apud MIRANDA, 2008).

De acordo com MARTINS e DIAS (2001, apud MIRANDA, 2008), as florestas nativas apresentam diversos mecanismos que favorecem a infiltração; as copas das árvores favorecem o microclima (temperatura amena e umidade do ar e do solo satisfatórios para a vida); a serapilheira possui uma grande capacidade de acumular água e outras substâncias; e o sistema radicular promove aeração e percolação da água. Diversas vantagens ecológicas, como a fixação de carbono, a retenção de água estrutural e o melhor aproveitamento da radiação solar são proporcionadas pelas florestas nativas.

Uma síntese destes aspectos é representada na Figura 8 a seguir:



Figura 8 – Acúmulo de biomassa/carbono em ecossistemas de florestas nativas e sua relação com os serviços ecossistêmicos e as políticas voltadas para as mudanças climáticas.

- **Resultados: Biomassa arbórea em ecossistemas de referência**

Tendo em mente os aspectos expostos acima, foram efetuados

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

levantamentos de publicações com estimativas de biomassa arbórea em ecossistemas de referência no Estado de São Paulo, considerando as florestas ombrófilas e estacionais (segundo classificação do IBGE, 2004).

Os resultados incorporaram também várias referências bibliográficas fornecidas pelos pesquisadores consultados, conforme consta na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Dados obtidos de publicações científicas referentes a estimativas de biomassa arbórea em ecossistemas de referência de floresta estacional semidecídua e floresta ombrófila no Estado de São Paulo. A média dos valores para estas formações foi estimada, respectivamente, em 211,83 toneladas/hectare (Florestas Estacionais Semidecíduas) e 258,63 toneladas por hectare (Florestas Ombrófilas).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL		FLORESTA OMBRÓFILA DENSA	
t/ha	Referências	t/ha	Referências
181,60	<u>Durigan et al. 2008</u>	182,90	Medeiros & Aidar, 2011
212,70	<u>Durigan et al. 2000</u>	193,60	Medeiros & Aidar, 2011
220,20	<u>Durigan et al. 2002</u>	218,10	<u>Assis et al 2011</u>
207,50	Gabriel, 1996	208,9	<u>Vieira et al. 2011</u>
205,30	<u>Ivanauskas, Rodrigues & Naves, 1999</u>	245,00	<u>Burger, 2005</u>
212,70	Martins, 2004	250,00	<u>Groeneveld et al 2009</u>
159,40	Melo & <u>Durigan, 2006</u>	253,80	<u>Alves et al 2010</u>
272,10	<u>Metzger, Goldenberg & Bernacc, 1998</u>	253,80	<u>Vieira et al 2011</u>
235,00	<u>Pagano, 1985</u>	255,00	<u>Rochelle, 2008</u>
		256,10	<u>Pütz et al 2011</u>
		279,50	Oliveira, Mantovani & Melo, 2001
		282,60	<u>Padgurschi, 2010</u>
		283,20	<u>Alves et al 2010</u>
		299,85	Medeiros & Aidar, 2011
		338,40	Melo & Mantovani, 2004
		432,14	<u>Bais, 2008</u>
		382,52	<u>Bais, 2008</u>
		211	<u>Vieira et al.2011</u>
		190	<u>Vieira et al.2011</u>
		181	<u>Vieira et al.2011</u>
		222	<u>Vieira et al.2011</u>
		233	<u>Vieira et al.2011</u>
		244	<u>Vieira et al.2011</u>
		257	<u>Vieira et al.2011</u>
		260	<u>Vieira et al.2011</u>
		244	<u>Vieira et al.2011</u>
		323	<u>Vieira et al.2011</u>
		242	<u>Vieira et al.2011</u>
		278	<u>Vieira et al.2011</u>

Além destes levantamentos, obtivemos outros dados, com estimativas gerais, que também foram consideradas para fins de ponderação (Figuras 9 a 12 a seguir).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

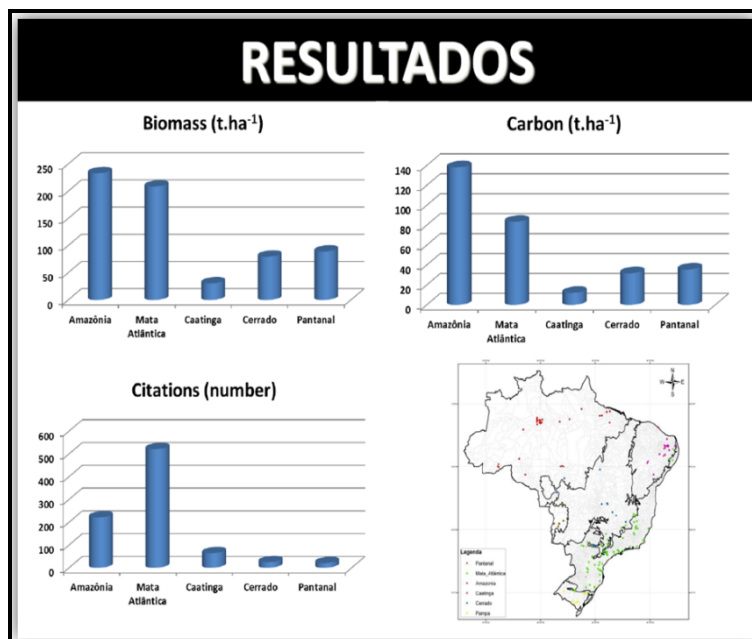


Figura 9 – Estimativas de biomassa e carbono, gerais e preliminares, nacionais, por bioma, apresentadas pelo Dr. Carlos Roberto Sanquetta (Encontro Técnico 24.04.2014).

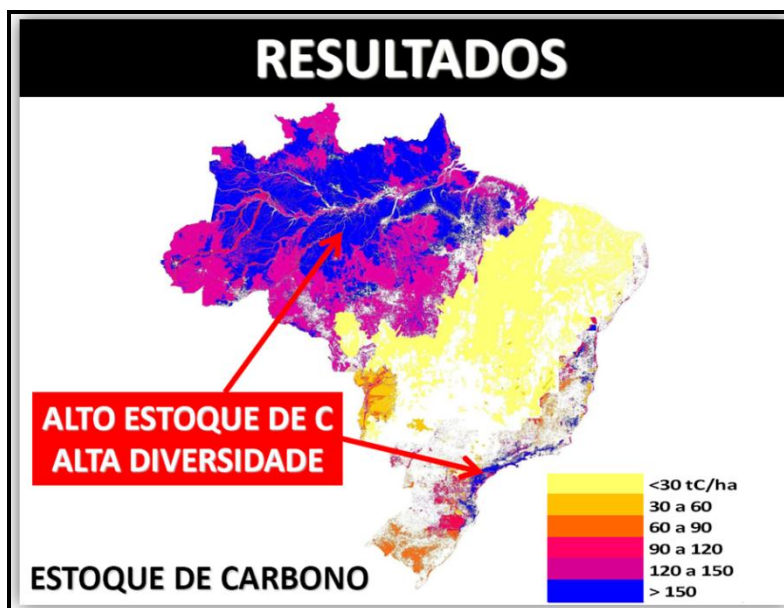


Figura 10 - Estimativas de carbono, gerais e preliminares, nacionais, por bioma, apresentadas pelo Dr. Carlos Roberto Sanquetta. Notar as áreas remanescentes da Mata Atlântica (em cor azul). (Encontro Técnico 24.04.2014).

**GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012**

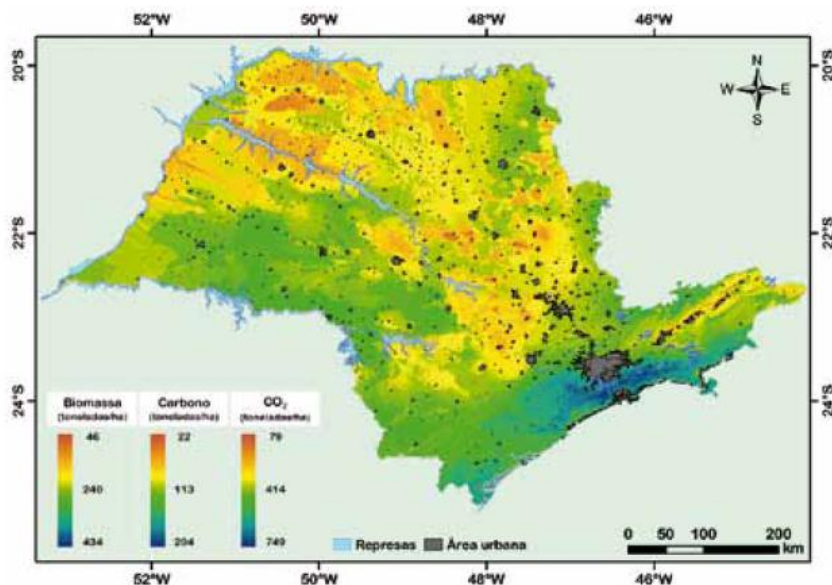


Figura 11 – Densidade de biomassa potencial (t/ha); de carbono (tC/ha) e de dióxido de carbono (tCO₂/ha) para o Estado de São Paulo. Fonte: Cadernos da Mata Ciliar/Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. São Paulo: SMA, 2009.

ton/ha	Fisionomia
<40	campo limpo, campo sujo e campo cerrado
41-120	cerrado <i>strictu sensu</i> , cerrado denso
120-220	cerradão, estacional semidecidual
220-300	estacional semidecidual, ombrófila mista
300-400	ombrófila mista, ombrófila densa
>400	ombrófila densa

Figura 12 – Valores médios de biomassa para as diferentes formações vegetais (Biomassa potencial com uso de SIG). Fonte: Idem Figura anterior.

Os levantamentos efetuados indicaram que, nos estudos de biomassa arbórea, a maioria das estimativas situa-se na ordem de magnitude entre 200-300 t/ha (dados de publicações científicas e consultas a pesquisadores) em florestas nativas do Estado de São Paulo (ecossistemas de referência), com tendência a valores maiores para florestas ombrófilas em relação às florestas estacionais semidecíduas.

Por fim, em reunião realizada em 06/08/2014, com a presença de pesquisadores convidados (conforme já destacado), a ordem de magnitude dos dados para biomassa arbórea para as fisionomias de floresta ombrófila e

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

estacional semidecídua, em função dos dados levantados, levou à convenção representativa dos seguintes valores:

FLORESTAS OMBRÓFILAS = 250 t/ha

FLORESTAS ESTACIONAIS SEMIDECÍDUAS = 200 t/ha

Estes valores de referência serão utilizados, para fins do método proposto, como parâmetro de reparação integral, diante dos casos de supressão de vegetação florestal nativa madura (estágios avançados de desenvolvimento).

- **Resultados: Biomassa arbórea de florestas de restauração**

As florestas de restauração representam a restituição de serviços ecossistêmicos fundamentais. Atualmente, em função das ameaças advindas do aquecimento global, a fixação do carbono atmosférico passou também a ser apontado como importante benefício proporcionado por essas florestas (MELO; DURIGAN, 2006 apud SANQUETTA et al. 2011). As florestas de restauração possuem uma enorme capacidade em fixar carbono em sua biomassa por meio da fotossíntese.

Ao longo do desenvolvimento do projeto de restauração da floresta nativa passam a serem criadas, gradualmente, as condições mais propícias e necessárias para o estabelecimento de amplo conjunto de atributos, interações ecológicas e os serviços ecossistêmicos correspondentes, incluindo aqueles que retornam mais lentamente, nas fases mais tardias, como a elevada diversidade biológica, diversidade de nichos e os padrões de ciclagem de nutrientes.

Em publicação recente de RIBEIRO *et al.*, 2012, são destacados, entre outros aspectos, elementos fundamentais associados à progressão em idade do processo de restauração florestal:

A cobertura promovida pelo dossel influencia a quantidade, qualidade e distribuição temporal e espacial da luz, determinando níveis diferenciados de umidade do ar, temperatura e condições de umidade do solo (JENNINGS et al., 1999), além de promover a interceptação das chuvas,

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

reduzindo o impacto direto sobre o solo. Assim, a cobertura florestal de uma área apresenta-se fortemente relacionada com a manutenção das propriedades físicas e químicas do solo (AN et al., 2008; GONÇALVES et al., 2003).

A influência da idade da restauração na capacidade do solo em armazenar água está relacionada ao conteúdo de carbono orgânico do solo. Com o passar dos anos, o não revolvimento do solo e o acúmulo de resíduos orgânicos na superfície provocam aumento na quantidade de matéria orgânica. Como a matéria orgânica tem capacidade de armazenar um volume elevado de água, solos com conteúdo de matéria orgânica mais elevado são capazes de armazenar mais água e, conseqüentemente, disponibilizar maior volume desta para as plantas.

Adicionalmente, o aumento da cobertura de dossel com o incremento da idade do reflorestamento contribui para o armazenamento de água no solo, por diminuir a evaporação potencial.

A comparação das áreas em processo de restauração com diferentes idades indicou uma recuperação das propriedades avaliadas ao longo do tempo. Assim, espera-se que as características de microssítio de regeneração das áreas em processo de restauração se assemelhem gradativamente às presentes nos ecossistemas de referência, sendo esse um aspecto positivo para que o recrutamento de espécies nativas seja favorecido ao longo do tempo.

Considerando os aspectos expostos acima, foram efetuados levantamentos de publicações com estimativas de biomassa arbórea em florestas de restauração no Estado de São Paulo, considerando as florestas ombrófilas e estacionais.

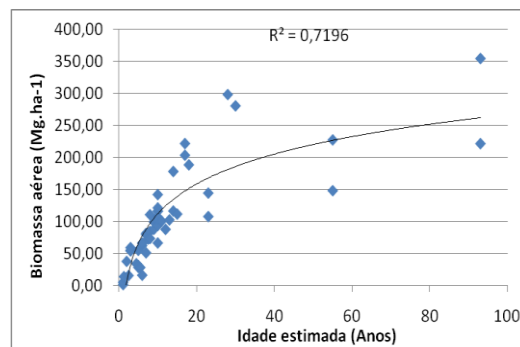
Os resultados incorporaram também várias referências bibliográficas fornecidas pelos pesquisadores consultados e podem ser observados na Tabela 2 a seguir:

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Tabela 2 – Dados obtidos de publicações científicas referentes à estimativas de biomassa arbórea em florestas de restauração (floresta estacional semidecídua e floresta ombrófila) do Estado de São Paulo.

Idade estimada (Anos)	Biomassa aérea - BAS (Mg.ha ⁻¹)	Fitofisionomia	Referência bibliográfica	Equação utilizada
8	84,14	FES	Preiskorn, 2011	Brown, 1997
8	73,25	FES	Preiskorn, 2011	Lacerda et al., 2009
23	144,22	FES	Preiskorn, 2011	Brown, 1997
23	107,50	FES	Preiskorn, 2011	Lacerda et al., 2009
55	227,21	FES	Preiskorn, 2011	Brown, 1997
55	147,90	FES	Preiskorn, 2011	Lacerda et al., 2009
93	354,37	FES	Preiskorn, 2011	Brown, 1997
93	221,38	FES	Preiskorn, 2011	Lacerda et al., 2009
1	13,60	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
1	1,20	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
1	5,00	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
3	54,80	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
3	59,00	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
3	53,90	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
5	54,80	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
6	62,20	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
7	79,20	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
9	87,60	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
9	99,10	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
10	106,80	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
10	115,80	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
10	116,10	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
10	100,20	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
10	121,00	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
10	66,20	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
10	93,60	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
11	100,40	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
13	102,30	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
14	116,20	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
15	111,30	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
18	188,30	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
28	298,10	FES	Melo e Durigan, 2006	Brown, 1997
7	50,74	FES	Lacerda et al., 2009	Lacerda et al., 2009
5	33,87	FES	Lacerda et al., 2009	Lacerda et al., 2009
6	27,98	FES	Lacerda et al., 2009	Lacerda et al., 2009
2	37,49	FES	Lacerda et al., 2009	Lacerda et al., 2009
40	148,41	FOD	Mello Cunha et al., 2009	Clevelario Jr, 2006
40	167,86	FOD	Mello Cunha et al., 2010	Clevelario Jr, 2006
10	141,80	FES	Suganuma, 2013	Suganuma, 2013
30	280,40	FES	Suganuma, 2013	Suganuma, 2013
6,0	15,90	FES	Miranda, 2008	
5,0	28,10	FES	Miranda, 2008	
6,0	66,00	FES	Miranda, 2008	
7,0	81,20	FES	Miranda, 2008	
12,0	87,50	FES	Miranda, 2008	
8,0	110,40	FES	Miranda, 2008	
14,0	177,90	FES	Miranda, 2008	
17,0	203,30	FES	Miranda, 2008	
17,0	221,50	FES	Miranda, 2008	
10,0	104,29	FOD	Gusson, 2014	
7,5	72,48	FOD	Gusson, 2014	
5,0	30,82	FOD	Gusson, 2014	
2,5	15,35	FOD	Gusson, 2014	



GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012

Com base nos dados da Tabela 2 acima, foi elaborada a Figura 13, abaixo.

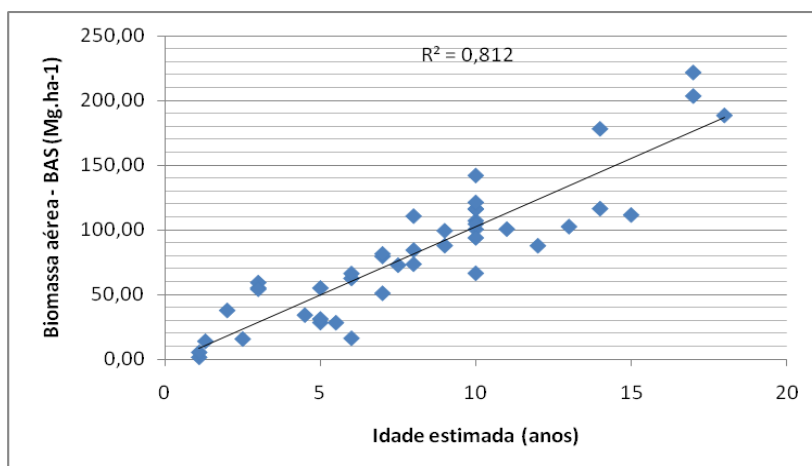


Figura 13 – Distribuição dos valores de biomassa arbórea para florestas de restauração em função da idade

Convencionou-se, com base na literatura científica, incluindo os dados constantes da Figura 13 acima; bem como com base nas consultas e estudos realizados²⁵ e discussões havidas nos encontros técnicos, que, considerado um período de 10 anos de desenvolvimento de projetos de restauração florestal, têm-se uma recomposição da estrutura florestal (no sentido do estabelecimento da cobertura do dossel) e a correspondente acumulação de biomassa/carbono da ordem de 100 t/ha, o que permite níveis consideráveis de restituição de serviços ecossistêmicos como o de seqüestro e estoque de carbono, de proteção dos solos contra erosão, proteção dos recursos hídricos (qualidade, infiltração, vazão), com o estabelecimento de condições de regulação típicas de ambientes florestais básicas e essenciais para estabelecimento e maior desenvolvimento de sua flora, fauna e respectivas interações.

Este foi o parâmetro (100 t/ha) utilizado para representar a restituição de uma estrutura florestal mínima que já cumpra, o mais rapidamente, serviços ecossistêmicos fundamentais. Considerando este

²⁵ GARCIA, 2012; RODRIGUES ET AL. 2009; RODRIGUES ET. AL. 2012; GANDOLFI & RODRIGUES, 2012; Documentos de referência - Pacto pela Restauração da Mata Atlântica²⁵; e Resolução SMA 32/2014); PROTOCOLOS DE MONITORAMENTO PARA PROGRAMAS E PROJETOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL (<http://lerf.eco.br/capa.asp?pi=principal>).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

período de 10 anos, e o valor acumulado de biomassa arbórea de 100 t/ha neste período, convencionou-se a adoção da taxa de 0,1, que representa o incremento de 10 t/ha/ano. Esta gradação evidencia o acúmulo de biomassa/carbono (biomassa arbórea), o qual se dá de forma progressiva, favorecendo a evolução na prestação de serviços ecossistêmicos. Por outro lado, quanto mais passa o tempo sem que se inicie o processo de restauração, retarda-se a restituição dos serviços ecossistêmicos.

Este valor (0,1) foi fixado para fins de utilização na proposta de método, como resultado das discussões havidas na reunião final com os pesquisadores (06/08/2014).

3.3.2. Método

A proposta de método foi estabelecida partindo de fixação de valores de biomassa arbórea norteadores para os ecossistemas de referência e para florestas de restauração, incluindo a taxa de sua evolução ao longo do período de 10 anos, após a implantação do projeto de restauração florestal.

Como já mencionado, os valores foram convencionados conforme exposto no item anterior (A. Fundamentação Técnica), com base em todos os levantamentos de dados científicos realizados, bem como no conhecimento acumulado pelos participantes do processo, incluindo os pesquisadores consultados e convidados para os encontros ou reuniões técnicas.

3.3.2.1. Supressão de floresta nativa madura (estágios avançados de desenvolvimento).

Com base no exposto anteriormente, o método proposto adota a biomassa arbórea (epígea) do ecossistema de referência como parâmetro de reparação integral.

Ao suprimir, por exemplo, floresta ombrófila, indevidamente, surge como obrigação imediata a reparação integral do dano, por meio da implantação das devidas medidas de restauração, tendo como perspectiva ou referência uma floresta nativa madura e biodiversa (representada por uma

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

biomassa arbórea da ordem de 250 t/ha),

Por seu turno, o método proposto adota a biomassa arbórea representativa do período de 10 anos de desenvolvimento de um projeto de restauração, de 100 t/ha, como parâmetro para representar a restituição de uma estrutura florestal mínima que já cumpra, o mais rapidamente, os serviços ecossistêmicos fundamentais, conforme já destacado neste relatório.

Nesta perspectiva, para atender a premissa convencional de se promover a maior restituição de serviços ecossistêmicos fundamentais, inclusive o sequestro de carbono, no menor tempo possível, e adotando as convenções expostas, tem-se:

- **Supressão de Floresta Ombrófila**

Floresta Ombrófila = 250 t/ha (ecossistema de referência)

Parâmetro mínimo (em 10 anos – projeto de restauração) = 100 t/ha

Assim: $250/100 = 2,5$ vezes a área suprimida

A área a ser restaurada imediatamente para atender à maior restituição de serviços ecossistêmicos possível no menor tempo possível seria representada por uma área de 2,5 vezes aquela que teve a floresta suprimida. Em outras palavras, haveria a obrigação de restaurar a área que teve a vegetação suprimida, somada à obrigação (a título de danos intercorrentes) de restaurar outra área, com a extensão de 1,5 vezes a área que teve a vegetação suprimida.

Este fator de 2,5 vezes a área suprimida seria o estabelecido se o projeto de restauração florestal fosse implantado em momento imediatamente posterior à supressão indevida da vegetação nativa. Do contrário, deve ser considerado também o tempo decorrido até a efetiva implantação do projeto de restauração florestal, conforme ilustra a Figura 14:

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012



Figura 14 – Representação dos eventos e linha do tempo.

Neste contexto, para cada ano passado, a partir da supressão indevida, sem que o projeto de restauração florestal seja implantado, adotar-se-á a multiplicação por 0,1 (10 t/ha/ano, conforme exposto no item anterior: A. Fundamentação Técnica).

A linha de raciocínio seria a mesma, no caso de se tratar de supressão indevida de floresta estacional semidecídua (em estágios avançados), sendo que a diferença seria a adoção do valor correspondente convencionado para o ecossistema de referência desta fitofisionomia:

Exemplo prático de aplicação do método:

Supressão de 6 hectares de floresta ombrófila (estágio avançado), constatando-se que se passaram 15 anos sem que se tenha implantado o devido projeto de restauração florestal.

Conforme convencionado (floresta ombrófila estágio avançado = razão 2,5/1):

(2,5 x área suprimida) + (tempo decorrido: N^o anos x 0,1 x área suprimida)

(2,5 x 6 ha) + (15 x 0,1 x 6 ha)

15 ha + 9 ha = 24 hectares

Restauração Florestal devida = 24 hectares (incluindo a área suprimida).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

- **Supressão de Floresta Estacional semidecídua**

Floresta Estacional Semidecídua = 200 t/ha (ecossistema de referência)

Parâmetro mínimo (em 10 anos – projeto de restauração) = 100 t/ha

Assim: 200/100 = 2 vezes a área suprimida

A área a ser restaurada imediatamente para atender a maior restituição de serviços ecossistêmicos possível no menor tempo possível seria representada por uma área de 2 vezes aquela que teve a floresta suprimida. Em outras palavras, haveria a obrigação de restaurar a área que teve a vegetação suprimida, somada à obrigação (a título de danos intercorrentes) de restaurar outra área de idênticas dimensões.

Este fator de 2 vezes a área suprimida seria o estabelecido se o projeto de restauração florestal fosse implantado em momento imediatamente posterior à supressão indevida da vegetação nativa. Do contrário, deve ser considerado também o tempo decorrido até a efetiva implantação do projeto de restauração florestal, conforme ilustra a Figura 14 acima.

Neste caso, para cada ano passado sem que o projeto de restauração florestal seja devidamente implantado, adotar-se-á a multiplicação por 0,1 (10 t/ha/ano, conforme exposto no item anterior: A. Fundamentação Técnica).

Exemplo prático de aplicação do método:

Supressão de 10 hectares de floresta estacional semidecídua (estágio avançado), constatando-se que se passaram 20 anos sem que se tenha implantado o devido projeto de restauração florestal.

Conforme convencionado (floresta estacional semidecídua estágio avançado = razão 2/1):

(2 x área suprimida) + (tempo decorrido: N° anos x 0,1 x área suprimida)

(2 x 10 ha) + (20 x 0,1 x 10 ha)

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

20 ha + 20 ha = 40 hectares

Restauração Florestal devida = 40 hectares (incluindo a área suprimida).

3.3.2.2. Supressão de floresta nativa de estágio inicial a médio.

Para os casos de supressão de vegetação nativa de estágio inicial a médio (em condição de processo sucessional natural), considerando que os dados levantados na literatura científica foram considerados escassos, foram extremamente valiosas as discussões travadas com base nos conhecimentos dos participantes das diversas reuniões acima referidas, que permitiram ao Subgrupo propor uma ordem de magnitude da biomassa arbórea (referência) de no mínimo de 100 t/ha, para ambas as situações (supressão Florestas ombrófilas e estacionais – estágio inicial a médio), levando-se em conta também os resultados obtidos com base nas florestas de restauração (Tabela 2).

Desta forma, convencionou-se, a adoção do valor de 100 t/ha, como norteador, para representar as formações em níveis iniciais à médios de desenvolvimento. Assim, teríamos:

- **Supressão de Floresta Ombrófila e Estacional Semidecídua**
(nível de desenvolvimento de inicial a médio)

Floresta Ombrófila e Floresta Estacional Semidecídua = 100 t/ha

Parâmetro mínimo (em 10 anos – projeto de restauração) = 100 t/ha

Assim: $100/100 = 1$ vez a área suprimida

A área a ser restaurada imediatamente para atender a maior restituição de serviços ecossistêmicos possível no menor tempo possível seria representada pela área que teve a floresta suprimida (1 vez).

Este fator de 1 vez a área suprimida seria o estabelecido se o projeto de restauração florestal fosse implantado em momento imediatamente

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

posterior à supressão indevida da vegetação nativa. Do contrário, deve ser considerado também o tempo decorrido até a efetiva implantação do projeto de restauração florestal, conforme ilustra a Figura 14 acima.

Neste contexto, para cada ano passado sem que o projeto de restauração florestal seja devidamente implantado, adotar-se-á a multiplicação por 0,1 (10 t/ha/ano, conforme exposto no item anterior: A. Fundamentação Técnica).

Exemplo prático de aplicação do método:

Supressão de 3 hectares de floresta ombrófila (estágio inicial a médio), constatando-se que se passaram 7 anos sem que se tenha implantado o devido projeto de restauração florestal.

Conforme convencionado (floresta ombrófila estágio inicial a médio = razão 1/1):

(1 x área suprimida) + (tempo decorrido: N° anos x 0,1 x área suprimida)

(1 x 3 ha) + (7 x 0,1 x 3 ha)

3 ha + 2,1 ha = 5,1 hectares

Restauração Florestal devida = 5,1 hectares (incluindo a área suprimida).

3.4. Conclusões e Recomendações

Os trabalhos deste subgrupo abordaram os danos resultantes da supressão de vegetação nativa, incluídos os intercorrentes (perdas não restauráveis, porque perdidas no tempo, a serem reparadas prioritariamente por meio de compensação).

Além de ter sido concebida incluindo a reparação de danos intercorrentes, a proposta de método destina-se, por ora, ao tratamento de formações florestais nativas integrantes do bioma Mata Atlântica.

O método proposto neste relatório propõe parâmetros mínimos para fins de reparação integral dos referidos danos, sem prejuízo de ponderação

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

adicional de agravos, em função do *status* em termos de importância para conservação ambiental, da área objeto de supressão de vegetação.

Neste sentido, como destacado no Relatório Final do Ato PGJ 36/2011, deverão ser sempre consideradas na análise de casos de supressão de vegetação nativa aspectos como a incidência de: áreas de alta vulnerabilidade a processos erosivos, Áreas de Preservação Permanente (Código Florestal), Áreas de Proteção de Mananciais, Unidades de Conservação de Proteção Integral, Unidades de Conservação de Uso Sustentável, área de ocorrência de espécies da fauna e flora oficialmente ameaçadas de extinção, áreas de corredor ecológico, bioma ameaçado de extinção (Mata Atlântica), Zona de Vida Silvestre de Áreas de Proteção Ambiental, categorias no Mapa de Conectividade do Programa Biota/FAPESP, áreas prioritárias para criação de Unidades de Conservação do Programa Biota/FAPESP, índices de cobertura vegetal remanescentes no Município, entre outros.

No contexto de comprovada escassez e ameaça em que se encontram os remanescentes de ecossistemas naturais no Estado de São Paulo, reafirma-se a procedência e urgência de uma atuação preventiva visando evitar ao máximo a supressão de remanescentes de vegetação nativa em seu território, bem como que seja promovida a devida reparação dos danos ambientais, no caso de sua supressão indevida.

Os avanços no conhecimento científico, especialmente em relação às estimativas de biomassa de ecossistemas de referência e de florestas de restauração, poderá ensejar o aprimoramento futuro da presente proposta de método.

Urge a promoção e o aprofundamento de discussões, a fim de difundir orientações para que seja garantida a adequada indicação e destinação de áreas para implantação de projetos de restauração florestal, considerando devidamente os aspectos legais e técnicos, observando critérios prioritários tais como: restauração na mesma propriedade, restauração na mesma microbacia, respeito ao critério de equivalência de composição e

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

função, visando à efetiva contribuição para conservação da biodiversidade e qualidade ambiental, diante das obrigações criadas para os responsáveis pela supressão indevida de vegetação nativa no âmbito das demandas a cargo do Ministério Público do Estado de São Paulo.

3.5. Referências Bibliográficas

ABDALA, Guilherme C. et al. Above and Below-Ground Organic Matter and Root: Shoot Ratio in a Cerrado in Central Brazil. *Brazilian Journal of Ecology*. Rio Claro: v. 2, n. 1, p.11-23, 1998.

ALVES, L.F., VIEIRA, S., SCARANELLO, M., CAMARGO, P.B., SANTOS, F.A.M., JOLY, C.A. & MARTINELLI, L.A. 2010. Forest structure and live aboveground biomass variation along an elevational gradient of tropical Atlantic moist forest (Brazil). *Forest Ecol. Manag.* 260:679-691.

AMAZONAS, N. T. *Ciclagem de nutrientes em uma cronosequência formada por florestas restauradas e floresta natural*. Dissertação de Mestrado. Esalq/USP, Piracicaba, 2010.

ASSIS, M.A., PRATA, E.M.B., PEDRONI, F., SANCHEZ, M., EISENLOHR, P.V., MARTINS, F.R., SANTOS, F.A.M., TAMASHIRO, J.Y., ALVES, L.F., VIEIRA, S.A., PICCOLO, M.C., MARTINS, S.C., CAMARGO, P.B., CARMO, J.B., SIMÕES, E., MARTINELLI, L.A. & JOLY, C.A. *Restinga and Lowland forests in coastal plain of southeastern Brazil: vegetation and environmental heterogeneity*. *Biota Neotrop.* 11(2):

BAIS, C.R. *Tamanho de Parcela para quantificação de biomassa e carbono em uma floresta ombrófila densa*. Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Recursos Florestais com opção em Conservação dos Recursos Naturais. ESALQ/USP. Piracicaba, 2008.

BARBOSA, Luiz Mauro, coord. *Políticas públicas para a restauração ecológica e conservação da biodiversidade*/Luiz Mauro Barbosa -- São Paulo, Instituto de Botânica - SMA, 2013.

BRITEZ, Ricardo M. et al. *Estoque e Incremento de Carbono em Florestas e*

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

Povoamentos de Espécies Arbóreas com Ênfase na Floresta Atlântica do Sul do Brasil. Colombo: Embrapa Florestas; Curitiba: Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental, 2006. 165 p.

BURGER D. M. *Modelos alométricos para estimativa da fitomassa da Mata Atlântica na Serra do Mar, SP*. Tese de Doutorado – Orientador : Dr. Wellington Brás Carvalho Delitti, 2005. USP.

CETESB. *Emissões do setor de uso da terra, mudança do uso da terra e florestas: relatório de referência* [recurso eletrônico] / FUNCATE, CETESB ; coordenação Clotilde Pinheiro Ferri dos Santos ; elaboração Adriana dos Santos Siqueira Scolastrici [et al.]. São Paulo: CETESB, 2012.

MIRANDA, D. L.; MELO, A. C.G. e SANQUETTA, C. R. Equações Alométricas para estimativa de biomassa e carbono em árvores de reflorestamentos de restauração. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.35, n.3, Edição Especial, p.679-689, 2011.

DURIGAN, G. et al. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 23, n. 4, p .371-383, 2000.

DURIGAN, G.; SANTOS, J.D.; GANDARA, F.B. Fitossociologia de dois fragmentos de floresta Estacional semidecidual no Pontal do Paranapanema. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 14, n. 1, p.13-26, 2002.

DURIGAN, G. et al . Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, São Paulo, v. 22, n. 1, 2008

GABRIEL J.L.C. *Florística, fitossociologia de espécies lenhosas e aspectos da ciclagem de nutrientes em floresta mesófila semidecídua nos municípios de Anhembi e Bofete, SP*. 1996. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1996.

GANDOLFI, S. Reflexões Sobre as Ações de Restauração e a Definição de Parâmetros de Avaliação e Monitoramento. In: Barbosa, Luiz Mauro, coord.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

Políticas públicas para a restauração ecológica e conservação da biodiversidade/Luiz Mauro Barbosa - São Paulo, Instituto de Botânica - SMA, 2013.

GARCIA, L. C. *Avaliação da suscetibilidade ecológica de matas ciliares em processo de restauração*. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, UNICAMP, 2012.

GROENEVELD, J.; ALVES, L.F.; BERNACCI, L.C.; CATHARINO, E.L.M.; KNOGGE, C.; METZGER, J.P.; PUTZ, S. & HUTH, A. The impact of fragmentation and densityregulation on Forest sucession in the Atlantic Rain Florest. *Ecological Modelling*. Volume 220, Issues 19, 10 october 2009, pg.2450-2459.

GUSSON, E. *Avaliação de métodos para a quantificação de biomassa e carbono em florestas nativas e restauradas da Mata Atlântica*. Tese de Doutorado. Esalq/USP – Piracicaba, 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Mapa de Vegetação do Brasil*. Escala 1:5.000.000. (3ª. ed.). Rio de Janeiro. IBGE. (disponível no site www.ibge.gov.br).

IVAUNASKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.;NAVE, A.G. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga – SP, Brasil. *Scientia Florestalis*, v. 56, p. 83-99,1999.

JOLY, C.A., ASSIS, M.A., BERNACCI, L.C., TAMASHIRO, J.Y, CAMPOS, M.C.R., GOMES, J.A.M.A., LACERDA, M.S., SANTOS, F.A.M., PEDRONI, F., PEREIRA, L.S., PADGURSCHI, M.C.G.,PRATA, E.M.B.; RAMOS, E., TORRES, R.B., ROCHELLE, A., MARTINS, F.R, ALVES, L.F., VIEIRA, S.A., MARTINELLI, L.A., CAMARGO, P.B., AIDAR, M.P.M., EISENLOHR, P.V., SIMÕES, E., VILLANI, J.P. & BELINELLO, R. Floristic and phytosociology in permanent plots of the Atlantic Rainforest along an altitudinal gradient in southeastern Brazil. *Biota Neotrop*. 12(1): 2012

JORDÃO, S. *A contribuição da Geomorfologia para o conhecimento da fitogeografia nativa do estado de São Paulo e da representatividade das*

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

Unidades de Conservação de Proteção Integral. Tese de Doutorado. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 337 p. São Paulo, 2011.

LACERDA, J.S.; COUTO, H.T.Z.; HIROTA, M.M.; PASISHNYK, N.; POLIZEL, J.L. Estimativa de biomassa e carbono em áreas restauradas com plantio de essências nativas. *Metrvum*, Piracicaba, v.5, p.1-23, Nov.2009.

MARTINS, O.S. *Determinação do potencial de seqüestro de carbono na recuperação de matas ciliares na região de São Carlos, SP*. 2004. 136 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 2004.

MEDEIROS, M. C. M.P & AIDAR, M. P. M. Structural variation and content of aboveground living biomass in an area of Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. *Hoehnea* 38(3): 413-428, 2011.

MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. Fixação de carbono em reflorestamentos de restauração e em matas ciliares nativas no Vale do Paranapanema, SP, Brasil. *Scientia Florestalis*, v. 71, p. 149-154, 2006.

METZGER, J.P.; GOLDENBERG, R.; BERNACC, L.C. Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré-Pepira (SP). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 21, n. 3, 1998.

M. M. R. F.; MANTOVANI, W. Fitossociologia de trecho de mata atlântica de encosta na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). In: *Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira*, 3, 1994, local. Título. Local de publicação: ACIESP, 1994. v. 2, p. 45-53.

OLIVEIRA, R. J.; MANTOVANI, W.; MELO, M. M. R. F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. *Acta bot. Bras.*, v. 15, n. 3, p. 391-412, 2001.

PADGURSCHI, M.C.G. 2010. *Composição e estrutura arbórea de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana com taquaras na Mata Atlântica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PAGANO, S. N. *Estudo florístico, fitossociológico e de ciclagem de nutrientes*

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

em mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro, SP. 1985. 201 f. Dissertação (Livre-docência em Botânica) – Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 1985.

PREISKORN, G.M. *Composição florística, estrutura e quantificação do estoque de carbono em florestas restauradas com idades diferentes*. Dissertação de Mestrado. Esalq/USP. Piracicaba, 2011

Programa Biota / F a p e s p (RODRIGUES, R.R et al., Coords.). *Diretrizes para a Conservação e a Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo*. Instituto de Botânica. Fapesp - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 2008.

ROCHELLE, A.L.C. 2008. *Heterogeneidade ambiental, diversidade e estrutura da comunidade arbórea de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

RODRIGUES, R.R.; LIMA, R.A.F.; GANDOLFI, S.; & NAVE, A.G. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, Amsterdam, v. 142, n. 6, p. 1242-1251, Jun. 2009.

RODRIGUES, R.R; BERTACCHI, M.I.F.; BRANCALION, P.H.S; BRONDANI, G.E. & MEDEIROS, J. C. Caracterização das condições de microclima de áreas em restauração com diferentes idades. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.36, n.5, p.895-905, 2012

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. *Cadernos da Mata Ciliar [recurso eletrônico] / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares.- N. 1 (2009)*. São Paulo: SMA, 2009.

SUGANUMA, M. S. *Trajetórias sucessionais e fatores condicionantes na restauração de matas ciliares em região de floresta estacional semidecidual*. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos/USP. São Carlos, 2013.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

TIATO, M. T. Z.; LEITÃO-FILHO, H. F.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 21, n. 2, p. 197-210, 1998.

VIEIRA, S.A., ALVES, L.F., AIDAR, M.P.M., ARAÚJO, L.S., BAKER, T., BATISTA, J.L.F., CAMPOS, M.C.R., CAMARGO, P.B., CHAVE, J., DELITTI, W.B., HIGUCHI, N., HONÓRIO, E., JOLY, C.A., KELLER, M., MARTINELLI, L.A., DE MATTOS, E.A., METZKER, T., PHILLIPS, O., SANTOS, F.A.M., SHIMABUKURO, M.T., SILVEIRA, M. & TRUMBORE, S.E. 2008. Estimation of biomass and carbon stocks: the case of the Atlantic Forest. *Biota Neotrop.* 8(2): 2008

VIEIRA, S.A., ALVES, L.F., DUARTE-NETO, P.J., MARTINS, S.C., VEIGA, L.G., SCARANELLO, M.A., PICOLLO, M.C., CAMARGO, P.B., CARMO, J.B., SOUSA NETO, E., SANTOS, F.A.M., JOLY, C.A. & MARTINELLI, L.A. 2011. Stocks of carbon and nitrogen and partitioning between above- and belowground pools in the Brazilian coastal Atlantic Forest elevation range. *Ecol. Evol.* 1(3):421-434.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

4. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO I: RETIRADA DE ORGANISMO DE HABITAT

4.1. Demandas Geradoras

A região neotropical é uma das áreas mais ricas em termos de diversidade e riqueza de espécies animais e vegetais, o que lhe conferiu o estatuto de *hot spot*. Os *hot spots* são as ditas “áreas quentes” para biodiversidade – isto é, exíguas extensões territoriais que abrigam os mais altos índices de diversidade biológica no planeta e que se encontram em situação de séria ameaça de extinção.

Estudos recentes têm indicado aumento expressivo no número de registros de ocorrência de novas espécies de animais, reafirmando a posição do Brasil como um dos países mais megadiversos. Se considerarmos também as projeções referentes às espécies ainda não descritas, a despeito da ampla e crescente perda de biodiversidade, a magnitude numérica eleva-se de forma surpreendente (DIAS e GARAY, 2001).

A fauna silvestre sofreu e vem sofrendo os efeitos negativos da redução histórica e progressiva de habitats, bem como da degradação dos ecossistemas naturais (Brasil/MMA, 2005).

Se a Mata Atlântica e os Cerrados já contam com o *status* de biomas ameaçados de extinção, inclusive no Estado de São Paulo, o que se reconhece amplamente, inclusive com progressivo embasamento científico, é sabido que a fauna silvestre destes ambientes mostra-se cada vez mais submetida a graves danos e até mesmo ao risco de desaparecer. (ver Relatório Final Subgrupo vegetação).

Neste cenário, cabe destacar que não só as espécies ameaçadas de

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

extinção merecem proteção e atenção, mas, notadamente, é imprescindível a promoção da preservação dos habitats dos quais elas dependem para viver e se reproduzir (Programa Biota-FAPESP, 2004).

Há, para o Estado de São Paulo, números elevados de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção listadas em normas específicas federais (Instruções Normativas MMA: IN MMA 03/2003, IN MMA 05/2004, IN 52/2005; IN 06/2008) e estaduais (Resolução SMA 48/04; Decreto Estadual 60133/2014; SMA, 2009).

A preocupação entre os diversos especialistas é crescente, principalmente diante do fato de se constatar que uma miríade de espécies têm se extinguido, a altas taxas, sem sequer terem sido conhecidas (DIAS E GARAY, 2001).

Como agravante, desconhecem-se também os impactos e danos ambientais decorrentes do desaparecimento de tais organismos da natureza (considerando-se as estreitas relações ecológicas e coevolutivas existentes entre muitos animais e a vegetação nativa²⁶).

Um dos principais fatores atrelados à extinção de espécies é a fragmentação, degradação e perda de habitats, decorrentes, sobretudo, da devastação predatória e indiscriminada dos últimos remanescentes de matas nativas. Além disto, os danos impostos às áreas de ecossistemas naturais implica, muitas vezes, perda de parcela significativa da fauna silvestre de tais áreas, o que se articula de forma cumulativa e sinérgica com o depauperamento da diversidade biológica dos remanescentes e fragmentos florestais, de forma generalizada.

Neste ponto, cabe destacar que a perda e/ou degradação de habitats implica, por vezes, redução da área mínima de vida²⁷ para a

²⁶ Muitas espécies vegetais das matas nativas brasileiras são polinizadas/fecundadas com o auxílio exclusivo e específico de algumas espécies animais, ou seja, a extinção ou a redução de tais populações acarretam também, o desaparecimento da vegetação codependente.

²⁷ Extensão territorial mínima demandada para a sobrevivência de uma dada população de organismos (que compreende, dentre outros, áreas e habitats para nidificação, reprodução, obtenção de alimento, etc), adaptado de PRIMACK e RODRIGUEZ (2001).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

manutenção das diferentes espécies animais, o que, por sua vez, inviabiliza um *pool* gênico que sustente uma população mínima viável²⁸. Tal estado de coisas, com a rarefação da população de animais na localidade, também articula efeitos imediatos sobre o ecossistema que sofreu o dano, uma vez que grande parcela dos processos de polinização, dispersão de sementes e propágulos nas matas neotropicais é realizado pela fauna silvestre.

Não bastasse toda a pressão proveniente da expansão das fronteiras urbanas e agrícolas, com a grave degradação e perda de habitats para a fauna silvestre como um todo incidem, ainda, atividades predatórias específicas sobre os diversos grupos animais. Dentre tais atividades, cita-se a caça, a pesca, e a exploração direta e indireta de produtos ou subprodutos (como peles, penas, etc.).

A fauna silvestre é vitimada por múltiplas intervenções antrópicas, sendo muitas vezes ignorada, como se não existisse, e como se não merecesse uma chance de viver e se reproduzir. Um exemplo é o seccionamento do território por rodovias, que até hoje são construídas constituindo verdadeiras barreiras ao deslocamento e fluxo gênico da fauna, sem que se atente devidamente para os efeitos lesivos de tal quadro, uma vez que muitos habitats são fragmentados e isolados por este tipo de obra, com forte interferência nas suas populações, e conseqüentemente sobre a biodiversidade e a qualidade ambiental. Felizmente, têm crescido o número de núcleos de pesquisa gabaritados que vêm se ocupando deste tema.

O prejuízo à fauna silvestre em face da degradação e supressão de ecossistemas naturais é também agravado por inúmeras práticas ambientalmente lesivas, a exemplo do tráfico de animais silvestres (RENTAS, 2003), que se alimenta do tratamento destes organismos vivos como se fossem meros produtos de consumo.

Estudos mais aprofundados sobre as questões envolvidas na

²⁸ A população viável mínima (PVM) refere-se, segundo SHAFFER, 1981 *apud* PRIMACK e RODRIGUEZ (2001): “a menor população isolada que tenha 90% de chances de continuar existindo por 1.000 anos, a despeito dos efeitos previsíveis de estocasticidade genética, ambiental, demográfica, e de catástrofes naturais”.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

proteção da fauna silvestre revelam que a sua compreensão efetiva, bem como a compreensão de fatos isolados correlatos, tais como as ocorrências geradoras de demandas a cargo da Assistência Técnica do MP/SP, depende da consideração de um grande número de variáveis, sendo necessária primeiramente uma contextualização, de enfoque abrangente, pois se trata de tema de extrema complexidade, ao qual está relacionada uma gama de graves situações que vêm acarretando extermínio da fauna silvestre brasileira.

Segundo dados constantes do Relatório Final da Comissão Parlamentar de Inquérito (Procuradoria Geral da República: 13/11/02 a 30/01/03), destinada a “investigar o tráfico ilegal de animais e plantas silvestres da fauna e flora brasileira” (Protocolado 0055/03), e dados de ONGs como a RENTAS (www.rentas.org.br), o tráfico de animais silvestres, de acordo com a finalidade com que o espécime é retirado de seu habitat natural, apresenta-se nas seguintes modalidades: o tráfico para colecionadores e para zoológicos particulares; o tráfico dirigido para pets shops que atuam no país sem licença do IBAMA e para pets shops de outros países; e o tráfico para fins científicos (biopirataria).

O tráfico de animais silvestres é o terceiro maior comércio ilegal do mundo, perdendo apenas para o tráfico de armas e de drogas, movimentando entre 10 e 20 bilhões de dólares por ano, sendo 15% deste valor referente ao Brasil. Por se tratar de uma atividade ilegal e por não existir uma agência centralizadora das ações contra o tráfico no país, os dados reais sobre esse comércio ilegal são difíceis de serem calculados.

Estima-se que o tráfico de animais silvestres no País seja responsável pela retirada anual de milhões de espécimes da natureza. Do número de animais traficados, poucos (cerca de 10%) chegam ao seu destino final, e muitos outros acabam morrendo no momento da captura ou durante o transporte. Todos os animais traficados sofrem no esquema montado pelos traficantes, o qual inclui como prática anestesiá-los para que pareçam dóceis e mansos, e até furar os olhos das aves para não enxergarem a luz do sol e não cantarem, evitando chamar a atenção da fiscalização.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Além de ter sua biodiversidade ameaçada, apesar de ser signatário da Convenção da Biodiversidade (Decreto Legislativo 2, 1994) e da CITES (Convenção sobre o comércio internacional das espécies da fauna e flora selvagens em perigo de extinção), o Brasil perde, anualmente, com o tráfico, uma quantia financeira incalculável e perde ainda uma gama irrecuperável de recursos genéticos.

O mercado interno de animais comercializados ilegalmente movimenta muito pouco se comparado ao mercado externo. Os valores alcançados internamente dificilmente ultrapassam a casa das centenas de dólares por animal, enquanto no mercado internacional esses mesmos animais atingem facilmente valores na casa de dezenas de milhares de dólares.

Este extermínio e sofrimento impostos à fauna silvestre, que pode ser considerado catastrófico, embora gradativo e algo silencioso, vêm ocorrendo sem que sejam tomadas as devidas providências, de forma suficiente, envolvendo medidas como a concepção e execução de políticas públicas e de combate a este ramo do crime que já pode ser chamado de crime organizado, com os devidos investimentos, com ampla divulgação, e com abordagem que enfoque o tema de forma necessariamente integrada e estratégica, em seus múltiplos aspectos e, ainda, com a devida energia, compondo inclusive ações em nível de inteligência policial.

Artigo de José Carlos Lopes, biólogo do IBAMA, traz elementos que sintetizam bem este cenário:

O crime organizado como se sabe, revela aspectos de funcionamento que os distingue das demais ações ilegais. Evidentemente, além das medidas que visam burlar os controles oficiais, explora ao máximo o sigilo nas operações, sendo que seus membros tomam medidas especiais nas comunicações entre si, mantém um eficiente aparato de proteção jurídica, utiliza com desenvoltura as técnicas de recrutamento dirigidas contra os membros das agências de controles do Estado e, principalmente, métodos persuasivos que vão da propina até a eliminação física de seus desafetos.

No entanto, a face mais complexa apresentada pelo tráfico ilegal de animais selvagens diz respeito à cooperação quase ingênua oferecida pela

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

tradição do interior do Brasil de caça e captura dos animais selvagens. Como tem sido tradição o animal é caçado ou capturado vivo com o propósito de servir como reforço alimentar ou como mascote doméstico. No entanto, em função dos incentivos financeiros oferecidos pelo mercado ilegal, o destino do animal selvagem passou a ser, também, o de reforçar a renda familiar.

Quantitativamente, o maior número de participantes do tráfico no Brasil é encontrado na área de captura. São jovens e desempregados, lavradores ou pescadores que se ligam aos caminhoneiros, motoristas de ônibus e outros que transitam normalmente entre a zona rural e os médios e grandes centros urbanos. Nos centros urbanos, são encontrados os médios traficantes que desempenham o papel de "conector" com os grandes traficantes que atuam no mercado atacadista, voltado inclusive, para o tráfico internacional.

O processo é finalizado com o que se poderia denominar de "promotores". São os consumidores normalmente localizados nos criadores particulares, nos apostadores de "rinha", nos apreciadores de carnes "exóticas", em alguns zoológicos particulares e em empresas internacionais de produtos farmacêuticos.

O quadro econômico pouco favorável encontrado no Brasil tem contribuído de maneira significativa para o crescimento da captura de animais da natureza. Infelizmente, nas áreas de captura não existe quase atividade econômica produtiva. As atividades estão relacionadas com a agricultura de subsistência; coleta da borracha; derrubada ilegal de árvores para o mercado madeireiro, metalúrgico ou ceramista; mineração e pesca artesanal ou frentes emergenciais de trabalho instituídas pelo governo. Nessas áreas, a consciência predominante é a de que os recursos disponíveis na natureza são infinitos, capazes, portanto, de suportar qualquer grau de exploração²⁹.

²⁹ LOPES, J. C. A. *O Tráfico Ilegal de Animais, Silvestres no Brasil*. (2000), <http://www.ibama.gov.br/online/artigos/artigo18.html>; disponível em: <http://www.jardimdeflores.com.br/ECOLOGIA/A07silvestres.htm>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012

Dentre as situações que agravam o quadro configurado, cabe por fim destacar o uso de crianças na comercialização em feiras, a fim de evitar prisões; a venda de animais via internet; bem como a inexistência de locais adequados para destinação de animais apreendidos pelas atividades de fiscalização.

Em geral, percebe-se que ao invés de se coibir e combater a difusão da visão da fauna silvestre como um produto de consumo, se amplia em nosso meio social, mecanismos oficiais de estímulo a esta distorção, com múltiplas implicações negativas, notadamente porque as ações e os investimentos em gestão, bem como as condições de controle, infraestrutura e fiscalização referente à tutela da fauna silvestre; mesmo para o equacionamento e destinação adequada de animais apreendidos em situação irregular; são pífios em relação à dimensão do problema, gerando um quadro de inviabilidade de atendimento de princípios básicos da própria legislação ambiental brasileira no que tange ao tema, apesar dos esforços hercúleos de pessoas e instituições abnegadas.

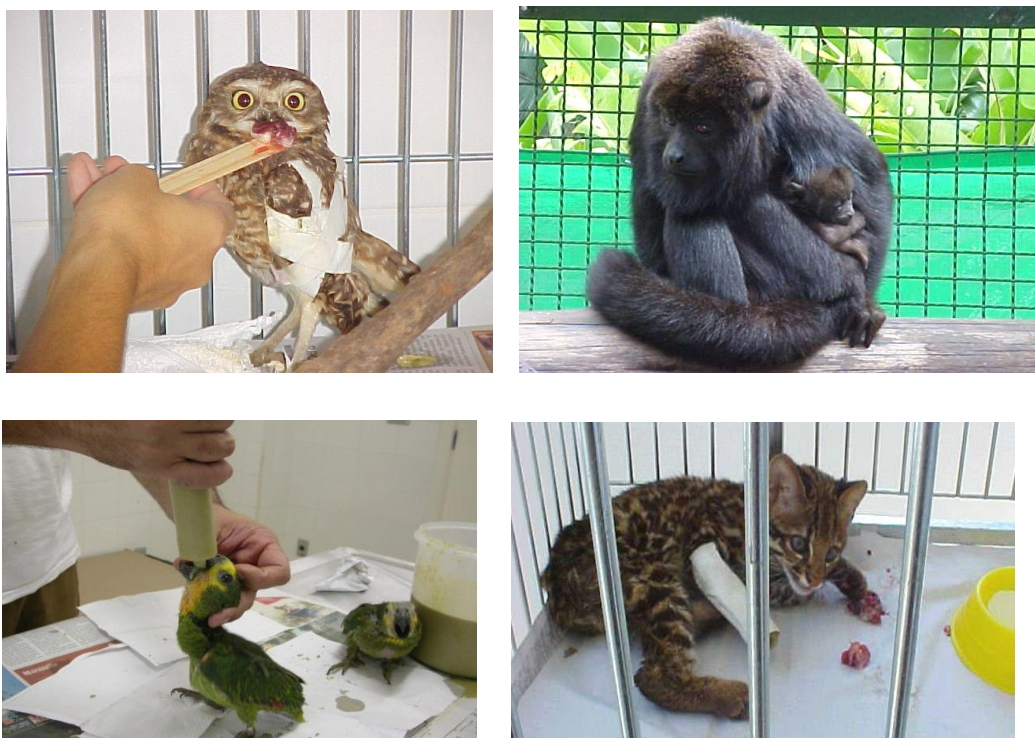


Figura 1 – Fauna silvestre, vítima da degradação ambiental e do tráfico de animais silvestres, entre outros vetores de pressão. As instituições que fazem

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

a gestão, controle e fiscalização dos assuntos que envolvem a tutela da fauna silvestre trabalham, na maioria, em regime de sobrecarga e insuficiência de condições elementares para o cumprimento de suas atribuições.

Tradicionalmente, os problemas relacionados à fauna silvestre vêm à tona a partir de apreensões relacionadas ao tráfico de animais silvestres e/ou manutenção em cativeiro ilegal/clandestino. Portanto, residem nesse ponto as principais demandas que culminaram com a criação do subgrupo ‘Retirada de organismo do habitat’.

Os casos deste subgrupo incluem situações de animais silvestres mantidos em guarda doméstica; e também de casos relativos à apreensão de animais silvestres em operações policiais, que incluem criadouros comerciais e/ou amadorísticos que funcionam de forma irregular e/ou clandestina, ou mesmo de animais em trânsito, sem quaisquer autorizações ou licenças.

Cabe informar que as demandas citadas anteriormente recaem e, de certa forma, refletem o universo das apreensões corriqueiramente tratadas pelos órgãos ambientais (IBAMA e Secretaria do Meio Ambiente em São Paulo, por exemplo), no que tange à representatividade das espécies de animais mais comumente apreendidas/traficadas. Com relação a estas últimas, trata-se, muitas vezes, de aves (passeriformes e psitacídeos) canoras, coloridas, com apelo visual e afetivo.

Por outro lado, há também casos que envolvem especificamente a fauna marinha. Nos quais as demandas decorrem de denúncias ou autos de infração relativos a caça e pesca (comercial e desportiva) em área de proteção ambiental, em período de defeso, ou com uso de apetrechos inadequados, incompatíveis, ou mesmo ilegais. Estes casos não estão sendo contemplados de forma específica por este relatório.

4.2. Atividades Desenvolvidas

Os trabalhos desenvolvidos pelo subgrupo “Retirada de Organismo do Habitat”, partindo das premissas, conteúdos e diretrizes já estabelecidas (ATO PGJ 36/2011), se iniciaram por meio da realização de reuniões técnicas

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

de seus membros.

Ao longo das diversas reuniões internas realizadas pelo subgrupo, ainda que com participações descontínuas, registrou-se a presença dos seguintes participantes: Dra. Vânia Maria Tuglio; Dra. Flávia Maria Gonçalves; Dr. Adriano Andrade de Souza; Dra. Yara Schaeffer-Novelli (Coordenadora Acadêmica); Biólogo Roberto Varjabedian (Assistente Técnico – MP); Biólogo Ricardo Palamar Menghini (Assistente Técnico – MP); Bióloga Dalva Hashimoto (Assistente Técnica – MP); Engenheira Florestal Adriane Tempest (Assistente Técnica – MP) e Biólogo Roberto Borges (Assistente Técnico – MP).

O foco central do bloco inicial de reuniões técnicas foi a avaliação ecológica do significado da retirada de organismos de seu habitat, em termos conceituais. Identificada a dificuldade de obtenção de informações sobre a biologia das espécies de fauna, e especialmente, sobre a ecologia das mesmas, passou-se a focar no seu potencial teórico de gerar descendentes, como elemento indicador de sua participação nos processos do ecossistema.

Convencionou-se que este potencial seria adotado como um dos elementos na proposta de metodologia. Após esta etapa, passou-se a projetar a realização de consultas e visitas para detalhar aspectos estruturais e funcionais, bem como custos operacionais envolvidos nos diferentes elos que participam da cadeia de tutela à fauna silvestre, com base no que dispõe a legislação pertinente, tais como os Centros de Triagem; Áreas de Soltura e Criadouros de fauna silvestre (Figura 2).

Nesta perspectiva, foi possível efetuar visitas no CRAS (Centro de Reabilitação de Animais Silvestres) do Parque Ecológico do Tietê; na Área de Soltura da Fazenda Acaraú (Bertioga) e no Criadouro Científico para fins conservacionistas da Fundação Lymington (Juquitiba).

As informações obtidas permitiram avaliar as condições nas quais estas atividades são desenvolvidas, sem entrar no mérito no que se refere à sua procedência, suficiência e eficácia. Não foram obtidos os custos operacionais de interesse para fins de ponderação na abordagem proposta

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

para o método, o que ainda se pretende viabilizar; sendo que o mesmo pode ser dito em relação aos custos no âmbito dos Criadouros de fauna silvestre (Conservacionistas e Comerciais).

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

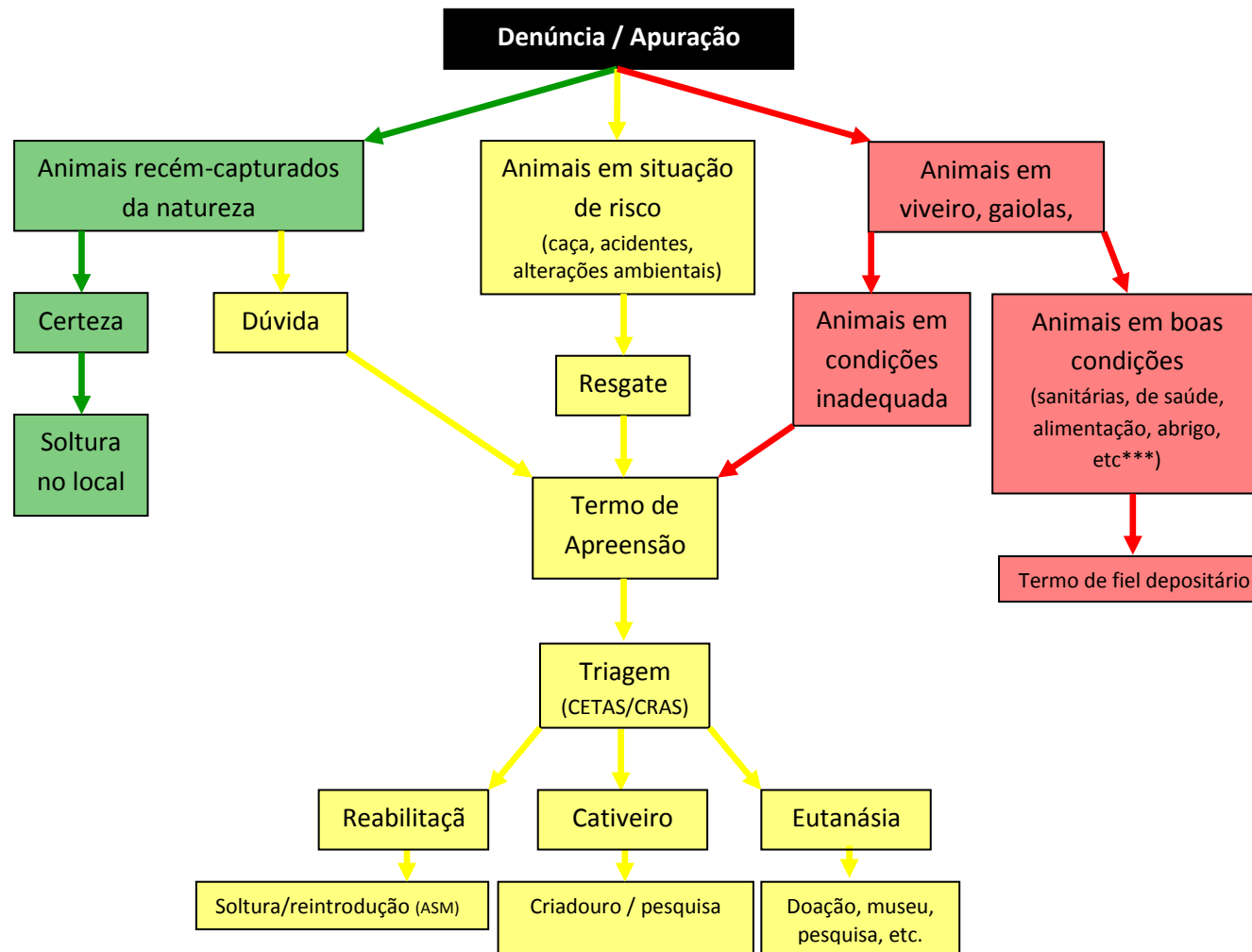


Figura 2. Fluxograma simplificado e ilustrativo do encaminhamento e destinação de fauna silvestre em situação de vulnerabilidade.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Neste sentido, para a apreensão do cenário relativo à fauna silvestre terrestre proveniente de tráfico e/ou em situação de cativeiro ilegal/clandestino, foram realizadas consultas aos órgãos ambientais, na figura de referências profissionais com atuação na área, que contribuíram de diversas formas, como sugestão de literatura, indicação de locais para pesquisa ou mesmo com a concessão de dados e informações sobre o funcionamento das unidades pelos quais são responsáveis, através de reuniões, rodadas de conversas ou correspondência eletrônica, conforme a lista a seguir exposta.

A – Área de Soltura e Monitoramento – ASM Fazenda Acaraú (Bertioga/SP).

A área de soltura foi visitada em 08.03.2013, em atendimento à sugestão da DD. Promotora de Justiça, Dra. Flávia Gonçalves, do núcleo GAEMA da Baixada Santista. A visita foi monitorada e acompanhada por funcionários do empreendimento, especialmente pela equipe técnica responsável pelo projeto e manutenção da ASM.

Foram realizadas duas reuniões técnicas com os responsáveis técnicos pela ASM – Fazenda Acaraú, com a participação do DD. Promotor de Justiça, Dr. Adriano Andrade de Souza, que versaram sobre a tipologia de casos atendidos e acolhidos na instituição, o fluxo de trabalho no local, dentre outros aspectos.

A área em questão conta com equipe multidisciplinar constituída por médicos veterinários, biólogos e técnicos de nível médio, dentre diversos outros, que prestam serviços em período integral. As diversas estruturas que compõem a ASM-Fazenda Acaraú variam de acordo com as necessidades específicas dos diferentes grupos animais, em que predominam aquelas para:

- aves (em sua maior parte para passeriformes e psitacídeos), que compreendem áreas de quarentena e recintos de adaptação.
- mamíferos (que variam de pequeno a grande porte, abrangendo de pequenos marsupiais até felinos, por exemplo), abarcam recintos

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

variados e conversíveis, de acordo com a necessidade específica do animal recepcionado na ASM.

- répteis e, em menor escala, para anfíbios.

Os recintos, de modo geral, apresentam plasticidade estrutural e arquitetônica para acomodação dos animais, em decorrência das diferentes demandas que surgem ao longo do tempo. Ademais, a ASM-Fazenda Acaraú também conta com estruturas e edificações voltadas aos cuidados veterinários e apoio administrativo, dentre outras atividades.

B – Criadouro científico para fins de conservação Fundação Lymington (Juquitiba/SP)

A área foi visitada em agosto de 2013. A visita foi monitorada e acompanhada pelos próprios fundadores da referida instituição.

O criadouro científico para fins de conservação Fundação Lymington compreende área de cerca de 60 ha, com remanescente de vegetação nativa da Mata Atlântica, na região do Vale do Ribeira, no município de Itatiba/SP.

O principal foco de atuação da Fundação Lymington recai sobre psitacídeos, isto é, araras, papagaios e afins. Contemplando-se espécies ameaçadas de extinção, como a Arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), ararajubas (*Guaruba guarouba*) e papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*).

A estrutura física do local é basicamente projetada para a recepção de psitacídeos e, conta com equipe técnica fixa, composta, dentre outros, por dois médicos veterinários.

C – Centro de Recuperação de Animais Silvestres (CRAS) do Parque Ecológico do Tietê (São Paulo/SP).

A unidade foi visitada em janeiro de 2014. A visita foi monitorada e

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

acompanhada pela Dra. Liliane Milanelo, médica veterinária responsável pelo Centro de Recuperação de Animais Silvestres do Parque Ecológico do Tietê (CRAS-PET) que forneceu informações sobre o funcionamento da instituição, fluxograma de trabalho, infraestrutura, equipe técnica envolvida, dentre outros.

O CRAS-PET está localizado em área de aproximadamente 600 mil m² no Parque Ecológico do Tietê, na zona leste da Cidade de São Paulo, e está administrativamente vinculado ao Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE de São Paulo.

As atividades desenvolvidas no local seguem o fluxograma básico apresentado abaixo (Figura 3):

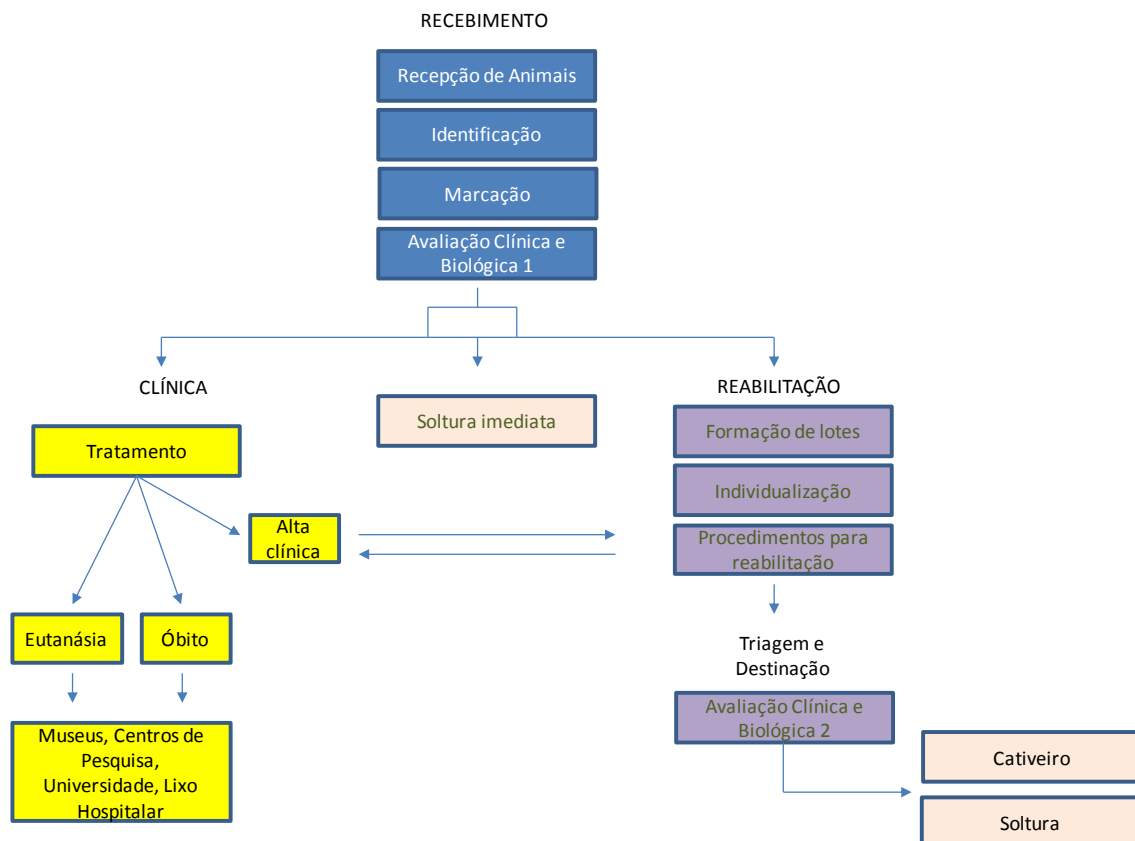


Figura 3 – Estruturação do Parque Ecológico do Tietê (Fonte: Dra. Liliane Milanelo)

A seguir, apresentam-se de forma resumida os principais dados coletados

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

junto à instituição, com fins ilustrativos:

A estrutura física disponível para o atendimento das diversas demandas compreende: recintos (32 para aves/mamíferos, 3 para répteis e 14 viveiros suspensos para aves); hospital veterinário com ambulatório; 3 salas de internação; sala de cirurgia; sala de necropsia; laboratório e biotério. Além de estruturas voltadas as atividades administrativas e de almoxarifado.

Atualmente, a equipe técnica da instituição abrange: 4 médicos veterinários (sendo um deles a coordenadora técnica do órgão), 2 biólogos, 10 tratadores, e 5 estagiários (3 graduandos em biologia e 2 em medicina veterinária) e 4 seguranças patrimoniais.

As principais demandas do CRAS refletem a realidade de outros órgãos envolvidos com o tema, sendo a maior parte (aprox. 80%) constituída por aves (com destaque aos passeriformes), passando por répteis e mamíferos de pequeno porte. Estes animais são provenientes, em sua maioria, de apreensões ou recolhimentos pela Polícia (ambiental estadual e municipal, federal e militar), corpo de bombeiros, resgate de fauna e transferência de animais de criadouros ou zoológicos interditados pela SMA.

Tendo em vista o fluxo de trabalho apresentado acima, o CRAS-PET articula-se com as demais instituições que compõem o sistema ambiental, como as áreas de soltura, criadouros conservacionistas/científicos e comerciais. O custo anual informado foi de R\$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais).

4.3. Elementos para o método ainda a ser definido

Embora o subgrupo não tenha conseguido desenvolver o método de valoração inicialmente visado, foi capaz de indicar elementos a fim de que esse método possa ser futuramente elaborado. Vejamos quais são.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

4.3.1. Fundamentação Técnica

Como já mencionado, as situações que integram as demandas a cargo do Ministério Público referente ao tema da fauna silvestre, no âmbito da área ambiental, envolvem a retirada de animais silvestres de seu habitat natural, seja pela sua morte por caça, seja por sua apanha ou morte decorrente de práticas relativas à comercialização em um contexto de ilegalidade, seja no contexto de cativeiro ilegal/clandestino.

Estas situações são claramente tipificadas como crime ambiental, definidos pelo Artigo 29 da Lei 9.605/98, com sanções definidas em sua regulamentação, e representam intervenções lesivas na população da fauna silvestre da qual o animal apreendido era integrante, uma vez que cada organismo da fauna silvestre, além de seu valor intrínseco como ser vivo, deve ser avaliado quanto ao cumprimento de seu papel ecológico como componente biótico de ecossistemas, e como participante de complexas interações em níveis de população e comunidade. Dentre estas cabe destacar as complexas interações das teias alimentares.

A retirada do organismo do habitat implica na supressão/perda das diversas funções e serviços ecossistêmicos desempenhados por este, com diversos desdobramentos sobre a biota local (tanto sobre a própria população da espécie em questão, quanto das demais espécies que interagem com esta) e sobre o meio físico (uma vez que, diversas espécies animais interagem com os diferentes estratos, inclusive, o solo, colaborando no processo de ciclagem de nutrientes – através do revolvimento de camadas superficiais, aporte de matéria orgânica) (Odum, 1985).

Em avaliações de danos relacionados à retirada de animais silvestres de um ecossistema é preciso também considerar os prejuízos do ponto de vista genético e reprodutivo, considerando sua população. Além disso, pode-se dizer que há sempre um prejuízo a ser considerado pela morte de animais silvestres, seja pela sua morte, seja pela degradação que isto representa para o patrimônio ambiental,

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

seja por razões culturais, que podem envolver questões ligadas ao sentimento popular e social, a religiões, à ciência, a filosofias, a ideologias, entre muitos outros aspectos (Brasil/MMA, 2005).

Cabe ressaltar ainda que, embora ocorrências pontuais localizadas envolvendo um pequeno número de animais afetados possa parecer desprezível, o efeito acumulativo de várias ocorrências, atingindo, por exemplo, determinadas espécies visadas pelo tráfico ilegal de animais, pode até vir a representar a sua extinção, além dos efeitos ecológicos decorrentes para as populações, comunidades e ecossistemas que as abrigam.

Exemplos de efeitos ecológicos negativos decorrentes neste contexto são as alterações dos números populacionais, desequilibrando as teias alimentares e ecossistema como um todo, e o prejuízo a interações ecológicas fundamentais para a manutenção dos componentes dos ecossistemas, tais como a dispersão e reprodução de espécies de flora que muitas vezes dependem da fauna para este fim, como é muito comum em florestas tropicais (Brasil/MMA, 2005)

Cabe destacar que a deficiência ou falta de informações técnicas e científicas é comum neste cenário, não só no que se refere ao conhecimento sobre os ecossistemas naturais do país (conhecimento da ecologia das espécies, números e dinâmica populacional, interações no âmbito do ecossistema), como também na instrução usual de procedimentos sobre danos à fauna, tais como os tipos de ocorrência observados, colaborando sobremaneira para a dificuldade das avaliações ambientais desta natureza (Valadares-Padua, 2003; Benjamin, 2004).

Os esforços de levantamentos de informações empreendidos mostraram que a obtenção de dados, embora difícil, é possível, indicando a perspectiva de consideração, de forma cumulativa e combinada, de diferentes variáveis a serem discutidas na composição de propostas de métodos, bem como a pertinência de convencionar alguns elementos de referência.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

4.3.2. Parâmetros para o método a ser definido

Considerando os levantamentos efetuados e as ocorrências das situações básicas envolvidas, temos:

- a) O espécime apreendido vem a ser restituído ao habitat natural.
- b) O espécime apreendido não volta ao seu habitat.

No primeiro caso (a), há que se considerar que, desde o momento de sua apreensão até a sua soltura, e depois desta etapa, há custos operacionais envolvidos para que existam e sejam mantidas estruturas tais como Centro de Triagem; CRAS e Áreas de Soltura.

Em termos de consideração de aspectos biológicos, se abordado tão somente o potencial teórico de gerar descendentes da espécie, pode-se considerar que durante o tempo de ausência do espécime na natureza este deixou de participar de atividades reprodutivas, se for o caso, o que permite definir um número mínimo de indivíduos que potencialmente deixará de ser gerado, em termos de contribuição ao número populacional.

No exemplo da situação (a) os parâmetros a serem utilizados seriam:

1. Média anual do custo operacional mensal da estrutura demandada (Centro de Triagem e/ou CRAS); considerando o tempo de uso envolvido.
2. Média anual do custo operacional mensal da estrutura demandada (Área de Soltura); considerando o tempo de uso envolvido.
3. Número de indivíduos que seriam gerados (potencial teórico de gerar descentes) considerando o tempo de vida que o espécime ficou fora do habitat (desde a apreensão até a soltura), ponderando as características da biologia da espécie.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

No segundo caso (b), há que se considerar que a retirada do espécime é definitiva, o que equivale à sua supressão sumária do contexto ecológico, o que implica em custos operacionais em face da hipótese de sua reposição para que existam e sejam mantidas estruturas tais como o Criadouro Conservacionista.

Em termos de consideração de aspectos biológicos, se abordado tão somente o potencial teórico de gerar descendentes da espécie, pode-se considerar que em face da ausência definitiva (retirada do organismo sem retorno para cumprir seu ciclo de vida na natureza) este deixou de participar de atividades reprodutivas, o que permite definir um número mínimo de indivíduos que potencialmente deixará de ser gerado, em termos de contribuição ao número populacional.

No exemplo da situação (b) os parâmetros a serem utilizados seriam:

1. Média anual do custo operacional mensal da estrutura demandada (Criadouro Conservacionista); considerando o tempo de uso envolvido (tempo para o espécime estar apto a ser conduzido a uma área de soltura).
2. Média anual do custo operacional mensal da estrutura demandada (Área de Soltura); considerando o tempo de uso envolvido.
3. Número de indivíduos que seriam gerados (potencial teórico de gerar descendentes) considerando o ciclo de vida do espécime, ponderando as características da biologia da espécie.

Em ambas as hipóteses acima (a) e (b), os valores apurados seriam utilizados para definir método para estabelecimento de Compensações Ecológicas Alternativas a serem definidas com base nos elementos destacados anteriormente.

Entendeu-se, como critério, que estas compensações devem ser voltadas prioritariamente para garantir a criação, ampliação e conservação de habitats para a fauna silvestre.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

4.4. Conclusões e Recomendações

Os resultados dos trabalhos do subgrupo “Retirada de Organismo do Habitat” propõe elementos norteadores do método a ser definido e utilizado na composição de valores que integrarão a estimativa a ser destinada à reparação dos danos ambientais nos casos em tela, compondo Compensações Ecológicas Alternativas (ATO PGJ 36/2011).

Neste contexto, urge o aprofundamento da discussão, no âmbito do MP/SP, de medidas que se mostrem efetivamente positivas para a fauna silvestre, com foco primordialmente voltado para a atuação preventiva, evitando-se que as compensações apuradas sejam destinadas a remediar às conseqüências das práticas ilícitas em relevo no presente relatório. Neste contexto, cabe refletir sobre as medidas a serem propostas, considerando critérios de sustentabilidade e eficácia.

4.5. Referências Bibliográficas

BENJAMIN, A. H. Fauna, Políticas Públicas e Instrumentos Legais. Congresso Internacional de Direito Ambiental. São Paulo. Instituto “O Direito por um Planeta Verde”. 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. RAMBALDI, D.M & OLIVEIRA D.A. (Orgs.). Fragmentação de Ecossistemas. Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Biodiversidade 6. Brasília. 510 p., 2005.

DIAS, B. & GARAY, I (Orgs.). Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Avanços Conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Editora Vozes, 2001.

LOPES, J. C. A. O Tráfico Ilegal de Animais, Silvestres no Brasil. (2000),

<http://www.ibama.gov.br/online/artigos/artigo18.html>;

disponível

em:

<http://www.jardimdeflores.com.br/ECOLOGIA/A07silvestres.htm>

ODUM, E. Ecologia. Interamericana, Rio de Janeiro, 1985.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012

PRIMACK, RB e RODRIGUEZ, E. *Biologia da Conservação*. Londrina/PR, 2001.

RENTAS (ONG). Animais Silvestres. Vida à venda. Brasília, 2ª Edição, 260 p., 2003.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo. Fundação Florestal, SP, 2009.

VALADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R.; CULLEN JR, L. (Orgs.) Métodos de Estudos em Biologia da Conservação. Manejo da Vida Silvestre. Editora da UFPR; Fundação Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba, 2003.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

5. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO V: MINERAÇÃO

5.1. Demandas Geradoras

O subgrupo “mineração” é composto por técnicos e Promotores, a seguir mencionados: Andrea Mechi, Ricardo Palamar Menghini, Paulo Fernando Pioltine Brandão, Marcos Norberto Boin e Dr. Filippe Augusto Vieira de Andrade. Foi criado em função dos diversos Inquéritos Cíveis e Ações Cíveis Públicas instalados pelo Ministério Público do Estado de São Paulo para investigar a degradação ambiental gerada pela atividade minerária e a eficácia dos projetos apresentados pelas empresas do setor, para a recuperação de suas áreas mineradas.

Em primeiro plano, é importante salientar que as atividades minerárias geram impactos significativos ao ambiente onde estão inseridas e, de modo geral, podem ser qualificados como danos ambientais irreversíveis, pois quase sempre, o desenvolvimento destas atividades implica em alteração severa da paisagem, com supressão de vegetação, exposição do solo aos processos erosivos, alterações na quantidade e qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, instabilidades geotécnicas, poluição do ar, além de vibração e sobrepressão do ar, dentre outros aspectos negativos.

A prevenção e a mitigação dos impactos da mineração sobre o meio ambiente no Estado de São Paulo se fazem por meio do licenciamento ambiental, com base no planejamento do empreendimento consubstanciado nos documentos denominados Relatório de Controle Ambiental – RCA, de Plano de Controle

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012

Ambiental – PCA, e de Estudos de Impacto a serem apresentados conforme os critérios estabelecidos na Decisão de Diretoria CETESB Nº 25 DE 29/01/2014.

Os Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) devem constar dos documentos solicitados no licenciamento ambiental, conforme critérios estabelecidos na Decisão da CETESB acima mencionada. Cabe ressaltar que os PRAD começaram a ser exigidos em 1989, mas, até o presente momento, não se tem conseguido que as medidas de recuperação neles preconizadas sejam efetivamente cumpridas.

De acordo com Mechi e Sanches (2010), a maior parte dos trabalhos de recuperação de áreas degradadas pela mineração que se têm registrado no Estado de São Paulo tem caráter incipiente e se baseia principalmente na execução de medidas restritas de revegetação, visando atenuar o impacto visual gerado. O planejamento da lavra e o emprego de equipamentos pode reduzir os impactos durante a operação da atividade, porém não possibilitam a recuperação das condições originais da área, restringindo o uso futuro da área e alterando suas funções ambientais primitivas.

Considerando-se o uso habitual dos instrumentos de gestão acima descritos, instituídos pelo poder público no processo de licenciamento ambiental da mineração, é possível afirmar que a reparação integral dos danos ambientais gerados pelo desenvolvimento das atividades minerárias no Estado de São Paulo, tratada no Relatório do Grupo de Trabalho do Ministério Público do Estado de São Paulo, criado pelo Ato PGJ nº 36/11, não tem sido alcançada.

Mesmo que a paisagem da área minerada seja restituída, restará o dano intercorrente, que consiste na perda de recursos, funções e serviços ecossistêmicos, em detrimento da disposição do bem difuso da coletividade, ao longo do tempo de permanência da degradação ambiental, desde a ação ou omissão até a sua reparação integral.

Desta forma, a reparação integral dos danos ambientais gerados pela

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

atividade minerária é o desafio deste subgrupo e, para atingir tal objetivo, definiu-se que os serviços ecossistêmicos (MEA, 2003, 2005) perdidos deverão ser utilizados como parâmetro para o desenvolvimento, no futuro, de uma metodologia capaz de estimar as perdas ambientais geradas pela mineração.

5.2. Atividades Desenvolvidas

A equipe de Assistentes Técnicos que compõem este subgrupo de mineração, a princípio, buscou na literatura especializada, referências bibliográficas que abordassem o tema Avaliação dos Serviços Ecossistêmicos perdidos pela atividade minerária, o que se mostrou infrutífero, no início de atividades do GT, pois, não foram encontradas pesquisas em desenvolvimento nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil e também fora dele.

Com a intenção de avançar na discussão, o subgrupo mineração individualizou os diferentes tipos de metodologia de lavra empregados para a viabilização econômica da extração mineral existente no Estado de São Paulo e, descreveu os principais impactos ambientais gerados por cada uma delas, nos meios físico, biológico e sócio-econômico. A metodologia de lavra a ser empregada em determinado empreendimento minerário depende basicamente das características do minério a ser extraído e do ambiente em que está inserido. Foram individualizados nove (09) tipos de lavra, a saber: bancada com explosivos, bancada sem explosivos, cava submersa, dragagem, água subterrânea, extração subterrânea, desmonte hidráulico, cantaria e garimpo.

Dos impactos ambientais descritos para cada um dos tipos de extração citados acima, a equipe identificou serviços ecossistêmicos de provisão, regulação, suporte e culturais perdidos, como pode ser observado na Tabela abaixo apresentada.

Tabela: Funções e serviços ecossistêmicos afetados pela atividade mineraria.

**GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL
ATO PGJ 45/2012**

Serviços ecossistêmicos perdidos		Tipo de mineração								
		BE	BS	CV	DR	AS	ES	DH	GA	CA
Provisão	Alimento	x	x	x	x		x	x	x	x
	Água	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Madeira/fibras	x	x	x	x		x	x	x	x
	Compostos bioquímicos	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Material genético	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Regulação	Controle da qualidade do ar	x	x	x	x		x	x	x	x
	Controle do clima	x	x	x	x		x	x	x	x
	Controle da água	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Purificação da água e trat. de resid.	x	x	x	x		x	x	x	x
	Controle de erosão	x	x	x	x		x	x	x	x
	Controle biológico	x	x	x	x		x	x	x	x
	Controle de doenças	x	x	x	x		x	x	x	x
	Controle de pragas	x	x	x	x		x	x	x	x
	Polinização	x	x	x	x		x	x	x	x
	Controle de desastres naturais	x	x	x	x		x	x	x	x
Suporte	Centro de evolução biológica	x	x	x	x		x	x	x	x
	Biodiversidade	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Formação de solo	x	x	x			x	x	x	x
	Produção primária	x	x	x	x		x	x	x	x
	Ciclagem de nutrientes	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Habitat de espécies endêmicas/desconhecidas	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Dispersão de sementes florestais	x	x	x	x		x	x	x	x
Culturais	Patrimônio espeleológico	x	x				x		x	x
	Valores espirituais e religiosos	x	x	x	x		x	x	x	x
	Valores estéticos	x	x	x	x		x	x	x	x
	Lazer e ecoturismo	x	x	x	x		x	x	x	x
	Educacionais	x	x	x	x		x	x	x	x

BE = Bancada com explosivo; BS = Bancada sem explosivo; CV = Cava; DR = Dragagem; AS = Água Subterrânea; ES = Extração Subterrânea; DH = Desmonte Hidráulico; GA = Garimpo e CA = Cantaria

Este subgrupo, no início de 2013, manteve contato com técnicos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) que estão desenvolvendo projeto temático financiado pela FAPESP, sobre o tema discutido neste GT, que envolve a mineração de agregados, e que se expandiu para outros bens minerais, com apoio da empresa de mineração VALE, sediada no município de Cajati.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Nesse projeto, estão sendo estudadas técnicas de bioengenharia de solos passíveis de serem aplicadas na recuperação de áreas degradadas pela mineração. Os resultados desta aplicação podem ser utilizados para analisar a taxa de retorno dos serviços ecossistêmicos perdidos.

Outra informação trazida pelas pesquisadoras do IPT foi que a equipe estava elaborando um Protocolo de diagnóstico ambiental que, entre outros parâmetros, utilizava os serviços ecossistêmicos perdidos na área minerada estudada.

A pesquisadora do IPT Maria Lúcia Solera ministrou palestra, em agosto de 2013 nas dependências do Ministério Público de São Paulo, sobre o projeto acima mencionado, que utiliza técnicas de bioengenharia dos solos na recuperação de áreas degradadas pela atividade minerária. A pesquisadora apresentou exemplos de aplicação destas técnicas em áreas degradadas principalmente nas margens de reservatórios e cursos d'água. Informou também, que o projeto estava sendo desenvolvido em área de lavra da empresa Vale, no Município de Cajati, localizado no Vale do Ribeira, interior de São Paulo, e ainda se encontrava em fase inicial de estudos. De acordo com a pesquisadora, os resultados desta aplicação poderiam ser utilizados para analisar a taxa de retorno dos serviços ecossistêmicos perdidos.

Nesta mesma ocasião, o Geólogo Marcos Norberto Boin apresentou um estudo de caso de exploração de argila vermelha, no Distrito do Campinal, Município de Presidente Epitácio, onde as práticas de recuperação das áreas de exploração consistem apenas em reafeiçoar a topografia, o plantio de grama exótica de pastagem e alguns poucos eucaliptos. Destacou ainda, que os procedimentos de recuperação das áreas de extração são autorizados pela CETESB, o que causa estranheza em face de sua insuficiência para reparar os danos ambientais que a atividade desencadeia.

Posteriormente, a equipe de técnicos que compõe o subgrupo mineração, considerou importante, para o avanço dos estudos, encaminhar à Secretaria de

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Estado do Meio Ambiente quesitos visando às seguintes informações: 1. Critérios utilizados pelo órgão para avaliação dos projetos de recuperação das áreas degradadas pela atividade minerária no Estado de São Paulo abrangendo os diferentes tipos de extração mineral existentes no estado; 2. Considerando a natureza degradadora da atividade minerária, quais as medidas de compensação exigidas pela SMA nos processos de licenciamento que envolve a atividade minerária; 3. Quais os parâmetros ambientais utilizados pela SMA para aprovar projetos de uso futuro das áreas mineradas exauridas.

Em resposta aos questionamentos acima mencionados, a CETESB relatou que os critérios técnicos utilizados para analisar os projetos de recuperação ambiental devem considerar aspectos como a estabilidade física e a recomposição florestal, considerando a legislação incidente. Com relação às compensações, o órgão declarou que estas só são impostas no caso de haver supressão de vegetação nativa ou intervenção em área de preservação permanente. Destacou, também, que é exigida a averbação de reserva legal na matrícula dos imóveis localizados em área rural. Nos casos de empreendimentos submetidos a licenciamento ambiental por meio de EIA/RIMA é exigida a compensação estabelecida na Lei Federal 9.985/2000, regulamentada pelos Decretos nº 4.340/2002 e nº 6.848/2009.

Quanto aos projetos de uso futuro das áreas mineradas exauridas, a CETESB informou que devem ser objeto de licenciamento específico. Este deve verificar aspectos como: atendimento à legislação ambiental e de uso e ocupação do solo do município, a legislação florestal, a legislação ambiental regional eventualmente existente, além das exigências técnicas de controle de poluição ambiental específicas de cada tipologia de empreendimento.

Nota-se, portanto, que o emprego dos instrumentos de gestão instituídos pelo poder público no processo de Licenciamento Ambiental da mineração, como mencionado no item anterior, não vem alcançando a reparação integral dos danos ambientais gerados pelo desenvolvimento das atividades minerárias no Estado de

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

São Paulo, tratada no Relatório do Grupo de Trabalho do Ministério Público de São Paulo, criado pelo Ato PGJ nº 36/11.

A pesquisadora do IPT Mariana Hortelani Carne seca Longo, que faz parte do projeto financiado pela FAPESP, já mencionado, defendeu, no primeiro semestre do corrente ano, dissertação de mestrado na Universidade de São Paulo, na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, intitulado “Serviços Ecosistêmicos e a atividade minerária: um estudo de caso no Vale do Ribeira, SP”.

Neste estudo, a pesquisadora analisou em escala temporal as mudanças ocorridas quanto ao uso e ocupação do solo na área minerada. Esta análise utilizou desde fotos aéreas e imagens de satélite anteriores à implantação do empreendimento até um cenário futuro projetado, posterior à implantação do Projeto de Recuperação de áreas Degradadas (PRAD).

Com base nesta análise temporal, a pesquisadora identificou quais os serviços ecossistêmicos que foram sendo perdidos com o desenvolver da atividade minerária ao longo dos anos, e quais os serviços que hipoteticamente poderiam ser restabelecidos após a implantação dos projetos de recuperação e configuração final da área, no cenário futuro desenhado pelo empreendedor.

A metodologia utilizada neste estudo mostrou-se promissora para o avanço da proposição, no futuro, de novo método para a valoração ambiental dos danos gerados pela mineração, conjuntamente com os demais métodos que estão sendo desenvolvidos pelos outros subgrupos deste GT.

5.3. Conclusões e Recomendações

Recomenda-se a continuidade dos estudos relacionados às demandas do presente subgrupo, sugerindo-se que o método utilizado no estudo de Longo (2014), que se embasou na análise, em escala temporal, das mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo das áreas mineradas, seja aplicado em casos concretos sob responsabilidade da Assistência Técnica do Ministério Público de São Paulo, para

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

averiguar a sua suficiência quanto aos objetivos deste GT, em conjunto com os demais métodos já utilizados ou que venham a ser utilizados pelo MP para avaliação de danos (ex.: método de avaliação de danos decorrentes de supressão de vegetação etc).

5.4. Referências Bibliográficas

LONGO, M.H.C. - Serviços ecossistêmicos e a atividade minerária: um estudo de caso no vale do Ribeira, SP. Dissertação de Mestrado em Conservação de Ecossistemas Florestais, USP, 2014.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, Ecosystem and human well-being: a framework for assessment. Island Press, Washington, DC. 2003.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, Ecosystems and human well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. 2005.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, Ecosystems and human well-being: Wetlands and Water Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. 2005.

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. Estudos Avançados, São Paulo, v. 24, n. 68, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000100016> .Acesso em 04 Sept. 2014.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

6. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO VI: ÁREAS CONTAMINADAS

6.1. Demandas Geradoras

O subgrupo de áreas contaminadas foi criado em decorrência dos diversos inquéritos civis abertos pelo Ministério Público do Estado de São Paulo para investigar o gerenciamento das áreas contaminadas e buscar a reparação integral dos danos ambientais. É composto pelos Assistentes Técnicos Djalma Luiz Sanches, Fernando Gonçalves de Castro e Heraldo Cavalheiro Navajas Sampaio Campos e pelo Promotor de Justiça José Eduardo Ismael Lutti.

De acordo com a CETESB, a origem das áreas contaminadas está relacionada ao desconhecimento, em épocas passadas, de procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas, ao desrespeito a esses procedimentos seguros e à ocorrência de acidentes ou vazamentos durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias primas e produtos.

O órgão ambiental define uma área contaminada como sendo uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação, causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções.

Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como, por exemplo, o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais ou qualidades e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores. A Política Nacional do Meio Ambiente, definida pela Lei 6.938/81, considera como bens a proteger:

- a saúde e o bem estar da população;
- a fauna e a flora;
- a qualidade do solo, das águas e do ar;
- os interesses de proteção à natureza/paisagem;
- a ordenação territorial e planejamento regional e urbano;
- a segurança e ordem pública

O mundo industrializado começou a se conscientizar dos problemas causados pelas áreas contaminadas no final da década de 70 e início da década de 80. No Brasil, a CETESB desenvolveu os estudos sobre o tema com a colaboração do governo da Alemanha no final dos anos 90 e início da década seguinte, quando foi publicado o manual de gerenciamento de áreas contaminadas.

Nesse documento, reconheceu-se que são vários os problemas gerados pelas áreas contaminadas tais como os riscos à segurança das pessoas e das propriedades, riscos à saúde pública e dos ecossistemas, restrições ao desenvolvimento urbano e redução do valor imobiliário das propriedades.

Outro aspecto reconhecido como de grande importância é a contaminação das águas subterrâneas utilizadas para abastecimento público e domiciliar, além do comprometimento de aquíferos ou reservas importantes de

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

águas subterrâneas.

Determinados contaminantes podem gerar condições favoráveis para o acúmulo de gases em residências, garagens e porões a partir de solos e águas subterrâneas contaminadas por substâncias voláteis originadas, por exemplo, de vazamentos de combustíveis ocorridos em postos de serviço ou pela produção de gases, como o metano, em áreas de disposição de resíduos urbanos. Tais condições geram não somente problemas evidentes, com a ocorrência ou a possibilidade de explosões e incêndios, mas também ocasiona danos ou riscos à saúde das pessoas e ecossistemas, ocasionados por processos que se manifestam, em sua maioria, a longo prazo, provocando: o aumento da incidência de doenças em pessoas expostas às substâncias químicas presentes em águas subterrâneas coletadas em poços; contato dermal e ingestão de solos contaminados por crianças ou trabalhadores; inalação de vapores e consumo de alimentos contaminados (hortas irrigadas com águas contaminadas ou cultivadas em solo contaminado e animais contaminados).

Reconhece-se, também, que a presença de uma área contaminada pode representar a limitação dos usos possíveis do solo, induzindo restrições ao desenvolvimento urbano e problemas econômicos relativos ao valor dos imóveis.

De acordo com o documento da CETESB, a área contaminada é considerada como um tipo particular de área degradada, devendo ser recuperada conforme determina a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81). Entende-se por recuperação de uma área contaminada o processo de aplicação de medidas corretivas necessárias para isolar, conter, minimizar ou eliminar a contaminação, visando à utilização dessa área para um determinado uso. Essa definição considera que o princípio da “aptidão para um determinado uso” é mais viável técnica e economicamente em países onde os recursos são escassos do que o princípio da “multifuncionalidade” (restaurar as condições naturais, viabilizando todos os tipos de uso de uma área), que vem sendo abandonado pela maioria dos países. Dessa forma, para recuperar uma área contaminada pode ser feita uma escolha entre dois

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

tipos de medidas: as que se destinam à compatibilização ao uso atual ou futuro da área contaminada e medidas de remediação.

O processo de recuperação de áreas contaminadas tem como objetivo principal a adoção de medidas corretivas nessas áreas que possibilitem recuperá-las para um uso compatível com as metas estabelecidas a serem atingidas após a intervenção, adotando-se dessa forma o princípio da “aptidão para o uso”.

A remediação de áreas contaminadas consiste na “implementação de medidas que resultem no saneamento da área/material contaminado e/ou na contenção e isolamento dos contaminantes, de modo a atingir os objetivos aprovados a partir do projeto de remediação”³⁰. Em outras palavras, remediação é a “aplicação de técnica ou conjunto de técnicas em uma área contaminada, visando à remoção ou contenção dos contaminantes presentes, de modo a assegurar uma utilização para a área, com limites aceitáveis de riscos aos bens a proteger”³¹.

Juntamente com o manual, a CETESB publicou em 2000 a Decisão de Diretoria 023/00/C/E, apresentando pela primeira vez os procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas.

A investigação confirmatória constitui uma das etapas do gerenciamento, quando é realizada a campanha de amostragem de solo e/ou água subterrânea, seguida de análise química. Os resultados são comparados com os valores de concentração legais estabelecidos pela CETESB e, caso estejam maiores que os valores fixados, a área passa a ser declarada contaminada.

Para tanto, foi publicada em 2001 a lista preliminar de valores orientadores para a proteção da qualidade de solos e das águas subterrâneas, incluindo o valor de intervenção, o qual indica o limite de contaminação do solo e das águas subterrâneas, acima do qual, existe risco potencial à saúde humana, e

³⁰ Fonte: CETESB. Disponível em:

http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/areas_contaminadas/anexos/textos/remedia.htm. Acesso em 14.09.2014.

³¹ Glossário – Definições da CETESB sobre áreas contaminadas, disponível em:

http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/anexos/download/0200.pdf. Acesso em: 14.09.2014.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

será utilizado em caráter corretivo no gerenciamento de áreas contaminadas e quando excedido requer alguma forma de intervenção na área avaliada, de forma a interceptar as vias de exposição, devendo ser efetuada uma avaliação de risco caso a caso. Essa lista foi revisada posteriormente pela CETESB em 2005 e 2014.

Outra etapa do gerenciamento refere-se à avaliação de risco, tendo por objetivo determinar a necessidade de remediação com base na quantificação do risco à saúde humana e a avaliação do risco ecológico, em consequência da exposição aos contaminantes presentes na área. O resultado é utilizado para orientar a definição dos limites de concentração dos contaminantes a serem alcançados pela remediação.

Na ocasião da publicação do referido manual, o órgão ambiental destacou a importância de se aprofundarem os estudos no sentido da definição do risco aceitável para exposição humana a substâncias cancerígenas e um índice de risco para substâncias não cancerígenas, pois a tomada de decisão quanto às medidas a serem implantadas e as metas a serem atingidas na recuperação das áreas contaminadas deve estar baseada na avaliação de risco.

Em 2007 os procedimentos de gerenciamento de áreas contaminadas foram revisados pela CETESB, conforme a Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E. Neste documento foi apresentado o valor limite para o risco aceitável à saúde para exposição a substâncias carcinogênicas, bem como os valores aceitáveis para as não carcinogênicas. Além disso, estabeleceram-se os critérios para a emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado.

Ficou consignado que o referido Termo será expedido quando encerrado o processo de reabilitação, ou seja, depois de atingidas as metas de remediação definidas na etapa de avaliação de risco e concluída a etapa de monitoramento para encerramento.

Até o advento da Lei Estadual nº 13.577 e da Resolução CONAMA nº 420, ambas de 2009, as ações da CETESB para ao gerenciamento das áreas

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

contaminadas eram pautadas pelas disposições do Decreto nº 8.468/76, que regulamenta a Lei Estadual nº 997/76, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente.

As bases conceituais, bem como as principais diretrizes contidas na Decisão de Diretoria Nº 103/2007/C/E, derivadas da experiência adquirida pela CETESB serviram de referência para a redação das referidas normas.

Segundo o artigo 23 da Lei Estadual nº 13.577/09, a área será classificada como Área Contaminada e deve ser remediada só quando forem ultrapassados os valores definidos para risco aceitável à vida, à saúde humana e ao meio ambiente e será considerada Área Remediada para o Uso Declarado quando for restabelecido nível de risco aceitável para o uso declarado (artigo 26).

Para a Resolução CONAMA nº 420/09 uma área contaminada deve ser “reabilitada” para o uso declarado, sendo que a remediação corresponde a uma das ações de intervenção para a reabilitação, que consiste em aplicação de técnicas, visando a remoção, contenção ou redução das concentrações de contaminantes.

O Decreto nº 59.263/2013, que regulamentou a Lei Estadual nº 13.577/09, também empregou o termo “reabilitação”, definindo-o como processo que tem por objetivo proporcionar o uso seguro de áreas contaminadas por meio da adoção de um conjunto de medidas que levam à eliminação ou redução dos riscos impostos pela área aos bens a proteger.

Quando o uso é definido como sendo residencial ou comercial de áreas ou regiões abandonadas que possam ter abrigado atividades com potencial de contaminação, esse processo de requalificação é chamado de “revitalização”.

De acordo com o artigo 39, as empresas responsáveis pela execução da Avaliação Preliminar, Investigação Confirmatória, Investigação Detalhada e Avaliação de Risco deverão atender aos procedimentos estabelecidos pelo Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais -

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

SEAQUA, e na ausência destes, às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Apesar de o referido decreto fazer referência aos riscos ecológicos, tanto os procedimentos normalizados pela CETESB quanto pela ABNT referem-se exclusivamente à avaliação de risco à saúde humana, cujos resultados orientarão a tomada de decisão sobre as medidas de intervenção a serem adotadas (artigo 40).

Para a elaboração do Plano de Intervenção poderão ser admitidas as medidas de remediação para tratamento e para contenção dos contaminantes, medidas de controle institucional e medidas de engenharia.

No caso da adoção de medidas de remediação para contenção de contaminantes, medidas de controle institucional e medidas de engenharia, o Plano de Intervenção deve contemplar uma análise técnica, econômica e financeira que comprove a inviabilidade da solução de remoção de massa (contaminantes).

Nos casos em que sejam adotadas medidas de remediação para tratamento ou para contenção dos contaminantes, o Plano de Intervenção deverá conter as concentrações a serem atingidas (metas de remediação), com as medidas de remediação propostas.

Caso sejam necessárias medidas de controle institucional para o uso e ocupação do solo ou para o uso das águas subterrâneas e superficiais, o responsável legal deverá contemplá-las no Plano de Intervenção, justificar a necessidade, detalhá-las, indicar sua localização por meio de coordenadas geográficas e o período de vigência, e garantir sua manutenção pelo período de aplicação.

As medidas de controle institucional deverão ser mantidas enquanto persistir o cenário responsável pela existência de risco aos bens a proteger.

Encerrado o período de monitoramento a que se refere o artigo 52 do decreto e mantidas as concentrações dos contaminantes abaixo das metas de remediação, a área será classificada como Área Reabilitada para o Uso Declarado.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Nos casos em que a situação de risco aceitável estiver mantida por força de medidas de controle institucional ou de engenharia, a eficácia dessas medidas deverá ser avaliada por todo o período em que forem necessárias.

O uso futuro do local contaminado é definido pelo responsável da área contaminada, o que vai balizar o risco aceitável, bem como o plano de intervenção, evidentemente, respeitada a legislação de uso e ocupação do solo.

Conclui-se com facilidade que as normas vigentes relativas ao gerenciamento de áreas contaminadas não garantem a promoção da recuperação da qualidade ambiental anterior à contaminação, uma vez que as medidas exigidas são baseadas no nível de risco aceitável para o uso declarado. Assim, podem restar passivos que expõem receptores ecológicos a riscos ou impõem restrições de uso do solo e da água subterrânea, afrontando da mesma forma o disposto no artigo 2º, caput e incisos VIII e IV, da Lei 6.938/81, bem como o artigo 225, caput, da CF.

Assim, a reparação integral do dano ambiental, conforme tratada no Relatório do Grupo de Trabalho do Ministério Público do Estado de São Paulo, criado pelo Ato PGJ nº 36/2011, não será alcançada com a aplicação das normas específicas ao gerenciamento das áreas contaminadas.

Mesmo que, em hipótese, se remova ou elimine toda a massa de contaminantes do solo e da água subterrânea restará o dano intercorrente, correspondente ao tempo em que esses compartimentos se mantiveram contaminados, com a consequente perda ou redução das funções e serviços ecossistêmicos, até a conclusão da remediação.

Na maioria dos casos de gerenciamento de áreas contaminadas observados, após a conclusão das medidas de intervenção resta um passivo, correspondente à presença de contaminantes remanescentes no solo ou na água subterrânea por determinados períodos, quando são aplicadas as restrições de uso do solo ou da água subterrânea.

Além desses casos, existem situações menos frequentes em que os

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

contaminantes são transportados para fora da propriedade onde se encontra a fonte de contaminação, atingindo cursos d'água do entorno e se alojando nos sedimentos de fundo. Para esses tipos de ocorrência, as normas não prevêem procedimentos específicos, implicando na avaliação de risco à saúde humana e, eventualmente, em outras medidas que a CETESB exigir. Até o momento, não foram padronizados os procedimentos para a avaliação de riscos ecológicos.

Após a última atualização da lista de áreas contaminadas realizada pela CETESB, ocorrida em dezembro de 2013, foram totalizados 4.771 registros no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo.

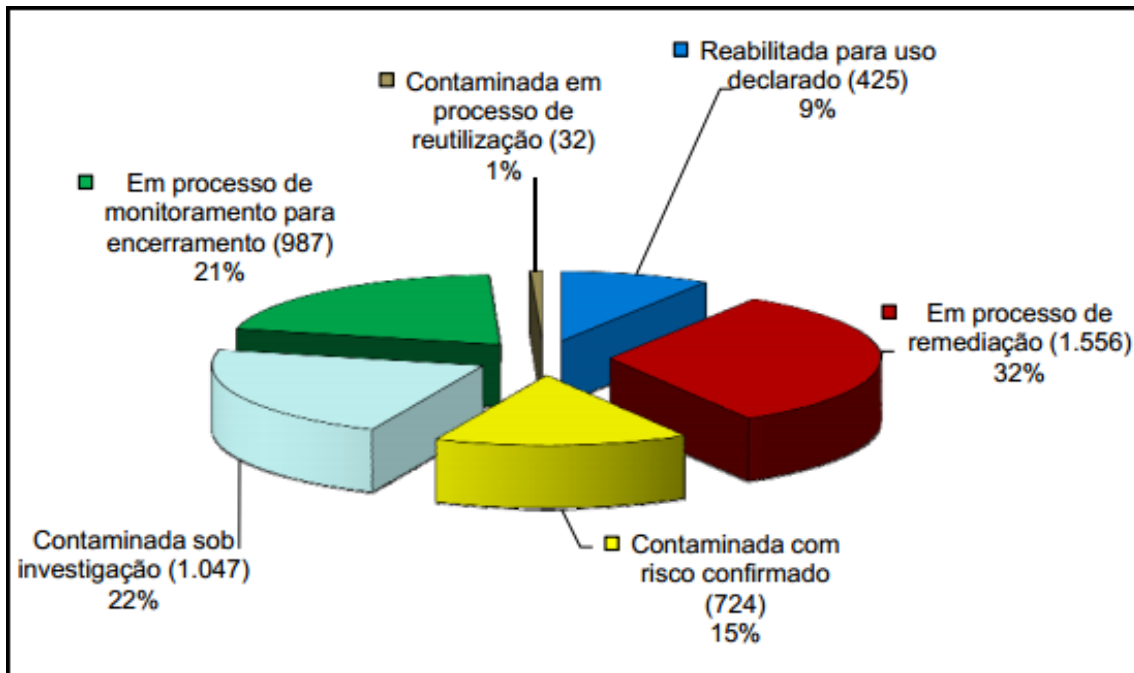
O quadro a seguir apresenta a distribuição das áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo, considerando a atividade que deu origem à contaminação.

Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo - dezembro de 2013						
Região	Atividade					Total
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustíveis	Acidentes/ Desconhecida/ Agricultura	
São Paulo	76	248	38	1.294	9	1.665
RMSP - outros	48	199	23	535	11	816
Interior	75	228	45	1.314	15	1.677
Litoral	29	42	28	247	2	348
Vale do Paraíba	4	51	2	207	1	265
Total	232	768	136	3.597	38	4.771

Fonte: CETESB 2013

Da relação acima, apenas 9% das áreas cadastradas encontram-se reabilitadas para o uso declarado, conforme se observa na figura abaixo.

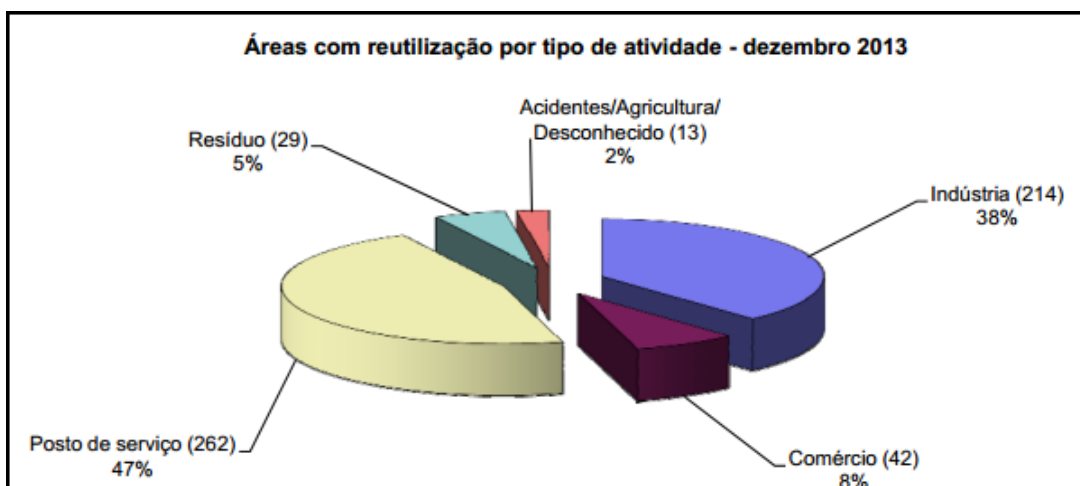
GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012



Fonte: CETESB 2013

Consta também no cadastro da CETESB a existência 560 áreas onde ocorreu ou está planejada a reutilização de áreas contaminadas, sendo que, via de regra, vem sendo realizada a mudança de uso na ocupação de áreas desativadas com a destinação para a construção de empreendimentos imobiliários.

A figura a seguir mostra a distribuição das áreas cadastradas com reutilização por tipo de atividade.



GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Fonte: CETESB 2013

A maioria dessas áreas reabilitadas para o uso declarado vem deixando passivos ambientais, como exposto anteriormente.

A valoração dos passivos ou danos ambientais intercorrentes associados à contaminação dos solos e das águas subterrâneas constitui o objeto de trabalho do presente subgrupo de áreas contaminadas.

6.2. Atividades Desenvolvidas

Em continuidade às atividades anteriormente desenvolvidas e que deram origem ao Relatório do Grupo de Trabalho do Ministério Público do Estado de São Paulo, criado pelo Ato PGJ nº 36/2011, foi realizada nova revisão bibliográfica em referências nacionais e internacionais.

Os temas pesquisados referem-se às funções e aos serviços ecossistêmicos relacionados aos solos e às águas subterrâneas, bem como aos métodos de valoração ambiental com interface com áreas contaminadas.

Na atuação do Ministério Público do Estado de São Paulo frente aos procedimentos instaurados para investigar e buscar a reparação dos danos ambientais decorrentes das áreas contaminadas situadas na região do Jurubatuba, no município de São Paulo, constatou-se a existência de projetos de pesquisa relacionados ao tema, coordenados pelos professores Ricardo César Aoki Hirata e Reginaldo Antonio Bertolo do Instituto de Geociências da USP.

A região do Jurubatuba, onde a intensa industrialização das últimas sete décadas, é considerada uma das áreas mais contaminadas do Estado de São Paulo. O aquífero fraturado da região apresenta-se contaminado por compostos etenos clorados provenientes de fontes multipontuais de contaminação, representando um caso complexo e de difícil gerenciamento por parte do poder público, dada a complexidade do meio hidrogeológico e a provável superposição de plumas de

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

contaminação, que dificulta a identificação dos seus responsáveis.

A contaminação que atingiu vários poços de produção levou a CETESB a analisar águas dos poços, a Covisa a lacrar poços, e o DAEE a criar uma “Área de restrição e controle temporários” com 35,57 Km², estabelecida com a Portaria DAEE nº 1594/2005. Posteriormente, a Deliberação CRH nº 132/2011 homologou a Deliberação CBH-AT nº 01/2011, revisando a área de restrição e controle para a captação e uso das águas subterrâneas na região de Jurubatuba. A somatória das áreas classificadas como de alta, média e baixa restrição ao uso da água subterrânea corresponde a 59,75 Km².

Nessa região foram identificados 513 poços cadastrados no DAEE, com cerca de 50% em atividade. Se a média de poços não cadastrados for a mesma que a observada na Bacia do Alto Tietê, acredita-se que o total de poços existentes supere 1700 poços, o que pode produzir cerca de 150 mil m³/dia.

Mesmo que as áreas contaminadas cadastradas pela CETESB venham a ser remediadas, em conformidade com as normas vigentes, a contaminação remanescente e disseminada nas águas subterrâneas não só restringe significativamente a possibilidade de aproveitamento desse recurso, numa região com limitações no abastecimento público, mas também configura elevado potencial de riscos à saúde humana de receptores usuários da água subterrânea do local.

Tais condições evidenciam danos ambientais caracterizados, no mínimo, por perda ou prejuízos nas funções e serviços ecossistêmicos das águas subterrâneas. No presente caso, não restam dúvidas quanto aos prejuízos ao Serviço de Provisão responsável pelo fornecimento para o consumo humano e industrial.

A caracterização e a valoração desses danos ambientais constituem demandas do Ministério Público do Estado de São Paulo (MPSP), bem como evidenciam a necessidade de apoio técnico para a concretização dos trabalhos.

Nesse sentido, foram realizadas reuniões entre assistentes técnicos e

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Promotores de Justiça do Ministério Público com os professores Ricardo César Aoki Hirata e Reginaldo Antonio Bertolo e com o pesquisador Osvaldo Aly Junior, todos do CEPAS - Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas.

Dessas reuniões resultou a definição de um projeto de pesquisa intitulado “Módulo 2 – Valoração dos Recursos Hídricos Subterrâneos Impactados por Atividades Contaminantes do Programa de Gestão de Áreas Complexas” a ser desenvolvido pelo CEPAS com o acompanhamento do Ministério Público.

O referido projeto tem por objetivo construir modelo e método de cálculo de valoração das funções e serviços ecossistêmicos prestados pelos solos e recursos hídricos, que contribuam para a atuação do Ministério Público Estadual.

Para atender os objetivos do projeto foram propostos os seguintes trabalhos:

- a) revisão bibliográfica em referências nacionais e internacionais sobre os temas função e serviços ecossistêmicos de solos e águas subterrâneas. Será realizada uma reunião de apresentação da síntese das funções e serviços ecossistêmicos, em data a ser definida;
- b) avaliação de casos de valoração já concretizados no Brasil, em São Paulo e no exterior. Para tanto, será elaborado um questionário para nortear entrevistas, no Brasil e no exterior, com pessoas que contribuam para complementar informações que auxiliem a estruturar o algoritmo de valoração ambiental. Dentre os especialistas e instituições incluem-se Héctor Garduño (México); Stephen Foster (Inglaterra); Tushar Sha (Sirilanka); CEPAL (Chile); Monica Porto (Brasil) entre outros;
- c) definição do recorte das funções e serviços a serem valorados para a elaboração do algoritmo para o caso do Jurubatuba. A definição deste recorte e as proposições de valoração serão resultado de reunião a ser realizada entre as equipes do MPSP e a do CEPAS;
- d) elaboração de fórmula da valoração e realização do seu cálculo;

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

e) elaboração de um documento síntese (prévio) a ser submetido à discussão durante um workshop.

6.3. Conclusões e Recomendações

Para o atendimento das demandas que motivaram a criação deste subgrupo, recomenda-se a continuidade de seus trabalhos, condicionada, contudo, ao desenvolvimento do projeto de pesquisa do CEPAS intitulado “Módulo 2 – Valoração dos Recursos Hídricos Subterrâneos Impactados por Atividades Contaminantes do Programa de Gestão de Áreas Complexas”, com a participação da Assistência Técnica do Ministério Público de São Paulo.

De acordo com cronograma sugerido pelo CEPAS, as atividades necessárias para a conclusão do projeto demandarão 12 meses, incluindo a entrega do relatório final.

6.4. Referências Bibliográficas

ANDRADE, D. C., 2010. Modelagem e valoração de serviços ecossistêmicos: uma contribuição da economia ecológica..SP:Campinas - Unicamp, (Tese de Doutorado).

CETESB, 2001. Manual de gerenciamento de áreas contaminadas. Disponível em:<<http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/manual-de-gerenciamento-de-ACs/7-manual>>.

CETESB, 2013. Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/areas-contaminadas/2013/texto-explicativo>>.

FREITAS, Cristina Godoy de Araújo. 2009. O pedido de compensação na Ação Civil Pública Ambiental. Dissertação de Mestrado, PUC-SP, 198 p.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL ATO PGJ 45/2012

LUTTI, José Eduardo Ismael, 2012. Resolução CONAMA 420/2009 e Lei Estadual 13.577/2009: inconstitucionalidade da “remediação para uso declarado”. Revista de Direito Ambiental. São Paulo: Editora RT, nº 65, p. 13.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003. Ecosystem and human well-being: a framework for assessment. Island Press, Washington, DC.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. Ecosystems and human well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. Ecosystems and human well-being: Wetlands and Water Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

REBOUÇAS, A., 2006. Águas Subterrâneas. In REBOUÇAS, A., BRAGA, B., TUNDISI, J. G., (orgs). Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação, SP: Escrituras Editora, 3ª. Edição.

SÃO PAULO, 2009. Projeto Jurubatuba: restrição e controle de uso de água subterrânea / Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geológico, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Secretaria de Estado de Saneamento e Energia. – São Paulo: DAEE/IG.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

7. RELATÓRIO FINAL DO SUBGRUPO VIII: PATRIMÔNIO CULTURAL E URBANISMO

7.1. Demandas Geradoras

O Grupo de Trabalho resultante do Ato PGJ 36/2011 não conseguiu avançar muito na busca por premissas, critérios, parâmetros técnicos e metodologia de valoração do dano urbanístico e do dano patrimônio cultural.

Por essa razão, o Grupo de Trabalho criado pelo Ato PGJ 45/2012 instituiu um subgrupo voltado ao estudo da valoração do dano urbanístico e ao patrimônio cultural, sem, contudo, a pretensão de chegar a desenvolver uma metodologia para valoração de tais danos. Afinal, faltavam-lhe as bases (premissas, critérios e parâmetros jurídicos) para tanto.

Portanto, o objetivo desse subgrupo foi desenvolver esses elementos básicos, aproveitando, no que fosse possível, as premissas, critérios e parâmetros produzidos pelo GT criado pelo Ato PGJ 36/2011, de modo a manter uma unidade com tais fatores orientadores da valoração do dano ambiental ao meio ambiente natural.

7.2. Atividades Desenvolvidas

Participaram das reuniões do subgrupo, em diferentes momentos, os técnicos e promotores: Paula Freire Santoro, Denis Tomás, Lucilena Whitaker de Mello Bastos, Silvia Jordão, Paulo Brandão, Dalva Hashimoto, Roberto Varjabedian, Angela Seixas Pilotto, Miguel Garcia Sobrinho, Luciana Nicolau Ferrara, Renata da

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Rocha Gonçalves, Margareth Oliveira de Barros, Paulo R. Leonel Ferreira, Ricardo Menghini, Dra. Cinthia Gonçalves Pereira, Dr. Daury de Paula Junior, Dr. Valcir Paulo Kabori, Dr. Felipe Santiago, Dr. Filippe Augusto Vieira de Andrade, Dra. Karina Keiko Kamei, Dr. Mário Augusto Vicente Malaquias e Dr. Jorge Ussier.

Na reunião inicial de sua criação, os presentes deliberaram iniciar os trabalhos revisitando o Relatório final do Ato anterior, e destacando deste as premissas jurídicas que se aplicam para a discussão do tema urbanístico e de patrimônio cultural, com o seguinte cronograma: 1. Fazer uma listagem dos danos urbanísticos já identificados nas promotorias e nos casos com os quais estavam envolvidos, e funções e serviços que desempenhavam e que se perderam com o dano; 2. Elaborar uma conceituação do que é cidade e do que é patrimônio cultural, elencando funções e serviços que estes exercem; 3. Agendar conversas com especialistas nestes temas de forma a ajudar a compor o que se considera qualidade de vida e como podem colaborar nas frentes de trabalho citadas acima – conceitos de cidade/patrimônio cultural, o que se pode considerar dano urbanístico, valoração de dano, entre outros. Dentre os especialistas sugeridos, foram realizadas reuniões com a Professora Maria Lucia Refinetti Martins (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo - FAUUSP) e Eduardo Vasconcellos (Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP)³².

Posteriormente, no período de 17/12/2012 a 20/05/2014, ocorreram reuniões entre os participantes de forma a conduzir os trabalhos propostos.

A leitura e discussão sobre o Estatuto da Cidade (particularmente, o artigo 2º³³), em consonância com a Política Nacional de Meio Ambiente, constituíram o

³² Foram sugeridos os seguintes especialistas: Paulo Saldiva – Fac. de Saúde Pública; Maria Lucia Refinetti – FAUUSP; João Whitaker Ferreira – FAUUSP; Sérgio Ejzemberg – engenheiro de tráfego, consultor da ONU no Programa de Desenvolvimento de Transportes para Bogotá/Colômbia; Eduardo Vasconcellos – Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP); Dr. Marcos Paulo de Souza Miranda – Promotor do Ministério Público de Minas Gerais, Dra. Annelise Steigleder – Promotor do Ministério Público do Rio Grande do Sul.

³³ Segundo a art. 2º do Estatuto da Cidade, “a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana” e, para tanto, define diretrizes gerais que devem orientar sua ação.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

primeiro passo para delinear as premissas jurídicas do Subgrupo Urbanismo e Patrimônio Cultural. As principais referências legais para a política urbana e para a política ambiental, consideradas de forma articulada, visam amparar, de forma ampla e complexa, a caracterização do dano urbanístico em seus vários aspectos. Nesse sentido, a perda das funções sociais da cidade e da propriedade e o desrespeito aos direitos sociais e ambientais presentes nessas premissas jurídicas, configurariam dano urbanístico.

Nas reuniões do subgrupo, passou-se à leitura interpretativa dos incisos que compõem o artigo 2º do Estatuto da Cidade e suas referências aos artigos 2º e 3º da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, **deliberando-se que a violação dos referidos dispositivos legais torna presumido o dano urbanístico**. As interpretações discutidas sobre estes dispositivos, constantes do conjunto de atas das reuniões realizadas desde o início das atividades, deverão subsidiar a consolidação das premissas jurídicas.

Contudo, a transposição das premissas jurídicas para a caracterização, avaliação e valoração do dano não é direta. Além disso, não se tem conhecimento de um método pré-existente e legitimado que possa ser imediatamente aplicado, sobretudo quando se considera a dinâmica social do processo de urbanização; a diversidade de situações no território, os diferentes graus, abrangência e temporalidade dos impactos negativos; os variados contextos urbanos das cidades no Estado de São Paulo e as especificidades e objetivos da atuação do MPSP.

Assim, após as discussões e preliminar definição das premissas jurídicas, o Subgrupo de Urbanismo e Patrimônio Cultural desenvolveu suas atividades buscando aproximar-se da caracterização dos danos urbanísticos a partir de casos concretos analisados no MP e com base em alguns documentos de referência. Esse trabalho encontra-se em andamento e ainda não chegou ao objetivo final de elaboração de uma metodologia para valoração de danos. Contudo, considera-se relevante explicitar o processo de elaboração do quadro realizado até o momento, que serve de orientação geral para análise de impactos negativos recorrentes no

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

MPSP, nas áreas de Habitação, Urbanismo e Patrimônio Cultural e suas interfaces com a área de Meio Ambiente. Além disso, o produto preliminar desenvolvido pelo Subgrupo indica a necessidade e a relevância da continuidade desse trabalho, como mencionado ao final desse relatório.

7.2.1. A construção do quadro “Listagem Exemplificativa de Danos Urbano-Ambientais e ao Patrimônio Cultural”

Para a construção do quadro de danos urbano-ambientais e ao patrimônio cultural foi necessário realizar, inicialmente, uma etapa de identificação de casos concretos, ou seja, de situações existentes e implantadas analisadas nos procedimentos do MPSP³⁴, que foram indicados pelos Assistentes Técnicos de Promotoria (ATPs CAEx - MAHUAC).

Dentre os exemplos listados constam: diferentes tipos de irregularidades em parcelamentos do solo urbano (loteamento ou desmembramento) situados em área urbana, ou parcelamentos com características urbanas em área rural onde o impacto ambiental frequentemente se agrava; apropriações privadas ou fechamentos ilegais de áreas públicas e de uso coletivo; ocupações irregulares e precárias; situações de risco físico (geológico-geotécnico e de inundação); ocupações de áreas de preservação permanente (APP) em zonas urbanas; infrações na legislação urbanística (lei de zoneamento, plano diretor, parcelamento do solo) e de edificações (código de obras); descumprimento da legislação de patrimônio cultural (obras e intervenções em bens tombados sem aprovação dos órgãos de preservação); desrespeito às regulamentações de área envoltória de bens tombados.

A partir dessas ocorrências, debatidas caso a caso em reuniões do Subgrupo interdisciplinar, foram elencados os possíveis danos decorrentes das irregularidades e ilegalidades identificadas, sem a pretensão de esgotar o tema.

³⁴ Não foram considerados, portanto, casos em processo de aprovação ou licenciamento.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

Cabe mencionar que o quadro resultante desse processo de debate contém ocorrências exemplificativas de situações recorrentes no MPSP, mas não abrange a totalidade de situações possíveis. Tomando as premissas jurídicas como ponto de partida, outras situações de descumprimento ou perda das funções sociais da cidade e da propriedade ainda poderiam ser listadas, complementando o quadro.

A identificação dos possíveis danos deu ênfase aos aspectos urbanísticos e do patrimônio cultural, sem deixar de considerar, em muitos casos, a simultaneidade com questões ambientais no meio urbano.

O quadro se organiza da seguinte forma: na primeira coluna constam as ocorrências, ou seja, apresenta-se a situação analisada. Na segunda coluna, são elencados os possíveis danos decorrentes da ocorrência. Observam-se tanto a repetição de alguns impactos para diferentes situações, quanto as especificidades de cada caso. Na terceira coluna indica-se a localização ou procedimento da respectiva ocorrência.

Para se chegar à valoração de danos seria necessária a continuidade desse trabalho que demandaria, por exemplo, inserir ocorrências relevantes ainda não incorporadas ao quadro; avançar no sentido de desenvolver, a partir do quadro existente, tipologias de ocorrências que possibilitassem maior generalização para subsidiar a análise de danos; para então se buscar métodos de valoração dos danos.

A valoração de danos urbanísticos, pela complexidade do tema, merece debate mais aprofundado. Nos casos já levantados identifica-se a necessidade de se compensar o dano com solução urbanística que reponha ou requalifique a área afetada ou a perda de funções urbanas e serviços ecossistêmicos, sendo a compensação financeira a última das opções, aplicável nos casos onde a reposição, a requalificação ou a compensação por equivalente não for mais possível. Além da caracterização e avaliação de tais danos, será necessário também contemplar os danos intercorrentes, que consistem na perda de recursos, funções e serviços, em

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

ATO PGJ 45/2012

detrimento da disposição do bem difuso em favor da coletividade, ao longo do tempo de permanência da degradação, desde a ação ou omissão até a sua reparação integral. Soma-se, ainda, a necessidade do reconhecimento da realidade socioambiental urbana e a heterogeneidade ou especificidade de cada situação. Nesse sentido, caberia se discutirem formas de análise de ocorrências e impactos negativos, bem como as respectivas diretrizes para a valoração de danos e sua devida reparação.

7.3 – Conclusões e Recomendações

Esse é um debate em desenvolvimento que, diante da relevância do tema e de sua aplicabilidade para subsidiar a atuação do MPSP, o Subgrupo de trabalho indica a necessidade da continuidade de seus trabalhos, e coloca o atual estágio de seu produto, ainda que preliminar, para ser debatido junto aos Promotores e demais técnicos, para que seja compartilhado e enriquecido coletivamente. A seguir, apresenta-se a “Listagem Exemplificativa de Danos Urbano-Ambientais e ao Patrimônio Cultural”.

LISTAGEM EXEMPLIFICATIVA DE DANOS URBANO-AMBIENTAIS E AO PATRIMÔNIO CULTURAL

OCORRÊNCIA	POSSÍVEIS DANOS	EXEMPLO/SITUAÇÃO
Implantação de sistema de lazer de loteamento em APP de curso d'água	<ul style="list-style-type: none"> • Prejuízo ao lazer integral; • Adensamentos e/ou ocupações indevidos; • Perda de vegetação; • Redução da permeabilidade e da capacidade de infiltração de águas pluviais no solo (drenagem natural); • Impermeabilização e compactação do solo em área especialmente protegida; • Perda de proteção do curso d'água com relação a assoreamento e contaminantes; • Perda de proteção para atenuação de enchentes; • Desenvolvimento de processos de erosão fluvial; 	Loteamento aprovado pelo GRAPROHAB fechado irregularmente Município de Louveira

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração do curso d'água; • Outros impactos ambientais decorrentes da perda da APP (impedimento de regeneração da vegetação nativa; perda de biodiversidade; perda de <i>habitat</i> para fauna aquática e silvestre; perda de banco genético; favorecimento a disseminação de pragas e animais peçonhentos). 	
Ocupação privada de praça pública	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de funções paisagísticas; • Perda de funções cênicas; • Prejuízo à regulação climática; • Redução da arborização; • Redução da permeabilidade e da capacidade de infiltração de águas pluviais no solo (drenagem natural); • Desequilíbrio entre área construída/não construída em relação ao padrão urbano 	Diversos casos

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	<p>preexistente;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perda de espaço de convívio social através de atividades de lazer, esportivas, recreativas e contemplativas; • Perda de local de referência urbana e social e de identidade local; • Privatização de área pública implicando na restrição da fruição e do uso coletivo. 	
<p>Fechamento de praça pública e sistema de lazer de loteamento de alto padrão, impedindo acesso de não moradores,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de área de lazer em região carente de espaços livres; • Geração de espaços urbanos inseguros; • Segregação social; • Sobrecarga da utilização de outros espaços de lazer; • Privatização de área pública implicando na restrição da fruição e do uso coletivo; 	<p>Loteamento fechado irregularmente em área central Município de São José dos Campos</p>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

caracterizando o acesso limitado a essas áreas	<ul style="list-style-type: none"> • Prejuízo à mobilidade (acesso ao transporte público). 	
Implantação de Loteamento em Zona Rural do Município	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de infraestrutura e de serviços públicos na região em razão da implantação de loteamento sem conformidade com o planejamento de desenvolvimento urbano do município; • Perda da qualidade de serviços urbanos prestados pela administração pública em razão de maior adensamento populacional na região do que o previsto em planejamento; • Poluição em razão da degradação ambiental promovida pelo loteamento em virtude do lançamento de esgotos sem a adequada destinação final; • Assoreamento de cursos d'água pelos 	Diversos casos

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	<p>sedimentos advindos das vias do loteamento com processos erosivos;</p> <ul style="list-style-type: none">• Indutor do processo de urbanização sem planejamento de áreas contíguas;• Vetor de expansão urbana (não acompanha o planejado para a expansão urbana);• Prejuízo à mobilidade urbana, sobrecarga de infraestrutura pública (vias locais);• Sobrecarga a equipamentos públicos e infraestruturas urbanas do entorno;• Alteração da drenagem, com redução da permeabilidade (supressão de vegetação, drenagem de várzeas, com posterior aterramento e amplas impermeabilizações) em áreas naturalmente inundáveis, com aumento da susceptibilidade a enchentes;• Alteração da função social da propriedade	
--	--	--

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	correspondente ao seu zoneamento.	
Loteamento clandestino com ausência de acesso direto às vias públicas locais e ocupação em área imprópria (área alagável e encostas com trechos com declividade superior a 30%)	<ul style="list-style-type: none"> • Prejuízos à mobilidade (limitação do direito de ir e vir, dificuldade no acesso ao transporte público; ausência de acesso direto às vias públicas, sobrecarga de vias públicas); • Prejuízo à acessibilidade; • Alteração da topografia com cortes e aterros inadequados; • Ausência de sistema de drenagem; • Intervenção para transposição de cursos d'água e aterramento de nascentes, com potencial poluição hídrica; • Susceptibilidade aumentada a eventos hídricos adversos e processos erosivos (supressão de vegetação legalmente protegida, com drástica perda da qualidade ambiental, 	Implantação de condomínio horizontal fechado e clandestino

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	redução da capacidade de produção de água, redução do conforto térmico-sensorial, etc.).	
Parcelamento clandestino e/ou irregular	<ul style="list-style-type: none"> • Desrespeito aos parâmetros de parcelamento: dimensões mínimas de lotes; inadequação da infraestrutura (drenagem pluvial, arruamento, abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, iluminação pública); ausência de áreas institucionais e verdes; desrespeito às faixas <i>non aedificandi</i>; • Aumento da densidade populacional em local inadequado, incompatível com a infraestrutura existente; • Prejuízo à mobilidade urbana, sobrecarga de infraestrutura pública (vias locais); • Sobrecarga a equipamentos e serviços públicos e infraestruturas urbanas do entorno; • Perda de APP (impactos ambientais 	<p>Clandestino - Execução sem os parâmetros exigidos pela legislação de parcelamento do solo.</p> <p>Irregular - Execução em desacordo com projeto aprovado</p>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	decorrentes) <ul style="list-style-type: none"> • Poluição e assoreamento de corpos d'água. 	
Loteamento clandestino em área de manancial	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de infraestrutura – rede de água, esgoto, drenagem, resíduos sólidos, sistema viário – agravando a poluição da área e colocando a população em risco; • Inexistência de áreas públicas – verdes e institucionais – para uso coletivo, de lazer (aumento de demanda por áreas vizinhas); • Prejuízo das funções ambientais do manancial e comprometimento do abastecimento de água; • Prejuízo às áreas de lazer e paisagem característicos de áreas de mananciais (ex. esportes aquáticos, pesca); • Ausência ou insuficiência de equipamentos urbanos e comunitários e serviços públicos 	Loteamento clandestino Recanto dos Cisnes Município de São Paulo

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	<p>adequados aos interesses e necessidades da população (transporte público, postos de saúde, escolas, creches, etc.);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prejuízo à mobilidade (vias públicas indevidamente abertas, inexistência de calçadas, etc.); • Aumento da demanda em questões referentes ao direito à moradia; • Perda da permeabilidade do solo; • Poluição e degradação ambiental; • Perda de APP (impactos ambientais decorrentes). 	
Ocupação de moradia precária sob viaduto com incidente de	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de riscos à vida, salubridade e integridade dos moradores e transeuntes em geral; • Degradação da estrutura dos viadutos e 	Incêndio devido à ocupação sob viadutos EX. Favela do

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

incêndio e, em consequência, sua interdição	<p>passagens;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perda do espaço público; • Aumento das situações de urgência e prioridade para atendimento habitacional; • Aumento da demanda de serviços e equipamentos urbanos (saúde, educação, etc.); • Alteração da paisagem urbana; <p>Deterioração do entorno como consequência do incêndio.</p>	Moinho
Ocupação em área de Risco em margem de corpo d'água	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição a riscos à vida e à integridade dos moradores e prejuízos materiais; • Exposição a situações de insalubridade; • Suscetibilidade à disseminação de doenças endêmicas; • Aumento das situações de urgência e prioridade para atendimento habitacional; 	Ocupação margens de corpo d'água

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	<ul style="list-style-type: none"> • Ônus decorrente da execução de obras para eliminação do risco e recuperação das margens; • Solapamento do solo; • Perda de APP (impactos ambientais decorrentes). 	
Ocupação de área de várzea	<ul style="list-style-type: none"> • Ônus decorrente da execução de obras para recuperação de várzea; • Perda de APP (impactos ambientais decorrentes). 	
Ocupação de área de risco em encosta	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição a riscos à vida e à integridade dos moradores e prejuízos materiais; • Exposição a situações de insalubridade; • Exposição a diversos graus de risco geológico/geotécnico • Aumento das situações de urgência e prioridade para atendimento habitacional; 	Ocupação de encostas de alta declividade.

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	<ul style="list-style-type: none"> • Ônus decorrente da execução de obras para eliminação do risco e recuperação de encosta. 	
Construção de subsolo com rebaixamento do lençol freático.	<ul style="list-style-type: none"> • Recalque em solos frágeis e danos em edificações do entorno com possível exposição a riscos; • Alteração do nível do lençol freático, comprometendo a recarga de águas subterrâneas; • Sobrecarga no sistema público de drenagem de águas pluviais decorrente da necessidade de bombeamento. 	Diversos casos
Infrações zoneamento	<ul style="list-style-type: none"> • Desconformidade com o padrão urbanístico planejado para a região (gabarito, recuos, usos, adensamento construtivo, permeabilidade, entre outros); • Adensamento populacional superior ao 	Mudanças de índices urbanísticos

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	<p>permitido;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobrecarga no trânsito e na mobilidade urbana; • Produção de situações de irregularidade. 	
<p>Construção de apartamentos aprovados como flat, infringindo restrições legais. Projeto aprovado como flat, mas após sua execução, vendido e utilizado como apartamentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração da paisagem urbana, promovendo verticalização além do permitido; • Interferência nas referências urbanas e sociais (era um bairro horizontal que agora se verticaliza); • Desequilíbrio de área construída na sua relação com o entorno; • Desequilíbrio de densidade de ocupação (adensamento exacerbado para a largura das ruas); • Sobrecarga a equipamentos e serviços públicos e infraestruturas urbanas do entorno; 	<p>Ao aprovar como flat, foi possível ocupar mais o terreno; índice de aproveitamento do terreno foi majorado; utilizaram benefícios de áreas não consideradas computáveis para a construção de flats;</p>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

<p>residenciais. Desvirtuamento do uso do imóvel em desconformidade ao projeto e aprovação originais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Perda de vegetação. 	<p>não garantiu a taxa mínima de vegetação.</p>
<p>Implantação de tipos de loteamentos em locais não permitidos pelo Zoneamento. Infrações à lei de</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Falta de infraestrutura e de serviços públicos na região; ● Implantação de Zona Especial de Interesse Social sem conformidade com o planejamento de desenvolvimento urbano do município; ● Prejuízos diretos e indiretos em vários elementos urbanos e ambientais tais como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aumento da densidade demográfica; 	<p>Loteamentos situados em Zona Residencial 3 (ZR3) definidos como possuidores de características de Zona Especial de</p>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

zoneamento.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aumento da demanda por água potável, estação de tratamento de água e da rede pública de abastecimento de água; ○ Aumento da geração de esgoto e da demanda sobre o sistema público de coleta e tratamento de esgoto; ○ Aumento da demanda de energia elétrica; ○ Aumento da demanda por coleta e tratamento de resíduos sólidos domésticos; ○ Sobrecarga do sistema de drenagem de águas pluviais e superficiais; ○ Redução das áreas verdes, aumento de áreas impermeabilizadas e do afluxo de águas pluviais e superficiais nos cursos d'água; ○ Supressão e/ou perda de qualidade ambiental de espaços territoriais especialmente protegidos; 	Interesse Social. Município de Americana.
-------------	--	--

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Perda de APPs (impactos ambientais decorrentes); ○ Aumento da velocidade de escoamento das águas pluviais e superficiais; ○ Aumento do carreamento de sedimentos aos leitos dos cursos d'água; ○ Aumento da probabilidade de eventos de enchentes e inundações. 	
Ausência de participação popular na formulação de projeto de desenvolvimento urbano. Abrange a inexistência de	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausência de representação dos diversos segmentos da sociedade civil interessados no tema e na região; ● Ausência de avaliação pela sociedade civil dos potenciais efeitos (negativos e positivos) do projeto sobre o ambiente construído e a população residente e usuária; ● Eventualmente, pode acarretar a concretização de um projeto em 	Projeto de parceria público privada (PPP) do Governo do Estado visando à concessão administrativa para a requalificação urbana da área

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

participação popular em quaisquer projetos urbanísticos conforme previsão do Estatuto da Cidade	<p>desatendimento às necessidades locais e, via de consequência, um descomprometimento com sua manutenção;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfraquecimento do controle social das políticas públicas urbanas. 	central da cidade de São Paulo a partir da oferta de habitação e prestação de serviços correlatos
Intervenção realizada pela Secretaria de Estado da Cultura (destruição das celas, implementação da	<ul style="list-style-type: none"> • Perda material de elementos tombados do prédio projetado por Ramos de Azevedo, com prejuízo ao entendimento de sua proposta arquitetônica como Armazém Central e escritórios administrativos da Estrada de Ferro Sorocabana; • Perda material do conjunto das celas existentes pela demolição de parte delas; 	Edifício do Antigo DOPS Município de São Paulo Destruição de elementos tombados,

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

<p>Pinacoteca)– reforma e adaptação para novo uso (mudança total) – em bem tombado pelo Estado e pela União, sem aprovação prévia dos órgãos de preservação CONDEPHAAT e IPHAN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação das características físicas do tempo da repressão durante o regime militar, de suas inscrições e de outros vestígios deixados pelos presos; • Perda das referências culturais que levaram ao tombamento do bem (valor imaterial) em razão da destruição dos elementos materiais tombados; • Desrespeito ao processo de aprovação nos órgãos competentes; • Eliminação da memória de um momento histórico político e social – decorrente da modificação das características originais das celas. 	<p>especialmente do conjunto de celas que figura na resolução com grau de preservação total. (artigo 1º)</p>
--	---	--

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

<p>Intervenções realizadas no imóvel pelo proprietário e locatários (particular – fins comerciais – uma das alterações foi a “retirada” do forro original do salão nobre do imóvel – alterações na parte interna do imóvel) – reformas e adaptação para</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perda material do bem tombado como um todo: residência que representou uma inovação em termos de proposta arquitetônica (construção de tijolos, sem alcovas, com poço de ventilação, etc.), com ênfase na perda da decoração interna do imóvel (pinturas decorativas, painéis de revestimento de madeira e de tecido das salas de frente, portas com cristal lapidado, etc.); • Perda imaterial do valor histórico e arquitetônico, como remanescente de residência abastada do século XIX do apogeu do café no Estado de São Paulo (imóvel pertencente a Elias Pacheco Chaves, eminente cafeicultor e político paulista); • Desrespeito ao processo de aprovação nos órgãos competentes; • Eliminação da memória de um momento 	<p>Bem tombado: Res. SC 19/83 e Res. CONPESP 5/91, <i>ex officio</i>, nº 56 Residência de Elias Pacheco Chaves Município de São Paulo</p>
---	--	---

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

<p>novo uso – em bem tombado pelo Estado e pela Prefeitura de São Paulo, sem aprovação prévia dos órgãos de preservação CONDEPHAAT e CONPRESP.</p>	<p>histórico regional– decorrente das diversas alterações no interior do imóvel.</p>	
<p>Nova edificação construída em lote pertencente à área tombada dos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perda dos valores ambientais e urbanísticos do loteamento consagrados no Tombamento dos Jardins pela Res. 02/86 do Condephaat e Res. CONPRESP 05/91 (<i>exoficio</i>); • Não atendimento à legislação de uso e 	<p>Bem tombado: Res. SC 02/86 e Res. CONPRESP 05/91, <i>exoficio</i>, nº 71.</p>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

<p>Jardins. Uso comercial. Projeto apresentado e aprovado no CONDEPHAAT. Obra executada em desacordo com o projeto aprovado, contrariando a Resolução SC 02/86 de Tombamento dos Jardins.</p>	<p>ocupação do solo e às normas do tombamento que incluem obrigatoriamente: permeabilidade do solo, plantio de exemplares arbóreos e construção da edificação de acordo com os índices urbanísticos indicados na Resolução de Tombamento;</p> <ul style="list-style-type: none">• Prejuízo à paisagem urbana;• Perda da permeabilidade do solo;• Perda de área verde.	<p>Nova edificação comercial (loja) Não atendimento às normas do tombamento do Jardim América, loteamento diferenciado projetado pela Cia. City. (Res. 02/86)</p>
---	---	---

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

<p>Edificação construída em desconformidade com a regulamentação de área envoltória de área natural tombada do Parque do Ibirapuera (Resolução SC 01/1992, desrespeitando o gabarito e a área</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● A construção de edifícios no entorno de bens tombados, ou ainda, no entorno de áreas frágeis e relevantes do ponto de vista ambiental trazem consigo variadas consequências ambientais e sociais: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alteração da paisagem urbana; ○ Perda de referência coletiva do bem tombado; ○ Perda da fruição difusa do bem tombado; ○ Aumento de circulação e tráfego, impedimento ao amplo acesso e fruição do bem; ○ Prejuízo da adequada manutenção de interrelações funcionais do bem tombado com o seu entorno; <ul style="list-style-type: none"> ○ Influência no abastecimento de 	<p>Ação Civil Pública com pedido de paralisação e demolição</p>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

<p>construída permitida (índices urbanísticos), se valendo da Operação Urbana Faria Lima.</p>	<p>água;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Geração e lançamento de esgotos; ○ Ampliação da geração de resíduos sólidos; ○ Alteração das condicionantes ambientais (insolação, circulação de ar, umidade, temperatura, estabilidade de terrenos, interferências no lençol freático, etc.), com possíveis efeitos negativos sobre funções urbanas e serviços ecossistêmicos. 	
<p>Edificações construídas em desconformidade com a Resolução de Tombamento e suas Diretrizes para</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Além de degradar o meio ambiente e os atributos e características naturais que ensejaram o tombamento do bem natural (supressão de vegetação nativa; danos aos ecossistemas terrestres e aquáticos; danos às espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção), ocorre desrespeito ao patrimônio 	<p>Construção de várias residências de alto padrão levando à degradação de bem natural tombado, com danos aos</p>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

<p>a área natural tombada da Serra do Guararu. Resolução SC 48/92.</p>	<p>cultural por ele representado, incluindo sua configuração estética e paisagística, em prejuízo de sua fruição difusa;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alteração da paisagem; • Perda da fruição difusa do bem tombado; • Perda de patrimônio genético; • Perdas ao conhecimento científico; • Aumento de circulação e tráfego, impedimento ao amplo acesso e fruição do bem; • Influência no abastecimento de água; • Geração e lançamento de esgotos; • Ampliação da geração de resíduos sólidos; • Conflitos entre dispositivos legais e a função social do território. 	<p>elementos articulados que compõe a paisagem e a manutenção de suas características.</p>
<p>Edificação construída no</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A construção de edifícios no entorno de bens tombados, ou ainda, no entorno de áreas frágeis 	<p>Prédio em construção na área</p>

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

<p>entorno do Parque da Aclimação, contrária a sua regulamentação de área envoltória.</p> <p>Construção de edifícios de grande porte no entorno do Parque Alfredo Volpi, tombado pelo CONPRESP através da Resolução nº 10, de 13/07/92.</p>	<p>e relevantes do ponto de vista ambiental trazem consigo variadas consequências ambientais e sociais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Alteração da paisagem urbana; ○ Perda da fruição difusa do bem tombado; ○ Aumento de circulação e tráfego, impedimento ao amplo acesso e fruição do bem; ○ Prejuízo da adequada manutenção de inter-relações funcionais do bem tombado com o seu entorno; ○ Influência no abastecimento de água; ○ Geração e lançamento de esgotos; ○ Ampliação da geração de resíduos sólidos; ○ Alteração das condicionantes ambientais (insolação, circulação de ar, umidade, temperatura, estabilidade de terrenos, 	<p>envoltória em desconformidade com a sua regulamentação (gabarito).</p>
---	--	---

GRUPO DE TRABALHO DE VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS - ATO PGJ 45/2012

	interferências no lençol freático, etc.), com possíveis efeitos negativos sobre funções urbanas e serviços ecossistêmicos.	
--	--	--