

RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO

- Ato PGJ nº 36/2011 -

I – INTRODUÇÃO

O Ministério Público do Estado de São Paulo, há tempos, vem discutindo a efetividade da reparação integral do dano ambiental, bem como a valoração desse dano.

A definição de como tratar esses temas – reparação integral e valoração do dano ambiental -, sob a ótica da Constituição Federal de 1988 e da Lei da Política Nacional de Meio Ambiente – Lei nº 6.938/81 – vem há anos provocando grande preocupação no MP/SP já que a prática tem mostrado que tais dispositivos não são respeitados em sua integralidade.

Soma-se a essa preocupação a da deterioração, na proporção inversa do consumo insustentável, dos mecanismos de fiscalização dos estados e a busca desenfreada por recursos naturais, intensificada no País na última década.

Decorrente de debates anteriores e dessas preocupações, o Ministério Público, por meio do CAO-Cível e Tutela Coletiva e a Escola Superior do Ministério Público, realizou nos dias 19 e 20 de abril de 2010 o “Seminário de Valoração do Dano Ambiental: em busca da efetividade da reparação”.

Com a participação dos Promotores de Justiça e Assistentes Técnicos dos Estados de São Paulo, Bahia, Acre, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e Santa Catarina, deliberou-se pela criação uma rede de discussão e trabalho conjunto com o objetivo de estabelecer critérios e sugerir metodologias de valoração dos danos ambientais mais apropriadas à efetiva defesa do meio ambiente.

Naquela oportunidade foi aprovada também uma moção direcionada a todas as Procuradorias Gerais de Justiça, com a seguinte redação: “É necessário que os Ministérios Públicos dos Estados continuem a debater a questão da valoração do dano ambiental, com vistas à formação de unidade de entendimentos e, para tanto, sugerem a criação de comissão no âmbito do CONCAUMA¹, fixando-se calendário para a continuidade de discussão nos Estados”.

¹ Conselho Nacional dos Centros de Apoio Operacional das Promotorias de Urbanismo e Meio Ambiente.

Diante desse quadro, a Procuradoria Geral de Justiça entendeu necessário o aprofundamento das discussões visando a fixação de diretrizes e, se possível, de metodologias de valoração do dano ambiental. Para tanto editou o Ato PGJ nº 36, de 6 de maio de 2011² que cria o Grupo de Trabalho para análise e fixação de premissas relativas à valoração de dano ambiental.

II – OS TRABALHOS

II.1 – Histórico

Além do coordenador do GT, Dr. Jorge Luiz Ussier, coordenador geral do CAO Cível e de Tutela Coletiva, das secretárias executivas Dra. Cristina Godoy de Araújo Freitas e da Dra. Karina Keiko Kamei Coordenadoras da área de meio ambiente e do Dr Mário Augusto Vicente Malaquias, Coordenador da área de habitação e urbanismo, do CAO Cível e de Tutela Coletiva, participaram dos trabalhos os Assistentes Técnicos do Ministério Público Adriane Moreira Tempest (engenheira florestal), Andréa Mechi (geóloga), Dalva Hashimoto (bióloga), Denis Dorighello Tomás (geógrafo), Djalma Luiz Sanches (geólogo), Eduardo Pereira Lustosa (engenheiro agrônomo), Eraldo Augusto de Carvalho (engenheiro agrônomo), Fernando Gonçalves de Castro (engenheiro químico), Heraldo Campos (geólogo), Lucilena Whitaker de Melo Bastos (arquiteta), Marcos Norberto Boin (geólogo), Miguel Garcia Sobrinho (engenheiro civil), Paula Freire Santoro (arquiteta), Paulo Fernando Pioltine Brandão (geólogo), Ricardo Palamar Menghini (biólogo), Roberto Pereira Borges (biólogo), Roberto Varjabedian (biólogo), Rubens Dias Humphreys (engenheiro florestal), Sílvia Jordão (geógrafa); os membros designados pelo Procurador-Geral de Justiça - o Procurador de Justiça Carlos Alberto de Salles, os Promotores de Justiça Filippe Augusto Vieira de Andrade, José Carlos de Freitas, José Eduardo Ismael Lutti, Liliane Garcia Ferreira e Luiz Antonio de Souza. Também participaram eventualmente dos trabalhos os Promotores de Justiça Ana Paula Fernandes Nogueira da Cruz, Carlos Eduardo Ferreira Pinto, Daury de Paula Junior, Fernando Reverendo Vidal Akaoui e Luiz Fernando Rocha.

A coordenação científica da área técnica do GT ficou a cargo da Dra. Yara Schaeffer Novelli (Bióloga-UFRJ, Mestre em Oceanografia Biológica-USP, Doutora em Biologia-IB/USP, Livre-docente-USP, Instituto Oceanográfico e Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental Universidade de São Paulo e Instituto BIOMA Brasil - Gestão e Conservação de Zonas Úmidas Costeiras Tropicais), que teve como colaboradores

² Publicado em: Diário Oficial: Poder Executivo – Seção I, São Paulo, sábado, 7 de maio de 2011, p. 50.

Guilherme Moraes de Oliveira Abuchahla (Biólogo), Diego Igawa Martinez (Biólogo), Jussara Shirazawa de Freitas (Oceanógrafa).

Na primeira reunião do GT, em 11 de maio de 2011, deliberou-se pela formação de três subgrupos, assim compostos: **1) Subgrupo das premissas jurídicas** – Cristina Godoy de Araújo Freitas (relatora), Filippe Augusto Vieira de Andrade, José Eduardo Ismael Lutti, Carlos Alberto de Salles, José Carlos de Freitas, Denis Dorighello Tomás e Roberto Varjabedian; **2) Subgrupo do glossário de termos técnicos** – Karina Keiko Kamei (relatora), Luiz Antonio de Souza, Denis Dorighello Tomás, Eduardo Pereira Lustosa, Rubens Dias Humphreys e Roberto Varjabedian; e **3) Subgrupo de análise de casos** – Mário Augusto Vicente Malaquias (relator), Liliane Garcia Ferreira, Andréa Mechi, Djalma Luiz Sanches, Fernando Gonçalves de Castro, Denis Dorighello Tomás, Eduardo Pereira Lustosa, Rubens Dias Humphreys e Roberto Varjabedian.

A busca pela reparação integral do bem ambiental, em todas as suas variantes, é irrenunciável, motivo pelo qual o GT entendeu ser necessário o estabelecimento de premissas jurídicas a partir das quais se desenvolveram os trabalhos técnicos/científicos para a definição de diretrizes para a valoração de dano ambiental.

Entendeu-se, também, imprescindível para o entendimento desses trabalhos e, especialmente, para se evitar equívocos e duplas interpretações, o desenvolvimento de um glossário. Deliberou-se, por fim, a criação dos subgrupos de premissas jurídicas e do glossário, além subgrupo de análise de casos.

O de premissas jurídicas buscou indicar ao grupo técnico/científico e aos membros do Ministério Público os critérios e as formas para a reparação integral do bem ambiental atingido tal como supra descrito no item “fundamentos”.

Ficou definido, também, a realização de dois seminários com a participação de especialistas convidados, além de um calendário mínimo para as reuniões do GT (plenárias), assim definido:

11/05/2011	Apresentação introdutória e planejamento dos trabalhos
8/06/2011	Apresentação preliminar dos resultados dos subgrupos das premissas jurídicas e glossário de termos técnicos
13/07/2011	Apresentação preliminar do levantamento de demandas e necessidades, análise de processos judiciais e variáveis envolvidas nesses casos (meio biológico, físico e socioeconômico pelo subgrupo de análise de casos).
16 e 17/08/2011	Levantamento e discussão das metodologias de valoração de danos mais utilizadas (incluindo as apresentadas nos seminário e em reuniões anteriores).

14/09/2011	Sugestões de especialistas a serem convidados para melhor entendimento de questões pontuais. Continuidade das discussões das reuniões anteriores.
10 e 11/10/2011	Conclusões preliminares do subgrupo de análise de casos após a realização do seminário. Continuidade das discussões das reuniões anteriores.
11/11/2011	Conclusões preliminares do subgrupo de análise de casos após a realização do seminário. Continuidade das discussões das reuniões anteriores.
14/12/2011	Sugestões de premissas e critérios e, se possível, a indicação de metodologias de valoração de danos ambientais mais apropriadas para a efetiva defesa do meio ambiente.
24/01/2012	Sugestões de premissas e critérios e, se possível, a indicação de metodologias de valoração de danos ambientais mais apropriadas para a efetiva defesa do meio ambiente.
14/02/2012	Sugestões de premissas e critérios e, se possível, a indicação de metodologias de valoração de danos ambientais mais apropriadas para a efetiva defesa do meio ambiente.

Além das programadas inicialmente, outras 8 (oito) reuniões com um número reduzido de ATPs aconteceram entre as plenárias. Os subgrupos se reuniram, ao menos cinco vezes cada um, também entre as datas das plenárias.

Como previsto, foram realizados dois seminários, um no dia 22 de setembro de 2011 e, outro, no dia 16 de novembro de 2011, ambas nas dependências da Escola Superior do Ministério Público,.

O primeiro teve as seguinte participações:

Dra. Yara Schaeffer Novelli – *Breve considerações sobre os trabalhos do GT de Valoração de Danos Ambientais do Ministério Público do Estado de São Paulo.* (Bióloga-UFRJ, Mestre em Oceanografia Biológica-USP, Doutora em Biologia-IB/USP, Livre-docente-USP, Instituto Oceanográfico e Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental Universidade de São Paulo e Instituto BiomaBrasil - Gestão e Conservação de Zonas Úmidas Costeiras Tropicais);

Romana Coêlho de Araújo – *Valoração Econômica do Dano Ambiental no Inquérito Civil Público.* (Economista-Técnico Administrativo da Procuradoria-Geral da República, Mestrado Profissionalizante em Economia pela Universidade de Brasília);

Alencar Henrich – *Valoração de danos Ambientais provocados por poluição industrial.* (Engenheiro Químico – Assistente Técnico do MP/RS);

Dra. Anelise Monteiro Steigleder – *Valoração de danos ambientais irreversíveis.* (Promotora de Justiça de Meio Ambiente do MP/RS).

Dra. Vânia Regina Pivello - *Avaliação Ecológica.* (Profa. Titular do Departamento de Ecologia da USP, Mestre em Ecologia de Sistemas Terrestres e Aquáticos pela USP e Doutora em *Environmental Technology* – University of London).

Alexandre Toshio Igari – *Economia Ecológica* (Graduado em Administração de Empresas pela Fac. de Economia e Admin. de Empresas da USP, Docente da Faculdade FIA de Administração e Negócios, Laboratório de Ecologia de Paisagens e Conservação da USP).

No segundo seminário, as participações foram de:

Dr. Paulo Saldiva – *Saúde Ambiental e Ecologia Aplicada.* (Doutor em Patologia pela Universidade de São Paulo, Patologia Pulmonar da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo).

Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues – *Funções e Serviços Ecológicos.* (Doutor em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas, Professor Titular da Universidade de São Paulo).

II.2. – Fundamentos teóricos

No Brasil, a partir da Constituição Federal de 1988, o meio ambiente passou a ocupar um espaço privilegiado no sistema protetivo legal, pois que, com a redação dada ao artigo 225, foi erigido à categoria de direito fundamental.

Em sua dissertação de mestrado, consigna FREITAS, Cristina Godoy de Araújo³ que “a Constituição Federal de 1988, no *caput* do artigo 225, estabeleceu que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”, reconhecendo que todos têm direito ao meio ambiente sadio e preservado, em condições adequadas sob a ótica ecológica”⁴.

³ FREITAS, Cristina Godoy de Araújo, *Dissertação de Mestrado: O pedido de compensação na ação civil pública ambiental*, PUC-SP, 2009.

⁴ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. *op. cit.*, p. 53.

Trata-se de direito humano fundamental, o que traz insito, três qualidades: a irrenunciabilidade, a inalienabilidade e a imprescritibilidade. *Irrenunciabilidade* porque, em que pese não exercido de fato, (v.g., a passividade ou mesmo complacência da vítima ambiental), não aceita renúncia apriorística; *inalienabilidade* porquanto possui titularidade pulverizada e personalíssima, de modo que é intransferível e inegociável; *imprescritibilidade*, uma vez que têm perfil intertemporal, consagrando entre seus beneficiários inclusive os incapazes e até mesmo as futuras gerações⁵.

É tratado, também, como direito de “terceira geração”, incluído entre os chamados “direitos dos povos” ou “direito da solidariedade”. Por isso, para ser garantido, exige o esforço conjunto do Estado, dos indivíduos, dos diversos setores da sociedade e das diversas nações.

Dentre os benefícios da constitucionalização do direito ao meio ambiente equilibrado, pode-se destacar aqueles de ordem substantiva e aqueles de ordem formal:

Os de natureza substantiva são aqueles que reorganizam a estrutura de direitos e deveres, destacando-se: a) o estabelecimento de um dever constitucional genérico de não degradar, base do regime de explorabilidade limitada e condicionada; b) a ecologização da propriedade e da sua função social; c) a proteção ambiental como direito fundamental; d) a legitimação constitucional da função estatal reguladora; e) a redução da discricionariedade administrativa; f) a ampliação da participação pública⁶.

Os benefícios de ordem formal relacionam-se à implementação das normas de tutela ambiental, destacando-se, dentre eles: a) máxima prevalência dos direitos, deveres e princípios ambientais; b) segurança normativa; c) substituição do paradigma da legalidade ambiental; d) controle – formal e material - da constitucionalidade de atos normativos inferiores à constituição; e) reforço exegético pró-ambiente das normas infraconstitucionais⁷”.

Além de direito fundamental e intergeracional, o meio ambiente está inserido na categoria dos direitos difusos.

⁵ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. op. cit., p. 94

⁶ BENJAMIN, Antônio Herman Vasconcelos e. Direito constitucional ambiental brasileiro. In: CANOTILHO, Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (Org.). *Direito ambiental constitucional brasileiro*. São Paulo: Saraiva, 2007. p. 69-80.

⁷ BENJAMIN, Antônio Herman Vasconcelos e. Direito constitucional ambiental brasileiro, cit.

Mais, “da análise do texto Constitucional, infere-se que o bem jurídico tutelado pelo Direito Ambiental é o meio ambiente ecologicamente equilibrado: é o bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida de todos. E o equilíbrio ecológico existe, justamente, porque é um produto da combinação, interação (química, física, biológica) de diversos fatores bióticos (flora, fauna e biodiversidade) e abióticos (ar, água, terra, clima, etc.)”⁸.

LEITE, José Rubens Morato, citado por FREITAS, Cristina Godoy de Araújo, “explica que o dano ambiental constitui uma expressão ambivalente, que designa, por vezes, alterações nocivas ao meio ambiente e, por outras, os efeitos que tal alteração provoca na saúde das pessoas e em seus interesses. Assim, dano ambiental significa, numa primeira acepção, a alteração indesejável ao conjunto de elementos chamados meio ambiente e, numa segunda acepção, dano ambiental engloba os efeitos que esta modificação gera na saúde das pessoas e em seus interesses”⁹.

Classifica-o, dentre outras, no que diz respeito à amplitude do bem protegido e quanto à sua extensão. No que tange à amplitude do bem protegido, divide-o em dano ecológico puro (considerando o meio ambiente em sua concepção restrita, ou seja, relacionada aos componentes naturais do ecossistema e não ao patrimônio cultural ou artificial); dano ambiental lato sensu (relativos aos interesses difusos da coletividade, abrangendo todos os componentes do meio ambiente, inclusive o patrimônio cultural) e dano individual ambiental ou reflexo (“conectado ao meio ambiente, que é, de fato, um dano individual, pois o objetivo primordial não é a tutela dos valores ambientais, mas sim dos interesses próprios do lesado, relativo ao microbem ambiental”)¹⁰.

Já o dano ambiental, quanto à sua extensão, é classificado em dano ambiental patrimonial (relativamente à reparação do bem ambiental lesado) e dano extrapatrimonial ou moral ambiental (o que equivale à sensação de dor experimentada ou todo prejuízo não-patrimonial ocasionado à sociedade ou ao indivíduo em virtude da lesão do meio ambiente)¹¹.

Nesses termos, o conceito de dano ambiental engloba, de um lado, a lesão que abrange os elementos naturais, artificiais e culturais, tratados

⁸ FREITAS, Cristina Godoy de Araújo, ob. cit.

⁹ LEITE, José Rubens Morato. Dano ambiental : do individual ao coletivo extrapatrimonial. 2. ed. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais 2003. p. 94-95.

¹⁰ LEITE, José Rubens Morato. op. cit., p. 95-96.

¹¹ Id. Ibid., p. 97.

como bem de uso comum do povo, juridicamente protegido e, de outro, significa a violação do direito de todos ao equilíbrio ecológico, direito humano fundamental, de natureza difusa¹².

Quanto à reparação do dano ambiental, segundo determina a Constituição Federal (art. 225, § 1º), devem ser buscadas as reparações de todos os danos àquele associado, ou seja, os danos presentes e futuros, os previsíveis e imprevisíveis, os emergentes, os morais e, também, os lucros cessantes.

Não se pode olvidar que a reparação integral do dano ambiental não prescinde, em absoluto, da reparação da perda da fruição do bem ambiental pela população durante o período de sua efetiva reparação.

Pode-se entender que é o dano pelo qual a sociedade fica privada da fruição do bem ou recurso ambiental afetado pela atividade danosa e do benefício que ele proporcionava ao equilíbrio ecológico, tal como leciona Francisco José Marques Sampaio¹³.

Em consequência, a sociedade tem o direito subjetivo de ser reparada “pelo período que mediar entre a ocorrência do dano e a integral reposição da situação anterior de equilíbrio ecológico e fruição do bem ambiental protegido”¹⁴.

A reparação do dano ambiental interino ou intercorrente, como também é classificado, não se confunde com a reparação do dano moral ambiental, vez que visa a reparar os efetivos prejuízos sociais decorrentes da impossibilidade de fruição dos serviços ambientais do bem lesado o que, por consequência, impõe à sociedade uma piora em sua qualidade de vida.

Nesse sentido, “não se admite qualquer limitação à plena reparabilidade do dano, características do meio ou bem ambiental atingido. Tendo em vista a indisponibilidade do direito protegido, nenhuma disposição legislativa, nenhum acordo entre os litigantes e

¹² MIRRA, Álvaro Luiz Valery. op. cit., p. 85.

¹³ SAMPAIO, Francisco José Marques. *Responsabilidade civil e reparação de danos ao meio ambiente*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 1998. P. 106.

¹⁴ STEIGLEDER, Annelise Monteiro. *Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004. P.168.

nenhuma decisão judicial tendente a limitar a extensão da reparação do dano ambiental pode ser considerada legítima”¹⁵.

É a consagração do princípio da reparação integral do dano ambiental, conforme esclarece Antônio Herman de Vasconcelos e Benjamin, para quem a “Constituição Federal consagra o princípio da reparabilidade integral do dano ambiental. Por esse princípio, são vedadas todas as formas e fórmulas, legais ou constitucionais, de exclusão, modificação ou limitação da reparação ambiental, que deve ser sempre integral, assegurando a proteção efetiva ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”¹⁶.

Assim posto, não se pode admitir, a princípio, outra forma de reparação ambiental que não reparação *in natura* e *in situ*. É o que se depreende do art. 4º da Lei nº 6.938/81.

Isso porque, “o dano ao meio ambiente, na condição de prejuízo que se exterioriza concreta e imediatamente na degradação de bens, recursos e sistemas naturais, artificiais ou culturais específicos, exige que as medidas previstas para sua compensação visem primordialmente à reconstituição do próprio meio degradado e, a partir dele, da qualidade ambiental globalmente considerada”¹⁷.

II.3. – Premissas jurídicas fundamentais:

Os princípios da prevenção e da precaução devem nortear a atuação do Promotor de Justiça na busca da efetividade da tutela ambiental, porquanto o ideal é que os danos ambientais sejam evitados.

A legislação ambiental não define o que é dano ambiental. No entanto, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente define degradação ambiental e define poluição/poluidor, de tal sorte que a conjugação dos conceitos legais leva à definição de dano ambiental: qualquer ação ou omissão que altere adversamente as características do meio ambiente.

À luz desse conceito e conforme estabelecem os artigos 225, parágrafo 3º, da Constituição Federal e 14, § 1º, da Lei 6.938/81, todo dano ambiental - seja ele decorrente de intervenção, empreendimento, obra ou atividade que acarrete alteração adversa de quaisquer das

¹⁵ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. *Responsabilidade civil pelo dano ambiental e o princípio da reparação integral do dano*. Revista de Direito Ambiental, São Paulo, nº 32, p. 81-82, out./dez. 2003.

¹⁶ BENJAMIN, Antônio Herman de Vasconcelos e. *Responsabilidade civil pelo dano ambiental*, Revista de Direito Ambiental, São Paulo, ano 3, nº 9, p. 5-52, jan./mar. 1998.

¹⁷ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. *Ação civil pública e a reparação do dano ao meio ambiente*, cit., p. 303.

características do meio ambiente - deve ser reparado, independentemente da licitude da conduta ou atividade.

A responsabilidade civil ambiental é objetiva, mesmo que decorrente de caso fortuito e/ou força maior, prescindindo da caracterização de dolo ou culpa. Basta a caracterização da ação ou omissão lesiva e do nexo causal entre a conduta e o resultado danoso.

Aliada à cessação da conduta poluidora, a reparação do dano ambiental deve ser integral, dada a indisponibilidade do bem ambiental, de titularidade difusa. Abarca danos materiais presentes e futuros (danos emergentes e danos interinos ou intercorrentes) e extrapatrimoniais, se o caso.

Dentre as formas de reparação “in natura” (danos ambientais propriamente ditos) estão a restauração, a recuperação (ambas “in situ”) e a compensação (“ex situ”).

Para a observância da reparação integral do meio ambiente lesado, a reparação deve ser “in natura” e “in situ” ressarcindo-se o equilíbrio ecológico garantido constitucionalmente e colocado à disposição das presentes e futuras gerações.

A reparação “in natura” e “in situ” do ambiente degradado, pode vir através da restauração ou da recuperação.

A restauração prefere à recuperação e será a análise técnica de cada caso concreto que definirá as medidas reparatórias específicas para a situação enfrentada.

A compensação “in natura” é uma das formas de reparar o dano ambiental através da qual se reconstitui ou melhora um outro bem ou sistema ambiental equivalente ao afetado. Tem como pressuposto a impossibilidade, total ou parcial, da reparação “in natura” e “in situ” (restauração e recuperação) e é medida que precede, necessariamente, a indenização (danos extrapatrimoniais e dano interino).

Pode dar-se através da compensação por equivalente, propriamente dita, ou, em caso de impossibilidade técnica desta, por meio da compensação ecológica.

A compensação por equivalente tem como requisitos técnicos a equivalência por composição e a equivalência por função, a serem observados, quando possível, na mesma micro-bacia e na impossibilidade, o mais próximo possível do local degradado. Em último caso, os requisitos hão de ser encontrados na mesma bacia hidrográfica, sem perder de vista outras fontes de informação, tais como o mapeamento de conectividade e as áreas prioritárias para criação de Unidades de Conservação descritas no Programa Biota-FAPESP.

Na compensação ecológica alternativa, não há equivalência em relação ao bem afetado. Ela tem como objeto a reconstituição ou melhora de um outro bem ou sistema ambiental que leve à restituição de funções e serviços ecossistêmicos perdidos e que se mostrem necessariamente benéficos ao ambiente objeto da degradação, melhorando sua qualidade ambiental e em áreas mais próximas possíveis.

Se for definido, tecnicamente, que no caso concreto é possível apenas recuperar e não restaurar o meio ambiente lesado, abrir-se-á a possibilidade de se aplicar medidas compensatórias ante a indisponibilidade do bem ambiental (ainda que sob o aspecto da intercorrência).

Sob a ótica do direito material, a compensação é indisponível, desde que impossível, total ou parcialmente, a reparação “in natura” e “in situ”. Também é indisponível se for destinada à reparação do meio ambiente, decorrente do lucro cessante ambiental (dano intercorrente ou interino) e mesmo em relação à reparação do dano moral ambiental (anterior necessária à indenização).

Para a reparação integral do meio ambiente lesado, deve-se observar a necessidade da aplicação da compensação de forma obrigatória, sucessiva, subsidiária ou complementar à reparação “in situ”, conforme o caso.

Por último, a indenização em dinheiro é forma indireta de reparar a lesão ao meio ambiente e deve nortear a reparação do dano ambiental somente se não for possível a reparação “in natura” e “in situ” e a compensação (por equivalente e ecológica alternativa). O valor correspondente ao ressarcimento ambiental indenizatório deverá frutificar de pronunciamentos técnicos especializados, preferencialmente decorrentes de atuação multi e interdisciplinar, sem prejuízo da concomitante ou sequencial obtenção de parecer econômico ou contábil conclusivo, a serem subscritos por profissionais regularmente habilitados e credenciados, na forma legal.

A indenização deve reverter ao Fundo de Interesses Difusos Lesados, nos termos do que estabelece o artigo 13, da Lei 7347/85.

Impende ao Promotor de Justiça dar preferência à formalização de Compromisso de Ajustamento de Conduta, com o objetivo de buscar a reparação integral ao meio ambiente lesado, com observância às presentes premissas, porquanto além de contar com a adesão expressa do degradador, traz maior celeridade e mesmo efetividade à tutela ambiental.

II.4. Critérios e Parâmetros Técnicos: Abordagens adotadas

II.4.1. Interações entre os domínios do conhecimento

A Política Nacional de Meio Ambiente adota a seguinte definição de meio ambiente: “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” (art. 3º, inciso I, Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981).

O homem precisa compreender o mundo (que é múltiplo) em todas as suas formas e possibilidades, para modificá-lo. Piaget (s.d.) propõe uma hierarquização de níveis de colaboração e de integração entre as disciplinas, definindo: Multidisciplinaridade como o nível inferior da integração; Interdisciplinaridade como sendo a necessidade de superar a visão fragmentada de produção de conhecimento, produzindo ciência entre os múltiplos fragmentos que estão postos no acervo do conhecimento da humanidade; enquanto que Transdisciplinaridade é a etapa superior da integração, com a construção de um sistema total, sem fronteiras sólidas entre as disciplinas.

II.4.2. Sistêmica

A abordagem sistêmica deriva da Teoria Geral dos Sistemas (proposta pelo Biólogo Ludwig von Bertalanffy, em 1901). Basicamente esta teoria conceitua “que os sistemas podem ser definidos como conjuntos de elementos com variáveis e características diversas, que mantêm relações entre si e com meio ambiente” (GREGORY, 1992 apud RODRIGUES, 2001). Em suma, os sistemas são mais do que a soma de suas partes, sendo dominados por suas inter-relações, onde tudo está conectado com tudo.

O entendimento da abordagem sistêmica para a temática ambiental está presente nos documentos formulados pelo TEBB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*), ao afirmar que: “o conceito de ecossistema descreve as inter-relações entre os seres vivos (seres humanos inclusive) e o meio ambiente abiótico exigindo abordagem holística para o entendimento da geração de serviços a partir de um ambiente que tanto fornece serviços como impõe custos às pessoas” (TEBB, 2010).

As inter-relações entre os meios físico, biótico e socioeconômico ou antrópico, constituem um sistema, o Meio Ambiente. Essas inter-relações são destacadas pelo TEBB ao assinalar que: todos os ecossistemas são modelados pelas pessoas, direta ou indiretamente e todas as pessoas, ricas ou pobres, no meio rural ou urbano, dependem da capacidade dos

ecossistemas para gerar serviços ecossistêmicos essenciais. Neste sentido, pessoas e ecossistemas são sistemas socioecológicos interdependentes (TEEB, 2010). Estes sistemas complexos demandam abordagem interdisciplinar, i.e., onde sejam considerados todos os domínios do conhecimento humano.

A trama de inter-relações constitui o geossistema que, de acordo com Monteiro (2000) tem seu conceito definido como: “entidade espacial delimitada (...) com base nos objetivos centrais da análise, de qualquer modo sempre resultante da integração dinâmica, portanto instável, dos elementos de suporte e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos), expressa em partes delimitáveis infinitamente, mas individualizadas por meio das relações entre elas, que organiza um todo complexo (sistema), verdadeiro conjunto solidário e único, em perpétua evolução”.

II.4.3. À luz das mudanças climáticas

As mudanças climáticas embora sejam recorrentes na superfície terrestre vem sofrendo atualmente forte influencia das sociedades humanas. Os efeitos dessas mudanças acentuadas vêm interferindo em vários elementos dos geossistemas, alterando conseqüentemente a qualidade de vida dos seres humanos de forma individual e coletiva, demonstrando claramente o vínculo entre o homem e seu habitat.

A Política Nacional de Mudanças Climáticas – PNMC, Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, estabelece padrões ambientais e metas para a redução de emissões antrópicas por fontes e para as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa - GEE.

O Brasil até 2006 (MCT) liderava o ranking mundial de emissões por desmatamento (>13 mil km² por ano), prática que age diretamente tanto no ciclo hidrológico do ecossistema quanto na biodiversidade, ocasionando menor fixação de CO². Portanto, acredita-se que projetos de florestamento e de reflorestamento, como formas de mitigação climática, podem gerar retorno não só financeiro aos seus proponentes e participantes, mas também, e acima de tudo, oferecer a oportunidade de reconstruir áreas desmatadas e/ou evitar o desmatamento de áreas nativas.

O meio ambiente é um sistema complexo, sendo o Clima um dos seus elementos. Assim torna-se imperioso considerar, em qualquer intervenção nesse sistema (meio ambiente), todas as alterações de intensidade, de frequência e de recorrência de eventos climáticos.

Segundo o último relatório do IPCC (2007): “as mudanças climáticas vão interagir, em todas as escalas, com outras variáveis em relação aos recursos naturais e o ambiente global, incluindo água, solo e poluição do ar, riscos a saúde, riscos de desastres e desmatamento”. A combinação de

seus impactos pode ser magnificada no futuro, caso não sejam tomadas medidas integradas de adaptação e de mitigação.

II.4.4 Equidade Intergeracional

O Princípio da Equidade Intergeracional pressupõe a justiça entre as gerações. Tal justiça corresponderia, entre outros aspectos, à igualdade de oportunidade de desenvolvimento socioeconômico no futuro, graças à prática da responsabilidade no usufruto do meio ambiente e de seus elementos no presente. Esse princípio refere-se ao reconhecimento do direito que cada indivíduo tem de viver em um ambiente com qualidade. Corresponde ao dever de sua conservação ambiental contínua, contido no artigo 225 da Constituição Federal, no qual existe a obrigação de que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”. A utilização do conceito impõe ainda, “ao Poder Público e a toda a sociedade o dever de defender o meio ambiente e preservá-lo para as gerações presentes e futuras”. Dessa maneira, a Lei Maior propõe uma espécie de ética intergeracional que traduz o desejo comum de justiça entre todas as gerações (PATROCÍNIO, 2012).

Na mesma linha que o artigo 225 da Constituição Federal, outras referências altamente relevantes se destacam, como o preâmbulo da Declaração de Estocolmo, que reconhece que “(...) o homem é (...) portador solene da obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras”; a Declaração do Meio Ambiente e Desenvolvimento do Rio - ECO 92, que declara que “O direito ao desenvolvimento deve ser exercido, de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de gerações presentes e futuras”; a Conferência Geral da Unesco de 1997 (29ª sessão); e a Declaração sobre a Responsabilidade das Presentes Gerações em Torno das Futuras Gerações.

O Princípio da Equidade Intergeracional possui ainda raízes profundas em textos de instrumentos internacionais, como na Carta das Nações Unidas, na Declaração Universal dos Direitos Humanos, na Convenção Internacional Sobre os Direitos Cíveis e Políticos, na Declaração Americana dos Direitos e Deveres do Homem, entre outros.

Ab’Sáber (2007) pontua a responsabilidade humana sobre seu ambiente: “paisagem é sempre uma herança... Mais do que simples espaços territoriais, os povos herdaram paisagens e ecologias, pelas quais certamente são responsáveis, ou deveriam ser responsáveis. Desde os mais altos escalões do governo e da administração até o mais simples

cidadão, todos têm uma parcela de responsabilidade permanente, no sentido da utilização não-predatória dessa herança única que é a paisagem terrestre”.

Os princípios de Responsabilidade, Alteridade e Cuidado identificam-se com o Princípio de Equidade Intergeracional, como exemplos de diretrizes que podem nortear o modo de relacionamento do homem com os demais seres vivos. Muitos outros princípios podem, e devem ser adotados dentro do novo paradigma que necessita surgir, desde que venham a reconhecer a importância e a primazia da vida em todas suas formas. Dornellas & Brandão (2011), incluem os princípios da Conservação de Opções, da Conservação da Qualidade e da Conservação do Acesso.

Nessa temática de justiça entre as gerações, merecem destaque algumas das conclusões da Avaliação Ecológica do Milênio (MEA, 2003):

- (a) Todos, no mundo, dependem da natureza e dos serviços providos pelos ecossistemas para terem condições a uma vida decente, saudável e segura;
- (b) Os seres humanos causaram alterações sem precedentes nos ecossistemas nas últimas décadas para atender a crescentes demandas por alimentos, água, fibras e energia;
- (c) A perda dos serviços providos pelos ecossistemas constitui uma grande barreira às Metas de Desenvolvimento do Milênio de reduzir a pobreza, a fome e as doenças;
- (d) As pressões sobre os ecossistemas aumentarão em uma escala global nas próximas décadas se a atitude e as ações humanas não mudarem;
- (e) A tecnologia e o conhecimento de que dispomos hoje podem reduzir consideravelmente o impacto humano sobre os ecossistemas, mas sua utilização em todo seu potencial permanecerá comprometida enquanto os serviços, por eles oferecidos, continuarem a ser percebidos como gratuitos e ilimitados sem receberem o devido valor; e
- (f) Esforços coordenados de todos os setores governamentais, empresariais e institucionais serão necessários para uma melhor proteção do capital natural. A produtividade dos ecossistemas depende das escolhas corretas no tocante a políticas de investimentos, comércio, subsídios, impostos e regulamentação.

Para não perder de vista o Princípio da Precaução e a resolução de conflitos potenciais, as tomadas de decisão devem ser permeadas por princípios éticos, tendo em vista que muitas informações contêm incertezas que precisam ser tratadas sob diferentes juízos de valor.

II.4.5. Reparação Integral: avaliação de danos a benefícios gerados pelas funções e serviços ecossistêmicos

Danos ambientais debilitam sistemas socioambientais, comprometendo o usufruto pelas presentes e futuras gerações. No cômputo dos danos a serem integralmente reparados, os bens difusos ofertados gratuitamente pela natureza devem ser considerados e, neste cenário, há que se dar o devido destaque às funções e serviços ecossistêmicos que derivam e dependem de preservação, manutenção, higidez e persistência dos processos ecológicos essenciais.

II.4.5.1 Funções ecossistêmicas (ecológicas)

O entendimento da dinâmica dos ecossistemas requer identificação das chamadas funções ecossistêmicas, as quais podem ser definidas como as interações existentes entre os elementos estruturais de um ecossistema, incluindo transferência de energia, ciclagem de nutrientes, regulação climática e do ciclo da água (DALY & FARLEY, 2004).

Tais funções, consideradas subconjunto dos processos ecológicos e das estruturas ecossistêmicas (de GROOT *et al.*, 2002), criam um todo maior que o somatório das partes individuais.

A compreensão do conceito de funções ecossistêmicas (ecológicas) é relevante, no sentido de que, por meio destas, se dá a geração dos chamados serviços ecossistêmicos, que são os benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas. Dentre eles podem-se citar a provisão de alimentos, a regulação climática, e a formação do solo (DALY, 1997; COSTANZA *et al.*, 1997; de GROOT *et al.*, 2002; MEA, 2003). Podem ser incluídos os fluxos de materiais, de energia e de informações derivados dos ecossistemas naturais e cultivados que, combinados com os demais tipos de capital (humano, manufaturado e social), produzem o bem-estar humano. Funções e serviços ecossistêmicos nem sempre apresentam uma relação biunívoca, sendo que um único serviço ecossistêmico pode ser o produto de duas ou mais funções, ou uma única função pode gerar mais que um serviço ecossistêmico (COSTANZA *et al.*, 1997; de GROOT *et al.*, 2002).

A preservação e a manutenção desses processos em remanescentes de ecossistemas naturais, ou sua restauração em áreas onde se faz

necessária a restituição de seus atributos, funções e serviços ecossistêmicos, dependem de diretrizes voltadas a garantir o desenvolvimento e a persistência das características de composição, estrutura e funcionalidade típicas destes ambientes.

II.4.5.2 Serviços ecossistêmicos

Adotou-se como referência a publicação Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2003, 2005). Mais de 1360 especialistas em todo mundo tiveram, como objetivo, avaliar as consequências de alterações dos ecossistemas sobre o bem-estar humano, e as bases científicas das ações necessárias para garantir a preservação e o uso sustentável dos ecossistemas.

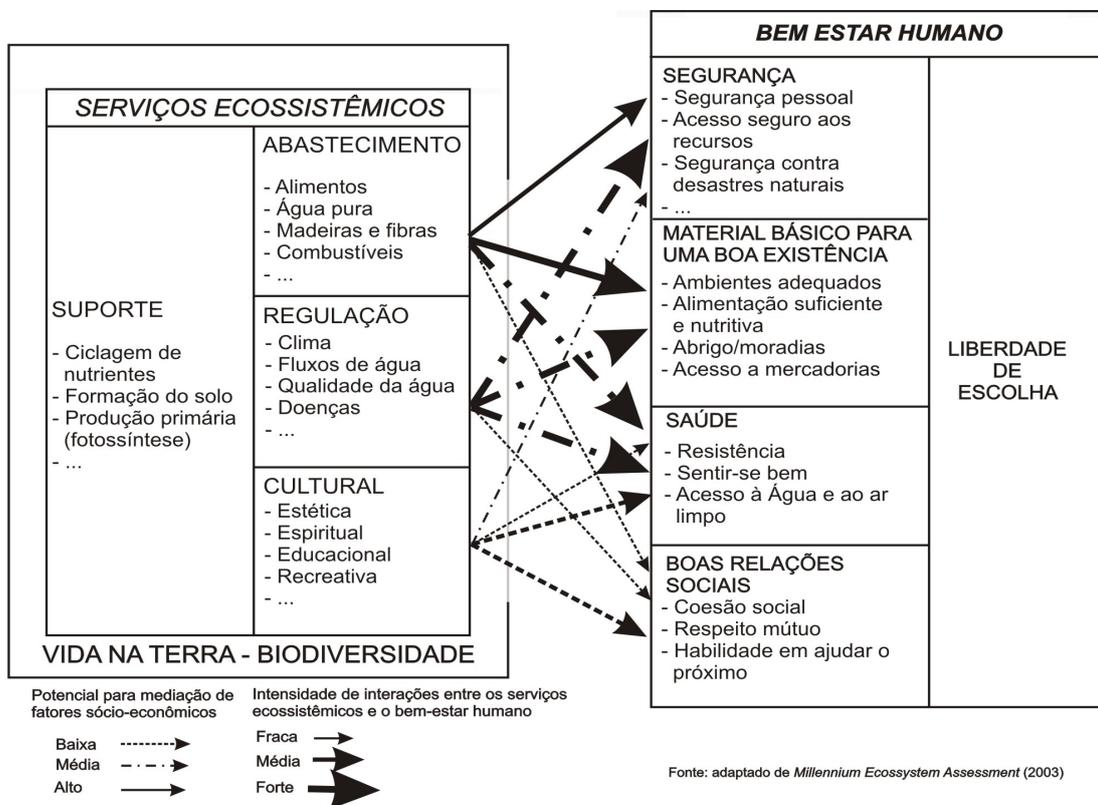
A Avaliação Ecosistêmica do Milênio é a primeira tentativa internacional de descrever e avaliar, em escala global, a gama completa de serviços ecossistêmicos que as pessoas obtêm da natureza. Para melhor entendimento, os serviços ecossistêmicos foram agrupados em quatro categorias: de suporte, de regulação, de provisão e culturais.

Os serviços de suporte são aqueles necessários para produção de outros serviços ecossistêmicos. Os serviços incluídos nessa categoria diferenciam-se dos demais na medida em que seus impactos sobre o ser humano são indiretos e/ou ocorrem a longo prazo. Como exemplos, pode-se citar a produção primária, produção de oxigênio atmosférico, formação e retenção de solo, ciclagem de nutrientes, ciclagem da água e provisão de *habitat*.

Serviços de regulação estão relacionados às características regulatórias dos processos ecossistêmicos, como manutenção da qualidade do ar, regulação climática, controle de erosão, purificação de água, tratamento de resíduos, regulação de doenças humanas, regulação biológica, polinização e proteção de desastres naturais, sendo derivados quase que exclusivamente das funções ecossistêmicas classificadas na categoria de regulação.

Serviços de provisão incluem os produtos obtidos dos ecossistemas, tais como alimentos e fibras, fontes de energia, recursos genéticos, produtos bioquímicos, medicinais e farmacêuticos, recursos ornamentais e água. Sua sustentabilidade não deve ser medida apenas em termos de fluxos, isto é, quantidade de produtos obtidos em determinado período. É necessário observar os limites impostos pela capacidade de suporte do ambiente natural (física, química e biologicamente), de maneira que a intervenção antrópica não comprometa irreversivelmente a integridade e o funcionamento apropriado dos processos naturais.

Serviços culturais incluem a diversidade cultural, na medida em que a própria diversidade dos ecossistemas influencia a multiplicidade das culturas, valores religiosos e espirituais, geração de conhecimento (formal e tradicional), valores educacionais e estéticos, etc. Esses serviços estão intimamente ligados a valores e comportamentos humanos, bem como às instituições e padrões sociais, características que fazem com que a percepção dos mesmos seja contingente a diferentes grupos de indivíduos, dificultando sobremaneira a avaliação de sua provisão.



As populações humanas obtêm diferentes conjuntos de serviços dos vários tipos de ecossistemas, cuja capacidade provedora depende de complexas interações biológicas, químicas e físicas afetadas pelas atividades humanas (MEA, 2003; 2005).

Quanto mais complexas e tecnologicamente avançadas as sociedades humanas, tanto mais facilmente desenvolvem a noção de que não mais dependem dos sistemas naturais. São ilusões perigosas que ignoram os imensos benefícios da natureza às vidas das 6 bilhões de pessoas neste planeta. Podemos ter nos distanciados da natureza, mas dependemos totalmente dos serviços que ela nos provê (MEA, 2003; 2005).

A Economia Ecológica parte do princípio de que ecossistemas naturais proveem gratuitamente serviços essenciais sobre os quais se apoiam a vida e as atividades humanas. As cifras monetárias atribuídas aos serviços ecossistêmicos são consideradas metodologicamente incoerentes.

A tentativa de construir modelos alternativos para valoração que levem em conta esses serviços ecossistêmicos é o caminho que vem sendo trilhado por aqueles que procuram avançar no campo das avaliações ambientais, partindo de critérios ecológicos, e não simplesmente utilitaristas. Tais modelos visam incluir a dinâmica das respostas do meio ambiente à intervenção humana, à produção econômica, e seus impactos no bem-estar social.

II.5. Aspectos metodológicos

Considerando as discussões ocorridas no âmbito do GT (ATO 36/2011), desenvolvidas ao longo das reuniões, dos seminários e demais atividades, ficaram bem caracterizadas as distinções entre as abordagens referentes ao que se chama de Economia Ambiental e de Economia Ecológica.

A quantificação de danos é um objetivo, cuja dificuldade reside na amplitude e na diversidade de domínios e de escalas. Por esta razão, os métodos para identificar, corrigir e compensar devem ser abordados desde a plataforma da transdisciplinaridade, sintetizando conhecimentos ecológicos, econômicos, sociais e culturais, uma vez que os danos e impactos podem ter repercussões em todos estes domínios.

A diferenciação entre economia ambiental e ecológica é mais que simplesmente semântica: tem levado a uma revisão do paradigma neoclássico, propondo-se uma reformulação completa da teoria econômica (LOYOLA, 1997).

II.5.1. Economia Ambiental

A Economia Ambiental, por ter a visão econômica e ecológica (tendo por base o conceito de crescimento econômico), aplica aos problemas ecológicos as ferramentas da economia neoclássica. Considera o meio ambiente, mas seu propósito é o de internalizá-lo no cálculo econômico,

ou seja, valorá-lo monetariamente: refletir valores hipotéticos para serviços e funções da natureza (CAVALCANTI, 2010).

O perigo de atribuir valor monetário a bens e serviços ecológicos, por sua vez, é tanto de levar a que se acredite que eles valem aquilo que os cálculos mostram, quanto de fazer pensar que recursos naturais possam ser somados a ativos construídos pelo homem (ambos referidos à mesma base em dinheiro), tornando-os substituíveis (CAVALCANTI, 2010).

É neste contexto que se situa a abordagem chamada de Valoração Econômica do Recurso Ambiental (VERA). Para a Economia Ambiental dominante (VERA) as fontes de valor são basicamente duas: o valor de uso; ou, no caso contrário, o valor de não-uso ou de existência (ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO, *com. pes.*, abril 2010)

Valor de uso inclui as seguintes categorias: (a) valor de uso direto refere-se à apropriação direta de recursos ambientais, via extração, visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto; (b) valor de uso indireto corresponde aos benefícios indiretos gerados pelas funções ecossistêmicas; e (c) valor de opção, que é a intenção de consumo direto ou indireto do bem ambiental no futuro (ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO, *com. pes.*, abril 2010).

No caso contrário, o valor de não-uso ou de existência é aquele não associado ao consumo e que se refere a questões morais, culturais, éticas ou altruísticas em relação à existência dos bens ambientais (ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO, *com. pes.*, abril 2010).

De acordo com a Economia Ambiental, as decisões sobre a preservação ou não de um recurso ambiental são eficientes se refletirem os valores monetários que os agentes econômicos estão dispostos a pagar. Assim, a degradação de um ecossistema ou o desaparecimento de uma espécie não representa risco de perda irreversível potencialmente catastrófica porque o capital natural - composto de bens e serviços monetizáveis - pode ser substituído inteiramente por capital (ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO, *com. pes.*, abril 2010).

A hipótese de base é que os agentes econômicos são capazes de, individualmente, avaliar perfeitamente as escolhas feitas (ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO, *com. pes.*, abril 2010). Desta forma, cabe destacar que a valoração ambiental, neste cenário, é executada sempre sob a perspectiva humana de valor (ALEXANDRE TOSHIRO IGARI, *com. pes.*, setembro 2011).

Em relação ao método VERA, as avaliações envolvem procedimentos de identificação, coleta e análise de informações e dados sobre mudanças nas características físicas e biológicas de um bem ou serviço ambiental, bem como sobre mudanças no nível do bem-estar humano, decorrentes de

alterações causadas ao capital natural (patrimônio ambiental). Os pressupostos conceituais para aplicação destes procedimentos são estabelecidos pela moldura teórica da Economia do Meio Ambiente (Economia Ambiental) que se baseia no entendimento do meio ambiente como um bem público e dos efeitos ambientais como externalidades geradas pelo funcionamento da economia (ROMANA COELHO DE ARAÚJO, *com. pes.*, setembro 2011).

De acordo com Motta (1998), o trabalho de valorar economicamente o meio ambiente é determinar a diferença de bem-estar das pessoas após mudanças na quantidade de bens e serviços ambientais, seja na apropriação por uso ou não. Todavia, a grande questão é saber se os métodos de valoração empregados captam, simultaneamente, todas as parcelas do método VERA, o que nem sempre é possível.

Na Economia Ambiental neoclássica, o meio ambiente é neutro e passivo e seu instrumental está voltado para mensuração dos impactos negativos causados pelo sistema econômico. Tais impactos assumem a forma de externalidades negativas, sendo necessário criar mecanismos que promovam sua internalização.(ANDRADE, 2009)

De acordo com Amazonas (2006, apud ANDRADE, 2009), a valoração econômica dos recursos naturais, comumente utilizada, apoia-se nos pilares da teoria microeconômica neoclássica. Atribui valores aos bens e serviços ecossistêmicos vinculados à utilidade derivada, direta e indiretamente, do seu uso atual e potencial. A grandeza-chave para medir o bem-estar é a utilidade, a qual pode ser devidamente expressa por meio do ordenamento das preferências individuais.

A inexistência de mercados organizados para tais bens e serviços sugere que sejam calculados valores monetários, uma vez que, dado o caráter de bem público, os agentes não são capazes de apreender corretamente os custos da degradação ambiental, gerando externalidades que afetam outros agentes e atores da sociedade.

A valoração econômica ambiental utiliza também outros instrumentos de análise de cunho neoclássico, tais como o conceito de excedentes do consumidor e do produtor, custo de oportunidade e as noções de Disponibilidade a Pagar (DAP) e de Disponibilidade a Receber (DAR) (MUELLER, 2007 apud ANDRADE, 2009). O termo Disponibilidade a Receber (DAR) equivale ao termo Disponibilidade a Aceitar (DAA).

Através do ordenamento das preferências e do conceito de DAP, os agentes econômicos são capazes de expressar sua DAP ou DAA por determinado bem ou serviço. Assim, o cerne da valoração econômica neoclássica está em mensurar essas duas grandezas por meio da identificação das preferências reveladas e declaradas (*revealed preferences*

e *stated preferences*) dos agentes econômicos acerca dos bens e serviços ambientais (ANDRADE, 2009).

II.5.2 Métodos de Valoração Ambiental

Dentro da abordagem da valoração das externalidades negativas, geradas por demandas ambientais, foram desenvolvidas técnicas de valoração econômica com objetivo de estimar os custos sociais de se usarem recursos ambientais escassos ou, ainda, de incorporar os benefícios sociais advindos da utilização desses recursos. Segundo essa abordagem, a ideia é estimar valores ambientais em termos monetários, de modo a tornar esse valor comparável a outros valores de mercado, subsidiando a tomada de decisão que envolve recursos naturais.

Maia *et al.* (2004 apud ANDRADE, 2009) dividem as técnicas de valoração existentes em métodos indiretos que incluem a produtividade marginal, métodos baseados em mercados de bens substitutos (custos evitados, de controle, de reposição e de oportunidade) e métodos diretos, constituídos pela DAP indireta (custo de viagem e preço hedônico) e DAP direta (valoração contingente):

A) Custo de viagem (CV): estima o valor econômico de uso associado a ecossistemas ou sítios frequentados para recreação. A premissa básica do método é de que tempo e custos de viagem representam “o preço” para acessar o local. Fato favorável ao método é que o mesmo se utiliza de informações reais das pessoas e não de respostas verbais sobre cenários hipotéticos. Entretanto, o método apresenta algumas controvérsias e limitações, como: a) ao assumir que os entrevistados percebem e respondem a mudanças nos CV da mesma forma que responderiam a mudanças em preços de admissão ao local; b) valores serão superestimados quando as pessoas não viajam com propósito apenas de visitar o sítio, viajando por outros motivos (outros propósitos); c) valores superestimados também serão obtidos quando a viagem é por prazer, não significando custos ao entrevistado; e d) a disponibilidade de sítios recreacionais alternativos afeta os valores (KING & MAZZOTTA, 2000).

B) Preço hedônico (PH): estima benefícios ou custos econômicos associados a qualidade ambiental, incluindo poluição do ar, água ou ruído e, a amenidades ambientais, tais como valor cênico/estético ou proximidade a sítios recreacionais. A premissa básica do método é a de que o preço de determinado bem comercializado está relacionado às características ou aos serviços que proporciona, ao invés do bem propriamente dito. No entanto, o método do PH apresenta controvérsias e limitações, tais como: a) o método capta apenas a DAP das pessoas para diferenças em atributos ambientais percebidas, e suas consequências; b) o método é relativamente complexo para ser implementado e interpretado,

exigindo bons conhecimentos de estatística; e c) o método requer grande quantidade e dados e, disponibilidade destes (KING & MAZZOTTA, 2000).

C) Valoração contingente: Dentre as técnicas de valoração ambiental, a mais controversa é a da Valoração Contingente, embora largamente utilizada em pesquisas ambientais no Brasil, dada sua pretensa capacidade em captar todas as parcelas do valor econômico dos recursos ambientais (inclusive o valor de existência do bem valorado). Seu princípio é estimar a DAP e a DAA dos indivíduos capazes de manter inalterado o nível de utilidade dos recursos perante a variação da disponibilidade ambiental. Sendo a função de utilidade não observável diretamente, a DAP e a DAA são estimadas com base em mercados hipotéticos, cuja simulação se dá via pesquisa de campo (*surveys*).

Críticas ao método da Valoração Contingente ressaltam o fato de que apenas o funcionamento do livre mercado poderia determinar o preço dos serviços ambientais, pois a simulação de mercado não traz todas as informações necessárias. Além do que, argumenta-se também que, se a DAP for nula, equivale a dizer que uma vez valorado determinado ecossistema, o mesmo poderia ser destruído, pois não haveria disposição para conservá-lo – o que pode não ser verdade, pois outras razões podem levar os envolvidos a não revelar sua DAP (CAIXETA & ROMEIRO, 2009).

Há que se destacar a possibilidade de ocorrência de vários tipos de vieses na aplicação desse método. Para citar apenas alguns, têm-se o viés estratégico, no qual o indivíduo subestima sua verdadeira DAP com receio de que venha realmente a ser cobrado, ou o viés de aceitabilidade, que ocorre quando um indivíduo aceita uma DAP sugerida, mas efetivamente não está disposto a pagar por ela ou esta pode estar em desacordo com sua capacidade de solvência.

Maia *et al.* (2004) sugerem algumas medidas para que sejam minimizados os vieses durante a aplicação do método da Valoração Contingente. Entretanto, Vatn & Bromley (1995) apontam para a impossibilidade de se contornar esses vieses, considerados por eles como falhas estruturais do método. De fato, no método da Valoração Contingente os valores são estimados com base em mercados hipotéticos, simulados por intermédio de pesquisas de campo, que indagam diretamente ao entrevistado sobre sua verdadeira DAP, ou DAR, pelas variações quantitativas ou qualitativas no recurso ambiental. Esta abordagem, inclusive, pode ser muito discutível quando se considera o contexto do cenário cultural.

Outros métodos, baseados na função de produção, são o de Custos Evitados (MCE) e de Custos de Oportunidade. O MCE incorpora os gastos preventivos incorridos pelos indivíduos como medidas indiretas de

manutenção, controle e recuperação da qualidade dos recursos ambientais.

Segundo Smith (1991), os custos evitados e a qualidade do recurso ambiental são substitutos perfeitos, de forma que servem como aproximação dos efeitos (perdas ou ganhos) sobre o bem-estar das famílias devido a alterações no ambiente. Contudo, Bartik (1988) considera que as economias de custos evitados (ECEs) são medidas subestimadas em relação à DAP do indivíduo. Para Bartik (*op. cit.*), o comportamento preventivo do indivíduo é um substituto perfeito para a redução de poluição, mas não possui qualquer outro valor para o indivíduo e não requer custos de ajustamentos significantes. Além do que, a poluição pode, ainda, ser incentivada pelo próprio governo ao estimular determinados projetos/atividades econômicas.

De modo geral, pode-se dizer que o sistema de preços de mercado (real ou simulado) também não resolve integralmente o problema de valorar os recursos naturais, tornando ineficientes as técnicas individuais de valoração, no que se refere, principalmente, à multiplicidade de fatores envolvidos. Além disso, esses métodos não oferecem as ferramentas para se estimarem os custos da depleção dos recursos (exauríveis) e as estratégias para gestão de sua exploração.

Neste cenário, cabe ainda tecer comentários sobre métodos que se valem de forma conjugada de avaliações de agravos ambientais e custos referenciados ao mercado, como custos de exploração e custos de recuperação, entre outros aspectos. É o caso da Proposta Metodológica de Valoração de Danos Ambientais (HAHN *et al.*, 1991). Embora a mesma configure um método prático e amplamente adaptável para valorar danos ambientais, abrangendo avaliações de diferentes compartimentos ambientais como ar, água, solo, subsolo, flora, fauna e paisagem, conta com algumas deficiências de difícil superação, quando a demanda é a valoração monetária de danos tecnicamente irrecuperáveis. Além disso, o método não foi concebido de forma mais específica para avaliação de danos intercorrentes, embora permita adaptações, como já mencionado.

No que tange a métodos como o gerado no âmbito da CETESB (Critério para Valoração Monetária para Valoração Monetária de Danos Causados por Derrames de Petróleo e Derivados no Ambiente Marinho. CETESB, Relatório Técnico. 1992) e do CONDEPHAAT (1994), além de não terem sido concebidos para abordagem de danos tecnicamente irrecuperáveis e intercorrentes, se valem da reincidência como fator de ponderação, desviando o foco do dano ambiental para a avaliação da conduta do agente causador, revelando a não distinção entre a função punitiva (âmbito criminal e administrativo) e aquela referente à reintegração do bem lesado (ANNELISE MONTEIRO STEIGLEDER, *com. pes.*, setembro 2011).

O caráter limitado dos métodos de valoração, derivados da Economia tradicional neoclássica, não é capaz de apreender toda complexidade e importância dos conceitos ambientais e ecológicos.

II.5.3 Economia Ecológica

A Economia Ecológica combina conceitos provenientes das ciências naturais (Biologia, Ecologia, Física, como as leis da Termodinâmica) e das ciências sociais (Economia e Política), com objetivo de propiciar uma análise integrada das interfaces entre sistema econômico e meio ambiente.

Ademais, diverge da Economia Ambiental neoclássica, propugnando que a desconsideração dos aspectos biofísicos e ecológicos conduz a uma análise parcial e reducionista das interfaces entre economia e meio ambiente.

A Economia Ecológica, por ser uma visão ecológica da economia, tem por base o conceito de desenvolvimento sustentável atribuindo à natureza a condição de suporte insubstituível de tudo o que a sociedade pode fazer. Tem como propósito dizer em que medida o uso da natureza pode ser feito sustentavelmente, vendo a Economia Humana como parte do todo maior que é a natureza e que a essa se submete de uma forma ou de outra, considerando desta maneira que os recursos naturais são insubstituíveis (CAVALCANTI, 2010).

A premissa básica da Economia Ecológica é de que os sistemas naturais são entidades complexas, repletas de não-linearidades e irreversibilidades, e que a degradação crescente do meio ambiente pode comprometer seriamente a capacidade do sistema maior em suportar o sistema econômico e a vida humana (ANDRADE, 2009).

Partindo-se do princípio de que a atividade econômica, a qualidade de vida e a coesão das sociedades humanas são profunda e irremediavelmente dependentes dos bens e serviços providos pelo meio ambiente, é fundamental que a teoria econômica considere em seu arcabouço teórico as interconexões entre sistema econômico e seu meio externo, procurando compreender a dinâmica subjacente aos processos naturais de suporte à vida e os impactos que as atividades humanas têm sobre os sistemas naturais (ANDRADE, 2009).

Neste sentido, a Economia Ecológica contesta a validade do mercado como ferramenta para obter a preservação dos bens ambientais. Ela transcende até outras ciências na procura de um melhor entendimento de quais são os processos biológicos e físicos que permitam entender melhor quais são os limites da sustentabilidade.

Se a reparação do dano ambiental fosse só uma questão de internalização dos custos ambientais, a cobrança destes seria uma boa solução. No entanto, se o mercado é incapaz por si só de incorporar os danos ambientais, isso se produz porque pela ótica da economia tradicional só tem preço aquela mercadoria que representa um valor para a sociedade (LOYOLA, 1997).

Na esteira da Economia Ecológica foram envidados esforços para o desenvolvimento de métodos abrangentes e sistêmicos, como o da Emergética que permite estimar os valores de energia equivalentes à energia solar, incorporados aos produtos, processos e serviços, com base em conceitos e fundamentos da Termodinâmica, da Biologia e da Ecologia (WATANABE, 2008).

Na valoração de danos ambientais pelo método Emergético parte-se do princípio que os ecossistemas fornecem bens e serviços que garantem o bem estar de toda a sociedade. Tais serviços estão intimamente relacionados ao equilíbrio ecológico, especificamente estrutura e funções, podendo ser comprometido por intervenções humanas ou pela entrada de poluentes. Os “desequilíbrios ecológicos” estão diretamente relacionados às degradações dos serviços ecossistêmicos que, por sua vez, resultam em prejuízos a toda a sociedade (WATANABE, 2008).

As avaliações elaboradas com base neste método, têm se confrontado com a falta de informações científicas básicas representativas para alimentação de seus modelos. Assim, a visão sistêmica que caracteriza o método, tende à ficar prejudicada, por vezes, em função da restrita disponibilidade de dados para sustentar as análises voltadas para valoração de danos ambientais.

II.5.4. Economia Ecológica e Serviços Ecossistêmicos

Apresentam-se, a seguir, algumas considerações acerca da concepção da Economia Ecológica sobre a valoração de danos às funções e aos serviços ecossistêmicos.

Por ser um tema caracterizado pelo pluralismo de métodos e heterogeneidade de enfoque interno à própria Economia Ecológica, verificam-se posições que vão desde o suporte ao exercício valorativo do meio ambiente a posições de relativo descaso a essa temática.

Ponto importante a ser considerado é que haveria consenso entre os economistas ecológicos de que a principal limitação da valoração econômica do meio ambiente, atualmente praticada, é que esta confere caráter fortemente economicista às análises que envolvem o meio

ambiente. Destarte, não consegue captar valores referentes à maioria dos serviços ecossistêmicos, como aqueles relacionados à dinâmica dos processos naturais. Este último ponto pode estar relacionado à grande complexidade das interações ecossistêmicas e à falta de informações científicas que permitiriam tratamento mais adequado dessas interações.

O grande desafio da Economia Ecológica está no desenvolvimento de um sistema de valoração multicritério, em que o valor monetário seja ponderado com os valores não-monetários (ANDRADE, 2009).

Esse é o ponto observado na Economia Ecológica, que não descarta integralmente os métodos de valoração existentes. Entretanto, concorda que em alguns casos eles não são aplicáveis, devendo-se então utilizar outros métodos que não tenham como resultado um simples valor monetário. Em outras palavras, a Economia Ecológica considera a valoração monetária, mas também, e principalmente, avaliações físicas e sociais das contribuições da natureza e os impactos ambientais da economia humana, medidos em seus próprios sistemas de contabilidade.

Das considerações acima fica evidente a necessidade de se desenvolver métodos que não resultem em precificação das funções e dos serviços ecossistêmicos, tendo em vista que a precificação não contempla a reparação integral de danos ambientais.

II.6. Reparação de danos ambientais: compensação, compensação por equivalente, compensação ecológica alternativa e danos intercorrentes

II.6.1. Compensação

A compensação como forma de reparação do dano ambiental visa reconstituir ou melhorar outro bem ou sistema ambiental equivalente ao afetado.

Deve ser permitida apenas nas hipóteses em que a reparação “in natura” e “in situ” (restauração e recuperação) forem verdadeiramente impossíveis (total ou parcialmente) ou como medida que preceda a indenização (na reparação dos danos interinos, p.ex.).

II.6.2 Compensação por equivalente

A compensação por equivalente deverá ter como critério a equivalência em termos de composição e em termos de função, critério esse que definirá o ambiente onde será possível efetivá-la (a equivalência pressupõe proximidade geográfica).

Devem ser consideradas as características ecológicas (composição e função), efetuando-se a escolha de ambientes destinados à compensação por equivalente no mesmo ecossistema, dentro da mesma micro-bacia hidrográfica. Não sendo possível dentro da mesma micro-bacia hidrográfica deve ser adotado o critério de maior proximidade possível, e em último caso, sempre na mesma bacia (UGRHI estadual), observando-se também, outras fontes de informações, tais como o mapeamento de conectividade e o de áreas prioritárias para criação de Unidades de Conservação do Programa Biota-FAPESP.

A equivalência *por composição* tem como base o conjunto de espécies que compõem um centro de endemismo (espécies que se encontram em uma localidade) e suas comunidades biológicas.

A equivalência *por função* deve levar em consideração as funções ecossistêmicas. As diretrizes para o estabelecimento da equivalência funcional entre ambientes deve levar em conta critérios relacionados com os processos ecológicos essenciais, entendidos como aqueles que garantem a persistência e hígidez das características típicas de composição, estrutura e funcionalidade do meio ambiente, envolvendo fluxos de energia, ciclos de matéria e relações funcionais estabelecidas no âmbito da estrutura biótica e abiótica, em constantes interações.

Neste contexto, é fundamental destacar que, partindo da premissa de que os ambientes a serem escolhidos para compensação devem objetivar a reconstituição ou melhoria de outro bem ou sistema ambiental equivalente ao afetado, não se mostra pertinente a oferta ou proposição de ambientes preservados ou não-degradados como compensação, não havendo neste caso restituição de funções e serviços ecossistêmicos, tampouco a reparação integral do dano ambiental.

II.6.3 Compensação Ecológica Alternativa

Na impossibilidade técnica de compensação por equivalente, deverá ser adotada a Compensação Ecológica Alternativa. Esta visa reconstituir ou melhorar um outro bem ou sistema ambiental que, ainda que não

equivalente ao afetado, leve a restituição de funções e serviços ecossistêmicos perdidos, que se mostrem necessariamente benéficos ao ambiente objeto da degradação, melhorando sua qualidade ambiental, em áreas mais próximas possíveis.

II.6.4. Danos interinos ou intercorrentes

Os danos interinos integram o conceito de reparação integral do meio ambiente lesado e serão reparados prioritariamente por meio de compensação. Dano intercorrente, ou interino, requer a devida compensação pelas perdas ou os prejuízos a bens, funções e serviços ecossistêmicos decorrentes da temporalidade do dano até que haja a devida restauração ou recuperação do ambiente degradado (FREITAS, 2009).

Salienta-se que durante esse período as funções e os serviços ecossistêmicos desempenhados pelo meio ambiente, tanto em face de seus próprios elementos como para a coletividade, são alteradas ou interrompidas. A intercorrência cessa no momento da compensação se tornar efetivamente satisfatória.

Segundo Freitas (2009; 2011) considerando-se que a recomposição do equilíbrio ecológico depende, pelas leis da natureza, de lapso de tempo razoável, a coletividade tem direito subjetivo de ser compensada pelo período que mediar entre a ocorrência do dano e sua efetiva reparação.

III. DIRETRIZES E CRITÉRIOS PARA ATUAÇÃO

A análise de casos específicos levarão em consideração as premissas jurídicas, os aspectos conceituais e técnicos estabelecidos nas discussões ocorridas no âmbito do GT (ver Quadro 1). O foco primordial é a identificação e análise dos bens, funções e serviços ecossistêmicos afetados, buscando o estabelecimento de compensações, se possível por equivalência (equivalência de composição e funcional) e, em último caso, o estabelecimento de valores monetários.

Nas discussões ocorridas no âmbito do GT fixou-se a orientação voltada para uma abordagem geossistêmica, lastreada em economia ecológica, sempre considerando o contexto das mudanças climáticas. Fixou-se que os danos ambientais devem ser avaliados do ponto de vista quantitativo e qualitativo de forma interdisciplinar/transdisciplinar considerando os meios físico, biótico e socioeconômico, focando-se, entre outros aspectos, suas possibilidades técnicas de restauração ou recuperação, cumulatividade e sinergia, seu caráter agudo ou crônico, temporário e permanente, sua incidência e área de influência espacial e aspectos temporais (ver Quadro 2)

Quadro 1 : Enfoque Metodológico

Enfoque Metodológico	Avaliação de Danos ao Meio Ambiente
<p>Abordagem Sistêmica (à luz das mudanças climáticas)</p> <p>Economia Ecológica</p> <p>Interdisciplinaridade</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Meio físico, • Meio biológico • Meio sócio-econômico <p>Aspectos Gerais (exemplos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Danos e/ou Riscos à saúde e integridade humana • Danos e/ou Riscos aos processos sócio-econômicos • Danos e/ou riscos urbanísticos • Danos ou riscos aos ciclos hidrológicos, nutrientes e gasosos • Danos e/ou riscos a processos geológicos • Danos e/ou riscos a processos biológicos • Danos e/ou riscos a processos ecológicos <p>Danos e/ou riscos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diretos • Indiretos • Tecnicamente Rest./Rec. • Tecnicamente Irrest./Irrec. • Temporários • Permanentes • Agudo • Crônico • Cumulativo • Sinérgico <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 100px;"> <p>ver Premissas Jurídicas</p> </div>
	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação quantitativa: identificação dos bens ambientais afetados ou em risco (espaço e tempo; dimensionamentos)
	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação qualitativa: tipologias de ecossistemas; interações no ecossistema e interações entre ecossistemas
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de serviços ecossistêmicos alterados ou perdidos adotando as tipologias da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2003; 2005): Suporte, Regulação, Provisão e Culturais (Anexo C, tabelas)

Quadro 2: Premissas jurídicas

<ul style="list-style-type: none">• Tecnicamente recuperáveis e/ou restauráveis• Total ou parcialmente	Restauração
	Recuperação
	Compensação (prioritariamente, se possível, por equivalência, ou por meio de compensação ecológica alternativa: danos intercorrentes)
	Na impossibilidade das opções anteriores de compensação: precificação (valor monetário) dos danos intercorrentes
<ul style="list-style-type: none">• Tecnicamente irrecuperáveis e/ou irrestauráveis	Compensação (prioritariamente, se possível, por equivalência, ou por meio de compensação ecológica alternativa)
	Na impossibilidade das opções anteriores de compensação: precificação (valor monetário)

Como subsídios às avaliações a serem efetuadas, constam nos ANEXOS deste relatório, os seguintes elementos:

ANEXO A - Condensado dos ensaios: por meio de casos fictícios exemplifica-se nos quadros abaixo a sistemática condutora da avaliação de danos ambientais, bem como a consideração dos serviços ecossistêmicos neste contexto (Casos de 1 a 6).

ANEXO B - Ficha orientadora para avaliação de danos ambientais (modelo geral),

ANEXO C - As tabelas de 1 a 15, ilustram, os principais serviços ecossistêmicos prestados por diferentes ambientes, sem a pretensão de esgotar o tema.

ANEXO D - Glossário

IV – CONCLUSÕES:

1. A Constituição Federal, nos termos do art. 225, estabelece o princípio da reparação integral do dano ambiental, não sendo admissíveis quaisquer tentativas de renúncia à reparação integral do bem ambiental lesionado.
2. O conceito de dano ambiental engloba qualquer lesão aos elementos naturais, artificiais e culturais, tratados como bem de uso comum do povo, juridicamente protegido.
3. O dano ambiental significa a violação do direito de todos ao equilíbrio ecológico, direito humano fundamental, de natureza difusa¹⁸.
4. Em vista da obrigatoriedade constitucional da reparação integral do dano ambiental (art. 225, § 1º), deve ser buscada a reparação de todos os danos, presentes e futuros, previsíveis e imprevisíveis, emergentes, morais e, também, os lucros cessantes.
5. A sociedade tem o direito subjetivo de ser reparada pelo tempo que fica privada da fruição do bem ou recurso ambiental afetado pela atividade danosa e do benefício que ele proporcionava ao equilíbrio ecológico¹⁹, ou seja, “pelo período que mediar entre a ocorrência do dano e a integral reposição da situação anterior de equilíbrio ecológico e fruição do bem ambiental protegido”²⁰ (o dano ambiental intercorrente, interino ou lucro cessante ambiental).
6. Para a observância da reparação integral do meio ambiente lesado, a reparação deve ser “in natura” e “in situ” ressarcindo-se o equilíbrio ecológico garantido constitucionalmente e colocado à disposição das presentes e futuras gerações.
7. Dentre as formas de reparação “in natura” (danos ambientais propriamente ditos) estão a restauração, a recuperação (ambas “in situ”) e a compensação (“ex situ”).
8. A restauração prefere à recuperação e será a análise técnica de cada caso concreto que definirá as medidas reparatórias específicas para a situação enfrentada.
9. A compensação “in natura” é uma das formas de reparar o dano

¹⁸ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. op. cit., p. 85.

¹⁹ SAMPAIO, Francisco José Marques. *Responsabilidade civil e reparação de danos ao meio ambiente*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 1998. P. 106.

²⁰ STEIGLEDER, Annelise Monteiro. *Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004. P.168.

ambiental por meio da qual se reconstitui ou melhora um outro bem ou sistema ambiental equivalente ao afetado. Tem como pressuposto a impossibilidade, total ou parcial, da reparação “in natura” e “in situ” (restauração e recuperação) e é medida que precede, necessariamente, a indenização (danos extrapatrimoniais e dano interino).

10. Pode dar-se por meio da compensação por equivalente, propriamente dita, ou, em caso de impossibilidade técnica desta, por meio da compensação ecológica alternativa.
11. A compensação por equivalente tem como requisitos técnicos a equivalência por composição e a equivalência por função, a serem observados, quando possível, na mesma micro-bacia e na impossibilidade, o mais próximo possível do local degradado. Em último caso, os requisitos hão de ser encontrados na mesma bacia hidrográfica, sem perder de vista outras fontes de informação, tais como o mapeamento de conectividade e as áreas prioritárias para criação de Unidades de Conservação descritas no Programa Biotafapesp.
12. Na compensação ecológica alternativa, não há equivalência em relação ao bem afetado. Ela tem como objeto a reconstituição ou melhora de um outro bem ou sistema ambiental que leve à restituição de funções e serviços ecossistêmicos perdidos e que se mostrem necessariamente benéficos ao ambiente objeto da degradação, melhorando sua qualidade ambiental e em áreas mais próximas possíveis.
13. Demonstrado tecnicamente, no caso concreto, ser possível apenas a recuperação e não a restauração do meio ambiente lesado, abrir-se-á a possibilidade de se aplicar medidas compensatórias ante a indisponibilidade do bem ambiental (ainda que sob o aspecto da intercorrência).
14. Sob a ótica do direito material, a compensação é indisponível, desde que impossível, total ou parcialmente, a reparação “in natura” e “in situ”. Também é indisponível se for destinada à reparação do meio ambiente, decorrente do lucro cessante ambiental (dano intercorrente ou interino) e mesmo em relação à reparação do dano moral ambiental (anterior à indenização).
15. Para a reparação integral do meio ambiente lesado, deve-se observar a necessidade da aplicação da compensação de forma obrigatória, sucessiva, subsidiária ou complementar à reparação “in situ”, conforme o caso.
16. A avaliação do dano ambiental deve ter uma abordagem sistêmica, incluindo a identificação e análise dos bens, funções e serviços ecossistêmicos afetados.
17. Os danos ambientais devem ser avaliados do ponto de vista

quantitativo e qualitativo, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico, focando-se, minimamente, suas possibilidades técnicas de restauração ou recuperação, cumulatividade e sinergia, seu caráter agudo ou crônico, temporário e permanente, sua incidência e área de influência espacial e aspectos temporais.

18. Essas avaliações devem, também, ser feitas à luz das mudanças climáticas.
19. A estabilidade, a funcionalidade e a sustentabilidade dos ecossistemas dependem, em grande medida, da diversidade biológica e da higidez dos sistemas. Nesse sentido, a biossimplificação (perda de diversidade biológica) compromete os processos ecológicos essenciais e, à vista das premissas jurídicas, deve ser analisada como dano ambiental e sob os critérios ora estabelecidos.
20. As funções e os serviços ecossistêmicos, indispensáveis à sadia qualidade de vida e à sobrevivência das sociedades humanas do presente e das futuras gerações, dependem da preservação, manutenção, e do restabelecimento dos processos ecológicos essenciais.
21. Diferentemente da Economia Ecológica, o caráter limitado dos métodos de valoração, derivados da economia tradicional neoclássica, não é capaz de compreender toda complexidade e importância dos conceitos da Ecologia.
22. A indenização monetária é forma indireta de reparar a lesão ao meio ambiente e deve ser aplicada somente se não for possível a reparação “in natura” e “in situ” e a compensação (por equivalente e ecológica alternativa).
23. O valor da indenização monetária deve ser obtido através de laudo técnico, preferencialmente decorrente de atuação transdisciplinar, sem prejuízo da concomitante ou sequencial obtenção de parecer econômico ou contábil conclusivo.
24. A indenização monetária deve obrigatoriamente reverter ao Fundo de Interesses Difusos Lesados, nos termos do que estabelece o artigo 13, da Lei 7.347/85.
25. A indisponibilidade do direito protegido – meio ambiente - obriga, diante de simples indícios de danos ambientais – pretéritos, presentes, futuros, previsíveis e imprevisíveis -, à averiguação da regularidade – formal e material – do processo de licenciamento e do empreendimento ou atividade dele decorrente.

V – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AB'SÁBER, A. N. **O que é ser geógrafo: memórias profissionais de Aziz Ab'Sáber em depoimento a Cynara Menezes**. Rio de Janeiro. Ed. Record. 207 p. 2007.
- AKAOUI, Fernando Reverendo Vidal. **Compromisso de ajustamento de conduta ambiental**. 2ª ed. rev. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais.
- ALVES, Sergio Luis Mendonça. **Estado poluidor**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2003.
- ANDRADE, D.C. **Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica** *Leituras de Economia Política*, Campinas, (14): 1-31, ago.-dez. 2008
- AMAZONAS, M. de C.. **Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica**. Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia (ANPEC) – Salvador, 5 a 8 de dezembro. 2006
- ANDRADE, D. C & ROMEIRO, A. R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Texto para Discussão. IE/UNICAMP n. 155, fev. 2009.
- ANDRADE, Filipe Augusto Vieira de; GULIN, Maria Aparecida Alves Villar. A compensação como forma de reparação por danos causados ao meio ambiente. In: PENTEADO, Jaques de Camargo (Coord.). *Justiça Penal: críticas e sugestões*. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, vol. 6, 1999, p. 194-205.
- BARTIK, T. J. Evaluating the benefits of non-marginal reductions in pollution using information on defensive expenditures. **Journal of Environmental Economics and Management**, v.15, p. 111-127, 1988.
- BECHARA, Érika. **Licenciamento e compensação ambiental na lei do Sistema Nacional das Unidades de Conservação – SNUC**. São Paulo: Atlas, 2009.
- BENJAMIN, Antonio Herman Vasconcellos e (Coord.). **Dano ambiental: prevenção, reparação e repressão**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993.
- _____. Responsabilidade civil por dano ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo: Revista dos Tribunais, n. 9, 1998, p. 05-52.
- CETESB, São Paulo. **Critério para valoração monetária para valoração monetária de danos causados por derrames de petróleo e derivados no ambiente marinho**. CETESB, Relatório Técnico. 1992.
- CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.
- CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental; **Estudos avançados**, 24 (68), USP, São Paulo, 2010.
- CHARBONNEAU, J.P. et alii. **Enciclopédia de ecologia**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 479 p, 1979.
- COMISSÃO EUROPÉIA. **Bens e Serviços Ecossistêmicos** - setembro de 2009/2010.
- CONDEPHAAT. Critérios para Valoração monetária de danos causados aos bens de valor cultural. Diário Oficial do Estado de São Paulo, Seção I, SP, 104 (232), 15 de dezembro de 1994.
- COSTA NETO, Nicolao Dino de Castro e. **Proteção jurídica do meio ambiente: I – florestas**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R., de GROOT, R.; FARBER, S., GRASSO, M.; HANNON, B., LIMBURG, K.; NAEEM, S., O'NEIL, R.V., PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; VAN DER BELT, M. The value of world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, V. 387, p.253-260. 1997.

CUSTÓDIO, Helita Barreira. **Direito ambiental e questões jurídicas relevantes**. Campinas: Millenium, 2005.

DAILY, G, **Nature's services: societal dependence on natural ecosystem**. Island. Press, Washington, DC. 1997.

DALY, H.E., FARLEY, J. **Ecological Economics: principles and applications**. Island Press, Washington, DC. 2004.

de GROOT, R.S., WILSON, M.A., BOUMANS, R.M.J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, V. 41, p. 393-408, 2002.

DESTEFENNI, Marcos. **A responsabilidade civil ambiental e as formas de reparação do dano ambiental: aspectos teóricos e práticos**. Campinas: Bookseller, 2005.

DORNELLAS, H, L & BRANDÃO, E.J. **Justiça ambiental e equidade intergeracional: A proteção dos direitos das gerações futuras**, 2010

<http://jus.com.br/revista/texto/19129/justica-ambiental-e-equidade-intergeracional-a-protecao-dos-direitos-das-geracoes-futuras#ixzz1p66iCCah>

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 12ª ed. rev., atual. e amp. São Paulo: Saraiva, 2011.

FONSECA, G. A. B.; PINTO, L. P. S. e RYLANDS, A. B. **Biodiversidade e Unidades de Conservação**. Anais do I Cong. Bras. de Unidades de Conservação, Vol. I – Conferências e Palestras. PP. 189-209, Curitiba, rede Pró – Unidades de Conservação & Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, 1997.

FOX, B. J. Species assembly and the evolution of community structure. *Evolutionary Ecology*, 1: 201-213. 1987.

FREITAS, Cristina Godoy de Araújo. Valoração do dano ambiental: algumas premissas. *MPMG Jurídico, Belo Horizonte*, p.10-17, 2011. Edição especial.

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

FREITAS, Gilberto Passos de. **Ilícito penal ambiental e reparação do dano**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

FREITAS, Vladimir Passos de. **A Constituição federal e a efetividade das normas jurídicas**. 3ª. ed. rev., atual e amp. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

_____. **Direito administrativo e meio ambiente**. 4ª ed. rev. e atual. Curitiba: Juruá, 2010.

HAHN, C. M; AHMAD, I.T & LEITE, S. A. **Proposta metodológica para valoração de Danos Ambientais**, Secretaria de Estado de Meio Ambiente, SP/DEPRN; 1991.

HUETING, R., REIJNDERS, L., de BOER, B., LAMBOOY, J., JANSEN, H. The concept of environmental function and its valuation. *Ecological Economics* 25, 31-35. 1998.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. & NUNES-SILVA, Patrícia. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **BiotaNeotropica**, vol.10 no.4. Campinas Oct./Dec. 2010.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change Synthesis Report**. 2007.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. **In: Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation** [Field, C. B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D., Ebi, K.L., Mastrandrea, M. D., Mach, K. J., Plattner, G.-K., Allen, S., Tignor, M. and P. M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2011.

KING, D. M. & MAZZOTTA, M.J. **Ecosystem valuation**. US Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service and National Oceanographic and Atmospheric Administration. 2000. www.ecosystemvaluation.org. [Acessado em 14/II/2012].

KRIEGER, D. J. **The economic value of a forest ecosystem services: a review**, The Wilderness Society, 2001.

LEITE, José Rubens Morato. **Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

LEONEL, Ricardo de Barros. **Manual do processo coletivo**. 2ª ed. rev., atual. e amp. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

LOYOLA, G. R. **A Economia Ambiental e a Economia Ecológica: Uma Discussão Teórica**. Professor do Departamento de Economia, Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima – Perú; Doutorando em Planejamento Ambiental – Programa de Planejamento Energético – COPPE – UFRJ, 1997. http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ii_en/mesa2/4.pdf

MAIA, A.G., ROMEIRO, A.R., REYDON, B.P. **Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações**. Texto para Discussão, Instituto de Economia/UNICAMP, nº 116, março. 2004.

MARCHESAN, Ana Maria Moreira, STEIGLEDER, Annelise Monteiro e CAPPELLI, Silvia. **Direito ambiental**. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2004.

MAZZILLI, Hugo Nigro. **A defesa dos interesses difusos em juízo**. 24ª ed. rev., amp. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

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

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, **Ecosystem and human well-being: Synthesis**. Island Press, Washington, DC. 2005a.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, **Ecosystem and human well-being: Scenarios**, Volume 2. Island Press, Washington, DC. 2005b

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.

MEDAUAR, Odete (Org.). **Coletânea de legislação ambiental**. 11ª ed. rev., amp. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012.

- METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens? *BiotaNeotropica*, Vol. 1, números 1 e 2, 2001.
- MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Ação civil pública e a reparação do dano ao meio ambiente**. 2ª ed. rev. e amp. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.
- MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.
- MOTTA, R.S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998.
- MUELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Editora UnB, 2007.
- NERY JR., Nelson; ANDRADE NERY, Rosa Maria B. B. de. Responsabilidade civil, meio ambiente e ação coletiva ambiental. In: BENJAMIN, Antonio Herman Vasconcellos e (Coord.). **Dano ambiental: prevenção, reparação e repressão**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993, p. 278-307.
- _____. **Constituição federal comentada e legislação constitucional**. 2ª ed. rev., atual. e amp. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.
- _____. **Código de Processo Civil comentado e legislação processual civil extravagante em vigor**. 11ª ed. rev., amp. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010.
- PACCAGNELLA, Luis Henrique. Dano moral ambiental. **Revista de Direito Ambiental**: Revista dos Tribunais, 1999, n. 13, p. 44-51.
- PATROCÍNIO, W. P. Equidade Intergeracional. Dicionário de Direitos Humanos – ESPMU. 2012.
- [WWW.esmpu.gov.br/dicionario/tikiindex.php?page=Equidade%intergeracional](http://www.esmpu.gov.br/dicionario/tikiindex.php?page=Equidade%intergeracional). [Acessado em 01/II/2012].
- PAYMENTS FOR ECOSYSTEM SERVICES: GETTING STARTED IN MARINE AND COASTAL ECOSYSTEMS: A Primer. Forest Trends and the Katoomba Group. 2010.
- PIAGET, Jean. Recanto das Letras. s.d.
<http://recantodasletras.uol.com.br/artigos/294810>.
- PUBLICAÇÃO ACIESP nº 57. **Glossário de Ecologia**. ACIESP, CNPq, CNDCT, FAPESP, Secretaria da Ciência e Tecnologia. São Paulo, 1987.
- RODRIGUES, C. A Teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. São Paulo, **Revista do Departamento de Geografia (USP)**, 14, p.69-77, 2001.
- RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Instituições de direito ambiental**, vol. 1, parte geral. São Paulo: Max Limonad, 2002.
- SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 9ª. ed. atual. São Paulo: Malheiros: 2011.
- SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Tutela constitucional do meio ambiente**. 2ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- SMITH, V. K. Household production functions and environmental benefit estimation. In: BRADEN, J.; KOLSTAD, C. (eds). **Measuring the demand for environmental quality**. Amsterdam: North Holland, 1991.
- SOUZA, Motauri Ciocchetti de. **Interesses difusos em espécie**. 2ª. ed. rev., atual. e amp. São Paulo: Saraiva, 2007.

- STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 2^a. ed. rev., atual. e amp. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2011.
- TEEB - The Economics of Ecosystems & Biodiversity, Biodiversity, ecosystems and ecosystem services. Coord. Thomas Elmqvist; Edward Maltby, Chapter 2. *In: Ecological and Economic Foundation*. 2010a.
- TEEB - The Economics of Ecosystems & Biodiversity, Key Messages and Linkages with National and Local Policies. Coord. Pushpam Kumar, Chapter 7. *In: Ecological and Economic Foundation*. 2010b.
- USDA FOREST SERVICE. **Final Report - State of Knowledge: Ecosystem Service from Forests**, USA, October 5, 2006.
- VATN, A., BROMLEY, D. W. Choices without prices without apologies. *In: BROMLEY, D. W. (ed.). Handbook of environmental economics*. Cambridge: Blackwell Publisher, 1995.
- WATANABE, M. D. B. **Mata nativa e cana-de-açúcar: cálculo do valor dos serviços ecossistêmicos vinculados aos ciclos da água, do carbono, e do nitrogênio utilizando a análise emergética**/Marcos Djun Barbosa Watanabe. -- Campinas, SP: [s.n.], 2008.

COMUNICAÇÕES PESSOAIS:

- ALEXANDRE TOSHIRO IGARI, *com. pes.*, 2011 ver palestra Alexandre Toshio Igari Valoração Ambiental e Conservação de Ecossistemas Apresentação efetuada no Seminário realizado nas dependências da Escola Superior do Ministério Público em 22/09/2011.
- ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO, *com. pes.*, abril de 2010 VALORAÇÃO DO MEIO AMBIENTE
Princípios e Métodos. Ademar Ribeiro Romeiro
Professor Titular do Instituto de Economia da UNICAMP
Apresentação efetuada no Seminário realizado nas dependências da Escola Superior do Ministério Público em abril.
- ROMANA COELHO, *com. pes.*, 2011 VALORAÇÃO DE DANO AMBIENTAL
Romana Coelho de Araújo (6^a Câmara de Coordenação e Revisão) /MPF (Ministério Público Federal, Brasília, DF)
Apresentação efetuada no Seminário realizado nas dependências da Escola Superior do Ministério Público em 22/09/2011.
- ANELISE MONTEIRO STEIGLEDER, *com. pes.*, 2011 ver palestra /Aspectos jurídicos da valoração de danos ambientais irreversíveis /Apresentação efetuada no Seminário realizado nas dependências da Escola Superior do Ministério Público em 22/09/2011.

ANEXOS

ANEXO A

Condensado dos ensaios: por meio de casos fictícios exemplifica-se nos quadros abaixo a sistemática condutora da avaliação de danos ambientais, bem como a consideração dos serviços ecossistêmicos neste contexto (ver Tabelas de 1 a 15, Anexo C).

Anexo A - Caso 1 - PETRÓLEO AO MAR

DESCRIÇÃO DO EVENTO	
Evento: DERRAMAMENTO DE MISTURA OLEOSA EM ÁGUAS ESTUARINAS	
Localização: ESTUÁRIO, ESTADO DE SÃO PAULO	
Data: 11 DE AGOSTO DE 2011	Horário: 13:00 h (estimada)
Dados temporais relativos ao evento: CONFORME RELATADO, DECORRERAM 25 MINUTOS ENTRE O INCIDENTE E A SUA COMUNICAÇÃO	
Requerido / sujeito responsável: EMPRESA X	

CONSTATAÇÃO DO DANO		
<input checked="" type="checkbox"/> Dano ocorrido	<input type="checkbox"/> Dano em curso	<input type="checkbox"/> Risco de ocorrência

CATEGORIZAÇÃO GERAL DO DANO, EM TERMOS DE DOMÍNIO
<input checked="" type="checkbox"/> Meio biológico
<input checked="" type="checkbox"/> Meio físico
<input type="checkbox"/> Meio socioeconômico
CARACTERIZAÇÃO DO SÍTIO DO EVENTO
Se possível, inserir cartas topográficas, fotos aéreas, imagens de satélite

ASPECTOS GERAIS DO DANO

ASPECTOS QUANTITATIVOS
Volume: 5 LITROS
Ambiente/ambiente de influência: ÁGUAS ESTUARINAS
Extensão (largura e comprimento): (30 m X 20 m) máximo
Profundidade: NÃO DISPONÍVEL
Setor/segmento: NÃO DISPONÍVEL
Quantidade: NÃO DISPONÍVEL
Outro:

ASPECTOS QUALITATIVOS				
Tipo de tensor(es): MISTURA DE RESÍDUOS OLEOSOS COMBUSTÍVEIS				
<input type="checkbox"/> Agudo		<input type="checkbox"/> Crônico		
<input checked="" type="checkbox"/> Efeito cumulativo		<input type="checkbox"/> Efeito sinérgico		
MEIO(S) AFETADO(S)				
Meio biológico	<input checked="" type="checkbox"/> organismo	<input type="checkbox"/> população	<input type="checkbox"/> comunidade	<input type="checkbox"/> ecossistema
Meio físico	<input type="checkbox"/> solo/subsolo	<input type="checkbox"/> substrato	<input checked="" type="checkbox"/> água	<input type="checkbox"/> ar
	<input type="checkbox"/> cavidade natural	<input type="checkbox"/> relevo		
Meio socioeconômico	<input type="checkbox"/> saúde humana	<input type="checkbox"/> cultural	<input type="checkbox"/> social	<input type="checkbox"/> econômico
	<input type="checkbox"/> paisagístico	<input type="checkbox"/> lazer	<input type="checkbox"/> patrimônio natural/histórico/artístico	
Referencial a índice de vulnerabilidade/sensibilidade da área afetada, outros dados e normas (anexar documentos).				
ISL = 10 (CONSIDERANDO A CLASSIFICAÇÃO DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL PARA DERRAMAMENTOS DE ÓLEO PROPOSTO PELO SQA – MMA (2002))				

DANOS AMBIENTAIS À LUZ DAS PREMISSAS JURÍDICAS	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente recuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente restaurável
<input type="checkbox"/> Tecnicamente irrecuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente irrestaurável

Funções e serviços ecossistêmicos afetados. Incluir quadro(s) de funções e serviços relativos ao(s) sistema(s) em questão (ver Tabelas Anexo D).
REGULAÇÃO BIOLÓGICA – regulação das interações entre níveis tróficos.
CONTROLE DA POLUIÇÃO E DEPURAÇÃO – retenção e processamento do excesso de nutrientes e outros poluentes.

Identificação de riscos:	
<input type="checkbox"/> à saúde humana.	<input checked="" type="checkbox"/> a outros receptores.
<input type="checkbox"/> de biosimplificação.	<input type="checkbox"/> de ocorrência de outros danos.

Anexo A - Caso 2 - ESGOTO EM CURSO D'ÁGUA

DESCRIÇÃO DO EVENTO	
Evento: Lançamento de esgoto "in natura" em curso d'água.	
Localização: Rio X	
Data:	Horário:
Dados temporais relativos ao evento: Lançamento "in natura" de todo esgoto gerado na área urbana do Município ininterruptamente por período de 32 anos.	
Requerido / sujeito responsável: Companhia de Abastecimento	

CONSTATAÇÃO DO DANO		
<input checked="" type="checkbox"/> Dano ocorrido	<input checked="" type="checkbox"/> Dano em curso	<input checked="" type="checkbox"/> Risco de ocorrência

CATEGORIZAÇÃO GERAL DO DANO, EM TERMOS DE DOMÍNIO
<input checked="" type="checkbox"/> Meio biológico
<input checked="" type="checkbox"/> Meio físico
<input checked="" type="checkbox"/> Meio socioeconômico

CARACTERIZAÇÃO DO SÍTIO DO EVENTO
Se possível, inserir cartas topográficas, fotos aéreas, imagens de satélite

ASPECTOS GERAIS DO DANO

ASPECTOS QUANTITATIVOS
Volume: Variável ao longo do período de ocorrência do evento em função do crescimento da população. Estimativa de volume gerado: 80% da água de consumo per capita (160L/hab/dia).
Ambiente/ambiente de influência: Curso d'água à jusante.
Extensão (largura e comprimento): não disponível
Profundidade: não disponível
Setor/segmento: não disponível
Quantidade: não disponível
Outro: não disponível

ASPECTOS QUALITATIVOS				
Tipo de tensor(es): MISTURA DE RESÍDUOS OLEOSOS COMBUSTÍVEIS				
<input type="checkbox"/> Agudo		<input checked="" type="checkbox"/> Crônico		
<input checked="" type="checkbox"/> Efeito cumulativo		<input checked="" type="checkbox"/> Efeito sinérgico		
MEIO(S) AFETADO(S)				
Meio biológico	<input type="checkbox"/> organismo	<input type="checkbox"/> população	<input type="checkbox"/> comunidade	<input checked="" type="checkbox"/> ecossistema
Meio físico	<input type="checkbox"/> solo/subsolo	<input checked="" type="checkbox"/> substrato	<input checked="" type="checkbox"/> água	<input checked="" type="checkbox"/> ar
	<input type="checkbox"/> cavidade natural	<input type="checkbox"/> relevo		
Meio socioeconômico	<input checked="" type="checkbox"/> saúde humana	<input type="checkbox"/> cultural	<input checked="" type="checkbox"/> social	<input checked="" type="checkbox"/> econômico
	<input checked="" type="checkbox"/> paisagístico	<input checked="" type="checkbox"/> lazer	<input type="checkbox"/> patrimônio natural/histórico/artístico	

Referencial a índice de vulnerabilidade/sensibilidade da área afetada, outros dados e normas (anexar documentos).

Dados, índices e normas (CETESB, SABESP, DAEE, ANA, CBHs, SAAEs), áreas legalmente protegidas, classificação do corpo d'água, abastecimento público, espécies ameaçadas de flora e fauna, endemismos, espécies migratórias, dados do Projeto Biota, e usos múltiplos.

DANOS AMBIENTAIS À LUZ DAS PREMISSAS JURÍDICAS

<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente recuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente restaurável
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente irrecuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente irrestaurável

Funções e serviços ecossistêmicos afetados. Incluir quadro(s) de funções e serviços relativos ao(s) sistema(s) em questão.

	Serviços ecossistêmicos	Ambientes lóticos
Provisão	Alimento	x
	Água	x
	Fibras e combustíveis	
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	
	Proteção contra erosão	
	Regulação biológica	x
	Polinização	
	Controle de desastres naturais	
Culturais	Valores espirituais e religiosos	
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	x
	Lazer e ecoturismo	x
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Identificação de riscos:

<input type="checkbox"/> à saúde humana.	<input type="checkbox"/> a outros receptores.
<input type="checkbox"/> de biosimplificação.	<input type="checkbox"/> de ocorrência de outros danos.

Anexo A - Caso 3 – SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

DESCRIÇÃO DO EVENTO	
Evento: Supressão de vegetação de campo de altitude (corredor ecológico/abrigo de fauna ameaçada de extinção) e intervenções em APP de topo de morro e nascentes d'água em área de APA (Área de Proteção Ambiental).	
Localização: município serrano.	
Data: 27/06/2003 (1ª autorização do órgão ambiental), até 2011 (ACP paralisação)	Horário: não disponível
Dados temporais relativos ao evento: 27/06/2006 - autorização para supressão de 4, 2 ha de vegetação de campos de altitude (clímax edáfico) e movimentação de 79.000m ³ de solo; 20/04/2007 - autorização para supressão de 0,7 vegetação de Campo de Altitude (alterado/degradado) e movimentação de solo de 3.300 m ³ ; 30/07/2007 – revalidação da autorização para o corte vegetação de Campo de Altitude (clímax edáfico) em 0,8 ha e movimentação de solo de 12.000 m ³ ; 10/05/2009 - corte de vegetação herbácea em APP para dois reservatórios de água - 0,18 ha.	
Requerido / sujeito responsável: Empresa X.	

CONSTATAÇÃO DO DANO		
<input checked="" type="checkbox"/> Dano ocorrido	<input checked="" type="checkbox"/> Dano em curso	<input type="checkbox"/> Risco de ocorrência

CATEGORIZAÇÃO GERAL DO DANO, EM TERMOS DE DOMÍNIO
<input checked="" type="checkbox"/> Meio biológico
<input checked="" type="checkbox"/> Meio físico
<input checked="" type="checkbox"/> Meio socioeconômico

CARACTERIZAÇÃO DO SÍTIO DO EVENTO
Se possível, inserir cartas topográficas, fotos aéreas, imagens de satélite

ASPECTOS GERAIS DO DANO

ASPECTOS QUANTITATIVOS
Volume: movimentação de solo = 79.000m ³ + 3.300m ³ (total: 82.300 m³)
Ambiente/ambiente de influência: supressão de vegetação de campo de altitude (clímax edáfico) em cerca de 8 hectares. - Área total do imóvel – 50 hectares - Formações vegetais no imóvel: Floresta Ombrófila Mista - 27 hectares; Campo de Altitude - 14 hectares; Brejo -2hectares
Extensão (largura e comprimento): não disponível
Profundidade: não disponível
Setor/segmento: não disponível
Quantidade: não disponível
Outro: não disponível

ASPECTOS QUALITATIVOS	
Tipo de tensor(es): Supressão de vegetação de campo da altitude em APP, corte e movimentação do solo (alteração de topografia), interferência em recursos hídricos, impermeabilização por edificação.	
<input checked="" type="checkbox"/> Agudo	<input checked="" type="checkbox"/> Crônico
<input checked="" type="checkbox"/> Efeito cumulativo	<input type="checkbox"/> Efeito sinérgico

MEIO(S) AFETADO(S)				
Meio Biológico	<input type="checkbox"/> organismo	<input type="checkbox"/> população	<input type="checkbox"/> comunidade	<input checked="" type="checkbox"/> ecossistema
Meio Físico	<input checked="" type="checkbox"/> solo/subsolo	<input type="checkbox"/> substrato	<input checked="" type="checkbox"/> água	<input type="checkbox"/> ar
	<input type="checkbox"/> cavidade natural	<input checked="" type="checkbox"/> relevo		
Meio socioeconômico	<input type="checkbox"/> saúde humana	<input type="checkbox"/> cultural	<input type="checkbox"/> social	<input type="checkbox"/> econômico
	<input checked="" type="checkbox"/> paisagístico	<input type="checkbox"/> lazer	<input type="checkbox"/> patrimônio natural/histórico/artístico	

Referencial a índice de vulnerabilidade /sensibilidade da área afetada /outros dados e normas (anexar).

Alta vulnerabilidade a processos erosivos; APP de topo de morro;APP de nascentes;Espécies da fauna e da flora oficialmente ameaçadas de extinção;Corredor ecológico;Bioma = Mata Atlântica (**ambiente de exceção = Campo de Altitude**); U C = Zona de Vida Silvestre da APA; U C = Parcialmente abrangida pela APA Federal da Mantiqueira, Conectividade Biota = 2 e 3 (de 1 a 8); Criação de UC Biota = Muito Alta ou 3 (de 1 a 4);Cobertura Vegetal do Município = 45%

DANOS AMBIENTAIS À LUZ DAS PREMISSAS JURÍDICAS	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente recuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente restaurável
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente irrecuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente irrestaurável

Funções e serviços ecossistêmicos afetados:

incluir quadro(s) de funções e serviços relativos ao(s) sistema(s) em questão (ver quadro abaixo)

Serviços ecossistêmicos		Campos de altitude
Provisão	Produção de alimentos	
	Fornecimento de matérias primas	
	Recursos genéticos / Banco genético	X
Regulação	Compostos bioquímicos	X
	Climática / Microclimática	X
	Distúrbios	X
	Hídrica	X
	Controle de erosão e retenção de sedimentos	X
	Retenção de partículas atmosféricas	X
	Controle biológico	X
	Estoque / Remoção de CO ₂ da atmosfera	X

	Polinização	x
	Infiltração e escoamento pluvial	x
	Recarga de aquíferos	x
	Prevenção de proliferação de doenças	x
	Estab. geotécnica (prevenção de desastres naturais)	x
	Proteção contra o vento	
	Anteparo p/ avanço da maré / Estab. da linha de costa	
	Fixação de dunas	
Suporte	Suprimento hídrico	x
	Formação de solo	x
	Ciclagem de nutrientes	x
	Dispersão de sementes	x
	Conectividade da paisagem	x
	Manutenção da biodiversidade	x
	Exportação de biomassa	x
	Raridade (suporte abiótico raro que mantém biota rara)	x
Culturais	Recreação	x
	Ecoturismo	x
	Valor educacional	x
	Valores espirituais e religiosos	x
	Beleza cênica e conservação de paisagens	x
Identificação de riscos:		
(x) à saúde humana.	(x) a outros receptores.	
() de bio simplificação.	(x) de ocorrência de outros danos.	

Anexo A - Caso 4 - RETIRADA DE ORGANISMO DO HABITAT

DESCRIÇÃO DO EVENTO	
Evento: Retirada e morte de organismo do hábitat : <i>Amazona vinacea</i> (papagaio de peito roxo).	
Localização: Serra da Mantiqueira	
Data: dezembro de 2010	Horário:
Dados temporais relativos ao evento:	
Requerido / sujeito responsável:	

CONSTATAÇÃO DO DANO		
<input checked="" type="checkbox"/> Dano ocorrido	<input type="checkbox"/> Dano em curso	<input type="checkbox"/> Risco de ocorrência

CATEGORIZAÇÃO GERAL DO DANO, EM TERMOS DE DOMÍNIO
<input checked="" type="checkbox"/> Meio biológico
<input type="checkbox"/> Meio físico
<input type="checkbox"/> Meio socioeconômico

CARACTERIZAÇÃO DO SÍTIO DO EVENTO
Se possível, inserir cartas topográficas, fotos aéreas, imagens de satélite.

ASPECTOS GERAIS DO DANO

ASPECTOS QUANTITATIVOS
Volume:
Ambiente/ambiente de influência: Fragmento de Floresta Ombrófila Densa
Extensão (largura e comprimento):
Profundidade:
Setor/segmento:
Quantidade: 1 indivíduo; peso aproximado = 400 gramas
Outro:

ASPECTOS QUALITATIVOS	
Tipo de tensor(es):	
<input checked="" type="checkbox"/> Agudo	<input checked="" type="checkbox"/> Crônico – se continuado
<input checked="" type="checkbox"/> Efeito cumulativo – se continuado	<input type="checkbox"/> Efeito sinérgico
Características do(s) organismo(s): nome científico: <i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820) fêmea; tamanho: 30 cm; e fase do ciclo de vida (adulto); grupo funcional: frugívoro; nível trófico: consumidor primário.	

MEIO(S) AFETADO(S)				
Meio biológico	<input checked="" type="checkbox"/> organismo	<input checked="" type="checkbox"/> população	<input checked="" type="checkbox"/> comunidade	<input checked="" type="checkbox"/> ecossistema
Meio físico	<input type="checkbox"/> solo/subsolo	<input type="checkbox"/> substrato	<input type="checkbox"/> água	<input type="checkbox"/> ar
	<input type="checkbox"/> cavidade	<input type="checkbox"/> relevo		

	natural			
Meio socioeconômico	<input type="checkbox"/> saúde humana	<input type="checkbox"/> cultural	<input type="checkbox"/> social	<input type="checkbox"/> econômico
	<input type="checkbox"/> paisagístico	<input type="checkbox"/> lazer	<input type="checkbox"/> patrimônio natural/histórico/artístico	

Referencial a índice de vulnerabilidade /sensibilidade da área afetada /outros dados e normas (anexar).
Época de reprodução: setembro a janeiro; espécie endêmica da Mata Atlântica; ameaçada de extinção (listas oficiais: IN MMA 03/2003 – categoria vulnerável); tráfico de animais (CITES – Anexo I); região: fragmentos florestais remanescentes, paisagem fragmentada; APA da Serra da Mantiqueira.

DANOS AMBIENTAIS À LUZ DAS PREMISSAS JURÍDICAS	
<input type="checkbox"/> Tecnicamente recuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente restaurável – se devolvido ao habitat
<input type="checkbox"/> Tecnicamente irrecuperável	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente irrestaurável

Funções e serviços ecossistêmicos afetados. Incluir quadro(s) de funções e serviços relativos ao(s) sistema(s) em questão (ver quadros, anexo x).
Funções ecossistêmicas: Ex: frugívoro; dispersor de sementes Serviços ecossistêmicos: regulação (dispersão de sementes); provisão (alimento); culturais.

Identificação de riscos:	
<input type="checkbox"/> à saúde humana.	<input checked="" type="checkbox"/> a outros receptores.
<input checked="" type="checkbox"/> de bio simplificação.	<input type="checkbox"/> de ocorrência de outros danos.

Anexo A – Caso 5 - RETIRADA DE ORGANISMO DO HABITAT (COM MORTE DO INDIVÍDUO)

DESCRIÇÃO DO EVENTO	
Evento: Retirada e morte de organismos do habitat (6 peixes de reservatório)	
Localização: Reservatório de Volta Grande, no Rio Grande SP/MG.	
Data: dezembro de 2009	Horário:
Dados temporais relativos ao evento:	
Requerido / sujeito responsável:	

CONSTATAÇÃO DO DANO		
<input checked="" type="checkbox"/> Dano ocorrido	<input type="checkbox"/> Dano em curso	<input type="checkbox"/> Risco de ocorrência

CATEGORIZAÇÃO GERAL DO DANO, EM TERMOS DE DOMÍNIO
<input checked="" type="checkbox"/> Meio biológico
<input type="checkbox"/> Meio físico
<input type="checkbox"/> Meio socioeconômico

CARACTERIZAÇÃO DO SÍTIO DO EVENTO*
O reservatório de Volta Grande localiza-se no rio Grande, entre os estados de Minas Gerais e São Paulo (19° 57', 20° 10' S e 48° 25', 47° 35' W), tendo uma área inundada de aproximadamente 205 km ² , um perímetro de 80 km e volume de 23 x 10 ⁹ m ³ ; a sua formação data de 1973.

ASPECTOS GERAIS DO DANO

ASPECTOS QUANTITATIVOS
Volume:
Ambiente/ambiente de influência: Juntamente com outros 10 reservatórios, o Reservatório de Volta Grande forma um sistema em cascata no Rio Grande, que vai de 900 (Reservatório de Camargos) até 300 metros acima do nível do mar (Reservatório de Água Vermelha). O Reservatório de Volta Grande está situado a aproximadamente 500 metros acima do nível do mar, tendo a montante o Reservatório de Igarapava e a jusante o Reservatório de Porto Colômbia.
Extensão (largura e comprimento):
Profundidade:
Setor/segmento:
Quantidade: 6 indivíduos; peso: individual = 500 gramas X 6 = 3 kilos.
Outro:

ASPECTOS QUALITATIVOS	
Tipo de tensor(es):	
<input checked="" type="checkbox"/> Agudo	<input checked="" type="checkbox"/> Crônico – se continuado
<input checked="" type="checkbox"/> Efeito cumulativo – se continuado	<input type="checkbox"/> Efeito sinérgico
Características do(s) organismo(s): (nome científico: <i>Myleus tiete</i> ; nome popular: pacu prata; 2 machos e 4 fêmeas; tamanho: de 20 a 30 cm; adultos; grupo funcional: frugívoro; nível trófico: consumidor primário).	

MEIO(S) AFETADO(S)				
Meio biológico	<input checked="" type="checkbox"/> organismo	<input checked="" type="checkbox"/> população	<input checked="" type="checkbox"/> comunidade	<input checked="" type="checkbox"/> ecossistema -
Meio físico	<input type="checkbox"/> solo/subsolo	<input type="checkbox"/> substrato	<input type="checkbox"/> água	<input type="checkbox"/> ar
	<input type="checkbox"/> cavidade natural	<input type="checkbox"/> relevo		
Meio socioeconômico	<input type="checkbox"/> saúde humana	<input type="checkbox"/> cultural	<input type="checkbox"/> social	<input type="checkbox"/> econômico
	<input type="checkbox"/> paisagístico	<input type="checkbox"/> lazer	<input type="checkbox"/> patrimônio natural/histórico/artístico	
Referencial a índice de vulnerabilidade /sensibilidade da área afetada /outros dados e normas (anexar).				
<p>Época de reprodução: entre agosto e fevereiro na bacia do paraná; espécie ameaçada de extinção: categoria Vulnerável (IN MMA 03/2003)listas oficiais); A espécie habita diferentes tipos de ambiente da bacia do rio Paraná, com preferência para rios de médio porte e com características lticas Apresenta estratégia reprodutiva períodica, com migrações reprodutivas moderadas. Devido aos sucessivos barramentos de rios, as espécies tendem a se adequar às novas situações ecológicas, para poder realizar satisfatoriamente o ciclo reprodutivo, e convive com o risco de eliminação do ecossistema. No rio Grande, que possui sucessivas barragens, diversas espécies de peixes migradores têm utilizado alguns afluentes para a reprodução e por isso esses afluentes devem ser preservados para garantir o processo reprodutivo.</p>				

DANOS AMBIENTAIS  LUZ DAS PREMISSAS JURÍDICAS	
<input type="checkbox"/> Tecnicamente recuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente restaurável
<input type="checkbox"/> Tecnicamente irrecuperável	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente irrestaurável

<p>Funes e serviços ecossistmicos afetados. Incluir quadro(s) de funes e serviços relativos ao(s) sistema(s) em questão (ver quadros, anexo x).</p> <p>Funes ecossistmicas: frugívoro, herbvoro: alimenta-se de plantas terrestres, frutos da estaño das cheias e plantas aquticas na seca. Serviços ecossistmicos: regulação; aprovisionamento (alimento); cultural.</p>

Identificação de riscos:	
<input type="checkbox"/>  saúde humana.	<input checked="" type="checkbox"/> a outros receptores.
<input checked="" type="checkbox"/> de biossimplificação.	<input type="checkbox"/> de ocorrência de outros danos.

Anexo A - Caso 6 - MINERAÇÃO

DESCRIÇÃO DO EVENTO	
Evento: Mineração em bancada a céu aberto com uso de explosivos	
Localização: Litoral paulista	
Data: 31.01.2011	Horário: 10:00
Dados temporais relativos ao evento: década de 50	
Requerido / sujeito responsável: Empresa X	

CONSTATAÇÃO DO DANO		
<input checked="" type="checkbox"/> Dano ocorrido	<input checked="" type="checkbox"/> Dano em curso	<input checked="" type="checkbox"/> Risco de ocorrência

CATEGORIZAÇÃO GERAL DO DANO, EM TERMOS DE DOMÍNIO
<input checked="" type="checkbox"/> Meio biológico
<input checked="" type="checkbox"/> Meio físico
<input checked="" type="checkbox"/> Meio socioeconômico
CARACTERIZAÇÃO DO SÍTIO DO EVENTO
Se possível, inserir cartas topográficas, fotos aéreas, imagens de satélite

ASPECTOS GERAIS DO DANO

ASPECTOS QUANTITATIVOS
Volume: 50.000 m ³ /mês, desde 1950 (732 meses) = 36.600.000 m ³
Ambiente/ambiente de influência: Serra do Mar – Mata Atlântica – Floresta Ombrófila Densa e Planície Costeira – Restinga
Extensão (largura e comprimento): 1000 x 500 metros
Profundidade: 70 metros
Setor/segmento: extração de minério
Quantidade:
Outro:

ASPECTOS QUALITATIVOS	
Tipo de tensor(es):	
<input type="checkbox"/> Agudo	<input checked="" type="checkbox"/> Crônico
<input checked="" type="checkbox"/> Efeito cumulativo	<input checked="" type="checkbox"/> Efeito sinérgico

MEIO(S) AFETADO(S)				
Meio biológico	<input type="checkbox"/> organismo	<input type="checkbox"/> população	<input type="checkbox"/> comunidade	<input checked="" type="checkbox"/> ecossistema
Meio físico	<input checked="" type="checkbox"/> solo/subsolo	<input checked="" type="checkbox"/> substrato	<input checked="" type="checkbox"/> água	<input checked="" type="checkbox"/> ar
	<input type="checkbox"/> cavidade natural	<input checked="" type="checkbox"/> relevo		
Meio socioeconômico	<input checked="" type="checkbox"/> saúde humana	<input checked="" type="checkbox"/> cultural	<input checked="" type="checkbox"/> social	<input checked="" type="checkbox"/> econômico
	<input checked="" type="checkbox"/> paisagístico	<input checked="" type="checkbox"/> lazer	<input checked="" type="checkbox"/> patrimônio natural/histórico/artístico	
Referencial a índice de vulnerabilidade /sensibilidade da área afetada /outros dados e normas (anexar).				
Mapas Projeto Biota, índices CETESB, Dentro da Zona de amortecimento do PESM				

DANOS AMBIENTAIS À LUZ DAS PREMISSAS JURÍDICAS	
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente recuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente restaurável
<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente irrecuperável	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnicamente irrestaurável

Funções e serviços ecossistêmicos afetados. Incluir quadro(s) de funções e serviços relativos ao(s) sistema(s) em questão.

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
	Centro de evolução biológica	x	x	x	x		x	x	x	x
Suporte	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.

Identificação de riscos:

(X) à saúde humana.	(X) a outros receptores.
(X) de biossimplificação.	(X) de ocorrência de outros danos.

ANEXO B
Ficha orientadora para avaliação de danos ambientais (modelo geral).

DESCRIÇÃO DO EVENTO	
Evento:	
Localização:	
Data:	Horário:
Dados temporais relativos ao evento:	
Requerido / sujeito responsável:	

CONSTATAÇÃO DO DANO		
<input type="checkbox"/> Dano ocorrido	<input type="checkbox"/> Dano em curso	<input type="checkbox"/> Risco de ocorrência

CATEGORIZAÇÃO GERAL DO DANO, EM TERMOS DE DOMÍNIO
<input type="checkbox"/> Meio biológico
<input type="checkbox"/> Meio físico
<input type="checkbox"/> Meio socioeconômico

CARACTERIZAÇÃO DO SÍTIO DO EVENTO
Se possível, inserir cartas topográficas, fotos aéreas, imagens de satélite

ASPECTOS GERAIS DO DANO

ASPECTOS QUANTITATIVOS
Volume:
Ambiente/ambiente de influência:
Extensão (largura e comprimento):
Profundidade:
Setor/segmento:
Quantidade:
Outro:

ASPECTOS QUALITATIVOS				
Tipo de tensor(es): MISTURA DE RESÍDUOS OLEOSOS COMBUSTÍVEIS				
<input type="checkbox"/> Agudo		<input type="checkbox"/> Crônico		
<input type="checkbox"/> Efeito cumulativo		<input type="checkbox"/> Efeito sinérgico		
MEIO(S) AFETADO(S)				
Meio biológico	<input type="checkbox"/> organismo	<input type="checkbox"/> população	<input type="checkbox"/> comunidade	<input type="checkbox"/> ecossistema
Meio físico	<input type="checkbox"/> solo/subsolo	<input type="checkbox"/> substrato	<input type="checkbox"/> água	<input type="checkbox"/> ar
	<input type="checkbox"/> cavidade natural	<input type="checkbox"/> relevo		
Meio socioeconômico	<input type="checkbox"/> saúde humana	<input type="checkbox"/> cultural	<input type="checkbox"/> social	<input type="checkbox"/> econômico
	<input type="checkbox"/> paisagístico	<input type="checkbox"/> lazer	<input type="checkbox"/> patrimônio natural/histórico/artístico	
Referencial a índice de vulnerabilidade/sensibilidade da área afetada, outros dados e normas (anexar documentos).				
Vegetação: Áreas de Preservação Permanente; Reserva Legal; Espécies da flora oficialmente ameaçadas de extinção; Corredor ecológico; Bioma; UC (proteção integral e uso sustentável); Conectividade Biota FAPESP = (1 a 8); Criação de UC Biota FAPESP = (1 a 4); Cobertura Vegetal do Município.				
Fauna: época de reprodução; espécie rara; espécie endêmica; ameaçada de extinção (listas oficiais); tráfico de animais (CITES).				
Corpos d'água: dados, índices e normas (CETESB, SABESP, DAEE, ANA, CBHs, SAAEs), classificação do corpo d'água, abastecimento público e usos múltiplos.				

DANOS AMBIENTAIS À LUZ DAS PREMISSAS JURÍDICAS	
<input type="checkbox"/> Tecnicamente recuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente restaurável
<input type="checkbox"/> Tecnicamente irrecuperável	<input type="checkbox"/> Tecnicamente irrestaurável

Funções e serviços ecossistêmicos afetados. Incluir quadro(s) de funções e serviços relativos ao(s) sistema(s) em questão (ver Tabelas Anexo D).

Identificação de riscos:	
<input type="checkbox"/> à saúde humana.	<input type="checkbox"/> a outros receptores.
<input type="checkbox"/> de biosimplificação.	<input type="checkbox"/> de ocorrência de outros danos.

ANEXO C.

Tabelas de serviços ecossistêmicos

As tabelas à seguir, de 1 a 15, ilustram, os principais serviços ecossistêmicos prestados por diferentes ambientes, sem a pretensão de esgotar o tema.

Como referência bibliográfica central adotou-se a MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2003).

Para abordagem das áreas úmidas (Tabelas de 1 a 7) adotou-se também a MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING: WETLANDS AND WATER. Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC. 2005.

No que tange aos ambientes costeiros (tabelas de 8 a 11): PAYMENTS FOR ECOSYSTEM SERVICES: GETTING STARTED IN MARINE AND COASTAL ECOSYSTEMS: A Primer (2010).

Para ecossistemas terrestres, notadamente os ambientes florestais (tabelas 12 a 15): KRIEGER (2001) e o USDA FOREST SERVICE. Final Report (2006).

Tabela 1 – Serviços ecossistêmicos prestados pelos ambientes lênticos.

	Serviços ecossistêmicos	Ambientes lênticos
Provisão	Alimento	x
	Água	x
	Fibras e combustíveis	x
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	x
	Regulação biológica	x
	Polinização	x
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	x
	Lazer e ecoturismo	x
	Educação	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	x
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 2 – Serviços ecossistêmicos prestados pelos ambientes lóticos.

Serviços ecossistêmicos		Ambientes lóticos
Provisão	Alimento	x
	Água	x
	Fibras e combustíveis	x
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	x
	Regulação biológica	x
	Polinização	x
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	x
	Lazer e ecoturismo	x
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	x
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 3 – Serviços ecossistêmicos prestados pelas planícies de inundação/várzeas.

	Serviços ecossistêmicos	Planícies de inundação / Várzeas
Provisão	Alimento	x
	Água	x
	Fibras e combustíveis	x
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	x
	Regulação biológica	x
	Polinização	x
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	
	Lazer e ecoturismo	x
	Educação	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	x
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 4 – Serviços ecossistêmicos prestados pelos reservatórios subterrâneos.

Serviços ecossistêmicos		Reservatórios subterrâneos
Provisão	Alimento	
	Água	x
	Fibras e combustíveis	
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	x
	Regulação biológica	x
	Polinização	
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	
	Lazer e ecoturismo	x
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	
	Produção primária	
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 5 – Serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais.

Serviços ecossistêmicos		Manguezais
Provisão	Alimento	x
	Água	
	Fibras e combustíveis	x
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	x
	Regulação biológica	x
	Polinização	x
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	
	Lazer e ecoturismo	x
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	x
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 6 – Serviços ecossistêmicos prestados pelos estuários.

Serviços ecossistêmicos		Estuários
Provisão	Alimento	x
	Água	x
	Fibras e combustíveis	x
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	x
	Regulação biológica	x
	Polinização	
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	x
	Lazer e ecoturismo	x
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	x
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 7 – Serviços ecossistêmicos prestados pelas planícies entremarés.

Serviços ecossistêmicos		Planícies entremarés
Provisão	Alimento	x
	Água	
	Fibras e combustíveis	
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	
	Regulação biológica	x
	Polinização	
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	
	Lazer e ecoturismo	
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	x
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 8 – Serviços ecossistêmicos prestados pelas costas arenosas.

Serviços ecossistêmicos		Costas arenosas
Provisão	Alimento	x
	Água	
	Fibras e combustíveis	
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	
	Regulação biológica	x
	Polinização	
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	x
	Lazer e ecoturismo	x
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	x
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 9 – Serviços ecossistêmicos prestados pelas costas rochosas.

	Serviços ecossistêmicos	Costas rochosas
Provisão	Alimento	x
	Água	
	Fibras e combustíveis	x
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	
	Proteção contra erosão	x
	Regulação biológica	x
	Polinização	
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	
	Lazer e ecoturismo	x
	Educação	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	x
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 10 – Serviços ecossistêmicos prestados pelos mares costeiros.

	Serviços ecossistêmicos	Mares costeiros
Provisão	Alimento	x
	Água	x
	Fibras e combustíveis	x
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	x
	Regulação biológica	x
	Polinização	
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	x
	Lazer e ecoturismo	x
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	x
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 11 – Serviços ecossistêmicos prestados pelo mar aberto.

Serviços ecossistêmicos		Mar aberto
Provisão	Alimento	x
	Água	x
	Fibras e combustíveis	
	Compostos bioquímicos	x
	Material genético	x
Regulação	Controle da poluição e depuração	x
	Regulação do clima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Proteção contra erosão	
	Regulação biológica	x
	Polinização	
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	x
	Lazer e ecoturismo	x
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Formação de solo	
	Produção primária	x
	Ciclagem de nutrientes	x

Tabela 12 – Serviços ecossistêmicos prestados pela Mata Atlântica

	Serviços ecossistêmicos	Mata Atlântica
Provisão	Produção de alimentos	x
	Fornecimento de matérias primas	x
	Recursos genéticos / Banco genético	x
Regulação	Compostos bioquímicos	x
	Climática / Microclimática	x
	Distúrbios	x
	Hídrica	x
	Controle de erosão e retenção de sedimentos	x
	Retenção de partículas atmosféricas	x
	Controle biológico	x
	Estoque / Remoção de CO₂ da atmosfera	x
	Polinização	x
	Infiltração e escoamento pluvial	x
	Recarga de aquíferos	x
	Prevenção de proliferação de doenças	x
	Estabilidade geotécnica (prevenção de desastres naturais)	x
	Proteção contra o vento	x
	Anteparo para o avanço da maré / Estabil. da linha de costa	x (Restinga)
	Fixação de dunas	x (Restinga)
Suporte	Suprimento hídrico	x
	Formação de solo	x
	Ciclagem de nutrientes	x
	Dispersão de sementes	x
	Conectividade da paisagem	x
	Manutenção da biodiversidade	x
	Exportação de biomassa	x
	Raridade (suporte abiótico raro que mantém biota rara)	
Culturais	Recreação	x
	Ecoturismo	x
	Valor educacional	x
	Valores espirituais e religiosos	x
	Beleza cênica e conservação de paisagens	x

Tabela 13 – Serviços ecossistêmicos prestados pelo cerrado.

	Serviços ecossistêmicos	Cerrado
Provisão	Produção de alimentos	X
	Fornecimento de matérias primas	X
	Recursos genéticos / Banco genético	X
Regulação	Compostos bioquímicos	X
	Climática / Microclimática	X
	Distúrbios	X
	Hídrica	X
	Controle de erosão e retenção de sedimentos	X
	Retenção de partículas atmosféricas	X
	Controle biológico	X
	Estoque / Remoção de CO ₂ da atmosfera	X
	Polinização	X
	Infiltração e escoamento pluvial	X
	Recarga de aquíferos	X
	Prevenção de proliferação de doenças	X
	Estabilidade geotécnica (prevenção de desastres naturais)	X
	Proteção contra o vento	X
	Anteparo para o avanço da maré / Estabil. da linha de costa	
Suporte	Fixação de dunas	
	Suprimento hídrico	X
	Formação de solo	X
	Ciclagem de nutrientes	X
	Dispersão de sementes	X
	Conectividade da paisagem	X
	Manutenção da biodiversidade	X
	Exportação de biomassa	X
Raridade (suporte abiótico raro que mantém biota rara)		
Culturais	Recreação	X
	Ecoturismo	X
	Valor educacional	X
	Valores espirituais e religiosos	X
	Beleza cênica e conservação de paisagens	X

Tabela 14 – Serviços ecossistêmicos prestados pelos campos de altitude/ambientes de exceção.

	Serviços ecossistêmicos	Campos de altitude / Ambientes de exceção
Provisão	Produção de alimentos	x
	Fornecimento de matérias primas	x
	Recursos genéticos / Banco genético	x
	Compostos bioquímicos	x
Regulação	Climática / Microclimática	x
	Distúrbios	x
	Hídrica	x
	Controle de erosão e retenção de sedimentos	x
	Retenção de partículas atmosféricas	x
	Controle biológico	x
	Estoque / Remoção de CO₂ da atmosfera	x
	Polinização	x
	Infiltração e escoamento pluvial	x
	Recarga de aquíferos	x
	Prevenção de proliferação de doenças	x
	Estab. geotécnica (prevenção de desastres naturais)	x
	Proteção contra o vento	x
	Anteparo p/ avanço da maré / Estab. da linha de costa	
	Fixação de dunas	
	Suporte	Suprimento hídrico
Formação de solo		x
Ciclagem de nutrientes		x
Dispersão de sementes		x
Conectividade da paisagem		x
Manutenção da biodiversidade		x
Exportação de biomassa		x
Raridade (suporte abiótico raro que mantém biota rara)		x
Culturais	Recreação	x
	Ecoturismo	x
	Valor educacional	x
	Valores espirituais e religiosos	x
	Beleza cênica e conservação de paisagens	x

Tabela 15 – Serviços ecossistêmicos prestados pelas cavidades naturais.

	Serviços ecossistêmicos	Cavidades naturais
Provisão	Alimento	x
Regulação	Centro de evolução biológica	x
	Regulação do microclima	x
	Regulação Hidrológica	x
	Polinização	x
	Regulação biológica	x
	Controle de desastres naturais	x
Culturais	Patrimônio espeleológico	x
	Inspiração, valores espirituais e religiosos	x
	Valores estéticos	x
	Práticas desportivas	x
	Lazer e ecoturismo	x
	Relevância arqueológica	x
	Educacionais	x
Suporte	Biodiversidade	x
	Habitat específico de fauna	x
	Dispersão de sementes florestais	x
	Ciclagem de nutrientes	x

ANEXO D.

GLOSSÁRIO

<p>Abordagem sistêmica: A abordagem sistêmica deriva da Teoria Geral dos Sistemas (proposta pelo Biólogo Ludwig von Bertalanffy, em 1901). Basicamente esta teoria conceitua “que os sistemas podem ser definidos como conjuntos de elementos com variáveis e características diversas, que mantêm relações entre si e com meio ambiente” (GREGORY, 1992 <i>apud</i> RODRIGUES, 2001). Em suma, os sistemas são mais do que a soma de suas partes, sendo dominados por suas inter-relações, onde tudo está conectado com tudo.</p>
<p>Área contaminada: Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger (art. 3º, inc. II, Lei Estadual 13.577/09).</p>
<p>Bens ambientais: Bens jurídicos coletivos, que compreendem elementos setoriais do meio ambiente globalmente considerado, tais como a água salubre, a qualidade do solo, a flora, a fauna, ar atmosférico, a paisagem</p>
<p>Biodegradável: Substância que se decompõe pela ação de seres vivos (Glossário Ambiental da CETESB).</p>
<p>Bioma: Conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria (IBGE).</p>
<p>Biossimplificação: resultado da substituição da diversidade biológica natural, que ao sofrer uma redução, em face de perturbações impostas ao ecossistema, tende ao estabelecimento de um limitado número de espécies generalistas e / ou exóticas. A eliminação de várias espécies, que desempenham funções essenciais na ecologia das florestas, provocada pela caça de subsistência ou pela redução da área de ambiente natural efetivamente disponível, resulta em modificações significativas nas comunidades florísticas e faunísticas, quase sempre na direção de um sistema biossimplificado (Fonseca <i>et. al</i>, 1997).</p>
<p>Biota: conjunto da flora e fauna, incluídos os microrganismos, característico de uma determinada região e considerado uma unidade do ecossistema; LEI Nº 13.798, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2009 (Política Estadual de Mudanças Climáticas).</p>
<p>Compensação ambiental: Configura subsidiária forma de reparação de danos havidos ao meio ambiente e tem emprego quando demonstrada a impossibilidade técnica de restauração e recuperação, ou ainda, como medida que preceda a indenização (na reparação dos danos interinos, p.ex.).</p> <p>A compensação está implicitamente inserida nos artigos 3º, da Lei Federal n. 7.3347/85 e 83, do Código de Defesa do Consumidor.</p> <p>Não se pode confundir a compensação ecológica com a compensação <i>ex ante</i>, que vem a ser as medidas mitigatórias previstas e exigidas no EIA-RIMA ou aquelas decorrentes da aplicação do art. 36, da Lei 9.985/2000, e arts. 31 e segs. do seu regulamento (Decreto 4.340/2002); ambas devidas, mas com fundamentos distintos. A compensação ambiental visa reparar os danos ambientais, no todo ou em parte, por meio da restituição de bens, funções e serviços ecossistêmicos.</p>

<p>Compensação por equivalente: é aquela que tem como critério a equivalência em termos de composição e de funções perdidas de determinado ecossistema degradado, critério esse que definirá o ambiente a ser recomposto, visando o reestabelecimento das funções ecossistêmica (a equivalência pressupõe proximidade geográfica, em geral, na mesma microbacia hidrográfica e no mesmo ecossistema).</p> <p>A compensação por equivalente só será utilizada para os danos ambientais tecnicamente irrestauráveis e irrecuperáveis, mas deve preferir a compensação ecológica alternativa.</p> <p>Não cabe, nesse caso, incluir bem ambiental já protegido e preservado como forma de compensação ecológica por equivalente.</p>
<p>Compensação Ecológica Alternativa: Na impossibilidade técnica de compensação por equivalente, deverá ser adotada a Compensação Ecológica Alternativa. Esta visa reconstituir ou melhorar um outro bem ou sistema ambiental que, ainda que não equivalente ao afetado, leve a restituição de funções e serviços ecossistêmicos perdidos, e que se mostrem necessariamente benéficos ao ambiente objeto de degradação, promovendo necessariamente a melhoria da qualidade ambiental em áreas mais próximo possíveis daquela que sofreu degradação</p> <p>Inadmissível a oferta de equipamentos a serem doados a órgãos ambientais de controle e fiscalização, cestas básicas a entidades que acolhem pessoas carentes.</p>
<p>Condições “in situ”: Condições em que recursos genéticos existem em ecossistemas e habitats naturais e, no caso das espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características (Decreto 2519/98 – Convenção da Biodiversidade).</p>
<p>Conservação (da natureza): Manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (LF 9.985/00, art. 2º, inc. II).</p>
<p>Conservação “ex situ”: Conservação de componentes da diversidade biológica fora de seus habitats naturais (Convenção da Biodiversidade – Decreto 2.519/98).</p>
<p>Conservação “in situ”: Conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características (Convenção da Biodiversidade – Decreto 2.519/98 e LF 9985/00, art. 2º, inc. VII).</p>
<p>Corredores ecológicos: Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (LF 9985/00, art. 2º, inc. XIX).</p>
<p>Cumulatividade: Efeito que aumenta em intensidade de ação por sucessivas adições sem perda ou eliminação correspondente (ACIESP, 1987).</p>
<p>Dano ambiental: Degradação da qualidade ambiental: a alteração adversa das características do meio ambiente (LF 6.938/81, art. 3º, inc. II).</p> <p>A propósito, consultar o disposto no artigo 225, <i>caput</i> e seu § 3º, da CF e artigos 1º e 3º, incisos I, II, III, IV e V, da LF n. 6.938, de 31.08.81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.</p>

<p>Dano ambiental extrapatrimonial: Reparável e equiparado ao dano moral, porém, não circunscrito aos aspectos restritos de dor ou sofrimento individual, expressando a afetação prejudicial de bens, interesses ou valores ambientais objetivos e subjetivos, imateriais e indivisíveis, destituídos de expressão econômica aparente e integrantes da dimensão coletiva ou difusa.</p> <p>Não há quaisquer óbices à reparabilidade cumulativa de danos ambientais de caráter material e extrapatrimonial (equiparado ao dano moral).</p> <p>À propósito, vide Súmula 37, do STJ; art. 5º, incisos V e X, da CF; art. 1º, incisos I, III, IV e VI, da LF 7.347, de 24.07.85 e art. 6º, incisos VI e VII, da LF 8.078, de 11.09.90.</p>
<p>Dano intercorrente: 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).</p>
<p>Dano tecnicamente irreversível: É o dano que, embora reparável, é caracterizado pela lesão não tecnicamente passível de reversão através do cumprimento de prestações positivas de restauro ou recuperação do meio ambiente.</p> <p>O dano ambiental pode ser irreversível no todo ou em parte (do bem, das funções e/ou dos serviços), quando somente essa parte poderá ser reparada prioritariamente por meio da compensação, devendo ser exigida a restauração ou a recuperação, sucessivamente, do restante.</p>
<p>Dano tecnicamente irrestaurável: É o dano que, embora reparável, é caracterizado pela lesão não tecnicamente passível de reversão através do cumprimento de prestações positivas de restauro do meio ambiente.</p> <p>O dano ambiental pode ser irrestaurável no todo ou em parte (do bem, das funções e/ou dos serviços), quando somente essa parte poderá ser reparada prioritariamente por meio da recuperação, devendo ser exigida a restauração do restante.</p>
<p>Diversidade biológica: Significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (Convenção da Biodiversidade – Decreto 2.519/98 e art. 2º, inc. III, LF 9.985/00).</p>
<p>Economia ambiental: Abordagem econômica da ecologia (está baseada no conceito de crecimento econômico), aplica aos problemas ecológicos as ferramentas da economia neoclássica. Olha o meio ambiente, mas seu propósito é internalizá-lo no cálculo econômico. Ou seja, valorá-lo monetariamente: dar aos preços a condição de refletir valores hipotéticos, baseados no mercado, para serviços e funções da natureza (CAVALCANTI, 2010).</p>
<p>Economia ecológica: Abordagem ecológica da economia (está baseada no conceito de desenvolvimento sustentável), atribui à natureza a condição de suporte insubstituível de tudo o que a sociedade pode fazer e tem como propósito dizer em que medida o uso da natureza pode ser feito sustentavelmente, vendo a economia humana como parte do todo maior que é a natureza e que a essa se submete de uma forma ou de outra (CAVALCANTI, 2010).</p>
<p>Ecossistema: Significa um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microorganismos e o seu meio inorgânico que interagem como uma unidade funcional (Convenção da Biodiversidade – Decreto 2.519/98).</p>

<p>Equidade Intergeracional: O conceito se firma sobre 3 princípios:</p> <p>1)Princípio da conservação de opções: <i>cada geração deve conservar a diversidade da base dos recursos naturais, sem diminuir ou restringir as opções de avaliação das futuras gerações na solução de seus problemas e na satisfação de seus valores, e que deve ser comparável com a diversidade que foi usufruída pelas gerações antecedentes;</i></p> <p>2)Princípio da conservação da qualidade: <i>exige-se de cada geração que mantenha a qualidade do planeta para que seja transferida nas mesmas condições em que foi recebida, bem como a qualidade do planeta que seja comparável àquela usufruída pelas gerações passadas;</i></p> <p>3) Princípio da conservação do acesso: <i>cada geração deveria prover seus membros com direitos iguais de acesso ao legado das gerações passadas e conservar o acesso para as gerações futuras.</i></p> <p>http://jus.com.br/revista/texto/19129/justica-ambiental-e-equidade-intergeracional-a-protecao-dos-direitos-das-geracoes-futuras</p>
<p>Funções ecossistêmicas: Podem ser definidas como as constantes interações existentes entre os elementos estruturais de um ecossistema, incluindo transferência de energia, ciclagem de nutrientes, regulação de gás, regulação climática e do ciclo da água” (Daly & Farley, 2004).</p>
<p>Grupo Funcional: Com significado semelhante ao termo guilda, para caracterizar grupos de espécies ecologicamente similares, ou seja, que ocupam nichos similares (Fox, 1987).</p>
<p>Indenização: Expressa o ressarcimento pecuniário e constitui a derradeira forma de reparação de danos ambientais, empregável exclusivamente em duas hipóteses: a) demonstração de impossibilidade técnica de a reparação ambiental ser obtida através da restauração, recuperação e compensação; e b) ressarcimento de danos ambientais extrapatrimoniais, inclusive morais de natureza difusa.</p> <p>Nesse caso, os valores deverão ser revertidos ao Fundo de Interesses Difusos, posição que vem sendo firmada pelo Superior Tribunal de Justiça.</p>
<p>Inflamabilidade: Característica de uma substância, ou material, de se inflamar. Como regras gerais citam-se, como propriedades normatizadas dessas substâncias: as líquidas com ponto de fulgor inferior a 60°C; as não líquidas e capazes, sob condições específicas, de produzirem fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamadas, queimarem vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo; as oxidantes que podem liberar oxigênio resultando, pois, em estímulo à combustão aumentando a intensidade do fogo em outro material, e as gasosas comprimidas inflamáveis (adaptado da Norma NBR 10.004).</p>
<p>Interdisciplinaridade: Segundo nível de associação entre disciplinas, em que a cooperação entre as várias disciplinas provoca intercâmbios reais, existe reciprocidade e enriquecimento mútuo (PIAGET, s.d.).</p>
<p>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 (LF 6.938/81, art. 3º, inc. I).</p>
<p>Mitigação: Abrandamento dos efeitos de um determinado impacto externo sobre um sistema, aliado a precauções e atitudes para eliminação dessa interferência ... (art. 4º, inc. XXIV, Lei Estadual 13.798/09).</p>

<p>Mudanças Climáticas: Política Nacional: Lei 12.187/2009; artigo 2º - VIII -mudança do clima: mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis.</p> <p>Política Estadual: LEI Nº 13.798, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2009; artigo 4º XXV- Mudança climática: alteração no clima, direta ou indiretamente atribuída à atividade humana, que afete a composição da atmosfera e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural, observada ao longo de períodos comparáveis.</p>
<p>Multidisciplinaridade: O nível inferior da integração. Ocorre quando para solucionar um problema, busca-se informação e ajuda em várias disciplinas, sem que tal interação contribua para modificá-las ou enriquecê-las. (PIAGET, s.d.).</p>
<p>Persistência: É a capacidade de uma substância química permanecer ativa no meio ambiente, resistente à degradação ambiental por processos químicos, biológicos ou fotolíticos. Dentre os critérios de seleção estabelecidos pela Convenção de Estocolmo, para a eleição de uma substância química à categoria de <i>Poluente Orgânico Persistente</i>, destacam-se: <i>Persistência</i>, quando fixa parâmetro temporal para sua avaliação: meia-vida na água superior a dois meses ou, meia-vida em solo ou sedimento superior a seis meses; e <i>Efeitos adversos</i>, quando apresentarem evidências de efeitos adversos à saúde humana ou ao meio ambiente, ou que os dados de toxicidade ou de ecotoxicidade indiquem potencial para danos à saúde humana ou ao meio ambiente.</p>
<p>Poluição ambiental: 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 materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (LF 6938/81, art. 3º, inc. III).</p>
<p>Poluidor: Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividades causadoras de degradação ambiental (LF 6938/81, art. 3º, inc. IV).</p>
<p>Princípio da Precaução: Com o fim de proteger o meio ambiente, o Princípio da Precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (Princípio 15 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento).</p> <p>A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, de 9 de maio de 1992, em seu art. 3º e a Convenção da Diversidade Biológica, de 5 de junho de 1992, em seu preâmbulo, indicam as finalidades do princípio da precaução, quais sejam: evitar ou minimizar os danos ao meio ambiente havendo incerteza científica diante da ameaça de redução ou de perda da diversidade biológica ou ameaça de danos causadores de mudança de clima.</p>
<p>Precificação: Procedimento de estimativa do valor monetário correspondente ao ressarcimento ambiental indenizatório a ser estabelecido na derradeira hipótese de restar demonstrada a impossibilidade técnica de reparação <i>in natura</i> e <i>in situ</i> (restauração ou recomposição) ou <i>ex situ</i> (compensação).</p>
<p>Preservação: Conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais (LF 9.985/00, art. 2º, inc. V).</p>

<p>Princípio da Prevenção: Refere-se ao dever jurídico de evitar a consumação de danos ao meio ambiente.</p> <p>http://jus.com.br/revista/texto/19129/justica-ambiental-e-equidade-intergeracional-a-protecao-dos-direitos-das-geracoes-futuras</p>
<p>Princípio da Conservação das Opções: Cada geração deve conservar a diversidade da base dos recursos naturais, sem diminuir ou restringir as opções de avaliação das futuras gerações na solução de seus problemas e na satisfação de seus valores, e que deve ser comparável com a diversidade que foi usufruída pelas gerações antecedentes.</p> <p>http://jus.com.br/revista/texto/19129/justica-ambiental-e-equidade-intergeracional-a-protecao-dos-direitos-das-geracoes-futuras</p>
<p>Princípio da Conservação da Qualidade: Exige-se de cada geração que mantenha a qualidade do planeta para que seja transferida nas mesmas condições em que foi recebida, bem como a qualidade do planeta que seja comparável àquela usufruída pelas gerações passadas.</p> <p>http://jus.com.br/revista/texto/19129/justica-ambiental-e-equidade-intergeracional-a-protecao-dos-direitos-das-geracoes-futuras</p>
<p>Princípio da Conservação do Acesso: Cada geração deveria prover seus membros com direitos iguais de acesso ao legado das gerações passadas e conservar o acesso para as gerações futuras.</p> <p>http://jus.com.br/revista/texto/19129/justica-ambiental-e-equidade-intergeracional-a-protecao-dos-direitos-das-geracoes-futuras</p>
<p>Processos ecológicos essenciais: Entendidos como aqueles que garantem a persistência das características típicas de composição, estrutura, dinâmica e funcionalidade do ecossistema, incluindo sua resiliência, envolvendo fluxos de energia, ciclos de matéria e as relações funcionais estabelecidas no âmbito da estrutura biótica (entre os organismos da comunidade e entre as comunidades), em permanente interação com o meio abiótico.</p>
<p>Proteção integral: Manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais (art. 2º, inc. VI, LF 9.985/00).</p>
<p>Recuperação: Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original (LF 9.985/00, art. 2º, inc. XIII).</p> <p>Trata-se de uma espécie de reparação <i>in natura</i> e <i>in situ</i>, assim como a restauração.</p> <p>Representa forma subsidiária de reparação de danos ambientais, a ser empregada na hipótese de restar demonstrada a impossibilidade técnica de obtenção da restauração ambiental.</p> <p>A Constituição da República impõe a obrigatoriedade de recuperação do meio ambiente degradado por atividade de exploração mineral, sob o pressuposto de que os danos decorrentes não permitem a reconstituição (restauração) do bem ambiental ao seu estado anterior (art. 225, § 2º).</p> <p>A Lei Federal n. 6.938/81 dispõe que a Política Nacional do Meio Ambiente se funda, dentre outros, no princípio da recuperação de áreas degradadas (art. 2º, <i>caput</i> e inc. VIII); e que a recuperação dos danos ambientais constitui um de seus objetivos (art. 4º, inc. VII e art. 11, § 2º).</p>
<p>Remediação de área contaminada: Adoção de medidas para a eliminação ou redução dos riscos em níveis aceitáveis para o uso declarado (art. 3º, inc. XVIII, Lei Estadual 13.577/09).</p>

Reparação do dano ambiental: Todo aquele que, por ação ou omissão, causar lesão a quaisquer, bens, elementos, aspectos, componentes, atributos e/ou valores do meio ambiente é obrigado a reparar o danos causados, sob o critério da responsabilidade objetiva calcada na teoria do risco da atividade, independentemente da licitude ou não da conduta ou atividade, existência de qualquer das modalidades da culpa ou de ato de terceiro.

Segundo a Magna Carta “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (art. 225, § 3º).

Sequencialmente, a Lei Federal n. 6.938/81 dispõe ora que um dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente é a “imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados” (art. 4º, inc. VII); ora no sentido de que, sem prejuízo da aplicação das penalidades previstas no artigo 14, “é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade” (art. 14, § 1º).

Reparação integral do dano ambiental: 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 e VII e 14, § 1º) e de exigir a cessação da atividade poluidora ou degradadora deve ser a mais completa e abrangente possível, com observância ao 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).

Todas as lesões e respectivos efeitos diretos e indiretos ao meio ambiente devem ser objeto de integral e completa reparação, mediante a imposição ao responsável da obrigação de adotar prestações positivas e/ou negativas de reparação, que pressupõem a cessação dos riscos e inclui os danos materiais e imateriais da degradação e/ou poluição, inclusive os extrapatrimoniais, bem como aqueles decorrentes do período em que reduzida ou impossibilitada a fruição do bem ambiental, assim os danos futuros conhecidos.

A propósito, indaga com lucidez MIRRA, Álvaro Luiz Valery *in Ação civil pública e a reparação do dano ao meio ambiente*, 2ª e. rev. e amp. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004, p. 318: “Se os lucros visados e obtidos pelo empreendedor não são limitados, por que motivo a reparação dos danos por ele causados ao meio ambiente o seria, com transferência definitiva de parte dos prejuízos ou dos custos da recomposição à sociedade.”

Dentro do sistema de responsabilização civil ambiental, basicamente quatro formas se apresentam para a reparação dos danos ao meio ambiente, as quais estão dispostas em ordem hierárquica: 1 – restauração ambiental; 2 – recuperação ambiental; 3 – compensação; e 4 - indenização pecuniária.

A restauração e a recuperação são formas de reparação *in natura* e *in situ*. A compensação é a reparação *in natura* e *ex situ*, e se subdivide em compensação por equivalente e compensação ecológica alternativa.

<p>Restauração: Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original (LF 9.985/00, art. 2º, inc. XIV). Trata-se de uma espécie de reparação <i>in natura</i> e <i>in situ</i>, assim como a recuperação. O vocábulo “restaurar” pode ser encontrado no texto da Constituição da República, o qual dispõe que, para assegurar a efetividade do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, constitui dever do Poder Público e da coletividade “preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais” (art. 225, § 1º, I, grifamos). Outrossim, constitui objetivo da Política Nacional do Meio Ambiente “a preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida” (LF n. 6.938/81, art. 4º, inc. VI, com grifo nosso).</p>
<p>Risco: Probabilidade de ocorrência de um efeito adverso em um receptor sensível (art. 3º, inc. XIX, Lei Estadual 13.577/09).</p>
<p>Serviços ecossistêmicos: Benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas (art. 3º, inc. I, Decreto Estadual 55.947/2010). Dentre eles pode-se citar a provisão de alimentos, a regulação climática, a formação do solo, etc. São, em última instância, fluxos de materiais, energia e informações derivados dos ecossistemas naturais e cultivados que, combinados com os demais tipos (humano, manufaturado e social) produzem o bem-estar humano” (Daily, 1997; Costanza <i>et al.</i>, 1997; de Groot <i>et al.</i>, 2002; MEA, 2005).</p>
<p>Serviços ecossistêmicos culturais: Incluem a diversidade cultural, na medida em que a própria diversidade dos ecossistemas influencia a multiplicidade das culturas, valores religiosos e espirituais, geração de conhecimento (formal e tradicional), valores educacionais e estéticos, etc. Estes serviços estão intimamente ligados a valores e comportamentos humanos, bem como às instituições e padrões sociais, características que fazem com que a percepção dos mesmos seja contingente a diferentes grupos de indivíduos, dificultando sobremaneira a avaliação de sua provisão (Andrade & Romeiro, 2009).</p>
<p>Serviços ecossistêmicos de provisão: Incluem os produtos obtidos dos ecossistemas, tais como alimentos e fibras, madeira para combustível e outros materiais que servem como fonte de energia, recursos genéticos, produtos bioquímicos, medicinais e farmacêuticos, recursos ornamentais e água (Andrade & Romeiro, 2009).</p>
<p>Serviços ecossistêmicos de regulação: Relacionados às características regulatórias dos processos ecossistêmicos, como manutenção da qualidade do ar, regulação climática, controle de erosão, purificação de água, tratamento de resíduos, regulação de doenças humanas, regulação biológica, polinização e proteção de desastres (mitigação de danos naturais), sendo derivados quase que exclusivamente das funções ecossistêmicas classificadas na categoria de regulação, discutidas anteriormente. Diferentemente dos serviços de provisão, sua avaliação não se dá pelo seu “nível” de produção, mas sim pela análise da capacidade dos ecossistemas regularem determinados serviços (Andrade & Romeiro, 2009).</p>
<p>Serviços ecossistêmicos de suporte: São aqueles necessários para a produção dos outros serviços ecossistêmicos. Eles se diferenciam das demais categorias na medida em que seus impactos sobre o homem são indiretos e/ou ocorrem no longo prazo. Como exemplos, pode-se citar a produção primária, produção de oxigênio atmosférico, formação e retenção de solo, ciclagem de nutrientes, ciclagem da água e provisão de habitat (Andrade & Romeiro, 2009).</p>
<p>Sinergismo: Associação simultânea de dois ou mais fatores que contribuem para uma ação resultante superior àquela obtida por cada fator individualmente.</p>

<p>Toxicidade: Propriedade potencial que o agente tóxico possui de provocar, em maior ou menor grau, um efeito adverso em consequência de sua interação com o organismo. Sendo que <i>agente tóxico</i> é qualquer substância ou mistura cuja inalação, ingestão ou absorção cutânea tenha sido cientificamente comprovada como tendo efeito adverso (tóxico, carcinogênico, mutagênico, teratogênico ou ecotoxicológico) (adaptado da Norma NBR 10.004).</p>
<p>Transdisciplinaridade: É a etapa superior da integração. Trata-se da construção de um sistema total, sem fronteiras sólidas entre as disciplinas (PIAGET, s.d.).</p>
<p>Unidade de conservação: Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (art. 2º, inc. I, LF 9.985/2000).</p>
<p>Uso sustentável: Exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (art. 2º, inc. XI, LF 9.985/00).</p>
<p>Vulnerabilidade: Nível de propensão ou predisposição do meio ambiente a ser adversamente afetado (IPCC, 2011).</p>

As citações constantes do Glossário constam nas referências bibliográficas (item VI do Relatório).