



VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS IRREVERSÍVEIS

Annelise Monteiro Steigleder

1. A indenização do dano ambiental irreversível

O presente trabalho parte da premissa de que a efetividade na reparação do dano ao ambiente pressupõe a compreensão sobre as formas de reparação do dano, de modo a permitir a escolha daquela que melhor atenda às funções da responsabilidade civil e melhor assegure a proteção integral dos bens ambientais materiais e imateriais.

Na atualidade, não subsistem dúvidas no sentido de que a opção prioritária da ordem constitucional brasileira, instituída pelo art. 225 da Constituição Federal de 1988, é pela restauração efetiva do dano, buscando-se a implementação de medidas suficientes à reabilitação ecológica e funcional do próprio ambiente degradado ou de área próxima ao local do dano, de modo a se proporcionarem melhorias no ecossistema como um todo. No entanto, quando a restauração natural ou a compensação ecológica revelarem-se tecnicamente inviáveis, o Direito deverá debruçar-se sobre as metodologias para o estabelecimento de um valor de indenização do dano ambiental irreversível, superando as dificuldades representadas pela falta de familiaridade dos juristas com fórmulas matemáticas e com as abstrações próprias das ciências contábeis e econômicas.

É preciso esclarecer que a valoração econômica de recursos naturais não é um tema inexplorado. Economistas vêm se dedicando ao estudo de metodologias de valoração de recursos naturais como ferramentas de gestão ambiental para compreensão da Disposição do Consumidor em Pagar (DAP) por um bem ou serviço ambiental que lhe proporcionará bem-estar.¹

Conforme a Economia do Ambiente (CAMPOS JÚNIOR, 2003, p. 40), o valor dos bens ambientais pode ser representado pela formulação² $VET = (VUD + VUI + VO + VE)$ que é constituída por um conjunto menor de valores que abarcam as diferentes possibilidades de uso econômico que podem ser feitos do meio ambiente. Assim,

1 Esclarece Serôa da Motta que “a tarefa de valorar economicamente um recurso ambiental consiste em determinar quanto melhor ou pior estará o bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade de bens e serviços ambientais, seja na apropriação por uso ou não. Dessa forma, os métodos de valoração ambiental corresponderão a este objetivo à medida que forem capazes de captar essas distintas parcelas de valor econômico do recurso ambiental”. (MOTTA, 2006, p. 13). Para uma compreensão ampla das diversas abordagens existentes, ver May; Veiga Neto; Pozo (2011).

2 Valor Econômico Total. Na bibliografia, encontra-se também a denominação VERA (Valor Econômico dos Recursos Ambientais).

o valor econômico total (VET) constitui-se em valor de uso e valor de não uso, os quais se subdividem da seguinte forma:

Valor de uso direto (VUD): valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental pelo fato de que dele se utilizam diretamente, por exemplo, na forma de extração, de visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto.

Valor de uso indireto (VUI): valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental quando o benefício do seu uso deriva de funções ecossistêmicas, como, por exemplo, a contenção de erosão e a reprodução de espécies marinhas pela conservação de florestas de mangue.

Valor de opção (VO): valor que o indivíduo atribui em preservar recursos que podem estar ameaçados, para usos direto e indireto no futuro próximo. Por exemplo, o benefício advindo de terapias genéticas com base em propriedades de genes ainda não descobertos de plantas tropicais.

Valor de não uso ou valor de existência (VE): valor que está dissociado do uso (embora represente consumo ambiental) e deriva de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de outras espécies que não a humana ou de outras riquezas naturais, mesmo que estas não representem uso atual ou futuro para ninguém. Um exemplo claro deste valor é a grande mobilização da opinião pública para o salvamento dos pandas ou das baleias, mesmo em regiões em que a maioria das pessoas nunca poderá estar ou fazer qualquer uso de sua existência.

Esta formulação foi incluída pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na NBR 14653 - Parte 6, que versa sobre métodos e procedimentos para avaliação de recursos naturais, todos baseados em metodologias voltadas à aferição da disposição de consumidores a pagar por serviços ecológicos e funções ambientais. As abordagens dividem-se em métodos indiretos,³ que

3 Conforme explicita o item 8.6 da NBR 14653-6, esses métodos, ao invés de estimarem diretamente valores associados à disposição a pagar ou a receber dos indivíduos quanto a variações de qualidade ou quantidade ambiental, utilizam-se de estimativas de custos associados aos danos. Por isso, seus valores devem ser entendidos como aproximações da verdadeira dimensão econômica dos danos e devem ser utilizados quando os métodos diretos não puderem ser aplicados por falta de dados tanto tecnológicos como econômicos. Como são baseados em custos para repor a qualidade ambiental ou realocar ou evitar danos, sua dimensão pode incorporar valores de uso e de não uso, pois se assume que o dano seria restaurado ou evitado. São exemplos: a) *Custo de reposição/recuperação do bem*; b) *Custos de realocização*: variante do custo de reposição utilizada para valorar danos ambientais por meio dos gastos necessários para realocar o recurso ambiental degradado; c) *Custos defensivos ou de proteção evitados*: estima o valor de um recurso ambiental por meio dos gastos evitados ou a serem evitados com atividades defensivas, substitutas ou complementares que podem ser consideradas como uma aproximação monetária das variações de bem-estar do recurso ambiental; e d) *Custo de oportunidade de conservação*: não valora o recurso ambiental, mas sim o custo de sua conservação, por meio da mensuração do custo de oportunidade de atividades econômicas restringidas pelas ações de proteção ambiental, considerados os benefícios ecológicos da conservação.

valoram os benefícios ambientais usando os custos evitados, relacionados indiretamente com as mudanças na qualidade ambiental: e métodos diretos,⁴ que utilizam mercados de bens e serviços substitutos e complementares ou mercados hipotéticos para medir as variações de bem-estar diretamente da demanda dos indivíduos por qualidade ambiental.

Também o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) vem se dedicando ao estudo da valoração econômica dos impactos ambientais decorrentes de instalações de comunicação, rede elétrica e dutos em Unidades de Conservação, com o objetivo de calcular uma compensação financeira a ser paga pelos empreendedores, no contexto de licenciamentos ambientais corretivos. O modelo combina diversas metodologias amparadas na disposição de consumidores a pagar por serviços ambientais.⁵

O que é realmente nova é a preocupação de transpor essas metodologias para a seara do Direito, tendo em vista os valores jurídicos protegidos pelo ordenamento jurídico ambiental e as funções da responsabilidade civil objetiva. Até recentemente, não raro, o próprio Juiz arbitrava valores indenizatórios para danos ambientais, como se estivesse lidando com uma pena.⁶ Hoje, busca-se maior

4 Métodos diretos: admitem a alteração do bem-estar pela variação da disponibilidade de um recurso ambiental e, assim, procuram identificar as preferências reveladas nas curvas de demanda (variações do excedente do consumidor), quando o recurso ambiental é diretamente consumido, ou nas perdas de receitas líquidas (variações do excedente do produtor), quando o recurso ambiental é um insumo na produção de outro bem ou serviço. Sua aplicação é complexa e, muitas vezes, custosa, tanto em tempo como financeiramente, pois requer uma ampla disponibilidade de dados (ambientais e econômicos) e o aporte de modelos estatísticos e econométricos. São exemplos de métodos diretos: o *método da produtividade marginal*, que identifica o valor do recurso ambiental por sua contribuição como insumo ou fator de produção para a obtenção de um produto; o *método de mercado de bens substitutos*, que se vale dos preços de mercado de bens substitutos para o bem lesado; o *método dos preços hedônicos*, que utiliza preços de mercado, principalmente de imóveis ou custos de serviços para estimar o valor das diferenças de nível de atributos ambientais importantes na formação desses preços ou custos; o *método de custo de viagem*, que estima a demanda dos consumidores por um sítio natural ou histórico em virtude da disposição em pagar pelos custos de deslocamento; o *método da avaliação contingente*, que consiste em se estimar o valor de disposição a pagar a partir da construção de um mercado hipotético para o bem ou serviço.

5 O modelo envolve seis parcelas distintas: a) perda de oportunidades de uso regulamentar das Unidades de Conservação afetadas pelas linhas de transmissão; b) impacto cênico, apurado a partir de valoração contingente; c) perda de visitação, apurada a partir do custo de viagem; d) perda de funções ambientais proporcionadas pelos ecossistemas; e) valor de risco decorrente da existência das instalações; e f) fator social que considera a importância para a população da manutenção das linhas de transmissão, de sorte que o valor do dano será afetado por esse fator. (IBAMA, 2002).

6 Ver, como exemplo, a sentença da Juíza Federal Giovana Guimarães Cortez, da 2ª Vara Federal de Joinville, apreciando ação civil pública em que se pedia a condenação de uma empresa ao pagamento de indenização pela poluição atmosférica causada. Processo nº 2002.72.01.003527-0/SC, julgado em 24.09.2009. Disponível em: <www.trf4.jus.br>. Acesso em: 16 dez. 2010.

cientificidade para as metodologias de valoração do dano material irreversível, deixando-se o arbitramento judicial para as hipóteses de dano extrapatrimonial ambiental (dano moral coletivo).

No entanto, como a maior parte das metodologias ampara-se na disposição de consumidores em pagar por bens e serviços ambientais (DAP), esta transposição para o universo do dano ambiental deve ser precedida de algumas reflexões. É preciso saber exatamente o que esperar de cada uma das metodologias, suas limitações e suas possibilidades, com isso abrindo-se espaços para o desenvolvimento de outras concepções teóricas que possam corresponder melhor aos objetivos da responsabilidade civil. Diante disso, o objetivo deste breve estudo é responder às seguintes indagações: o que nós, operadores do Direito, esperamos de uma metodologia de valoração de danos ambientais irreversíveis? Como podemos contribuir para que essa valoração ocorra?⁷

2. Os objetivos da valoração econômica do dano diante da responsabilidade civil ambiental

Sob o ponto de vista jurídico, o dano ambiental representa um grave desequilíbrio nas funções do ecossistema e em seus elementos integrantes, como o solo, a água, a vegetação, a fauna e todo o complexo de interrelações daí resultantes. A construção de um conceito abrangente para o dano ambiental decorre do próprio conceito de meio ambiente, consoante definido pelo art. 3º, I, da Lei nº 6.938/81, segundo o qual o meio ambiente é 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”. Além disso, ao reconhecer o valor da biodiversidade, o Decreto Federal nº 4.339/2002, expressamente refere que “o valor de uso da biodiversidade é determinado pelos valores culturais e inclui valor de uso direto e indireto, de opção de uso futuro e, ainda, valor

“É bastante difícil quantificar pecuniariamente o dano sofrido, uma vez que o valor do bem é inestimável. É certo, porém, que a indenização deve refletir o prejuízo sofrido pela coletividade e, ao mesmo tempo, deve objetivar a desestimular a ocorrência de outras condutas lesivas. Registro que deixo de remeter à perícia a fixação do valor da indenização, tendo em vista a particularidade de se tratar de poluição atmosférica, que em muito se diferencia dos casos mais comuns, de supressão de vegetação, nos quais a cobertura vegetal suprimida tem valor econômico passível de aferição por perícia. Para estimar o valor da indenização, utilizo como parâmetro indenizatório a pena atribuída ao fato na seara administrativa, que prevê multa mínima de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) e a máxima de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais) para o caso de o agente ser causador de poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade (art. 66 do Decreto nº 6.514/2008). Na hipótese, observo os seguintes parâmetros: o porte da empresa-ré, analisando sob o prisma de seu capital social e número de empregos; os incômodos causados pela atividade da ré aos vizinhos; e o fato de que a empresa operou por mais de quatro anos sem a competente licença ambiental, lançando na atmosfera material particulado acima dos níveis tolerados. Assim, levando em conta tais critérios, tenho por razoável e ponderada a fixação da indenização em R\$ 20.000,00 (vinte mil reais), montante que se apresenta em sintonia com a realidade econômica da empresa ré.”

7 Em virtude da limitação de páginas, não poderemos discorrer sobre as metodologias, mas remetemos o leitor para Motta (2006), onde a formulação VET (VERA) está bem explicitada.

intrínseco, incluindo os valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético.”⁸

Por sua vez, a responsabilidade civil objetiva pelo dano ambiental⁹ propõe-se à reparação “integral” do dano, o que implica a imposição ao poluidor de obrigações voltadas à prevenção de novos danos, à restauração dos aspectos reversíveis, com vistas ao retorno ao *status quo ante*, e à indenização de danos extrapatrimoniais e de danos materiais irreversíveis. Saliente-se que a reparação integral é um ideal jurídico, não necessariamente atingível na realidade fática.¹⁰ Sob o ponto de vista da Ecologia, todos os danos ambientais são irreversíveis, já que a matéria e a energia perdidas, após a degradação de uma área, são irrecuperáveis. (BERTÃO, 2007, p. 389). No entanto, haverá a reparação jurídica integral, mesmo quando a restauração natural for impossível, quando do pagamento de uma indenização que encerre a maior parte dos valores associados ao dano.

Portanto, quando da ocorrência de um desmatamento, por exemplo, é muito importante que o método para quantificação da indenização a ser paga pelo dano ambiental irreversível seja capaz de mensurar não apenas aspectos objetivos, captados pelo mercado consumidor, que repercutem no preço do bem ou do serviço lesado, mas também o valor das funções ecossistêmicas degradadas, tais como as funções de abrigo para fauna, dispersão de sementes, regulação do clima, etc.

Esta parcela “subjetiva” do dano, correspondente às funções ecossistêmicas, ao valor de opção e ao valor de existência, é um desafio a ser enfrentado pelos estudiosos do tema. Conforme explicitam May; Veiga Neto; Pozo (2011), as metodologias amparadas na disposição em pagar não se revelam adequadas à aferição dos valores de uso indireto, do valor de opção e do valor de existência, pois a maioria dos benefícios ecossistêmicos

[...] não tem valor de mercado, ou são realizáveis somente a longo prazo, não sendo capturáveis durante o horizonte temporal do usuário [...]. Também as complexas interconexões entre os processos ecossistêmicos e a geração de produtos comercializáveis ou de subsistência não são sempre evidentes ao usuário de recursos naturais, levando à sua exaustão ou degradação.¹¹

Ademais, não há identidade entre os conceitos de preço e de valor. Quando uma determinada espécie é declarada

8 Anexo, item 2, XIV.

9 Ver artigos 225, § 3º da CF/88, e 14, § 1º da Lei nº 6.938/81.

10 A respeito, leciona Sanseverino (2010) que “o princípio da reparação integral ou plena busca coloca o lesado, na medida do possível, em uma situação equivalente à que se encontrava antes de ocorrer o fato danoso, de modo que constitui uma diretiva para a avaliação dos prejuízos e quantificação da indenização. Trata-se de uma ficção, pois, em muitas situações, como no caso de dano morte, isso é operado de forma apenas aproximativa ou conjectural. Esclarece que, por este princípio, os danos devem ser avaliados de tal modo a compensar integralmente todos os prejuízos sofridos pela vítima” (SANSEVERINO, 2010, p. 49).

11 May; Veiga Neto; Pozo (2011).

como ameaçada de extinção, seu valor de existência aumenta de imediato. Mas nem sempre isso ocorre com o seu preço, que pode variar ou não.¹²

Como resolver o impasse? Entendemos que o reconhecimento jurídico da dimensão extrapatrimonial do dano ambiental, que é objeto de arbitramento judicial, resolve o problema do dano aos valores de opção e de existência, pois existe aqui uma dimensão ética que o direito também acolhe quando tutela a vida em todas as suas formas, o direito humano e dos animais à qualidade de vida, o direito à preservação da memória e da afetividade pelos bens culturais e naturais.¹³

Por seu turno, os valores de uso indireto, identificados com as funções ecossistêmicas, efetivamente merecem metodologias que percebam a necessária interdisciplinaridade para compreensão da complexidade ambiental. A respeito deste assunto, Almeida (2008) aponta que esta “parcela subjetiva” do dano poderia ser apurada a partir de índices que

[...] procuram qualificar e hierarquizar um determinado ecossistema em função dos mais diversos parâmetros possíveis [...]. Esse fator pode ser desenvolvido em função de índices acadêmicos, da categorização das Unidades de Conservação e tipo de solo ou outro método qualquer, desde que garanta a proporcionalidade entre os diversos ecossistemas.¹⁴

Ainda, o autor aponta para a necessidade de quantificação do lucro cessante ambiental para as hipóteses em que determinados serviços ecológicos deixam de ser fornecidos pelo período necessário à restauração, o que é feito através da aplicação de fórmulas matemáticas específicas.¹⁵

A metodologia VERD (Valor Estimado de Referência para a Degradação ambiental), desenvolvida pelo químico Artur Renato Albeche Cardoso,¹⁶ e a metodologia da

qualificação de agravos¹⁷ também se propõem a aferir valores de uso indireto a partir da construção de tabelas em que atribuem “pesos” para os diversos atributos ambientais do ambiente lesado.

Em uma análise leiga, percebe-se que esta abordagem assemelha-se à opção adotada pela União Federal, no Decreto nº 6.848/2009, quando regulamentou a forma de calcular a compensação ambiental a que se refere o art. 36 da Lei nº 9.985/2000, para empreendimentos de significativa degradação ambiental. O art. 31-A prevê que o valor da compensação será calculado pelo produto do grau de impacto com o valor de referência, de acordo com a seguinte fórmula: $CA = VR \times GI$, onde VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores desde zero a 0,5%.¹⁸

O autor, a partir da obra de Maler e Wyzga (MALER, K. G; WYZGA, R. E. *Economic measurement of environmental damage: a technical handbook*. Paris: OECD, 1976, 151 p.), criou uma metodologia disposta a identificar os valores econômicos associados ao bem ambiental. O autor indica os seguintes passos na valoração econômica dos bens ambientais: 1. Identificar as *variáveis tangíveis*, quantificáveis, associadas ao bem ambiental, tais como (valor de comercialização de bens semelhantes, custos evitados com licenciamento e tratamento de resíduos e água, etc.). Essas variáveis são denominadas “q”; 2. Identificar as *variáveis intangíveis*, consistentes em “danos e riscos efetivos ou potenciais, praticados contra os ambientes físico, biótico e antrópico, em que não há como estabelecer ou associar um valor econômico. Enquadram-se neste caso: incômodos à saúde, desgastes psicológicos, danos ao patrimônio histórico e cultural, impacto visual, danos a fungos, líquens, insetos, répteis, roedores, etc.”. Essas variáveis são denominadas “i”. 3. Atribuir um grau para cada variável intangível, que irá variar de 0 (zero) a 4 (quatro) em função da intensidade e duração do impacto causado sobre o meio e seus componentes, da seguinte forma:

Impacto de curto prazo (dias): 0 (zero): sem impacto; 1: baixo; 2: médio; 3: alto.

Impacto de médio a longo prazos (meses e anos): 4.

O valor total de “i” (*in*) será representado pela soma dos quantificadores de cada variável identificada no dano ambiental e será multiplicado pela soma total dos valores de “q” (*qn*).

17 O método considera os atributos que exercem influência na formação do valor, focando a atenção sobre dois aspectos: valor inicial e de singularidade. O valor inicial representa o valor da terra ou edificação construída afetada que está diretamente associada ao patrimônio, desconsiderando a singularidade, ou, então, o custo hipotético de restauração do bem. O valor cênico ou de singularidade é associado aos atributos de raridade, atratividade e fatores externos e internos relativos ao patrimônio material, e é levantado a partir de pesquisas de opinião. A respeito, ensina Josimar Ribeiro de Almeida (2008, p. 366) que “os dados amostrais são submetidos à inferência estatística, feitos através de um modelo matemático adequado, conhecido como modelo de regressão que, submetido a diversos testes previstos em Norma, transmite à avaliação a confiabilidade do estatístico. Devido à raridade do bem avaliado e a consequente inexistência de amostras que contemplam os atributos inerentes às características especiais do bem, e considerando a necessidade de calcular o valor indenizatório de desapropriação, a metodologia é baseada no método comparativo de dados de mercados. (ALMEIDA, 2008, p. 366).

18 O Grau de Impacto é dado pela seguinte fórmula, constante do

12 A autora Derani (1997, p. 113) explica que os bens não precisam ser escassos por si, basta que sejam escassamente apresentados no mercado, pois “na abundância, não há lucro”.

13 A respeito, ver Leite (2000, p. 298) e Steigleder (2008, p. 23).

14 ALMEIDA, Rodrigo de. In: TOCCHETTO, Domingos (Org). **Perícia criminal**. Campinas: Millennium, 2010, p. 221. O autor desenvolveu duas tabelas, uma considerando o macrozoneamento, e a outra para Unidades de Conservação e áreas de preservação permanente, atribuindo fatores para cada uma das categorias. Por exemplo, na tabela que considera o macrozoneamento, se o dano ocorre em uma zona de conservação ambiental, o fator é 2,0; se for em área rural remanescente, o fator é 1,2; e assim por diante. Na tabela dedicada aos espaços protegidos, se o dano ocorrer em um parque nacional ou em uma área de preservação permanente, o fator atribuído é 6,0; se for fora de qualquer unidade, o fator é 1,0. Dessa forma, se ocorrer um desmatamento dentro de um parque nacional, o valor correspondente seria:

$CR = CRO \times 2,0 (ZCA) \times 6,0 (PN) = 12 \times CRO$, onde:

CR = Custo de restauração;

CRO = Custo de restauração objetivo;

ZCA = Zona de conservação ambiental; e PN = Parque Nacional.

15 Idem, p. 225.

16 CARDOSO, Artur Renato A. **A degradação ambiental e seus valores econômicos associados**. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris, 2003, p. 27.

Sem entrar no mérito da cientificidade dos valores apontados para cada um dos atributos analisados, entendemos que caberia, ao menos, um estudo mais apurado sobre a possibilidade de utilização dos atributos indicados neste Decreto para valoração de impactos negativos à biodiversidade na esfera da responsabilização civil (*ex post*).

Neste caso, o dano poderia ser quantificado utilizando-se, ao invés dos custos dos investimentos (VR), os custos de recuperação necessários ao hipotético retorno ao *status quo ante*.

O método do custo de reposição/recuperação do bem considera a soma de todos os investimentos necessários à hipotética restauração do dano, recuperando-se tanto sua capacidade produtiva como serviços ambientais prestados pelo ecossistema. Os exemplos colacionados na NBR 14. 653-6 consistem em custos de recuperação da fertilidade em solos degradados até garantir o nível original de produtividade agrícola (custos de reposição); custos de construção de piscinas públicas para garantir as atividades recreativas enquanto as praias estão poluídas (custos de substituição), ou a recuperação de uma mata ou manguezal através de reflorestamento e revegetação.

Este método tem sido utilizado como um dos critérios de valoração da Divisão de Assessoramento Técnico do Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, com vistas a instruir os inquéritos civis públicos. Da mesma forma, a Polícia Federal, preocupada no estabelecimento do valor do dano ambiental, consoante previsto no art. 19 da Lei nº 9.605/98, tem utilizado o critério dos custos de restauração como meio de aferição de valores mínimos para os danos.¹⁹

Os peritos judiciais, no contexto de ações civis públicas, também se têm valido deste método, como quando ocorreu o despejo de resíduos industriais perigosos no Rio Sorocaba, ocasião em que se utilizou como critério para fixação do *quantum* indenizatório o valor necessário à recomposição do ecossistema.²⁰

Comentando o método, Almeida refere que, no caso de desmatamento de uma área de cerrado, *stricto sensu*, com

densidade arbórea de 600 árvores por hectare, a parcela objetiva seria representada pelo valor necessário para repor a densidade arbórea e a diversidade de espécies vegetais existentes antes do desmatamento. Elucida o autor que a densidade arbórea e a diversidade podem ser aferidas a partir da análise do tipo de vegetação do local, densidade arbórea das áreas adjacentes e intactas ou registros históricos.²¹



Anexo do Decreto nº 6.848/2009:

GI = ISB + CAP + IUC, onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

19 MAGLIANO, Mauro. **Valoração de danos em crimes ambientais.** Experiências da polícia federal. Disponível em: <http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/documentos-e-publicacoes/cursos/curso-de-valoracao-do-dano-ambiental/Valoracao_de_Danos_Ambientais_Policia_Federal.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2011.

20 TJSP, AC 216.131-1, Sorocaba, de 13 de outubro de 1994. Rel. Des. Orlando Pistoresi.

Certamente alguns tipos de danos ambientais exigirão maior esforço do avaliador pela falta de mercados oficiais estabelecidos, como é o caso do abate de animais silvestres. No entanto, uma pesquisa feita junto ao IBAMA, zoológicos e universidades pode indicar os custos relacionados à reintrodução das espécies nativas, criação em cativeiro e comércio, ainda que clandestino, dos animais.

21 DE ALMEIDA, *op. cit.* p. 215.

O autor apresenta a seguinte tabela de exemplos de degradação ambiental, com as abordagens geralmente adotadas.

Atividade	Ação
Desmatamento (árvores, arbustos e gramíneas)	Replântio da vegetação removida ou danificada em número e espécie preexistente.
Extração de substância mineral	Reposição da substância mineral retirada, recomposição topográfica e da camada fértil do solo e replântio da vegetação preexistente.
Obra irregular	Demolição da obra, remoção do entulho, recomposição da camada fértil do solo e replântio da vegetação preexistente.

Após, o valor obtido seria multiplicado pelo grau de impacto, apurado conforme metodologia do Anexo do Decreto 6.848/2009.

3. Procedimentos preliminares à valoração: a contribuição do Ministério Público

Qualquer que seja a metodologia eleita pelos peritos judiciais ou do Ministério Público, é imprescindível que



se possa reunir, ao longo das investigações sobre o dano ambiental, o máximo de informações possíveis sobre a extensão e gravidade dos danos causados, o que envolve conhecer o estado do meio ambiente antes da degradação e quais os serviços ambientais que o recurso ambiental lesado proporcionava, com vistas à identificação dos valores de uso direto e indireto. Em tese de doutorado sobre a valoração econômica de danos ambientais decorrentes de derrames de petróleo em São Sebastião, José Júlio Ferraz de Campos Jr. adverte que

a realização de um amplo levantamento de informações sobre o objeto de estudo é fundamental para a definição de qual técnica de valoração pode ser aplicada, sendo esta escolha influenciada também pela gama de fontes em campo, das quais se deseja obter dados, ou seja, a escala em que se trabalha. (CAMPOS JÚNIOR, 2003, p. 93).

Dessa forma, o promotor de Justiça, no contexto do inquérito civil, deve, ainda que necessite de apoio técnico, nortear a perícia de dimensionamento do dano ambiental, formulando quesitos claros e objetivos, com vistas a apurar:

- a) a identificação da substância causadora do dano (suas características, volume, quantidade);
- b) a duração da liberação/derramamento/deposição;
- c) a data e a localização do dano, com descrição das condições de tempo, da extensão geográfica do dano;
- d) a identificação da gravidade do dano, descrevendo as consequências lesivas em todos os componentes do meio ambiente (água, solo, vegetação, ar, etc.), bem como sobre os usos e serviços ambientais que cada um desses componentes proporcionava ou poderia proporcionar tanto ao ser humano como ao próprio ecossistema (valores de uso e de não uso);
- e) a reversibilidade ou não do dano, com indicação das providências necessárias à sua eventual reparação;
- f) quais as providências que poderiam ter sido adotadas para evitar o dano;
- g) a abrangência de pessoas afetadas;
- h) a identificação do estado anterior do ambiente lesado, examinando as áreas contíguas, analisando-se inventários, etc;
- i) a identificação dos custos públicos que o órgão ambiental teve para minimizar os danos;
- j) a identificação dos impactos na sociedade (atividades agrícolas, comércio, recreação, pesca, turismo, uso público de praias, parques, etc.).²²

É conveniente que a perícia seja realizada por técnicos habilitados, preferencialmente com formação interdisciplinar, cuidando-se da quantidade e qualidade das amostras, a fim de evitar futuras discussões sobre a própria existência do dano e do nexo de causalidade. Ainda, a perícia deverá estimar as providências necessárias à restauração do dano, orçando os custos hipotéticos da elaboração e execução do projeto (custos de restauração), incluindo-se o monitoramento futuro do local, mesmo que a forma de reparação desse dano não venha a ser através de restauração *in situ*. Também é importante que se identifiquem os custos que foram evitados pelo poluidor, tais como custos de licenciamento, custos de tratamento de efluentes, gerenciamento de resíduos, controle da poluição atmosférica e dos ruídos.

Por fim, é preciso superar a ideia de que haverá uma metodologia ideal e uniforme para a quantificação de todos os tipos de danos ambientais. Consoante referido pela Procuradora de Justiça Shirley Fenzi Bertão, ocorre a impossibilidade de adoção de um único método, em razão da diversidade das hipóteses de danos ambientais.²³

22 A autora Romana C. Araujo (2003, p. 71) salienta que o objetivo é levantar os custos necessários a restaurar os recursos degradados, acrescidos, ainda, do valor econômico perdido em que ele permanecesse danificado. Assim, o valor econômico total abrangeria o valor de uso e o valor de não uso.

23 Bertão (2007, p. 386).

4. Conclusão

A opção por uma ou outra metodologia para quantificação da indenização a ser paga pelo dano ambiental irreversível é um tema que permanece em aberto, pois, como a própria NBR 14653-6 da ABNT reconhece, depende das informações disponíveis no caso concreto, da capacitação dos peritos, da disponibilidade de recursos econômicos para coleta de informações, da existência ou não de um mercado consumidor para o bem a valorar, dentre outros aspectos.

Entendemos que a metodologia do custo de reposição/restauração, desde que considere as particularidades técnicas e restauração de bens ambientais é um ponto de partida muito relevante, que deve sempre ser utilizado, de forma isolada ou combinada com outras metodologias, a depender do nível de informações disponíveis, para que se obtenha a valoração do dano material (objetivo).

Em virtude da complexidade do ecossistema, é imprescindível a conjugação de metodologia capaz de aferir os aspectos intangíveis do ecossistema, sugerindo-se um estudo mais detido sobre os critérios estabelecidos pelo Decreto Federal nº 6.848/2009 para delimitação do Grau de Impacto, com vistas à sua aplicação para hipóteses de responsabilização civil. Neste caso, o valor obtido através do método de custos de recuperação seria multiplicado pelo grau de impacto, avaliado conforme as fórmulas apresentadas no anexo do referido Decreto.

Em síntese, o tema é complexo e ainda muito recente, carecendo de maiores reflexões a partir de abordagem interdisciplinar, em que as formulações sejam construídas no contexto da responsabilidade civil pelo dano ao meio ambiente, compreendendo-se suas funções e objetivos.

Referências:

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. **Perícia ambiental, judicial e securitária**. Impacto, dano e passivo ambiental. Rio de Janeiro: Thex, 2008.

ARAUJO, Romana Coêlho de. **Procedimentos prévios para valoração econômica do dano ambiental em inquérito civil público**. 2003. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) – Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Humanas. Departamento de Economia. Brasília, DF.

BERTÃO, Shirley Fenzi. Técnicas. Valoração econômica de danos ambientais. In: **De Jure – Revista Jurídica do Ministério Público do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, n. 9. jul./dez. 2007.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.

BRASIL. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.

CAMPOS JÚNIOR, José Júlio Ferraz de. **Valoração econômica de danos ambientais: o caso dos derrames de petróleo em São Sebastião**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, 2003.

CARDOSO, Arthur Renato. **A degradação ambiental e seus valores econômicos associados**. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris, 2003.

DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. São Paulo: Max Limonad, 1997.

DE ALMEIDA, Rodrigo. In: TOCCHETTO, Domingos (Org). **Perícia ambiental criminal**. Campinas: Millennium, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Modelo de valoração econômica dos impactos ambientais em Unidades de Conservação**. Empreendimentos de comunicação, rede elétrica e dutos. Estudo preliminar. Coordenação do projeto: Sônia L. Peixoto e Ofélia Gil Willmersdorf. set. 2002.

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

MAGLIANO, Mauro. **Valoração de danos em crimes ambientais**. Experiências da Polícia Federal. Disponível em: <http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/documentos-e-publicacoes/cursos/curso-de-valoracao-do-dano-ambiental/Valoracao_de_Danos_Ambientais_Policia_Federal.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2011.

MALER, K. G; WYZGA, R. E. **Economic measurement of environmental damage: a technical handbook**. Paris: OECD, 1976, 151 p.

MAY, Peter; VEIGA NETO, Fernando; POZO, Osmar. **Valoração econômica da biodiversidade no Brasil**: revisão da literatura. Disponível em: <http://info.worldbank.org/etools/docs/library/117318/mma.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2011.

MOTTA, Ronaldo Serôa da. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2006.

SANSEVERINO, Paulo de Tarso Vieira. **Princípio da reparação integral**. São Paulo: Saraiva, 2010.

STEIGLEDER, Annelise Monteiro. Critérios para o arbitramento do dano extrapatrimonial ao meio ambiente. In: CONGRESSOS INTERNACIONAIS DE DIREITO AMBIENTAL, 12, 2008, São Paulo, SP. **Anais...** Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia. Antônio Herman Benjamin, Eládio Lecey, Silvia Cappelli (Coord.) São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, p. 23.