

Valoração econômica do recurso e do dano ambiental aplicada à quantificação de débito imputado pelo Tribunal de Contas da União¹

Flávia Dinelli Pontes Leite
Josimar Ribeiro de Almeida

Flávia Dinelli Pontes Leite é Analista de Controle Externo do TCU/SECEX-MG, Bacharel em Direito pela FUMEC, Especialista em Auditoria Externa pela FACE-UFMG e Especialista em Auditoria e Perícia Ambiental pela ECOBUSINESS/COPPE-UFRJ.

Josimar Ribeiro de Almeida é Pós-Doutorado em Engenharia de Produção USP, Pós-Doutorado em Engenharia Ambiental pela COPPE-UFRJ, Doutor em Ciências Biológicas pela UFPR, Professor Adjunto da UFRJ.

1. INTRODUÇÃO

A fiscalização ambiental é atividade recentemente introduzida no âmbito do TCU, a partir da adaptação de metodologias provenientes da auditoria tradicional, que examina a conformidade da gestão às leis ou normas e da auditoria de natureza operacional, cujo escopo abrange também os aspectos da economicidade, eficiência, eficácia e efetividade.

O objetivo deste trabalho é identificar e examinar os diversos métodos e técnicas utilizados para a valoração do bem e do dano ambiental, de modo a contribuir com o aprimoramento dos procedimentos de auditoria ambiental utilizados no TCU. A aproximação entre as contribuições da teoria econômica e os procedimentos de auditoria ambiental, a partir da familiarização com metodologias de valoração já experimentadas, possibilita a consideração de critérios técnicos na valoração. O conhecimento das metodologias propiciará a escolha daquela que melhor se ajuste às especificidades do caso concreto, tendo em vista os seguintes parâmetros: objetivo da valoração, disponibilidade de dados e do conhecimento científico a respeito da dinâmica ecológica do objeto em questão e custo envolvido.

¹ Trabalho apresentado e aprovado pela Comissão Técnica e Plenário do XXIII Congresso dos Tribunais de Contas do Brasil e I Congresso Internacional dos Sistemas de Controle Externo Público realizado em Gramado/RS, em outubro de 2005. (versão atualizada).

2. RESPONSABILIDADE CIVIL NA REPARAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

O texto constitucional de 1988, em seu artigo 225, §§ 2º e 3º, define expressamente que a responsabilidade civil pelo dano ambiental é objetiva. Conforme Baracho Júnior (2000), o artigo 14, § 1º da Lei n.º 6.938/81, que define a Política Nacional do Meio Ambiente, tem sido considerado como recepcionado pelo § 3º do artigo 225 da Constituição. Assim estabelece o dispositivo legal:

Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente de existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente.

O novo Código Civil Brasileiro, no parágrafo único de seu artigo 927 determina a aplicação da responsabilidade objetiva sempre que "a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem."

A aplicação da responsabilidade civil objetiva é importante instrumento de proteção do meio ambiente, porque a reparação do dano é exigida independentemente da caracterização de ter o causador agido com culpa. Assim, não cabem às vítimas provas periciais caras ou mesmo estabelecer o nexo causal em função da inversão no ônus da prova.

Pelas atribuições que possui o Estado de preservar e reparar os recursos naturais, não resta dúvida quanto a sua responsabilidade objetiva para a reparação do dano ambiental. Também a regra geral de responsabilidade no que concerne ao Poder Público estabelecida no artigo 37, § 6º da Constituição é clara no sentido de que o Estado pode figurar como sujeito passivo nas demandas reparatórias de dano ambiental.

Conforme Leite (2003): "Com efeito, percebe-se que todas as atividades de risco ao ambiente estão sob controle do Estado e, assim sendo, em tese, o mesmo responde solidariamente pelo dano ambiental provocado a terceiros".

Segundo Mancuso (2000): "Já no tocante às lesões ao meio ambiente [...], cremos que remanesce íntegra a responsabilidade objetiva e solidária de todos os que concorrem para o resultado, ressalvada entre eles a via regressiva".

Todavia, podemos encontrar entre os doutrinadores algumas ponderações em relação à responsabilidade civil do Estado por danos ambientais.

“A aplicação da responsabilidade civil objetiva é importante instrumento de proteção do meio ambiente, porque a reparação do dano é exigida independentemente da caracterização de ter o causador agido com culpa.”

Para Leite (2003) “não se deve adotar irrestritamente a regra da solidariedade do Estado pelo dano ambiental, pois responsabilizando irrestritamente o Estado, quem está arcando com o ônus, na prática, é a própria sociedade”. No mesmo sentido, Milaré (2002) postula que só se responsabilize o Estado, conjuntamente, quando este tenha, efetivamente, atuado de maneira não justificável em relação à ocorrência do dano. O Estado, então, somente ficaria obrigado a arcar solidariamente com os custos do dano ambiental praticado por terceiro, se restar cabalmente demonstrada sua atuação com culpa grave ou omissão injustificável na sua função fiscalizadora e preventiva do dano ambiental. Por outro lado, caso a ação lesiva seja exclusivamente de atividade do Estado, este responde objetiva e integralmente pelo dano ambiental.

Conforme Lima (2001) são os maus gestores que devem pagar pelo prejuízo que sua ação ou omissão produziu no patrimônio público ambiental. A punição patrocinada pelo TCU seria tipicamente administrativa e não provocaria conflito entre as esferas autônomas de atuação (administrativa, civil e criminal).

Prevalece, pois, o entendimento no sentido da responsabilidade civil do Estado ou do particular por danos ambientais objetivos, fundada na teoria do chamado risco integral, não admitindo, portanto, qualquer hipótese excludente do dever de indenizar.

3. A IMPORTÂNCIA DE QUANTIFICAÇÃO DE DÉBITO

A Lei Orgânica do TCU (Lei nº 8.443/92) prevê as hipóteses em que o Tribunal julgará irregulares as contas de um responsável e autorizará a cobrança do débito. O Regimento Interno do TCU prevê duas formas de apuração do débito, ou seja, mediante verificação, quando for possível quantificar com exatidão o real valor devido, ou mediante estimativa, quando, por meios confiáveis, apura-se quantia que seguramente não excederia o real valor devido. Na prática, nos casos de irregularidades relacionadas à execução de convênio, o valor do débito já é conhecido

e corresponde à parcela de recursos repassados, que não teve regular aplicação ou a devida comprovação no respectivo processo de prestação de contas. No caso dos danos ambientais surge a necessidade de se adotar métodos e técnicas para a quantificação do dano ao patrimônio ambiental, com vistas à definição do valor a ser imputado ao mau gestor.

Nogueira² traz importante contribuição à reflexão sobre punição do infrator ambiental. Defende que o valor e a possibilidade de punição do infrator são condições essenciais para que haja redução dos impactos negativos da atividade humana sobre a base natural onde ela se realiza. Assim os agentes responsáveis por fazer cumprir a lei precisam ser eficazes. Caso o infrator não reconheça essa eficácia, ele se sentirá motivado a manter o comportamento ilegal. Se o ganho ao cometer um ato ilícito for maior que a probabilidade de ser identificado e o valor de reparação mais acréscimo pecuniário a título de valor de desestímulo, de modo a dissuadir o responsável da prática de nova infração, o poluidor continuará poluindo. Surge então a necessidade de avaliar adequadamente o valor de um dano ambiental para a sociedade e aumentar a capacidade desta de impor ao infrator o custo do dano.

Por analogia à lei econômica da demanda, espera-se que o aumento do custo da sanção para o infrator provoque uma diminuição de uma conduta indesejada. Parte-se do princípio de que aqueles indivíduos que violam a lei são racionais como os tomadores de decisão. O aumento das vantagens de cometer um ato ilegal pode incentivar indivíduos à prática da ação. Se houver desvantagens haverá desestímulo. Pode-se pensar num crime ambiental com o objetivo de ganho pecuniário. A primeira ponderação do infrator tomador de decisão racional é sobre a incerteza da punição. Ele avalia a probabilidade de ser flagrado mais as punições que receberá e compara com o benefício potencial da infração.

Em síntese, é necessária avaliação adequada do custo de um dano ambiental para a sociedade e que o Estado seja capaz de punir uma infração.

² Trabalho apresentado no II Congresso Nacional de Direito Ambiental da OAB-MG e IBCJ, em novembro de 2003.

4. MENSURAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS

4.1 OBSERVAÇÕES INICIAIS

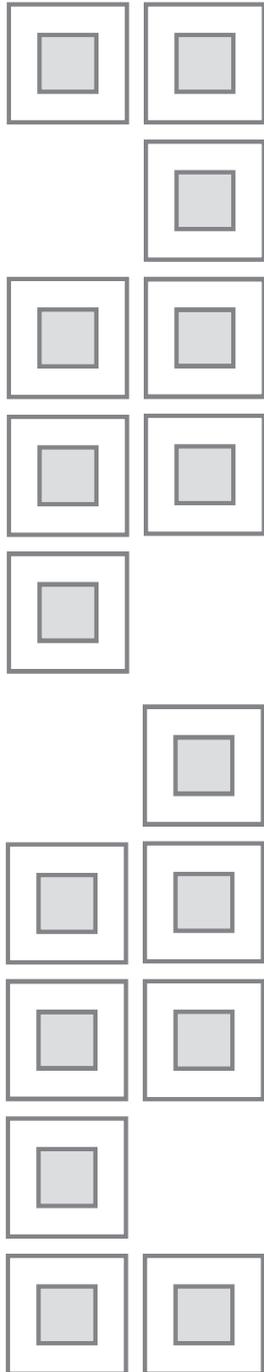
Nos EUA o acidente com o Exxon Valdez foi o evento de maior importância no debate sobre a mensuração de danos ao meio ambiente. Aquele acidente possibilitou a inclusão de todos os tipos de lesões decorrentes do dano ao meio ambiente, acarretando uma responsabilização por danos patrimoniais e não patrimoniais. O direito ambiental norte-americano reputa importante reconhecer o valor integral dos recursos naturais e não apenas seu valor de uso.

De acordo com o *Oil Pollution Act*, a medida dos danos a bens naturais é o custo da restauração, reabilitação, substituição ou aquisição do equivalente ao bem natural lesado, acrescido da diminuição no valor do bem natural lesado, enquanto se processa a reparação, e do custo da mensuração dos danos.

O dano ambiental deve ser compreendido como toda lesão intolerável causada por qualquer ação humana ao meio ambiente, diretamente, como macrobem de interesse da coletividade, em uma concepção totalizante ou aos elementos naturais que compõem o todo, como água, florestas, ar etc. O dano ambiental divide-se em duas espécies: dano patrimonial e dano extrapatrimonial ou moral. O dano patrimonial existe quando os bens lesados são bens materiais, exigindo-se, portanto, a restituição. Quando o prejuízo for não material, porque foram lesados bens imateriais, o dano é extrapatrimonial ou moral. O dano diferencia-se do impacto, sendo este interferência nos sistemas sócio-ambientais.

Em geral, as principais consequências do dano ambiental são a perda de produção de bens e a perda de serviço ambiental. Serviço ambiental é todo serviço gerado pelo capital natural que não corresponde ao uso do recurso natural na forma de insumo. Podem ser considerados os seguintes serviços ambientais: controle de distúrbios climáticos; armazenagem de água em bacias hidrográficas; produção de pescado, caça, produtos extrativistas; regulação dos níveis de gases atmosféricos poluentes; regulação de fluxos hidrológicos; fonte de matérias primas como combustíveis fósseis e minerais; regulação dos gases que afetam o clima; controle de erosão e armazenagem de sedimentos; controle biológico; proteção de *habitats*; fonte de material genético; e intemperismo de rocha e formação do solo.

O ordenamento jurídico brasileiro privilegia a reintegração (art. 4º, inc. VII da Lei nº 6.938/81) do bem lesado (retorno ao *status quo ante*). Contudo, a reintegração nem sempre se faz possível e, quando for, referir-se-á certamente a um bem patrimonial. Tanto para os danos patrimoniais insuscetíveis de reintegração, como para todos os danos extrapatrimoniais, resta, apenas, a compensação, seja através da substituição por equivalente, de forma que o patrimônio



natural permanença, no seu todo, qualitativa e quantitativamente inalterado, seja por pecúnia. Primeiramente deve-se buscar a reconstrução ou recuperação do bem lesado, ainda que seja esta a forma mais onerosa. Caso essa via não seja tecnicamente possível, utiliza-se então, subsidiariamente, a indenização pecuniária revertida a um fundo para reconstrução dos bens lesados.

Ocorre que na maioria dos danos ambientais é impossível o restabelecimento do *status quo ante*. A possibilidade de reparação do dano extrapatrimonial ambiental é útil em três aspectos: tornar a reparação mais completa e integral; tornar possível alguma forma de compensação, quando não há qualquer forma de reparação do dano, como no caso de poluição sonora; e tornar certa a responsabilização do causador do dano.

A figura do dano moral ambiental vem contribuir com o princípio da reparabilidade integral do dano ambiental, decorrente do artigo 225, § 3º da CF/88 e do artigo 14, § 1º da Lei nº 6.938/81, que não restringiram a extensão da reparação. No caso do dano moral, a agressão ao meio ambiente implica em diminuição na qualidade de vida e uma ofensa a valores culturais, históricos, estéticos e afetivos de uma comunidade.

A indenização pecuniária destina-se ao Fundo de Defesa dos Direitos Difusos, regulamentado pelo Decreto nº 1.306, de 9/11/94.

4.2 JURISPRUDÊNCIA JUDICIAL RELATIVA AO DANO MORAL AMBIENTAL

Decisão pioneira concedendo indenização por dano moral coletivo resultou de ação civil pública movida pelo Município do Rio de Janeiro contra réu que realizou corte de árvores com supressão de sub-bosque, próximo a Unidade de Conservação Ambiental, e iniciou construção não licenciada pela Prefeitura. O juiz monocrático condenou o réu a desfazer a obra irregular, a retirar os entulhos e a plantar 2.800 mudas de espécies nativas no prazo de 90 dias. O Município do Rio de Janeiro apelou ao Tribunal de Justiça com vistas a garantir o pagamento de danos morais causados à coletividade pela degradação ambiental. A desembargadora relatora condenou o réu, além do plantio de 2.800 mudas e do desfazimento da obra irregular, ao pagamento de 200 salários mínimos a título de danos morais ambientais, revertidos em favor do fundo para recuperação dos bens lesados. De acordo com o voto:

A condenação imposta com o objetivo de restituir o meio ambiente ao estado anterior não impede o reconhecimento de reparação do dano moral ambiental.

[...]

Uma coisa é o dano material consistente na poda de árvore e na retirada de sub-bosque cuja reparação foi determinada com o plantio de 2.800 árvores. Outra é o dano moral consistente na perda de valores pela coletividade.

[...]

A cobertura arbórea, além do seu valor ecológico/paisagístico para o local, tem como funções importantes tamponar os impactos gerados nas zonas ocupadas contribuindo para amenizar microclima local; conter a erosão do solo; reter poluentes e ruídos; servir como porta-sementes, atrair a fauna entre outros aspectos relevantes, para uma área próxima a uma Unidade de Conservação Ambiental.

A indenização à coletividade por danos morais coube em função do lapso temporal para a restauração ecológica que é de 10 a 15 anos, no mínimo. Durante esse período de tempo a coletividade sofrerá perda da qualidade de vida. Assim os 200 salários mínimos da indenização deveriam ser aplicados no ambiente próximo à degradação.



5. VALORAÇÃO ECONÔMICA DO RECURSO E DO DANO AMBIENTAL

5.1 DISCUSSÃO SOBRE A VALORAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E COMPONENTES DO VALOR TOTAL

Preservar o meio ambiente a qualquer preço tem como objeção que a gestão ambiental é principalmente pública e envolve recursos escassos. No entanto, não se pode admitir sacrifício do ambiente que supere o rendimento econômico, tampouco negar a importância dos benefícios ambientais, a qual supera o que se deixa de ganhar economicamente.

Várias são as ressalvas encontradas em relação à valoração econômica de bens ambientais. Uma crítica relevante enfoca o reducionismo econômico, em que o econômico dita o comportamento da sociedade, sendo que o resultado dessa prática prolongada não trouxe resultados satisfatórios.

O crescimento econômico com má distribuição de renda possui um efeito perverso no cenário social. É paradoxal, mas reconhecido, que os menores consumidores de recursos naturais são aqueles que suportam a maior parte dos danos ambientais. Não é difícil de perceber que no entorno das cidades mais industrializadas e com melhor desempenho econômico formam-se os piores bolsões de miséria.

Outra crítica é no sentido de que a valoração econômica sugere substitutibilidade dos recursos naturais e também não considera a incomensurabilidade destes bens. Critica-se também a atribuição de valor monetário a seres vivos ou mercantilização dos bens naturais, desconsiderando a valoração ético-social de que o bem é passível quer para a geração contemporânea, quer para as gerações vindouras.

Também a complexidade e precariedade do procedimento de valoração, que é marcada por incerteza, são complicadores. A valoração exige simplificações e esconde problemas originados da inter-relação entre vários fatores que atuam em conjunto.

A valoração de ativos ambientais cria um valor de referência para a tomada de decisão sobre a utilização dos recursos ambientais.

Valoração do meio ambiente constitui-se em um conjunto de métodos e técnicas que têm por finalidade estimar os valores dos atributos ambientais. Segundo o CONAMA (1996), quando se quer dar valor ao meio ambiente é necessário encontrar alguma maneira de expressar a disposição a pagar pelo ambiente (DAP).

O valor da biodiversidade representa um assunto polêmico na literatura teórica e aplicada na economia de recursos naturais e do meio ambiente. No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente disponibiliza os valores atribuídos aos biomas e/ou serviços naturais, com base em 56 estudos de casos identificados.

A legislação brasileira não conceituou expressamente dano ambiental.

Conforme o Manual de Valoração Econômica da Diversidade Biológica, do MMA, produzido em 1998, por Ronaldo Serôa da Motta, o valor econômico do recurso ambiental compreende valor de uso direto (VUD), valor de uso indireto (VUI), valor de opção (VO) e valor de não-uso ou valor de existência (VE).

O valor econômico do recurso ambiental (VERA) pode ser expresso sinteticamente pela seguinte fórmula:

$$\text{VERA} = \text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO} + \text{VE}$$

Um tipo de uso pode excluir outro tipo de uso do recurso ambiental. Por exemplo, o uso de uma área para agricultura exclui seu uso para conservação da floresta que cobria o solo. Assim, o primeiro passo será identificar estes conflitos de uso. O segundo passo será determinar os valores.

Valor de uso é o atribuído diretamente ao ambiente pelas pessoas que usam, de fato, ou às vezes apenas usufruem de recursos naturais, pagando ou não por isso, degradando-os ou não. O ambiente tem valor de uso para qualquer um que habite a face da terra. Costuma ser dividido em uso produto e uso consumo. O valor uso produto é dos recursos naturais negociados no mercado. O valor de uso consumo é dos bens consumidos, sem passar pelo mercado. Por exemplo, a caça e a pesca garantem a subsistência de populações; a lenha é combustível importante e pode ser contabilizada monetariamente. Outros produtos extraídos diretamente da natureza são: palmito, látex, lenha, castanha do Pará, óleo de carnaúba.

O valor de uso direto é atribuído ao produto que pode ser consumido diretamente, como alimentos e biomassa ou aos benefícios que o bem pode proporcionar, como a produtividade de um rebanho.

O valor de uso indireto corresponde aos benefícios que o bem produz ou às funções ecológicas que desempenha, por exemplo: controle de enchentes, proteção do solo contra erosão, estabilidade climática decorrente da preservação das florestas, produzindo algum efeito positivo sobre outros recursos.

Valor de opção é um valor indireto, atribuído ao ambiente com base no risco da perda dos benefícios que o ambiente proporciona às pessoas ou mesmo aos seus herdeiros. No caso dos recursos genéticos, o valor de opção significa o quanto se deseja pagar hoje para poder ter o direito sobre a exploração desses recursos no futuro. Por exemplo, uma planta da Amazônia, ainda não classificada, pode conter o princípio ativo de um remédio que poderia vir a ser a cura de uma grave doença que venha a assolar a humanidade. O valor de opção de um bem ambiental é aquele atribuído pelos indivíduos que, sem utilizá-lo no presente, pretendem conservá-lo para potencial uso futuro tanto para si mesmos como para as futuras gerações. É também denominado valor de legado, conforme Tolmasquim, citado por Lima (2001).

Valor de quase-opção é utilizado pelo Banco Mundial como o que decorre da possibilidade de que algo que hoje não aparente ter um valor significativo, possa vir a tê-lo no futuro, em virtude de novas informações ou descobertas científicas.

Valor de não-uso, de existência ou intrínseco é a parcela mais difícil de se conceituar, pois representa um valor atribuído simplesmente pelo fato do meio ambiente possuir certas qualidades, independentemente delas possuírem valor de uso atual ou futuro. Por exemplo, uma pessoa que nunca viu um determinado animal exótico no seu ambiente pode obter alguma utilidade pelo simples conhecimento da existência dele. Isto é válido para animais em extinção ou outros ativos ambientais que podem estar muito distantes do cotidiano das pessoas. Existem pessoas dispostas a pagar pela sua preservação. Deriva-se de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de espécies não humanas ou preservação de outras riquezas naturais. Um exemplo é o apelo da opinião pública para salvamento de baleias ou sua preservação em regiões remotas do planeta, que a maioria das pessoas nunca visitará. Também considerando o valor intrínseco do ambiente, o desmatamento imposto a uma floresta não pode ser reduzido ao valor comercial da madeira, pois desprezaria o valor da biodiversidade e a importância do bem para a qualidade ambiental global.

Os métodos e técnicas apresentados a seguir procuram quantificar economicamente os valores, embora, na maioria dos casos, não seja possível avaliar separadamente as suas parcelas. Quando existe mercado para o bem, as metodologias tomam por base a valoração direta do bem. Quando não existe mercado para o bem, as metodologias baseiam-se na valoração indireta, em mercados substitutos ou hipotéticos, pesquisas de opinião, custos evitados ou benefícios perdidos devido às mudanças ambientais ocorridas.

Cada um dos métodos apresenta vantagens e deficiências.

Apesar das limitações é necessário caminhar em direção ao aperfeiçoamento metodológico da valoração dos recursos naturais.

5.2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE VALORAÇÃO ECONÔMICA

Os autores divergem ao tentar agrupar as metodologias conhecidas. Este trabalho baseou-se na classificação apresentada por Paraíso (1997), que identifica as quatro categorias de técnicas abordadas a seguir.

5.2.1 TÉCNICAS BASEADAS EM PREÇOS DE MERCADO

A) DIFERENCIAL DE PRODUTIVIDADE

Verifica-se a diferença entre a situação de preços que existe com e sem o contexto atual de utilização dos recursos naturais.

O desenvolvimento de um projeto pode afetar a produção de um bem qualquer, positiva ou negativamente. Por exemplo, desmatamentos provocam aumento da produção agrícola em um primeiro momento e no momento seguinte ocorre o aumento na erosão do solo que, por seu turno, aumenta a deposição de sedimentos nos rios e barragens, causando efeitos negativos secundários ou indiretos na produção agrícola (pela diminuição da fertilidade do solo), na produção de energia elétrica, no fornecimento de água para irrigação

(assoreamento dos rios com diminuição do seu potencial hidroelétrico) e no aumento do alcance das cheias (diminuição da calha dos rios). Os efeitos provocados pelo desmatamento podem ser mensurados através do diferencial da produtividade. Para isso deve-se obter valores das produções na época anterior e posterior ao desmatamento, tomando-se o cuidado de ter o resultado de vários anos para que a análise torne-se consistente.

No caso da poluição das águas e manguezais, quando a pesca é afetada, pode-se comparar os preços de mercado atual e o valor da receita no passado.

A maior dificuldade dessa abordagem é reconhecer todos os efeitos indiretos relacionados à exploração dos recursos. Quando o monitoramento desses dados for uma medida corriqueira a ser tomada para o controle ambiental, a técnica torna-se muito prática e eficiente.

B) PERDA DE GANHOS OU RENDA

Algumas mudanças na qualidade ambiental causam danos à saúde.

Existem perdas de renda em decorrência de mortes, doenças, ausências do trabalho e despesas médicas.

Pode-se mensurar a perda de renda e gastos com remédios e assistência médica e equipará-los aos investimentos necessários à melhoria da qualidade de vida das pessoas.

A vida humana tem um valor infinito, não havendo preço para ela no mercado. Indiretamente, na prática, a sociedade atribui valores finitos à vida e à saúde humana quando toma decisões sobre projetos que afetam a qualidade do ambiente, segurança ou saúde de populações. Cada grande obra construída atribuiu determinado valor à vida quando escolheu o nível de segurança. O valor da vida humana pode ser o valor do salário projetado para o futuro. É necessário considerar essa difícil avaliação ao invés de negar sua existência.



5.2.2 TÉCNICAS BASEADAS EM MERCADOS SUBSTITUTOS OU HIPOTÉTICOS

Para os bens e serviços ambientais que não passam pelo mercado, procura-se ou cria-se mercado similar, o mais próximo possível, e tomando para análise os preços neles determinados. Por exemplo, a lenha utilizada como combustível nas comunidades próximas às florestas pode ser avaliada em relação a outro combustível, como gás e carvão. Mas para um bem que hoje não tem preço, não se pode considerar que existirá a mesma demanda numa situação em que esse bem tiver preço. Quanto mais adequado for o substituto do produto, mais precisão terá a análise. Nos casos em que a substituição não for próxima, poderão ser feitos ajustes.

A) TÉCNICA DOS PREÇOS HEDÔNICOS

Calcula-se a diferença de preços de propriedades em locais similares, sendo afetados diferentemente por atributos ambientais, tais como poluição atmosférica e sonora, trânsito, acesso e distância de áreas verdes e qualidades de água. Procura-se, assim, estimar um valor dos benefícios da qualidade ambiental ou estimar o custo de sua deterioração. Por exemplo, a diferença entre o preço de uma casa com um bosque ao lado e o preço de uma casa semelhante, com um terreno degradado ao lado, pode conduzir a um valor para o bosque. No Brasil, acredita-se que não há uma demanda significativa por qualidade ambiental, limitando-se às classes média e de alta renda.

O principal problema é a multiplicidade de atributos. Também ocorre que preços de propriedade podem ser subestimados por razões fiscais, distorcendo o resultado da valoração. É um dos métodos mais antigos e mais utilizados.

B) MÉTODO DO CUSTO DE VIAGEM

Calcula-se o quanto um indivíduo despense para usufruir das atividades recreativas de determinado local. Deve-se partir da premissa de que o único condicionante da viagem é usufruir das atividades recreativas do local.

Destina-se especialmente à valoração de áreas protegidas, como parques e bosques. Para a utilização dessa técnica há necessidade de tabulação de uma quantidade muito grande de dados, o que onera sua aplicação.

A avaliação dos custos de viagem apreende apenas os valores de uso dos bens naturais e ignora valores existenciais ou intrínsecos.

O método não alcança as pessoas pobres ou trabalhadores de baixa renda, os quais não possuem recursos para viagens.

Alguns entrevistados podem estar visitando um local como parte de uma viagem mais longa, durante a qual outros locais ambientalmente relevantes também serão visitados. A questão que se coloca é a seguinte: qual a parcela dos gastos deve ser efetivamente alocada para o local sob estudo?

C) DIFERENCIAL DE SALÁRIO

Pressupõe-se ser necessário um salário mais alto para atrair trabalhadores para regiões poluídas ou trabalhar expostos, de forma constante, a riscos em virtude das condições ambientais do local de trabalho.

5.2.3 TÉCNICAS BASEADAS EM PESQUISA DE OPINIÃO - TÉCNICA DE VALORAÇÃO CONTINGENTE - CONTINGENT VALUATION METHOD (CVM)

Indivíduos possuem diferentes graus de preferência por um bem ou serviço ambiental. Define-se valor como sendo a expressão de preferências individuais humanas, tomando-se as preferências conforme expressas pelos preços dos ativos. Na falta de preferências reveladas através do mercado, os economistas criam uma situação hipotética e procuram obter informações sobre as preferências dos consumidores, propondo questionamentos diretos sobre o desejo de pagar pelo benefício oriundo de um recurso ambiental e/ou o quanto eles estariam dispostos a aceitar para abrir mão do benefício proveniente de um bem ambiental.



É uma forma de abordagem semelhante à criação de mercados substitutos.

O método pode ser utilizado para avaliar qualquer recurso do ambiente (uma bela vista, melhoria na qualidade da água, do ar, uma área de vegetação natural), inclusive bens considerados intangíveis.

Os autores Pearce e Markandya, citados por Paraíso (1997), comparando o método CVM com outro, baseado em preços de mercado, encontraram grande superposição entre eles.

Utilizam-se métodos estatísticos de amostragem e técnicas de pesquisa de opinião que permitem determinar a média da opinião das pessoas.

Uma crítica dirigida ao método é baseada em estudos que indicam que as opiniões expressas por algumas pessoas em pesquisas de opinião não correspondem, necessariamente, ao seu verdadeiro comportamento. Outra crítica é que em geral as pessoas não têm muita experiência em colocar valores monetários em bens naturais, o que pode resultar em uma avaliação imprecisa.

É o mais amplamente utilizado devido a sua flexibilidade e sua capacidade de estimar o valor econômico como um todo.

Para o êxito na utilização do método é necessário escolher população e amostra corretas e fornecer informações detalhadas ao entrevistado sobre o bem.

5.2.4 TÉCNICAS BASEADAS EM CUSTOS EVITADOS OU BENEFÍCIOS PERDIDOS

A) GASTOS PREVENTIVOS, GASTOS DEFENSIVOS OU CUSTOS EVITADOS

Estimam-se os gastos que seriam incorridos para se evitar a degradação ambiental ou para remediar seus efeitos sobre a saúde humana e os ecossistemas.

Por exemplo, um indivíduo compra água mineral engarrafada ou ferve a água da torneira para se proteger de uma contaminação da água servida à população no local onde reside.

B) CUSTO DE REPOSIÇÃO

Estimam-se os custos incorridos para se repor um bem ou serviço ambiental, ou seja, os custos para levar o bem lesado ao estado em que se encontrava anteriormente ou pelo menos em situação mais próxima. Computam-se todos os gastos efetuados na reparação do ambiente lesado ou ainda na recuperação da capacidade de produção do recurso ambiental que foi atingido.

A metodologia do custo de reposição tem sido aplicada para estimar os benefícios das medidas de prevenção à erosão, calculando-se o valor dos nutrientes necessários para repor os que foram perdidos com a erosão do solo. Outro exemplo de aplicação é, no caso dos manguezais, calcular o custo de fazer uma criação artificial de alevinos. Isso porque os manguezais servem como berçários para os peixes e, se destruídos, será perdida essa produção.

C) PREÇO SOMBRA

Quando se avalia um projeto que tem um impacto negativo no ambiente, sua abordagem pode envolver o desenvolvimento de um ou mais projetos sombra, os quais devem suprir o ambiente daqueles recursos que serão perdidos com o desenvolvimento do projeto impactante.

Essa abordagem é, em essência, a mesma do custo de reposição.

D) CUSTO DE OPORTUNIDADE

Mensura-se o sacrifício de receita resultante da opção por manter determinado nível de qualidade ambiental. Deve-se renunciar a outros bens ou serviços.

Por exemplo, para a instalação de usina hidrelétrica em determinada bacia hidrográfica é necessário inutilizar vasta área de terra que poderia ser utilizada para fins agropecuários. A escolha será a alternativa que maximizar o valor dos benefícios líquidos. O custo de oportunidade da preservação da área é o valor presente líquido dos benefícios da instalação da usina. O custo de oportunidade da instalação da usina é o valor presente líquido dos benefícios resultantes do sistema natural.

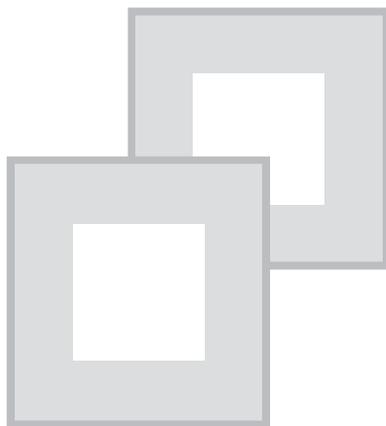
E) ANÁLISE DE CUSTO EFETIVO

Essa metodologia envolve um benefício a ser atingido, a determinação dos custos de vários caminhos alternativos e a escolha daquele de menor custo. O objetivo a ser considerado pode ser o nível máximo de poluição do ar aceitável, um nível saudável de qualidade das águas, a população mínima exigida de certas espécies. Uma vez estabelecido o objetivo, deve-se examinar as diversas maneiras de atingi-lo. Os custos das diversas alternativas são calculados e escolhe-se a de menor custo.

5.2.5 MÉTODO DA FUNÇÃO DE DOSE-RESPOSTA

Procura-se realizar a medição física dos danos ambientais. Para isto, faz-se necessário o conhecimento preciso da extensão do ato de degradação no meio ambiente, contabiliza-se o efeito da poluição atmosférica sobre taxas de morbidade e mortalidade, introduz-se a valoração monetária dos efeitos que se pretende avaliar, seja a expansão de um pólo petroquímico, seja a aplicação de políticas e equipamentos antipoluição.

Por exemplo, uma área destinada a cultivo apresenta erosão do solo. Para diferentes níveis de erosão, existirão diferentes níveis de produção. Para cada dose de erosão do solo existirá uma resposta em termos de redução na quantidade produzida da cultura. As aplicações mais comuns são relacionadas com os impactos da qualidade do ar sobre a produção agrícola, aos impactos da poluição sobre a pesca, às florestas e à qualidade da água de irrigação.



6. RELEVÂNCIA DA APLICAÇÃO PELO TCU DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE VALORAÇÃO ECONÔMICA DO BEM E DO DANO AMBIENTAL: EXEMPLOS RETIRADOS DA JURISPRUDÊNCIA

6.1 ACÓRDÃO 1362/2004 – PLENÁRIO

O TCU, ao examinar indícios de irregularidades em processos de desapropriação, praticados pelo INCRA MT, constatou inobservância do passivo ambiental na vistoria e avaliação do imóvel. O INCRA, ao indenizar computando apenas os ativos vinculados ao imóvel, sem reduzir os passivos, está enriquecendo, sem causa, o expropriado. Ficou caracterizada que a ausência, nas desapropriações feitas, da consideração do passivo ambiental no valor da indenização, é em parte conseqüência da inexistência de normas específicas.

O TCU, dentre outras medidas, determinou ao INCRA MT que: eleja, entre outros critérios existentes de avaliação de passivo ambiental de terras a serem desapropriadas, e até que seja uniformizado o assunto pela Presidência do INCRA, o que se revele mais apropriado a cada caso concreto, bem como que dê continuidade aos processos de desapropriação somente naqueles casos em que foi efetuada a devida avaliação do passivo ambiental das terras a serem desapropriadas, com a conseqüente consideração de seu valor no cômputo do montante da justa indenização.

À Presidência do INCRA, o TCU determinou que envide esforços para definir, em caráter geral, os critérios a serem adotados por suas superintendências na realização das avaliações dos passivos ambientais das terras a serem desapropriadas.

O TCU também determinou as suas unidades técnicas que avaliem a conveniência e a oportunidade de ser realizada auditoria no INCRA, tendo por escopo as avaliações de passivos ambientais de terras a serem desapropriadas para fins de reforma agrária efetuadas pela autarquia.

6.1.1 ANÁLISE

A modalidade de auditoria *Due dilligence* consiste na detalhada verificação de todos os aspectos que podem vir a interferir no patrimônio, na diminuição da qualidade deste ou no valor de um dado empreendimento, sejam eles de natureza econômica, física, financeira, ambiental ou administrativa. Busca-se uma análise de todo o passivo ambiental da entidade, bem como das responsabilidades desta perante o meio ambiente. Passivo ambiental é toda a agressão que se praticou/pratica contra o meio ambiente e consiste no valor dos investimentos necessários para reabilitá-lo, bem como multas e indenizações em potencial.

O citado Acórdão é exemplo da incorporação, pelo TCU, da avaliação do passivo ambiental de terras a serem desapropriadas para cálculo da indenização.

Mesmo que o TCU não quantifique o débito e determine ao auditado que o faça, é necessário ter parâmetros para formar um juízo sobre a adequação do cálculo.

6.2 ACÓRDÃO Nº 1822/2004 – PLENÁRIO

Trata-se de Levantamento de Auditoria, com objetivo de identificar os principais impactos ambientais, de ações ou omissões governamentais relativas à agricultura, nos ecossistemas cerrado e caatinga, em relação a sua cobertura florestal originária.

A partir da constatação de que práticas agrícolas com utilização do fogo são as maiores responsáveis por problemas de destruição dos remanescentes florestais, foram mencionados os incêndios devastadores como em 1998 e 2003 em Roraima, atingindo 13.000 km² (1.300.000 ha) e 5.000 km² (500.000 ha). Para demonstrar os prejuízos econômicos com a perda dos principais nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio – NPK) presentes nos adubos minerais mais consumidos pelos agricultores, foi efetuado o cálculo a seguir:

| Nutriente | Preço do adubo mineral (R\$) / Kg de nutriente ³ | Custo da reposição do nutriente (R\$/ha) |
|-----------|--|--|
| N | 2,73 | 561,18 |
| P | 9,28 | 37,12 |
| K | 21,17 | 80,50 |
| NPK | | 678,80 |

Além dos nutrientes NPK, ocorre uma considerável perda de cálcio e magnésio, importando num maior custo com corretivos de acidez, além de uma perda de 76% do enxofre, que é um elemento essencial na composição de aminoácidos dos vegetais, fundamental na formação das proteínas vegetais.

Foram aplicados os custos identificados no quadro acima para calcular o montante de nutrientes perdidos no incêndio florestal ocorrido em Roraima em 1998. O incêndio atingiu área de 1.300.000 hectares de cerrado. Portanto, somente pela perda de nutrientes, foi causado prejuízo de R\$ 882,440 milhões, que somados ao custo de combate de R\$ 30 milhões totalizam mais de R\$ 900 milhões.



³ Cotação de março de 2004, do Instituto Economia Agrícola/SP.

6.2.1 ANÁLISE

No exemplo simplificado, foi possível reduzir a fórmula para se calcular VERA (valor econômico do recurso ambiental) ao valor de uso indireto (VUI) do solo de terreno agrícola de cerrado, levando-se em consideração os benefícios que os nutrientes presentes na matéria orgânica acarretam para a proteção do solo e que foram perdidos em consequência do incêndio. A técnica do custo de reposição é apropriada neste caso em que estão disponíveis os preços de mercado de adubos minerais ou fertilizantes necessários para levar a biomassa queimada à situação mais próxima da anterior.

Uma crítica que pode ser feita à utilização do custo de reposição é que focaliza apenas impactos nas propriedades do solo e não alcança o valor econômico do solo como recurso.

6.3 ACÓRDÃO Nº 774/2005 – PLENÁRIO

Na Auditoria-piloto realizada no INCRA RN para verificação de conformidade das desapropriações de imóveis para fins de reforma agrária, o TCU decidiu converter o processo em Tomada de Contas Especial, determinou audiência e citação dos responsáveis pelas irregularidades e débitos em decorrência de superavaliação nas coberturas vegetais e de benfeitorias, falhas técnicas na classificação agronômica e na avaliação da terra nua, erros nas coletas e tratamento de dados para fins de fixação do valor de indenização e pagamentos indevidos.

6.3.1 ANÁLISE

Houve uma série de distorções nos valores atribuídos à terra nua, com base em pesquisa de preço de mercado, por meio de coleta de opinião, vez que não foram consideradas as diferentes características dos imóveis. A deficiência dos métodos de valoração empregados pelo INCRA RN, também resultou na superavaliação da plantação de caju e da floresta de eucalipto, em parte pela utilização de índice de produtividade superior ao fixado com base em critério técnico-científico, sendo que os valores de cobertura vegetal não foram diferenciados em função de condições precárias e boas condições.

7. CONCLUSÕES

OTCU, no exercício de sua atribuição constitucional de fiscalização patrimonial da União e de controle externo da gestão ambiental, deve adicionar aos procedimentos de auditoria de conformidade e de auditoria de natureza operacional, métodos e técnicas de valoração econômica do recurso e do dano ambiental. Como é imprescindível desencorajar a prática de infrações ambientais, a adequada quantificação do valor do dano ambiental é requisito para se impor ao responsável o custo do dano, que de outra maneira recairia sobre a sociedade. Devem ser revistos os procedimentos de auditoria ambiental de modo a incorporar as contribuições da teoria econômica, e a implementação das mudanças deve ser submetida a testes prévios.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARACHO JÚNIOR, José Alfredo de Oliveira. *Responsabilidade civil por dano ao meio ambiente*. Belo Horizonte: Del Rey, 2000.
- BARACHO JÚNIOR, José Alfredo de Oliveira. Princípios para a mensuração do dano ambiental. *Revista Faculdade Mineira de Direito*, Belo Horizonte, v. 4, n. 7 e 8, p. 76-102, 1º e 2º. sem., 2001.
- BENJAMIM, Antônio Herman V. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, ano 3, n. 09, p. 7-14, jan./mar. 1998.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. Portaria 214, de 28 de junho de 2001. Aprova o manual de auditoria ambiental do Tribunal de Contas da União. Disponível em: <http://www2.tcu.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/TCU/NORMAS_JURISPRUDENCIA/ATOS_NORMATIVOS/PORTARIAS/PORTARIAS_2001_A_2005/PRT2001-214.DOC>.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. *Manual de auditoria de natureza operacional*. Brasília: TCU, 2000. 114p.
- LEITE, José Rubens Morato. *Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial*. 2 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.
- LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. *Direito ambiental na sociedade de risco*. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

- LEITE, José Rubens Morato; BELLO FILHO, Ney de Barros. *Direito ambiental contemporâneo*. Barueri: Manole, 2004.
- LEITE, José Rubens Morato (Org.) et al. *Estado de direito ambiental: tendências: aspectos constitucionais e diagnósticos*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.
- LEITE, José Rubens Morato; DANTAS, Marcelo Buzaglio. *Aspectos processuais do direito ambiental*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.
- LIMA, Luiz Henrique. *Controle do patrimônio ambiental brasileiro: a contabilidade como condição para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Eduerj, 2001.
- LIMA-E-SILVA, Pedro Paulo de; GUERRA, Antônio José Teixeira; DUTRA, Luiz Eduardo Duque. Subsídios para avaliação econômica de impactos ambientais. In: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira (Org.). *Avaliação e perícia ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 217-261.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. Auditoria ambiental. *Revista do Tribunal de Contas da União*, Brasília, ano 35, n. 100, p. 96-105, 2004.
- MANCUSO, Rodolfo de Camargo. *Interesses difusos: conceito e legitimação para agir*. 5 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.
- MILARÉ, Edis; GRINOVER, Ada Pellegrini. *Ação civil pública: Lei 7.347/1985 : 15 anos*. 2 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.
- MOTTA, Ronaldo Seroa da. *Manual de valoração econômica de recursos ambientais*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1998.
- MOTTA, Ronaldo Seroa da. Valoração econômica como um critério de decisão. *Revista do Tribunal de Contas da União*, Brasília, ano 35, n. 100, p. 92-95, 2004.
- NOGUEIRA, Jorge Madeira; MEDEIROS, Marcelino Antonio Asano de; ARRUDA, Flávia Silva Tavares de. Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empiricismo? *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, Brasília, v. 17, n. 2, p. 81-115, mai./ago. 2000.
- NOGUEIRA, Jorge Madeira; MELLO, Mirian Bezerra de. Economia e direito: interfaces no tratamento da problemática ambiental. In: CONGRESSO NACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL, 2, 2003, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: OAB/MG, Instituto Brasileiro de Ciências Jurídico-Ambientais, 2003.
- PARAÍSO, Maria Letícia de Souza. Metodologias de avaliação econômica dos recursos naturais. *Revista de Direito Ambiental*. São Paulo, ano 2, n. 6, p. 97-107, abr./jun. 1997.
- SILVA, Rubicleis Gomes da. *Valoração do Parque Ambiental "Chico Mendes"*. Viçosa: UFV, 2003. 140f. Dissertação (Pós-Graduação em Economia Aplicada - Universidade Federal de Viçosa).
- STEIGLEDER, Annelise Monteiro. *Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.

SITES CONSULTADOS

www.mma.gov.br, na data de 23/11/2004.

www.tcu.gov.br, nas datas de 05/11/2004 e 05/10/2005.

