



LEVANTAMENTO TEÓRICO DE METODOLOGIAS PARA VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS E RECURSOS NATURAIS

Fernando Basquiroto de Souza¹; Carlyle Torres Bezerra de Menezes²

RESUMO

A valoração ambiental é uma técnica utilizada para mensurar o valor monetário de um recurso natural ou de um dano ambiental, normalmente empregada com o intuito de preservar um recurso ambiental ou em processos administrativos e judiciais visando ações indenizatórias. Várias são as metodologias utilizadas, sendo o objeto deste trabalho o levantamento de referências sobre valoração econômica do meio ambiente, a saber: Método do Fator Ambiental, Método do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais de São Paulo (DEPRN SP), Análise Benefício Custo, Método do Fator de Produção, Método do Custo Defensivo, Valoração Contingencial, Método do Custo de Reposição, Método dos Preços Hedônicos, Método do Custo de Viagem, Método do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Método do Cardoso, Método do Preço Líquido e o Método do Custo de Doenças. Os métodos de valoração ambiental demonstram serem úteis para avaliar e estabelecer valores monetários em ações indenizatórias, com o intuito de atribuir um valor que coíba a ação degradadora, e de subsidiar ações de gestão e planejamento ambiental. Em função da existência de vários métodos, é possível selecionar aqueles mais adequados para cada categoria profissional e em diferentes ramos de atuação, desde os profissionais da área da engenharia aos economistas, entre outros. No entanto, os aspectos que se referem aos bens intangíveis, tais como a valoração de aspectos culturais e costumes de um comunidade, à beleza cênica de um lugar, ou a qualidade de vida um ambiente preservado, são aspectos que ainda persistem como de maior complexidade, ou mesmo impossibilidade de estabelecimento de valores monetários.

Palavras-chave: Economia Ambiental. Valoração Ambiental. Danos Ambientais. Recursos Naturais.

INTRODUÇÃO

Os diversos biomas e ecossistemas no Brasil vem sofrendo nos últimos anos um acelerado processo de degradação ambiental. Várias localidades na região Sul de Santa Catarina sofreram, e outras ainda sofrem, severos impactos ambientais ao longo do tempo. Cidadãos deixam de usufruir de serviços ambientais (como ar limpo, sombra originada da arborização, polinização, água potável, entre outros) devido ao estado degradado do meio ambiente. Neste contexto, aplica-se a valoração ambiental com o intuito de levantamento de custos para a indenizar tais cidadãos, porém qual é o melhor método para valorar o serviço ambiental ou dano

¹ Engenheiro Ambiental (fernandob.desouza@gmail.com).

² Doutor em Engenharia Mineral, professor e pesquisador da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (cbm@unesc.net)



ambiental? Será que as metodologias aplicadas atualmente captam o valor real dos serviços ambientais fornecidos?

A valoração ambiental é aplicada em situações onde pretende-se preservar dado recurso natural ou quando processos requerem um valor para as ações indenizatórias.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo a realização de uma revisão teórica sobre os métodos atualmente empregados de valoração monetária ambiental, a fim de agrupá-los para facilitar acessos futuros, bem como averiguar o estado atual deste ramo da ciência, contribuindo assim para a área de perícia e economia ambiental, com maior ênfase na valoração dos recursos naturais.

Lembrando que o levantamento teórico foi realizado para o Trabalho de Conclusão de Curso do atual engenheiro ambiental Fernando Basquioto de Souza do já citado curso de graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), no 2º semestre de 2011.

METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta como metodologia a pesquisa teórica na literatura especializada, ou seja, em referências sobre economia e perícia ambiental, tratando-se assim de uma pesquisa indireta.

As principais obras consultadas para a obtenção dos métodos de valoração ambiental foram Carvalho (2010), Merico (1996), Montibeller-Filho (2008), Seroa da Motta (1997), sendo estas da área de economia ambiental, Almeida, Panno e Oliveira (2000), Cunha e Guerra (2010), Kaskantzis Neto (2005), sendo estas últimas sobre perícia ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Recursos Ambientais e sua Valoração

São considerados recursos ambientais, “a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora” (BRASIL, 1981), sendo que ao considerar os elementos da biosfera como recurso ambiental, a legislação abrangeu também a este rol, o ecossistema humano, ou seja, os bens culturais, históricos e o meio ambiente artificial, tendo este último como definição, o ambiente construído pelo ser humano (MILARÉ, 2001).

Seroa da Motta (1997) afirma que geralmente os recursos ambientais não têm um valor econômico estimado pelo mercado, e estes valores são oriundos dos atributos dos recursos naturais. Sendo os atributos originados do uso direto, uso indireto, uso futuro e intrínseco, resultando da soma destes itens o Valor Econômico Total (VET) do recurso ambiental (MÉRICO, 1996; MONTIBELLER-FILHO, 2008; SEROA DA MOTTA, 1997).

Estes valores envolvem as seguintes dimensões: Dimensão Monetária, sendo esta pertencente à dimensão tangível; Dimensão Ética, Estética, Cultural e Intrínseca, pertencentes a dimensão intangível (CARVALHO, 2009).

Os valores de uso direto, pertencentes à dimensão tangível (Ibid.), envolvem aqueles nos quais o meio ambiente é fornecedor de recursos ao processo produtivo

(MONTIBELLER-FILHO, 2008), de alimentos para a comunidades locais, áreas de lazer, medicamentos, turismo, entre outros (SEROA DA MOTTA, 1997).

Os valores de uso indireto derivam das funções ecossistêmicas, como proteção do solo e da bacia hidrográfica, estabilidade climática, suporte biológico (MONTIBELLER-FILHO, 2008; SEROA DA MOTTA, 1997) e absorção de resíduos, entre outros (MERICCO, 1996).

Os valores de uso futuro, ou de opção são valores de uso direto e indireto que podem ser utilizados em um futuro próximo e cuja existência pode ser ameaçada, como fármacos cujas propriedades medicinais advém de plantas desconhecidas (MONTIBELLER-FILHO, 2008; SEROA DA MOTTA, 1997). Ou, conforme Ortiz (2003), valor de opção é a disposição a pagar para manter o recurso ambiental para utilizá-lo no futuro.

Os valores intrínsecos, ou de existência, são valores da própria natureza, sem relação nenhuma aos seres humanos e aos seus usos (MONTIBELLER-FILHO, 2008), sendo oriundo de uma postura ética, cultural ou altruísta para com os direitos de outros seres à vida e a preservação das riquezas ambientais, por exemplo, a opinião pública quanto ao salvamento ou preservação das baleias em regiões longínquas onde não haverá visitação ou qualquer uso direto delas (SEROA DA MOTTA, 1997) ou a doação de recursos financeiros à organizações não governamentais para proteção de espécies ameaçadas (MERICCO, 1996).

Valoração Ambiental

A valoração ambiental pode ser definida como um conjunto de técnicas que visam mensurar o valor econômico de um bem presente ou não no mercado, sendo estes bens os recursos naturais (LIPTON, 1995).

Seroa da Motta (1997) afirma que a tarefa de atribuir um valor monetário a um recurso ambiental, consiste em avaliar se o bem estar da população irá melhorar ou piorar conforme ocorre mudanças na qualidade de um recurso ambiental, seja para o uso ou não uso, embora, conforme Merico (1996), esta tarefa seja polêmica, é importante o levantamento do maior numero possível de experiências de valoração ambiental para que, com a evolução da técnica, esta convirja para um consenso.

A valoração ambiental é uma ferramenta importante para os tomadores de decisão pública na área ambiental para a criação e correção de indicadores macroeconômicos (Ibid.), elaboração de sanções e punições mais próximas do dano ambiental, avaliação de projetos, definição de investimentos e estabelecimento de valores de ativos e passivos ambientais (CARVALHO, 2009).

A valoração também é necessária devido ao fato de que a maioria dos tomadores de decisão raramente justifica suas ações puramente em valores, considerando que nem todo valor é, necessariamente, um preço, ou seja, eles precisam de valores monetários para negociar em um mundo onde o capital financeiro movimenta a economia (GRASSO; SCHAEFFER-NOVELLI, 1999).

Merico (1996) separa os métodos de valoração em diretos, aqueles que estão diretamente relacionados aos preços de mercado ou produtividade, fornecendo de maneira objetiva os valores da degradação, são exemplos o método de mudança de produtividade, custo de doenças, custo de substituição, preço líquido, entre outros; e indiretos, os quais são aplicados quando não há possibilidade de valoração direta com os preços de mercado, são conhecidos como métodos de valoração contingencial e abrangem os métodos de custo de viagem, preços hedônicos, gastos preventivos, entre outros. Ortiz (2003) ressalta que esta é a separação mais usual.

Para a constatação dos valores dos serviços ambientais, nas palavras de Kaskantzis Neto (2005), não há “receita de bolo”. Porém, há várias técnicas para a valoração do recurso ambiental, sendo que serão aqui abordadas: Método do Fator Ambiental, do DEPRN, Análise Benefício Custo, Método do Fator de Produção, do Custo Defensivo, Valoração Contingencial, método do Custo de Reposição, dos Preços Hedônicos, do Custo de Viagem, do IBAMA, do Cardoso, do Preço Líquido e de Custo de Doenças.

Método do Fator Ambiental

Conforme Elma Romanó, idealizadora deste método, inicia-se a valoração com o levantamento dos custos necessários para a recomposição do meio ambiente degradado, sem levar em conta, a importância ecológica do local (KASKANTZIS NETO, 2005).

Após este cálculo, é estabelecido o valor do dano ambiental, por meio da seguinte fórmula (1),

$$AV = \sum x + FA \quad (1)$$

onde AV = Avaliação do dano ambiental; $\sum x$ = Somatório dos custos das n atividades desenvolvidas para a recuperação do meio; FA = Fator Ambiental, sendo este valor igual 100% da variável anterior, ou seja, FA é igual a $\sum x$ (Ibid.).

Método do DEPRN

Outra metodologia adotada para a valoração ambiental foi elaborada pelo Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais de São Paulo (DEPRN SP), onde são utilizadas duas tabelas e uma lista de ponderação, disponíveis nos trabalhos de Almeida, Panno e Oliveira (2000) e Kaskantzis Neto (2005), sendo que a primeira resume a lista de ponderação para vários agravos à seis aspectos ambientais (ar, água, solo e subsolo, flora, fauna e paisagem), a somatória dos índices da lista de agravos ao serem comparados com a segunda tabela gera um fator de multiplicação para cada aspecto ambiental, onde estes são substituídos na equação 02

$$\text{Indenização} = (\sum \text{Fatores de Multiplicação}) \times \text{Valor de Exploração} \quad (2)$$

onde o Valor de exploração é o valor no mercado dos bens apropriados, podendo ser substituído pelo valor de recuperação, na ausência de valor no mercado dos bens naturais, cabendo ao profissional responsável a escolha do melhor procedimento para a recuperação do meio (ALMEIDA, PANNO e OLIVEIRA, 2000; KASKANTZIS NETO, 2005).

Análise Benefício Custo

A metodologia conhecida como Análise Benefício Custo, conforme Montibeller-Filho (2008) e Seroa da Motta (1997), é a mais utilizada para a avaliação econômica de políticas e projetos, fazendo uso da satisfação humana através de quantidades monetárias considerando mercados reais e hipotéticos.



Tal metodologia realiza um levantamento dos benefícios (satisfação das preferências) e custos (não satisfação das preferências), onde estes relacionam-se entre si na fórmula do Valor Econômico Total aplicando uma taxa de desconto, para valorar o uso futuro dos bens naturais atualmente (MONTIBELLER-FILHO, 2008).

Para Seroa da Motta (1997), os benefícios representam os bens e serviços ecológicos, cuja conservação trará para a sociedade a recuperação e manutenção do bem, resultando num impacto positivo para o bem-estar da mesma. Enquanto os custos funcionam de maneira inversa, o bem-estar que deixou-se de ter devido à ausência de investimento para a conservação do recurso ambiental.

Método do Fator de Produção

A metodologia do fator de produção, ou mudança de produtividade, ou ainda, produtividade marginal, conforme Ortiz (2003), utiliza-se dos valores de entrada e saída de um empreendimento, pois quando um impacto ambiental atinge uma de suas entradas (matérias-primas ou bens ambientais, por exemplo), acaba afetando o preço da mercadoria na saída, mensurando o declínio na produção ou o aumento de despesas nesta, valora-se o dano ambiental (MERICCO, 1996; SEROA DA MOTTA, 1997), essa abordagem envolve a estimação de uma função Dose Resposta, traduzindo-se em, qual a concentração de determinado poluente é necessário para que haja mudanças na produtividade (ORTIZ, 2003; SEROA DA MOTTA, 1997).

Carvalho (2009) ressalta a necessidade de estabelecer um ponto ótimo da produção, ou seja, o valor da produção quando não havia o dano ambiental, para proceder com a análise comparativa entre produção antes e depois do impacto.

Exemplos, para aplicação desta metodologia, são a degradação da qualidade da água, onde tal dano, afetará a saúde e a produção de animais aquáticos na aquicultura, a degradação da qualidade do solo, que conseqüentemente afeta a produção agrícola (SEROA DA MOTTA, 1997), o stress causado pela poluição atmosférica e sonora, resultando em baixa produtividade (MERICCO, 1993).

Método do Custo Defensivo

Custo defensivo é a denominação dada a metodologia na qual o serviço ambiental é valorado a partir das despesas obtidas com a prevenção dos efeitos adversos da poluição. Dispositivos de purificação de água, conservação costeira e replantio de mudas são alguns exemplos inclusos nesta metodologia (ORTIZ, 2003).

Merico (1996) denomina este método de custo de mitigação, precedendo a valoração, o estabelecimento de um padrão de qualidade ambiental para nortear a valoração, sendo o valor do dano ambiental igual ao valor das despesas acarretadas para manter ou alcançar o padrão estabelecido.

Valoração Contingencial

O método Disposição a Pagar, pertencente a valoração contingencial, determina o valor do recurso natural através de entrevistas realizadas com a sociedade, onde em tais entrevistas é levado aos cidadãos o quanto estes estão dispostos a pagar para preservar um determinado recurso natural. Este método é semelhante ao Disposição à Receber, onde é invertido a relação e o entrevistado fornece o quanto ele esta disposto à receber para aceitar um determinado nível de



degradação ambiental, ou seja, por quanto ele venderia o meio ambiente sadio (CUNHA; GUERRA, 2010; MONTIBELLER-FILHO, 2008; ORTIZ, 2003).

Seroa da Motta (1997) exemplifica vários métodos para o levantamento destas disposições, podendo ser através de lances livres (por meio da pergunta direta “Quanto esta disposto a pagar?” ou jogos de leilão), referendo (perguntando “Você está disposto à pagar R\$ X?”, sendo x um valor que muda ao longo da amostra), entre outros.

O somatório dos valores fornecidos por todos os entrevistados, sendo realizados os devidos tratamentos estatísticos (CUNHA; GUERRA, 2010), ou a realização da média da disposição a pagar sendo esta multiplicada pelo número de entrevistados, fornecerá o valor do recurso ambiental em foco (MONTIBELLER-FILHO, 2008).

Ao utilizar as metodologias contingenciais, o pesquisador deve ter em mente as falhas quanto ao método, pois o valor final fornecido por ela, dependerá da consciência ecológica e renda mensal da população entrevistada, além de como é realizada a entrevista, entre outros fatores inerentes à população (MERICCO, 1996; MONTIBELLER-FILHO, 2008).

Porém, entre todas as metodologias, a valoração contingencial é a única com potencial para captar o valor de existência (ORTIZ, 2003; SEROA DA MOTTA, 1997).

Método do Custo de Reposição

Valoração realizada por meio dos gastos necessários para manter as benfeitorias advindas dos recursos ambientais constantes, por exemplo, o custo para o reflorestamento em áreas desmatadas para manter o nível de produção das indústrias madeireiras, ou os custos para a reposição de nutrientes em solos degradados para manter o nível da produção agrícola, ou ainda, os custos decorrentes da construção de piscinas públicas para garantir as atividades recreativas devido à poluição hídrica (MERICCO, 1996; SEROA DA MOTTA, 1997).

Ortiz (2003) afirma que este método é de fácil aplicação, pois não envolve pesquisas de campo e necessita de poucos dados e recursos financeiros.

Método dos Preços Hedônicos

O método dos Preços Hedônicos inicia-se identificando características de um bem privado que tenha relação com os recursos ambientais, se estabelece o valor do recurso ambiental por meio da diferença entre os preços dos bens privados que tenham tais características e aqueles que não têm (ORTIZ, 2003; SEROA DA MOTTA, 1997).

O exemplo mais difundido é o mercado imobiliário, pois propriedades diferentes têm atributos ambientais diferentes (qualidade do ar, proximidade de sítios naturais, entre outros), sendo valorados nos preços das propriedades, demonstrando a disposição a pagar dos indivíduos (SEROA DA MOTTA, 1997), além do exemplo previamente demonstrado, Merico (1993) menciona a diferença salarial, considerando as diferenças de salários para empregos sem riscos e aqueles com riscos.

Entretanto, este método é utilizado com grande precaução, devido a dificuldade em isolar os atributos ambientais das propriedades, no caso do mercado imobiliário, de outros atributos (como localização, tamanho da propriedade, grau de



conservação, entre outros), assim como a dificuldade em encontrar locais ideais para comparação (SEROA DA MOTTA, 1997).

Método do Custo de Viagem

O método do custo de viagem foi inicialmente proposto pelo economista americano Harold Hotelling, em 1949, ao escrever uma carta para o diretor do Serviço Nacional de Parques dos Estados Unidos, sugerindo que os custos incorridos pelos visitantes dos parques poderiam ser utilizados para desenvolver uma medida de valor de uso recreacional do parque (ORTIZ, 2003).

Tal metodologia estima o valor do recurso ambiental através da demanda de atividades recreacionais do local em estudo, por exemplo, um sítio natural. O valor é calculado, por exemplo, somando-se os gastos que o visitante teve para deslocar-se para visitar e usufruir dos benefícios ambientais do sítio natural (MÉRICO, 1996; SEROA DA MOTTA, 1997).

Entretanto, a metodologia do custo de viagem é criticada devido ao fato do valor da viagem mudar conforme altera-se o meio de transporte, assim como o tempo de visitação, o qual é diferente para cada indivíduo, e o fato do visitante estar no local aproveitando outra viagem (com outra finalidade) que este realizou (SEROA DA MOTTA, 1997).

Método do IBAMA

Metodologia desenvolvida pela equipe do IBAMA, coordenada pelo doutor Peter Herman May, para captar o valor econômico para compensação dos danos ambientais causados por empreendimentos pontuais de comunicação, telecomunicação, radiodifusão, entre outros, em Unidades de Conservação (KASKANTZIS NETO, 2005).

Considerando os seguintes impactos ambientais causados pelos empreendimentos de comunicação, como poluição sonora devido aos sons emitidos pelos equipamentos; supressão da vegetação para acomodar o empreendimento, levando à perdas no solo devido a erosão; favorecimento de espécies mais adaptadas à degradação; poluição hídrica oriunda dos esgotos não tratados; e aumento do risco de incêndio devido à presença antrópica no local, a metodologia do IBAMA fornece o valor do dano por meio da seguinte fórmula:

$$VT = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6) / r \quad (3)$$

onde VT = Valor Total; P1 = Impacto de perda de área; P2 = Impacto sobre perda de visitação; P3 = Impacto sobre perda de produção de bens; P4 = Impactos sobre recursos hídricos; P5 = Impacto sobre perda de serviços ambientais e r = taxa de desconto oficial (%) sendo esta última correspondente a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) definida pelo Tesouro Nacional (Ibid.).

Para calcular as variáveis constantes na equação 3, é necessário primeiramente, determinar a área de influência do empreendimento (A_{emp}), por meio da fórmula a seguir

$$A_{emp} = 4 \times F^2 + 4 \times F \times (A_e)^{1/2} + A_e \quad (4)$$

onde A_e = Área edificada e F = Faixa de influência do impacto, sendo esta última variável mensurada em campo, demonstrando a distância do empreendimento até a área florestada mais próxima (Ibid.).

A variável P1 (Impacto de perda de área) representa o valor da área florestal suprimida pela área edificada, e é calculada através da equação

$$P1 = A_{emp} \times V_v \quad (5)$$

onde V_v é o valor venal da área de entorno, em reais por metro quadrado, sendo este obtido nos cadastros do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) ou do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) (Ibid.).

A variável P2 (Impacto de perda de visitação) é utilizada quando o empreendimento encontra-se dentro da Unidade de Conservação (UC), caso contrário, tal variável é nula. Esta é calculada pela fórmula a seguir

$$P2 = (A_{emp} / A_{up}) \times V_i \times V_m \quad (6)$$

onde A_{up} = Área de uso público da UC de acordo com o Plano de Manejo; V_i = Valor do Ingresso (para visitação da UC); V_m = Visitação anual média (de preferência, dos últimos cinco anos) (Ibid.).

A variável P3 (Impacto sobre perda de produção de bens) representa a perda de receita em UC do tipo Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva de Fauna, onde é permitido o uso e comercialização de bens naturais. Há duas fórmulas para tal variável, sendo a primeira (equação 7) é utilizada quando há estudos *in loco* do potencial produtivo estimado, e na ausência destes estudos, utiliza-se a segunda (equação 8)

$$P3 = (A_{emp} / A_p) \times P_p \quad (7)$$

$$P3 = (A_{emp} / A_p) \times \sum (q_i \times p_i) \quad (8)$$

onde A_p = área de produção de bens, de acordo com o Plano de Manejo; P_p = Potencial produtivo estimado, em valor dos bens potencialmente produzidos, em reais por ano; q_i = quantidade produzida do bem i ; e p_i = valor de venda do bem i (Ibid.).

A variável P4 (Impacto sobre recursos hídricos) depende das informações disponíveis da região da bacia hidrográfica da UC, do preço de cobrança da água para abastecimento e a vazão da mesma, caso na UC não houver captação de água, essa variável assume o valor nulo. O cálculo desse valor dá-se pela fórmula

$$P4 = (A_{emp} / A_b) \times P \times V \quad (9)$$

onde A_b = área da bacia hidrográfica impactada na UC; P = preço do metro cúbico da água cobrada para abastecimento; e V = vazão anual de água captada para abastecimento (Ibid.).

A variável P5 (Impacto sobre a perda dos serviços ambientais) representa o valor atribuído aos serviços ambientais desenvolvidos pelo ecossistema, como ciclagem de nutrientes e fluxo energético entre os níveis tróficos, sendo determinada pela seguinte equação

$$P5 = A_{emp} \times V_e \quad (10)$$

onde V_e é o valor anual dos serviços ambientais (Ibid.).

Sendo assim, a partir do VT, obtêm-se o valor de compensação sobre o valor do empreendimento, com base na Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, a qual estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, utilizando-se a fórmula:

$$V_{comp} (\%) = (VT/V_{emp}) \times 100 \quad (11)$$

onde V_{comp} = Porcentual do valor de compensação ambiental ($V_{comp} \geq 0,5$); VT = Valor total calculado com a equação 3 e V_{emp} = Valor do empreendimento (Ibid.).

Método do Cardoso

Para a valoração ambiental, Cardoso (2003) inicia o método com duas variáveis, **q** para os bens ambientais quantificáveis, sendo os valores que não foram gastos para prevenir o dano, taxas e valores sobre o licenciamento ambiental e trabalhos técnicos que não foram arrecadados, custos para a recuperação do dano são alguns exemplos para esta variável **q**, ou seja, valores que podem ser economicamente mensuráveis; e **i** para os bens ambientais intangíveis, podendo ser a morte de ácaros, minhocas e bactérias, exemplos para a variável **i**, sendo estes bens ambientais sem valores agregados ao mercado econômico.

Para a obtenção dos valores intangíveis, utiliza-se uma escala que varia de 0 a 4, sendo 0 a não ocorrência de impacto, 1 o impacto de pequena duração, 2 o impacto de média duração, 3 o impacto com longa duração e 4 o impacto que tenha duração de meses a anos, lembrando que os impactos de 1 a 3 são considerados de ocorrência no espaço de tempo de dias. Soma-se então os valores de impactos obtidos com a escala previamente apresentada para cada bem ambiental identificado (como ar, água, solo, vegetais, bens sociais, paisagem, bem-estar, entre outros), Cardoso (2003) apresenta uma tabela como exemplo para os bens ambientais.

Para a obtenção do valor do recurso ambiental, a seguinte fórmula é utilizada:

$$VERD = \sum qn \times \sum in \quad (12)$$

sendo VERD o valor econômico de referência do dano ambiental, **q** os valores econômicos mensuráveis, **i** os **n** valores intangíveis (soma dos valores da escala para os **n** bens ambientais em questão).

Método do Preço Líquido

Método cujo princípio de valoração utiliza-se do preço de mercado do bem natural, no qual extrai-se o custo de extração e multiplica-se pela unidade do bem



natural, comumente utilizado para mensuração dos valores de desmatamento de florestas, recursos minerais, variação do estoque de peixes, entre outros (MÉRICO, 1996).

Método do Custo de Doenças

Por meio desta metodologia, valoriza-se a degradação ambiental relacionando-a à morbidade, associando-se o nível de exposição à poluição ao nível de saúde humana. Utilizando-se de dados como número de pessoas doentes, despesas com doenças e hospitais, bem como medicamentos, para então valorar o dano ambiental. Tal método pode ser utilizado para valorar a poluição atmosférica e hídrica por meio das doenças advindas destas (MÉRICO, 1996).

CONSIDERAÇÕES

A valoração ambiental demonstra ser uma importante área do conhecimento no que se refere ao desenvolvimento de instrumentos com vistas a proporcionar o suporte necessário às ações indenizatórias, de maneira a contribuir para agregar valores mais adequados aos recursos naturais visando coibir as ações danosas ao meio ambiente.

A quantidade de referências acerca de valoração ambiental fornece vários métodos de valoração, desde aqueles mais voltados para profissionais com formação em engenharia, quanto em economia e áreas afins, bem como métodos para várias situações, como aquelas em que o dano já foi realizado como também para quando os recursos naturais não sofreram nenhum tipo de degradação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; PANNON, Marcia; OLIVEIRA, Simone Gomes de. **Perícia Ambiental**. Rio de Janeiro: Thex, 2000. 207 p.
- 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). Diário Oficial da União de 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 14 jul. 2011.
- CARDOSO, Artur Renato Albeche. **A Degradação Ambiental e seus Valores Econômicos Associados**. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2003. 96 p.
- CARVALHO, Gardênia Maria Braga de. **Contabilidade Ambiental: Teoria e Prática**. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2009. 217 p.
- CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Avaliação e Perícia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 284 p.
- GRASSO, Monica; SCHAEFFER-NOVELLI, Yara. Economic Valuation of Mangrove Ecosystem. In: MAY, Peter Herman (Ed.). **Natural resource valuation and policy in Brazil**. New York: Columbia University Press, 1999. p. 113-136.
- KASKANTZIS NETO, Georges. **Apostila de Perícia Ambiental**. 3. ed. Rui Juliano Perícias, 2005. 244 p.
- LIPTON, D. et al. **Economic Valuation of Coastal Resources: A Handbook for Coastal Resource Policymakers**. 1995. Disponível em:



<<http://www.mdsg.umd.edu/Extension/valuation/handbook.htm>> . Acesso em: 11 jul. 2011.

MERICO, Luiz Fernando Krieger. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau: Ed. da FURB, 1996. 160 p.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**: Doutrina, prática, jurisprudência, glossário. 2. ed. rev. atual. e ampli. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2001. 783 p.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável**: Meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor d mercadorias. 3. ed. rev. e atual. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. 316 p.

ORTIZ, Ramon Arigoni. Valoração Econômica Ambiental. In: MAY, Peter Herman; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria da. **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. p. 81-99.

SEROA DA MOTTA, Ronaldo. **Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. 1997. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/manual_20serroa_20motta.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2011.