

MEIO AMBIENTE

A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E SEUS VALORES ECONÔMICOS ASSOCIADOS - UMA PROPOSTA MODIFICADA

Artur Renato Albeche Cardoso

Químico-Sanitarista, Especialista em Toxicologia,
Assessor Ambiental do Ministério Público do Rio Grande do Sul

APRESENTAÇÃO

Este trabalho é resultado de inúmeras situações vivenciadas na Divisão Nacional de Ecologia Humana e Saúde Ambiental do Ministério da Saúde, no Departamento do Meio Ambiente da Secretaria Estadual da Saúde e do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, na Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM, no Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Defesa Comunitária e na Assessoria Ambiental do Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul (Procuradoria-Geral de Justiça), relacionadas às perícias ambientais.

Aqui estão reproduzidas algumas experiências que foram compartilhadas com Técnicos, Promotores e Procuradores de Justiça, visando ao aprimoramento dos procedimentos técnicos que formam o substrato do trabalho jurídico-institucional, na esfera ambiental.

Ao longo deste trabalho são apresentadas as principais dificuldades e alternativas para a obtenção de valores econômicos que estejam associados aos danos ambientais e que oportunizem ao julgador/administrador, uma alternativa como referência para o estabelecimento de compensações de natureza pecuniária por delitos praticados contra o meio ambiente.

Trata-se, portanto, de uma alternativa prática e bem-sucedida em todas as situações em que foi testada, podendo ser uma ferramenta auxiliar de extrema valia preferencialmente para Peritos, Promotores e

Procuradores de Justiça, Juízes e outros profissionais interessados no tema, além de possibilitar às vítimas um valor reparatório em função de perdas e danos sofridos.

INTRODUÇÃO

“Em outras palavras, é preciso acreditar no progresso. Esta talvez seja uma de minhas últimas ingenuidades.”

(Jean Paul Sartre – entrevista a Benny Levy 1980).

O desenvolvimento econômico, alcançado pelos povos dos países do primeiro mundo, trouxe consigo conseqüências indesejáveis, forçando a reorganização das sociedades, para dar um equacionamento a uma nova ordem jurídica e social que contemplasse os efeitos maléficos de tais “benefícios” os quais hoje são transferidos às sociedades não desenvolvidas ou em desenvolvimento, a um elevado custo social que em geral não é mensurado economicamente, mas que, se traduz em lucros para os degradadores.

Verificou-se que as formas de intervenção antrópica¹ sobre o ambiente, não eram muito diferentes das relações humanas onde a busca incessante da apropriação de benefícios de quaisquer natureza, não levava em conta as conseqüências psíquicas, morais, sociais, econômicas e ambientais causadas a outros.

A norma jurídica constitui-se em um instrumento capaz de mediar os interesses éticos, sociais, econômicos e políticos atinentes à matéria ambiental, visando a reduzir as desigualdades entre os iguais. Portanto, o Direito Ambiental passa a ser, também, um instrumento de intervenção da sociedade, através do poder público, nas questões econômicas e sociais.

O principal problema para chegar-se aos valores econômicos associados aos danos ambientais, reside na identificação quali-quantitativa da degradação da qualidade ambiental² uma vez que os profissionais de formação jurídica necessitam de olhos técnicos altamente especializados, para dizer o que de fato está acontecendo, ou aconteceu em determinado local, fruto de uma atividade geradora de impacto sócio-ambiental.

¹ **Antrópico:** relativo à ação humana. R. Conama nº 12/94, art. 1º.

² **Degradação da qualidade ambiental:** A alteração adversa das características do meio ambiente; L.F. Nº 6.938/81, art. 3º, inciso II.

Assim, as perícias ambientais adquirem um papel fundamental na intermediação e fundamentação dos interesses difusos, coletivos e individuais, representados pelo poder público, estabelecendo-se, com o saber do *expert*, um nexo entre as causas e os efeitos da poluição ambiental, e o impacto econômico gerado sobre as coletividades e conseqüentemente sobre o estado.

Ratifica-se a importância da concreta monetarização dos danos praticados contra o meio ambiente, pois isto, possibilitará a busca de indenizações por parte das vítimas de tais atos.

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

A grande questão relativa às estimativas econômicas associadas aos danos ambientais, reside no fato de saber se houve ou não degradação ambiental resultante de uma atividade poluidora, desta forma é mister verificar-se alguns conceitos básicos.

A degradação ambiental/dano ambiental está muito bem caracterizada no artigo 3º, da Lei Federal nº 6.938/81, onde há, também, outros conceitos como o de poluição e poluidor:

Degradação Ambiental: Alteração adversa das características do meio ambiente.

Poluição: A degradação ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) Prejudiquem a saúde³, a segurança e o bem-estar da população;
- b) Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) Afetem desfavoravelmente a biota⁴;
- d) Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente⁵;
- e) Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

³ **Saúde:** Estado de completo bem-estar físico, mental ou social, e não apenas a ausência de doenças ou enfermidades. NBR 9896/93, pág. 85.

⁴ **Biota:** Conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente. NBR 10703/89, pág. 09.

⁵ **Meio ambiente:** O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas; L.F. Nº 6.938/81, art. 3º, inciso I.

Poluidor: A pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

Se às variáveis apontadas nos artigos que tratam de poluição, poluidor e degradação da qualidade ambiental, associarmos as garantias estabelecidas tanto na Constituição Federal como na do Estado do Rio Grande do Sul, é possível verificar que as interfaces da poluição perpassam os Títulos: da Ordem Pública (art.124), da Ordem Econômica (art.157 e 159), da Segurança Social (art.196, 221 e 240), da Saúde e do Saneamento Básico, e evidentemente o Capítulo IV do Meio Ambiente, tornando os conceitos apontados mais abrangentes do que os apresentados na Lei anteriormente mencionada.

A grande questão que se impõe é: quando, efetivamente, existe o dano? Para tanto, propõe-se, simplesmente, a aplicação dos termos do conceito de degradação ambiental, ou seja, toda a vez que houver alteração das características do meio, estaremos diante de um dano ambiental não importando, em um primeiro momento, a duração do evento nem as conseqüências sobre o meio alterado, tampouco, se o meio tem capacidade de autodepuração capaz de minimizar os efeitos da modificação ocorrida, mas com isto, não se está negando a importância dos efeitos da poluição, apenas se está adiando a discussão, sem negar a sua importância.

Desta forma, se determinada indústria lançou um efluente⁶ com pH=5 , em um rio cujo pH médio é em torno de 6,5; o conceito de degradação ambiental já pode ser aplicado, não importando se as conseqüências poderão ser avaliadas ou não.

Outro exemplo, uma empresa lançou poluentes atmosféricos⁷ fora dos padrões de emissão⁸ estabelecidos na Licença de Operação fornecida pelo órgão ambiental. Rigorosamente não se precisaria medir

⁶ **Efluente:** Substância líquida, sólida ou gasosa emergente de um sistema, como uma estação de tratamento ou processo industrial. NBR 9896/93, pág. 39.

⁷ **Poluente atmosférico:** Toda e qualquer forma de matéria e/ou energia que, segundo suas características, concentração e tempo de permanência no ar, possa causar ou venha a causar danos à saúde, aos materiais, à fauna e à flora e seja prejudicial à segurança, ao uso e ao gozo da propriedade, à economia e ao bem-estar da comunidade. O mesmo que contaminante atmosférico. NBR 8969/85, pág. 21.

⁸ **Padrão de emissão:** Valores de emissão atmosférica estabelecidos legalmente para fontes específicas. NBR 8969/85, pág. 20.

os efeitos, a fim de caracterizar os danos, pois, pelo conceito apresentado, teria-se a degradação ambiental, isto porque a fumaça, seus componentes e os maus odores⁹, gerados por aquela fonte, não fazem parte do ambiente natural, obviamente deverá ser observado, também, o conceito de carga poluidora admissível¹⁰.

Esquemáticamente tem-se:

MEIO	COMPONENTES		ALTERAÇÕES		QUAIS?
			SIM	NÃO	
BIÓTICO ¹¹	Fauna	Aérea			
		Aquática			
		Terrestre			
	Flora	Aquática			
		Terrestre			
	FÍSICO	Ar			
Água					
Solo/sedimento					
ANTRÓPICO	Saúde				
	Segurança				
	Bem-estar				
	Atividades sociais				
	Atividades econômicas				
	Condições sanitárias				

O esquema apresentado permite saber se houve alteração no meio ambiente, à luz do artigo 3º da Lei Federal nº 6.938/81, embora de uma forma um tanto singela.

A extensão do dano poderá ser avaliada a partir das modificações ocorridas, através de estudos mais aprofundados e normalmente bastante onerosos.

⁹ **Odor:** Propriedade que as substâncias possuem de afetar o sentido do olfato. NBR 8969/85, pág. 20.

¹⁰ **Carga poluidora admissível:** Carga poluidora que não afeta significativamente as condições ecológicas ou sanitárias do corpo receptor, estando tecnicamente dentro dos limites previstos para os diversos parâmetros de qualidade da água, do ar ou do solo. NBR 9896/93, pág. 21.

¹¹ **Biótico:** Relativo ao conjunto dos seres vivos de um determinado ambiente ecológico. NBR 9896/93, pág. 19.

REPARAÇÃO DO DANO CAUSADO

Porém certamente sob inspiração grega (Aristóteles) buscava pela reparação do dano, o justo equilíbrio social (Sueli G. Dallari/OMS-1994).

Vários são os dispositivos legais que protegem a pessoa física, a pessoa jurídica e, por extensão, todo o grupamento humano, com relação aos danos ambientais nos termos do artigo 225 da Constituição Federal.

Dentre outros dispositivos, destaca-se o Título VII da Constituição Federal em seu capítulo I - DOS PRINCÍPIOS GERAIS DA ATIVIDADE ECONÔMICA, estabelece no artigo 170 -

A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

- I-.....
- II-.....
- III-.....
- IV-.....
- V-.....
- VI- Defesa do Meio Ambiente.

Como se vê, a Ordem Econômica, pelo menos em termos constitucionais, não deve se sobrepor a uma existência digna nem tampouco às questões ambientais, muito embora, a prática esteja a nos mostrar exatamente o contrário, basta ver a subordinação política dos órgãos de planejamento e controle ambiental, a tolerância das comunidades diante do dilema (des)emprego/poluição. Os exilados da terra muitas vezes são uma prova irrefutável de tal prática.

Com relação a reparação do dano, a Lei Federal nº 6.938/81 estabelece no artigo 14 :

Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental, sujeitará os transgressores:

- I -
- II-.....
- III-.....
- IV-.....

§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor independentemente da 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.

Pelo que foi apresentado, verifica-se que a Carta Magna assegura garantias às gerações presentes e futuras, nos termos do artigo 225, caput, e impõe responsabilidades àquele que poderá poluir e àquele que polui, sendo reforçada pela lei que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente.

Para o atendimento aos artigos 17, 18, 19 e 20 da Lei Federal, chamada dos Crimes Ambientais, o perito em seu laudo, sempre que possível, fixará o montante do prejuízo sofrido pelo ofendido e pelo o meio ambiente, além da vantagem econômica auferida pelo causador.

Apresenta-se, então, um novo problema: como restituir e como quantificar monetariamente o dano causado ao ambiente agredido, com vistas à indenização da sociedade, sem a existência de referenciais?

A restituição ou restauração de um ambiente agredido por alguma forma de poluição ambiental é algo extremamente difícil de realizar devido à insuficiência de estudos e conhecimentos técnicos e científicos acerca de todas as formas de vida existentes em um ecossistema¹² e suas inter-relações que incluem o homem.

Veja-se o caso das queimadas de campo ou a contaminação de águas freáticas¹³, cujo efeito poderá estar ocorrendo em áreas distantes do ponto de ocorrência, pois não há, muitas vezes, uma barreira física que limite os efeitos. Tornando-se quase inviável estabelecer uma relação de causa-efeito, visto que é extremamente dispendioso para o Estado realizar tais acompanhamentos.

Desta forma, o que normalmente é exigido daquele que polui, é a adoção de algumas medidas mitigadoras e compensatórias relativas ao dano causado, isto porque, é praticamente impossível reconstruir aquilo que a natureza levou milhares, talvez milhões de anos para construir.

Geralmente em situações não tão agudas de poluição ambiental, os órgãos de fiscalização e controle ambiental estabelecem prazos para regularização, já nos casos mais gritantes, é exigida a cessação do evento causador.

¹² **Ecossistema:** Unidade que inclui todos os organismos de uma determinada área, interagindo com o meio físico, de forma a originar um fluxo de matéria e energia. NBR 9896/93, pág. 39.

¹³ **Água freática:** Água do lençol subterrâneo que se encontra em profundidade relativamente pequena e a pressão atmosférica normal. NBR 9896/93, pág. 07.

Em um segundo momento, a adoção de medidas compensatórias com vistas à minimização do dano já causado, vai depender de caso a caso, mas na maioria das vezes, torna-se impossível determinar, até porque há situações em que os custos da recuperação, são extremamente elevados tanto para a sociedade como para o poluidor.

Logo, por uma questão lógica e também legal, deve-se impor ao poluidor o dever do ressarcimento financeiro à sociedade, daquilo que lhe foi usurpado, através da valoração monetária dos danos ambientais causados.

VALOR ECONÔMICO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL X VALORES ECONÔMICOS ASSOCIADOS À DEGRADAÇÃO AMBIENTAL – A PROPOSTA

“De qualquer modo, em ambas as hipótese de reparação do dano ambiental, busca o legislador, que, a um só tempo, cumpre dois objetivos principais: dar uma resposta econômica aos danos sofridos pela vítima (o indivíduo ou a sociedade) e dissuadir comportamentos semelhantes do poluidor ou de terceiros”. (Édis Milaré- Revista Direito Ambiental-Tutela Jurídico-Civil do Ambiente)

Este é sem dúvida um tema um tanto polêmico e complexo, devido à dificuldade de identificar, primeiramente, os danos causados por uma atividade poluidora, em toda a sua extensão, ou seja, avaliando os efeitos sobre todos os componentes de um ecossistema atingido, além do que, os mencionados elementos não são dotados de um valor de mercado por não existir um valor econômico agregado facilmente identificável, por isso a necessidade de estabelecer-se valores econômicos associados.

Veja-se, a título de exemplo, não sabemos o preço de um pássaro nativo, no entanto, tem-se como referência o preço de pássaros exóticos, bastando, apenas, consultar uma loja especializada. Esta seria uma variável quantificável de referência. Por outro lado, qual o preço de certa quantidade de bactérias saprófitas atingidas por um derrame químico? Não havendo uma espécie de referência e um valor claramente identificável, tem-se, então, uma variável ambiental economicamente intangível.

Pode-se imaginar que as espécies nativas dos mais diferentes reinos da natureza, típicas de um determinado ecossistema, possuam uma função ecossocial que muitas vezes é desconhecida na prática, mas

abrangidas pelo conceito de meio ambiente¹⁴. Já aquelas exóticas, a não ser no caso da pesquisa, possuem uma importância secundária que muitas vezes não ultrapassa o nível da contemplação e do deleite individual ou de pequenos grupos.

Desta maneira, se para o interesse restrito, as espécies exóticas possuem um valor econômico de mercado, então, para o interesse coletivo, as espécies nativas teriam que ter um valor agregado, no mínimo, igual ou superior àquele determinado pelos espécimes exóticos, não sendo, neste caso, apenas uma relação de oferta e procura. Portanto, o ponto de partida para a quantificação econômica de um dano ambiental, deve, obrigatoriamente, considerar o valor de comercialização de organismos semelhantes nativos ou não.

Walter Polido, no livro “Uma Introdução ao Seguro de Responsabilidade Civil – Poluição Ambiental”, apresenta vários exemplos de indenizações por danos ambientais, os quais são relacionados a seguir:

1) EXXON acerta pagar US\$ 1 BILHÃO por derrame de óleo no Alaska.

Comentário: foram derramados 50 milhões de litros de óleo. A indenização equivale a US\$ 20,00 por litro de óleo derramado.

2) ÁGUAS RESIDUAIS

Empresas da Noruega liberaram efluentes que alteraram as condições das águas locais, provocando a morte de 400 t de salmão, avaliadas em 7,5 milhões de dólares.

Comentário: o valor estabelecido equivale a U\$ 18,75 /kg de salmão.

3) Júri dos EUA condena Shell a pagar US\$ 2 BILHÕES.

A empresa depositou no solo, durante 30 anos, resíduos industriais que contaminaram o solo e as águas subterrâneas.

Comentário: o valor equivale a US\$ 66,66 milhões/ ano de uso da área, embora o ideal fosse saber o valor por tonelada de resíduo depositado.

¹⁴ **Meio ambiente:** O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas; L.F. N° 6.938/81, art. 3º, inciso I.

Nota-se que nestes exemplos, pode-se trabalhar com indicadores ou critérios bastante simplificados que conduzirão a um valor de referência que tenderá a se aproximar do valor real sem, no entanto, ser igual a ele, isto porque o conflito estabeleceu-se quando entrou em choque o interesse individual da empresa ao gerar a poluição e o interesse coletivo ao ter de assumir os riscos e os ônus do ato degradante.

O VALOR ECONÔMICA ASSOCIADO AO DANO AMBIENTAL

Conforme já discutido anteriormente, existem muitos recursos e organismos ambientais¹⁵ que não possuem valor de mercado por isso da necessidade do estabelecimento de alguns critérios que poderão fornecer uma idéia de um valor econômico estimado de referência para o dano o qual a partir deste momento será chamado de VERD.

Dentro de uma visão modificada e simplificada, do proposto por Måler e Wyzga, a quantificação econômica do dano causado, poderá ser vista a partir de duas variáveis identificáveis, as quais passam-se a chamar de *quantificáveis* e *intangíveis* e que serão representadas a partir de agora respectivamente por q e i .

Serão consideradas quantificáveis, todas aquelas variáveis que, de alguma forma, são economicamente mensuráveis e intangíveis, aquelas de difícil mensuração.

Assim sendo, o q total (qn), terá um valor que representará o somatório de todas as variáveis quantificáveis e, analogamente i total (in) representará a soma de cada valor intangível identificado.

Os valores de i irão variar de 0 a 4, em função da intensidade e duração do impacto causado sobre o meio e seus componentes, da seguinte forma:

- Impacto de curto prazo (dias):

0: sem;

1: baixo;

2: médio;

3: alto.

- Impacto de médio e longos prazos (meses e anos): 4

Na prática, parte-se do raciocínio de que aquilo que não foi investido pelo agente poluidor, para combater ou evitar a poluição, foi

¹⁵ **Recursos ambientais:** Recursos naturais constituídos pela atmosfera, águas interiores, superficiais e subterrâneas, estuários, mar Territorial, solo e subsolo; elementos da biosfera, tais como fauna e flora; e recursos contidos em locais de lazer, de interesse paisagístico, histórico ou turístico. Res. CONAMA Nº 237/97, art. 1º, inciso IV.

por ele internalizado, tendo sido dado como contrapartida para a o meio ambiente, bem de uso comum do povo, a poluição.

Desta maneira é possível determinar valores para q os quais serão chamados de q_1, q_2, \dots, q_n que representarão cada um dos investimentos que deveriam ter sido feitos para implantar as medidas necessárias para prevenir a poluição e portanto, será a parte economicamente quantificável.

Já a variável i , representará os danos e riscos efetivos ou potenciais, que são de difícil mensuração, os quais passaremos a chamar de intangíveis, como por exemplo: incômodos à saúde, desgastes psicológicos, danos ao patrimônio histórico e cultural, impacto visual, danos a fungos, líquens e etc.

O valor total de i (i_n) será representado pela soma de cada variável intangível identificada no dano ambiental e será multiplicado pela soma total dos valores de q (q_n).

Surge, evidentemente, a pergunta por que o somatório de i e de q deverão ser multiplicados?

Primeiramente, porque são grandezas diferentes e, a prática tem mostrado que i não poderá ser uma potência de q porque os resultados obtidos serão tão elevados que tornam os resultados econômicos absurdamente impagáveis, o que em termos ambientais representaria um dano irreparável.

Exemplo: se $q_n = R\$ 1.000,00$ e $i_n = 3$, então:

$$(R\$ 1.000,00)^3 = R\$ 1.000,00 \times R\$ 1.000,00 \times R\$ 1.000,00 = R\$ 1.000.000.000,00$$

Não pode ser uma subtração ou divisão pois isto favorecerá o poluidor, ou seja, quanto maior o número de elementos intangíveis afetados pelo evento indesejado, menor seria o valor a ser pago pelo poluidor, o que seria, além de um absurdo, injusto.

Exemplos:

$$R\$ 1.000,00 : 3 = R\$ 333,33$$

$$R\$ 1.000,00 - 3 = R\$ 997,00$$

Se aplicada a soma, o resultado final será insignificante, portanto, não representativo.

$$\text{Exemplo: } R\$ 1.000,00 + 3 = R\$ 1.003,00$$

Portanto, resta como alternativa, a utilização das variáveis q_n e i_n multiplicadas entre si.

$$\text{Exemplo: } R\$ 1.000,00 \times 3 = R\$ 3.000,00$$

Assim, o que está sendo apresentado, será representado matematicamente por:

$$\text{VERD} = \sum_{n=1}^{\alpha} q_n \times \sum_{n=1}^{\alpha} i_n$$

onde:

VERD = valor econômico de referência do dano ambiental.

$\sum q_n$ = somatório de todas as variáveis economicamente quantificáveis ($q_1 + q_2 + q_3 \dots + q_a$), onde q_n varia de 1 até o infinito.

$\sum i_n$ = somatório dos valores numéricos correspondentes às variáveis economicamente intangíveis, onde i_n varia de 1 até o infinito com valores individuais de 0 a 4.

O esquema a seguir pode ser utilizado para a determinação de i_n :

		Impacto ambiental					
		Curto prazo*					Médio e longo prazo**
Ambiente		i_n	Sem 0	Baixo 1	Médio 2	Alto 3	4
Físico	Ar	i_1					
	Água	i_2					
	Solo/sedimento	i_3					
Biótico	Bactérias e cianobactérias	i_4					
	Reino protista (ameba, paramécio)	i_5					
fungos		i_6					
	Invertebrados (Planárias, minhocas, lesmas, caramujos, insetos, aranhas, ácaros)	i_7					
	Vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos)	i_8					
plantas	Vegetais superiores	i_9					
	Vegetais intermediários	i_{10}					
	Vegetais inferiores	i_{11}					
Ambiente	Social	i_{12}					
	Paisagístico	i_{13}					
Antrópico	Perdas econ. intangíveis	i_{14}					
	Bem-estar	i_{15}					
Total							

* duração de dias

** duração de meses a anos

A expressão matemática apresentada, é apenas uma proposta de quantificação que certamente não se aplica a todos os casos, no entanto, ela poderá servir de ponto de partida para novas reflexões sobre o tema.

Sempre haverá pelo menos um valor identificável de q , que é o quanto o estado investe anualmente por indivíduo, na implementação de políticas públicas nas áreas de, por exemplo, saúde e meio ambiente, sem a ocorrência de novos casos de poluição.

Considerando ainda que os recursos públicos são sempre insuficientes para o atendimento às necessidades ambientais já existentes, qualquer agravamento das mesmas, implicará mais e mais recursos.

Neste caso, supondo-se que o Estado tenha destinado R\$ 100 000 000,00 para ser aplicado pelo órgão ambiental na execução da política correspondente e que isto seja equivalente a R\$ 10,00 por habitante/ano e que por semelhança na área da saúde tenhamos R\$ 50,00, na área de segurança R\$ 20,00, com isto, tem-se como ponto de partida o equivalente a R\$ 80,00 por habitante/ano. Desta forma, já tem-se alguns valores para q , ainda que simplórios.

INSTRUMENTOS PARA COLETA DE INFORMAÇÕES

A seguir apresenta-se uma maneira simplificada que poderá ser utilizada durante as perícias com vistas às estimativas econômicas aplicadas ao conceito de degradação ambiental, poluição e alguns preceitos constitucionais tais como: saúde, segurança, educação, cultura e turismo.

a) **POLUIÇÃO:** *a degradação ambiental resultante de atividade que direta ou indiretamente:*

	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Prejudiquem a saúde		
Prejudiquem a segurança		
Prejudiquem o bem-estar		
Condições adversas à atividade social		
Condições adversas à atividade econômica		
Afetem a biota		
Afetem as condições estéticas do meio ambiente		
Afetem as condições sanitárias do meio ambiente		

b) SAÚDE: *Estado de completo bem-estar físico, mental ou social, e não apenas a ausência da doença ou enfermidades (ABNT - NBR 9896/93).*

	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Bem-estar físico		
Bem-estar mental/social		
Doenças/enfermidades		

c) SEGURANÇA:

PÚBLICA: *A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública, das prerrogativas da cidadania, da **incolumidade das pessoas e do patrimônio**, através dos seguintes órgãos:*

I - Brigada Militar;

II - Polícia Civil;

III- Coordenadoria-Geral de Perícias.(Art. 124/CE-RS)

	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Preservação da ordem pública		
Prerrogativas da cidadania		
Incolumidade das pessoas		
Incolumidade do patrimônio		

d) EDUCAÇÃO:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, baseado na justiça social, na democracia e no respeito aos direitos humanos, ao meio ambiente e aos valores culturais, visa ao desenvolvimento do educando como pessoa e à sua qualificação para o trabalho e o exercício da cidadania (Art.196/CE-RS).

	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Justiça social		
Democracia		
Direitos humanos		
Melo ambiente		

e) CULTURA:

Constituem direitos culturais garantidos pelo Estado:

V - o acesso ao patrimônio cultural do Estado, entendendo-se como tal o patrimônio natural e os bens de natureza material e imaterial portadores de referências à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade rio-grandense, incluindo-se entre esses bens:

a).....

b).....

e) conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, científico e ecológico. (Art. 221/CE-RS)

Sítios de valor	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Histórico		
Paisagístico		
Artístico		
Arqueológico		
Científico		
Ecológico		

f) TURISMO:

O Estado instituirá política estadual de turismo e definirá as diretrizes a observar nas ações públicas e privadas, com vista a promover e incentivar o turismo como fator de desenvolvimento social e econômico.

§ 1º - Para o cumprimento do disposto neste artigo, cabe ao Estado através de órgãos em nível de secretaria, em ação conjunta com os municípios promover:

I - o inventário e a regulamentação do uso, ocupação e fruição dos bens naturais e culturais de interesse turístico (Art. 240/CE-RS);

	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Bens naturais		
Bens culturais		

Além dos itens apresentados, é conveniente verificar o meio onde o evento indesejado pode gerar reflexos, onde cada parâmetro descumprido poderá representar um valor para **q**, quantificável a partir dos custos econômicos de análises laboratoriais, caso não haja qualquer outra forma de quantificá-los.

g) AMBIENTE FÍSICO (parâmetros)

AR:

Parâmetros	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Densidade colorimétrica		
Material particulado		
Nox		
Sox		
CO		
COV		
Outros		

ÁGUA:

Parâmetros	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Temperatura		
Ph		
OD		
DQO		
DBO		
Turbidez		
Sólidos totais		
Coliformes fecais		
Metais		

SOLO/SEDIMENTO (definir)

Parâmetros	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL

h) AMBIENTE BIÓTICO

Reino monera	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Bactérias		
Cianobactérias		

Reino protista	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Protozoários		

Fungos	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL

Reino animal	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Invertebrados (planárias, minhocas, lesmas, caramujos, insetos, aranhas, ácaros)		
Vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos)		

Reino das plantas	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Vegetais superiores		
Vegetais intermediários		
Vegetais inferiores		

i) AMBIENTE ANTRÓPICO

Ambiente antrópico	QUANTIFICÁVEL	INTANGÍVEL
Social		
Paisagístico		
Cultural		
Bem-estar		
Perdas econômicas intangíveis		

Desta forma chega-se, então, a inúmeros valores para q e i que poderão ser aplicados à expressão proposta.

CONCLUSÃO

A metodologia apresentada já foi aplicada em mais de cem oportunidades sempre com o intuito de propor um valor econômico de referência, sendo que no ano de 2000 ultrapassou a cifra dos 15 milhões de reais.

Áreas já aplicadas: resíduos sólidos (urbanos, industriais e serviços de saúde), extração mineral, desmatamentos, agrotóxicos (aplicação e depósitos irregulares), poluição hídrica industrial, mortandade de peixes, derrames "acidentais" de combustíveis e etc.

Houve situações, em fase judicial, que nenhum perito dispôs-se a elaborar os cálculos indenizatórios necessários em ações de liquidações de sentenças e, desta forma, a Assessoria Ambiental do Ministério Público foi chamada para compor os valores que acabaram gerando os acordos judiciais.

A grande vantagem do presente método, reside no fato de que qualquer profissional com razoável experiência na área de meio ambiente, pode chegar a um valor econômico relativamente ao passivo ambiental¹⁶ com vistas à venda de serviços e, também, com relação a determinação de valores indenizatórios a serem utilizados em fase judicial e/ou extrajudicial.

As contestações recebidas, nas discussões com os investigados, ficaram restritas ao valor a ser acordado e não ao método. Não houve, até o momento, a apresentação de cálculos feitos por outros métodos o que permite pensar que este (método) chega a valores mais baixos do que outros ou então que há um completo desconhecimento de alternativas, embora elas existam.

Destaca-se, também, que dificilmente dois *experts* chegarão a um mesmo valor, pois, isto vai depender, como já foi dito, exclusivamente da experiência do aplicador e das informações disponíveis.

¹⁶ Passivo Ambiental: Pode ser conceituado como 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. NPA 11 - Normas e Procedimentos de Auditoria, pág. 4, 5 e 6. Ibracon - Instituto Brasileiro de Contadores.

Este trabalho já foi apresentado no XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, em dezembro de 2000 e no livro *Temas de Direito Ambiental: Uma visão Interdisciplinar*, na forma de um artigo.

Atualmente, o artigo está sendo revisado e deverá ser novamente publicado na forma de um livro, com a apresentação de estudos de casos nas mais diferentes áreas de aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENJAMIN, Antônio Herman. **Dano ambiental prevenção, reparação e repressão. O princípio poluidor pagador e a reparação do dano ambiental.** Ed. Revista dos Tribunais. CÁNIPA, E. M. A problemática ambiental e a função do estado na economia moderna. In: **Ensaio FEE** (Fundação de Economia e Estatística Siegfried Heuser). Porto Alegre. 1980. p. 254 - 279.
- CARDOSO, Artur Renato Albeche. **Vocabulário técnico de termos ambientais e sua capitulação jurídica.** Porto Alegre, Sérgio Fabris, 2001. 247p.
- CARDOSO, Artur Renato Albeche. A degradação ambiental e seus valores econômicos associados - uma proposta. In: Hausen, Enio Costa; Teixeira, Orci Paulino Bretanha; Álvares, Pécio Brasil (org.). **Temas de direito ambiental: uma visão interdisciplinar.** Porto Alegre: Associação dos ex-bolsistas da Alemanha, 2000. p.79 - 110.
- CRUZ, Branca Martins da. Responsabilidade civil pelo dano ecológico: alguns problemas. In: **Direito ambiental**, ano 2, jan-mar 1997. Revista dos Tribunais. p. 35 - 61.
- CUSTÓDIO, Helita Barreira. **Avaliação de custos ambientais em ações jurídicas de lesão ao meio ambiente.** Revista dos Tribunais. Ano 79 Fev/ vol. 652.
- DALLARI, Sueli Gandolfi. **O direito sanitário na constituição brasileira de 1988: Normatividade, garantias e seguridade social.** Série Direito e Saúde Nº 4 - Organização Pan-Americana de Saúde. Brasília 1994. p. 9.
- FREITAS, Gilberto Passos; Freitas, Vladimir Passos. **Crimes contra a natureza.** Ed. Revista dos Tribunais.
- FREITAS, Vladimir Passos. **Direito administrativo e meio ambiente.**
- MÄLER, Karl Göran; Wyzga, Ronald. **A medida econômica dos danos ambientais. Um manual técnico.**
- MAZZILLI, Hugo Nigro. **A defesa dos interesses difusos em juízo.** 7ª edição- Ed. Saraiva.
- MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, dos recursos hídricos e da Amazônia legal.** 1998. 216p.
- MUKAI, Toshio. **Direito ambiental sistematizado.** Editora Forense Universitária. Biblioteca Jurídica.
- PAULI, Gunter. **Emissão zero - a busca de novos paradigmas: o que os negócios podem oferecer à sociedade;** trad. Kaehler, José Wagner Maciel; Rodriguez, Maria Tereza Raya. Porto Alegre. EDIPUCRS, 1996.312p.
- POLIDO, Walter Antônio. **Uma introdução ao seguro de responsabilidade civil - poluição ambiental.** São Paulo. Manuais Técnicos de Seguros. 1995. 244p.
- PRUNES, José Luiz Ferreira. **As perícias na justiça do trabalho.** Ed. Ltr São Paulo.
- RIBAS, Luiz Cesar. Os processos de gestão ambiental, de avaliação ambiental e de mensuração de danos ambientais- escopo conceitual. In: *Revista de direito ambiental* - 8.

ROSA, Boa Ventura de Souza. **Pela mão de alice - o social e o político na pós-modernidade.**

SILVA, Antônio Carlos Morais. **Prática processual peritos e assistentes técnicos**. Revista Consulex- ano I, nº 4 ABR/97.

UNICEF, Fundo das Nações Unidas para a Infância. **Situação mundial da infância.**1994.

WERNECK, Nísia Maria Duarte; Toro, José Bernardo. **Mobilização social.** Novembro 1995.