

## A tragédia de Mariana/MG e a valoração econômica e ambiental da área atingida: método TEEB

BARCELOS, Tiago Soares<sup>1</sup>; MOTA, Loyslene Freitas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciências Sociais Aplicadas /Administração, Unifesspa, 68502-570, Rondon do Pará-Pará, Brasil

<sup>2</sup>Graduanda em Engenharia Civil, Faculdade Metropolitana, 65907-230, Marabá-Pará, Brasil

**Palavras-Chave:** Tragédia de Mariana; Economia Ecológica; Valoração Econômica

### 1. INTRODUÇÃO

A “tragédia de Mariana” é considerada por muitos especialistas como o maior desastre ambiental da história do Brasil, estando também entre os maiores do mundo. Essa tragédia ocasionada na tarde do dia 05 de novembro de 2015, trouxe consequências ecológicas, sociais e econômicas, onde muitas dessas são irreparáveis. Após a eclosão de mais de 70 bilhões de toneladas de lama, percorrendo 663km, trouxe prejuízos até então imensuráveis, onde em sua grande maioria, recairá nas costas das populações presentes e futuras. Para se ter uma ideia do impacto, pesquisadores fizeram uma divisão para cada brasileiro, onde estimam aproximadamente 450 quilos de rejeitos da mineração por pessoa. Destarte, toda essa externalidade negativa recaiu em especial para as populações de Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Barra Longa, além de várias comunidades e cidades entre Minas Gerais e Espírito Santo, “que viraram, da noite para o dia, uma extensão do complexo minerador de Mariana” (TROCATE & ZONTA 2016:7) [3].

Segundo a pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMPRAPA) [1] foram aproximadamente 1.430 hectares de área atingida pela lama das barragens de Fundão e Santarém, não apresentando condições para desenvolvimento de atividades econômicas, como a agropecuária, devido a infertilidade do solo que demorará anos para se regenerar.

O rompimento de barragem de rejeitos não é novidade do setor mineral no Brasil e no mundo. Observa-se também que diversas barragens já sofreram rupturas, devido ao processo monitoramento precário. Todos esses problemas decorrem da irreversibilidade e de limites, que conforme Romero (2010:9) [4] advém “da segunda lei da termodinâmica (lei da entropia) em contraposição à primeira (sobre a transformação da matéria), na qual essa ideia não faz sentido e sobre a qual se baseia implicitamente a teoria econômica convencional”. Em Minas Gerais, desde 1986, foram registrados sete casos de rompimento de barragens de rejeito, demonstrando a atuação da lei da entropia.

Cechin & Veiga (2010:43) [4] quando tratam da segunda lei da termodinâmica (lei da entropia), consideram que “a quantidade de matéria e energia incorporado aos bens finais é menor do que aquela contida nos recursos utilizados em sua produção”. Dessa forma, parte da energia e do material de baixa entropia se transforma imediatamente em resíduos, que nesse caso é caracterizado pela lama de rejeitos. Por esta perspectiva observa-se o grande problema a qual a sociedade está inserida, pois estimativas não oficiais consideram que no Brasil possuem aproximadamente 663 barragens de rejeitos de mineração e 295 barragens de resíduos industriais, onde há aproximadamente 77 rompimentos em todo o país, embora com pouca repercussão midiática. Esse pensamento econômico sob a perspectiva da lei da entropia está base da Economia Ecológica, onde Robert Costanza e colaboradores, criaram a metodologia TEEB de valoração ecossistêmica, que será tratada abaixo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia TEEB, sigla em inglês para The Economics of Ecosystems and Biodiversity, ficou conhecida no Brasil como Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade. Tal metodologia propõe que a biodiversidade tenha um preço, mesmo se sabendo que tais bens são complexos para valorar. Desta forma, um determinado estudo, introduz na biodiversidade e nos seus serviços as alternativas de ação dos agentes do mercado financeiro diante de um cenário de escassez dos recursos naturais. Assim, dá-se valor a cada um dos elementos da biodiversidade, como florestas, ciclo da água, dentre outros elementos, colocados à disposição pela natureza.

Robert Costanza é um economista ecológico da Universidade de Maryland, nos Estados Unidos, que utilizando o MVC, estimou o valor de 13 principais "serviços" oferecidos pelo meio ambiente (ver tabela 1), tais como a oferta de oxigênio, captura de carbono, oferta de água, de produtos medicinais e alimentos, em 11 grandes ecossistemas no mundo. Cabe destacar, que tal proposta, apesar de empírica, é uma forma de se mensurar valores potenciais de serviços ecossistêmicos (COSTANZA, et al, 1997) [2].

Com o objetivo de estimar o valor monetário dos serviços ecossistêmicos afetados pelo trio Samarco/Vale/BHP Billiton, foi adaptada a tabela (ver a tabela 2) proposta por COSTANZA et al. (op. cit), que estimou o valor de ecossistemas e da biodiversidade providos pelo meio ambiente em nível global.

**Tabela 1: Serviços ecossistêmicos e função ambiental**

Nº	Serviço Ambiental	Função Ambiental
1	Regulação de Gás	Regulação da composição química da atmosfera
2	Regulação do Clima	Regulação da temperatura e precipitação
3	Regulação de Distúrbios	Capacitação de amortecimento em resposta ao clima
4	Regulação da Água	Regulação dos fluxos hidrológicos
5	Abastecimento de Água	Armazenamento e conservação de água
6	Controle de Erosão	Retenção de solo
7	Formação do Solo	Processo de formação do solo
8	Ciclo de Nutrientes	Armazenamento e o processamento de nutrientes
9	Tratamento de Resíduos	Recuperação de nutrientes celulares
10	Polinização	Movimento de gametas florais
11	Controle Biológico	Regulação trófica de populações
12	Refúgio	Habitat para populações residentes e transitórias
13	Produção de Comida	Produção primária bruta extraída como alimento
14	Matéria Prima	Produção primária bruta extraída como matérias-primas
15	Recursos Genéticos	Fonte de matérias e produtos únicos
16	Recreação	Oportunidade de recreação
17	Cultura	Oportunidade para usos não comerciais

Fonte: Costanza. (1997).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 2: Valoração Econômica dos Ecossistêmicas -Método TEEB**

Bioma		Original - Area (há x 10 <sup>8</sup> )	Adaptado - Area (há x 10 <sup>8</sup> )
Florestas tropical		1900	0,00005263
Gramma e pastagem natural		3898	0,00010797
Lagos e rios		200	0,00000554
<i>Valores monetários em R\$</i>		5998	0,00016614
<b>1 - Regulação de gás</b>	<b>2 - Regulação do clima</b>	<b>3 - Regulação de perturbações</b>	<b>4 - Regulação da água</b>
	223	5	6
7	0		3
			5445
R\$ 23.300.975,24	R\$ 11.885.061,20	R\$ 30.911.584,60	R\$ 19.374.039,82
<b>5 - Suprimento de água</b>	<b>6 - Controle de erosão</b>	<b>7 - Formação do solo</b>	<b>8 Ciclos dos nutrientes</b>
8	245	10	922
	29	1	
2117			
R\$ 29.399.888,22	R\$ 10.008.472,59	R\$ 920.918,48	R\$ 296.692.134,42
<b>9 - Tratamento de resíduos</b>	<b>10 - Polinização</b>	<b>11 - Controle biológico</b>	<b>12 - Habitat e refúgios</b>
87			
87	25	23	
665			
R\$ 39.564.743,20	R\$ 2.032.970,99	R\$ 7.245.717,13	R\$ 2.154.601,74
<b>13 - Produção de comida</b>	<b>14 - Matérias primas</b>	<b>15 - Recursos genéticos</b>	<b>16 - Recreação</b>
32	315	41	112
67		0	2
41			230
R\$ 24.082.887,16	R\$ 12.527.966,55	R\$ 1.372.689,82	R\$ 14.161.293,68
<b>17- Cultura</b>	<b>Valor total per há (\$ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>)</b>	<b>Valor total do fluxo global (\$yr<sup>-1</sup> x 10<sup>9</sup>)</b>	
2	2008	0,105680116	
	244	0,026345572	
	8498	0,047078508	
R\$ 52.388.098,70		<b>R\$ 578.058.795,18</b>	
<b>Área atingida</b>		<b>1430</b>	
Porcentagem - Floresta Tropical		3,680387409	
Porcentagem - Gramma e Pastagem		7,550605327	
Porcentagem - Lagos e Rios		0,387409201	
<i>Cotação do Dolar Comercial - 11/01/2017</i>		<i>R\$ 3,2275</i>	

Fonte: adaptado Costanza (1997)

#### 4. CONCLUSÃO

O presente trabalho apresenta o resultado da valoração ambiental da área atingida pela mineradora Samarco/Vale/BHP Billiton, devido ao rompimento da barragem de Fundão e Santarém. A metodologia TEEB, desenvolvida por Robert Costanza e colaboradores teve como objetivo descrever e estimar as principais funções ecossistêmicas. A área atingida foi estimada em 1430 hectares. O valor percebido por essa metodologia corresponde a R\$578.058.795,18/ano, que deve ser compreendido como o valor da perda ecossistêmica desse território.

Observa-se assim que o dano proporcionado pelo trio Samarco/Vale/BHP Billiton é muito superior a qualquer estimativa feita pelos órgãos competentes, sendo que para a Economia Ecológica os custos são mais abrangentes e complexos do que apenas os valores monetários. Muitos dos impactos e custos mencionados acima serão arcados pela própria população, sendo que muitas nem possuem relação com a mineradora, e seu entorno. Várias dessas pessoas inclusive acreditam que “o pior já passou”. A vida de muitas famílias tende a piorar nos próximos anos, devido a outras perdas materiais, advindo por exemplo da nova dinâmica de inundações. Além dessas perdas, a questão da saúde pode ser prejudicada, acarretando maiores investimentos públicos, o que implica aumento de impostos ou corte em outras áreas. Esses valores e vários outros, muitos até com alta complexidade de valoração, não estão sendo considerados, mas deveriam. Hoje não se faz ideia do impacto monetário real quando se pensa nas famílias atingidas, imagine quando se pensa no ecossistema. Dessa forma:

*A economia ecológica leva em conta todos os custos (não apenas os monetários) do crescimento da produção material. É inteiramente cética sobre a possibilidade de crescimento por tempo indeterminado, e mais ainda quanto à ilusão de que o crescimento possa ser a solução para os problemas ecológicos. (CECHIN & VEIGA, 2010:45) [3]*

#### REFERÊNCIAS

- CECHIN, Andrei Domingues; VEIGA, José Eli da. **O fundamento central da economia ecológica**. In: MAY, Peter H (Org). Economia do meio ambiente: teoria e prática. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; BELT, M. VAN DEN. **The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital**. *Nature*, 1997.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tragédia em Mariana: produção agropecuária em áreas atingidas está comprometida**. <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8410974/tragedia-emmariana-producao-agropecuaria-em-areas-atingidas-esta-comprometida> (acessado em 11/Jan/2018).
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Economia ou economia política da sustentabilidade**. In: MAY, Peter H (Org). Economia do meio ambiente: teoria e prática. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- TROCATE, Charles; ZONTA, Márcio. **A questão mineral no Brasil. Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton**. Marabá, PA. Editorial Iguana, 2016.