

Tiago Soares Barcelos

Professor da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)

E-mail: tiago.barcelos@unifesspa.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6416-1642>

Pedro Luiz Teixeira Camargo

Professor do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG)

E-mail: pedropeixe@yahoo.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2652-4323>

Valmir Percival Guimarães

Doutorando pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

E-mail: guimavp84@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3147-2070>

Loyslene de Freitas Mota

Engenheira Civil pela Faculdade Pitágoras

E-mail: loyslenef_mota@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6833-6772>

RESUMO:

A Economia Ecológica é ainda uma recente escola as diferentes áreas que compõe a grande área das Ciências Econômicas. Definições como alocação eficiente, distribuição justa, escala sustentável, bem-estar e externalidade, pensadas e repensadas pela questão mineral e, em especial as classificações de mundo cheio e vazio são algumas das definições usadas por essa escola, mas pouco estudadas no campo da epistemologia. Assim, este artigo se propõe a discutir alguns dos principais temas utilizados na Economia Ecológica e que muitas vezes são distantes de muitos leitores, mesmos daqueles acostumados com o rebuscado linguajar acadêmico. Como resultado é possível dizer que os mundos vazios e cheios possuem implicações microeconômicas que afetam as macroeconômicas. Assim, não se pode pensar nesta escala apenas em termos econômicos, pois há um limite para o crescimento. Já a atividade mineral é controversa, pois ao mesmo tempo que aumenta alguns indicadores como IDH-M, se elevam as desigualdades, como apontados no Índice de GINI. Como conclusões, pode-se afirmar que o debate acerca do mundo cheio e vazio, bem como suas implicações, é ainda incipiente, sendo importante mais trabalhos capazes de popularizar sua definição e uso, hoje quase que exclusivamente restritas à Economia Ecológica.

Palavras-chave: Economia Ecológica; Mineração; Desenvolvimento; Território; Sustentabilidade.

ABSTRACT:

Ecological Economics is still a recent school in the different areas that make up the great area of Economic Sciences. Definitions such as efficient allocation, fair distribution, sustainable scale, well-being and externality, thought and rethought by the mineral question and, in particular, the classifications of a full and empty world are some of the definitions widely used by this school, but little studied in the field of epistemology. Thus, the article in question proposes to discuss some of the main themes used in Ecological Economics and which are often distant from most readers, even those accustomed to the elaborate academic



language. As a result, it is possible to say that empty and full worlds have microeconomic implications that affect macroeconomic ones. Thus, it is not possible to think of this scale only in economic terms, because as discussed, there is a limit to growth. Mineral activity, on the other hand, is controversial, because at the same time that some indicators like HDI-M increase, inequalities increase, as pointed out in the GINI Index. As conclusions, it can be said that the debate about the full and empty world, as well as its implications, is still incipient, with more work capable of popularizing its definition and use being important, today almost exclusively restricted to Ecological Economics.

Keywords: Ecological Economics; Mining Projects; Development; Territory; Sustainability.

RESUMEN:

Economía ecológica sigue siendo una escuela reciente en las diferentes áreas que conforman el área principal de Ciencias Económicas. Definiciones como asignación eficiente, distribución justa, escala sostenible, bienestar y externalidad, pensadas y repensada por la cuestión mineral y, en particular, las clasificaciones de un mundo lleno y vacío, son algunas de las definiciones utilizadas mucho por esta escuela, pero poco estudiadas en el campo de la epistemología. Por lo tanto, el artículo en cuestión propone debatir algunos de los temas principales utilizados en Economía Ecológica y que a menudo están distantes de la mayoría de los lectores, incluso de aquellos acostumbrados a elaborar un lenguaje académico. Como resultado, es posible decir que mundos vacíos y llenos tienen implicaciones microeconómicas que afectan a las macroeconómicas. Por lo tanto, no es posible pensar en esta escala solo en términos económicos, porque, como se discutió, hay un límite para el crecimiento. La actividad mineral, por otro lado, es controvertida porque, al mismo tiempo que algunos indicadores, como el IDH-M, aumentan, aumentan las desigualdades, como se indica en el Índice GINI. Como conclusión, se puede decir que el debate sobre el mundo lleno y vacío, así como sus implicaciones, aún es incipiente, con más trabajo capaz de popularizar su definición y uso, lo cual es importante, hoy casi exclusivamente restringido a la Economía Ecológica.

Palabras clave: Economía Ecológica; Proyectos Mineros; Desarrollo; Territorio; Sostenibilidad.

1 INTRODUÇÃO

Uma das definições de economia refere-se ao gerenciamento e estudo da alocação de recursos escassos. Todavia, houve um tempo em que os recursos eram abundantes e que as suas utilizações pouco afetavam os ecossistemas planetários. Diante disso, Daly (1996; 2007) cunhou os termos mundo vazio e mundo cheio. Como a crença atual se dá por crescer cada vez mais, sem limitadores, um questionamento que pode se adicionar a esse debate está relacionado a capacidade de suporte do planeta.

Sem muitas dificuldades, é possível observar que muitos dos insumos e serviços ambientais que as empresas e a sociedade necessitam estão se esgotando. No caso da mineração, o esgotamento é calculado, no qual as jazidas possuem - *ceteris paribus* - um período útil, que no geral, não passam de décadas.

Se há este limite planetário, como é possível crescer infinitamente com recursos finitos? Qual seria o seu custo de oportunidade? Seria possível um aumento do bem-estar sem o crescimento econômico? Quais as externalidades de um crescimento infinito em um planeta finito?

Diante dessas questões e considerando o custo de oportunidade, ou seja, o custo de algo ao se declinar de outras opções, se faz necessário explorar cinco conceitos importantes para a análise



econômica: alocação eficiente; distribuição justa; escala sustentável; bem-estar e externalidade, pensadas e repensadas pela questão mineral.

De modo a aumentar o ainda esparso e parco debate acadêmico acerca desses temas, bem como dos conceitos de mundo cheio e vazio, é que se propõe o artigo em questão, buscando assim popularizar alguns dos principais temas utilizados na Economia Ecológica e que muitas vezes são distantes da maior parte dos leitores, mesmos daqueles acostumados com o rebuscado linguajar acadêmico.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um artigo teórico, de revisão bibliográfica, de natureza descritiva, com uma abordagem qualitativa-descritiva. Por meio da análise do conteúdo, apresenta uma lógica de compreender o mundo vazio e o mundo cheio, utilizando a questão mineral como pano de fundo. Este trabalho tem aspectos filosóficos, tanto sob o ponto de vista ontológico, quanto epistemológico (ECO, 2008).

Este texto está relacionado com os pressupostos subjetivos, no qual emergem as informações e dados, complementando teorias já existentes, visto que muitas vezes as teorias não explicam adequadamente o fenômeno, permitindo ao pesquisador “[...] coletar quantas informações forem necessárias sobre o problema com a intenção de analisar, interpretar ou teorizar sobre o fenômeno” (MELLO; CUNHA, 2010, p. 248). Portanto, a metodologia que sustenta este artigo partiu de um levantamento acerca do tema, admitindo a subjetividade do autor (FLICK, 2004).

A hipótese desse estudo consiste na compreensão que a lógica do modelo hegemônico produz e reproduz uma racionalidade incompatível com o primado biológico e físico, que fica explícito na proposta do mundo cheio. A problemática consiste na inadequação dos modelos econômicos dentro da lógica capitalista que fundamenta um processo produtivo infinito, desconsiderando que parte dos recursos naturais são finitos, criando diversas tensões entre as necessidades humanas e os limites da capacidade de suporte ecossistêmico.

Conforme Romeiro (2010), as questões de interdisciplinaridade para a abordagem econômico-ecológica têm três requisitos fundamentais: i) profundo conhecimento das disciplinas envolvidas; ii) identificação e estruturação adequada do problema a ser investigado; e iii) entendimento mútuo entre os pesquisadores sobre as escalas e os propósitos da ferramenta da modelagem. Por sua vez, estes estudos tendem ao caminho da transdisciplinaridade, mas para tal ainda estão baseados no conhecimento disciplinar, o que leva a um período de transição em direção a um novo tipo de formulação de problemas e do conhecimento científico.



3 OS PILARES DA ECONOMIA ECOLÓGICA E O ESTADO DE BEM-ESTAR

Iniciaremos com dois termos de fundamental importância: alocação eficiente e distribuição justa. Estes conceitos são fundamentais para a compreensão do pensamento econômico ecológico, juntamente com a escala sustentável. A alocação eficiente dos recursos naturais, bem como a distribuição justa de suas riquezas, está diretamente atrelada com a capacidade de suporte da natureza, para que posteriormente seja possível identificar uma escala sustentável.

O estudo da economia tem como pressuposto básico a ciência da alocação e distribuição de recursos escassos. As necessidades humanas, dentro da lógica capitalista estão fundamentadas em um processo produtivo infinito, entretanto, os recursos naturais são finitos. Estabelecida essa problemática, se pode vislumbrar uma tensão entre as necessidades humanas ilimitadas e um limite na capacidade de suporte da natureza, sendo que este conflito é a base do pensamento econômico moderno.

Devido à insaciedade dos seres humanos, expandindo a oferta e demanda de bens e serviços visando aumentar o seu bem-estar individual, é possível observar que o seu crescimento infinito se torna “[...] uma variável mensurável e adequada para o fim desejado” (DALY; FARLEY, 2016, p. 34)

Dentro dessa perspectiva de compreensão das ciências econômicas, na qual o problema fundamental é a lei da escassez, um dos principais pensadores foi o economista britânico Robbins, que teve em foco de sua análise, o fato da escassez forçar uma opção econômica. Para ele, a economia é a ciência das ações humanas diante de recursos limitados (terra, natureza, capital e trabalho), pois essa escassez implica que nem todos os desejos podem ser atendidos (custo de oportunidade).

A problemática de Robbins refere-se na tomada de decisões, algo que recai no fato de que cabe à sociedade decidir quais e quantos bens produzir, consistindo no problema de alocação eficiente. Essa definição de economia é amplamente aceita, mas sua principal crítica se deve à sua pequena amplitude, sendo nesse caso, necessária uma investigação de como as sociedades geram recursos ao longo do tempo.

Para Hunt (2012, p. 134), desde o início do capitalismo, há problemas com a alocação. Sempre houve dependência das forças entre a oferta e demanda para o equilíbrio do mercado, sendo que esta variável “[...] resultou em crises econômicas que se repetem ou em depressões”. Em outras palavras, dado a falhas de alocação, os vendedores encontram dificuldades para encontrar



compradores para suas mercadorias. O resultado deste fenômeno é uma capacidade física ociosa, o desemprego, o aumento da pobreza e o sofrimento social.

O mesmo autor (2012, p. 537) ainda acrescenta que para as teorias neoclássicas o princípio de eficiência está atrelado ao ótimo de Pareto¹. Nessa análise, o único valor que conta é “[...] a preferência de cada indivíduo isolada, ponderada no seu poder de compra”. Todavia, dada a racionalidade limitada do mercado, os problemas da alocação de recursos perpassam por englobar valores sociais e premissas empíricas e comportamentais. Daly e Farley (2016, p. 33), corroboram que a economia é o estudo da alocação de recursos limitados e escassos, oferecendo três perguntas fundamentais para orientar as opções econômicas: 1) Quais fins desejamos? 2) Quais recursos, limitados ou escassos, necessitamos para obter estes fins? 3) Quais fins são prioritários e até que ponto deveríamos alocar recursos para eles?

Daly e Farley (2016, p. 34) destacam que a alocação consiste no processo de “[...] dividir os recursos para a produção de diferentes bens e serviços. Pela ótica neoclássica, afirmam que esta se concentra no mercado como mecanismo de alocação, tendo como pressuposto a ideia de Pareto². Já para a economia ecológica reconhece que o mercado é apenas um dos vários possíveis mecanismos de alocação. Cabe ressaltar que “a alocação eficiente é importante, mas está longe de ser um fim em si mesma” (DALY; FARLEY, 2016, p. 34-35). Portanto, dentro da perspectiva econômica ecológica apresenta um papel terciário para as questões políticas de alocação. Reconhecem que é “[...] um componente vital de uma boa política” (DALY; FARLEY, 2016, p. 579).

Varian (2006) considera que a alocação eficiente auxilia em alguns julgamentos morais específicos para examinar suas implicações na distribuição justa. A distribuição se refere a forma de repartição entre todos os indivíduos, com cada um possuindo uma relação com a escala sustentável. Esta possui uma preocupação com as gerações futuras, ou a distribuição intergeracional (*devir*).

Daly e Farley (2016, p. 562), buscando compreender se há algum mal em acumular riqueza apenas para conseguir status social, concluem que há, devido a duas razões: em primeiro lugar percebem que as pessoas que exibem seu status por meio do consumo conspícuo, aumentam a escala produtiva; em segundo lugar, porque o “[...] status é medido em relação à posição de outros e, portanto, é um jogo de soma zero”. Isso posto, o consumo conspícuo é uma externalidade

¹“Uma situação é eficiente no sentido de Pareto se não existir nenhum modo de melhorar a situação de algum grupo de pessoas sem piorar a de algum outro grupo. O conceito de eficiência de Pareto pode ser utilizado para avaliar diferentes formas de alocar os recursos” (VARIAN, 2006, p. 19).

² Esse conceito foi cunhado pelo italiano Vilfredo Pareto visa uma situação de alocação em que uma melhora de um agente não representa uma piora para outro. Para tal, se torna necessário apresentar três requisitos, sendo: i) eficiência nas trocas; ii) eficiência na produção; e iii) eficiência no mix de produtos. É uma proposta que deriva da linha neoclássica, considerando que é possível uma alocação perfeita dentro dos mecanismos de mercado.



negativa e “[...] as pessoas deveriam pagar pelos impactos negativos que impõem aos outros” (DALY; FARLEY (2016, p. 562).

Hunt (2012, p. 538) critica o pensamento da distribuição neoclássica, pois ao considerar que ótimo de Pareto “[...] só pode ser defendido em relação a uma distribuição específica de riqueza e de renda”, sendo o seu “[...] ponto fraco, em termos normativos, mais decisivos da teoria”.

Strathern (2003) adiciona o pensamento de alguns nomes importantes para a economia, relacionando-os com a questão da distribuição. Thomas Malthus (1766-1834) por exemplo, sugere que o Estado deve intervir na distribuição de renda, visto que os proprietários de terra deveriam receber mais e os capitalistas menos, com o objetivo de evitar superproduções. Já Stuart Mill (1806-1873) não considerava a distribuição algo fundamental, pois as leis que governam a economia é a produção. Em contrapartida, Saint-Simon (1760-1825) acreditava que poderia começar tudo do zero, com uma sociedade racionalmente projetada, a fim de produzir uma distribuição mais justa da riqueza da nação, algo tentado por Robert Owen (1771-1858) através de sua visão cooperativista (STRATHERN, 2003).

É importante notar, segundo Haddad (2017), que o crescimento econômico e sua distribuição de renda e riqueza possuem um caráter paradoxal. No Brasil, as configurações que dizem respeito ao crescimento são bastante diferenciadas, dado os diversos períodos históricos. Logo, a economia ecológica busca indicadores biofísicos, que “[...] incorporem considerações acerca da distribuição ecológica” (MONTIBELLER, 1999, p. 129). Assim, Montibeller (199, p. 130) “[...] coloca que a distribuição ecológica significa a alocação social, espacial e temporal no uso humano dos recursos e serviços ambientais”. Tendo isso em vista, colocamos os elementos que tornam o tema, em nosso entendimento, ainda mais complexo.

Vale lembrar, conforme Daly e Farley (2016, p. 51), que a “[...] escala ótima é atingida quando o custo marginal for igual ao benefício marginal ($CMg = BMg$)”, sendo que, quando o valor é ultrapassado, é corretamente atribuída a proposição da “[...] regra de quando parar – ou seja, quando parar de crescer”.

A escala ótima, conforme abordado, demonstra os limites produtivos de uma determinada preferência, dado a sua utilidade, escolhas e restrições. Na visão econômica tradicional, essa questão não fica explicitamente demonstrada, devido a sua relevância para o capitalismo e sua incompreensão quando se pensa no crescimento em escala planetária.

No trabalho de Montibeller (1999), sua hipótese vem de encontro com as perspectivas do presente trabalho, pois duas dimensões foram usadas - a temporal e a espacial - buscando compreender no curto e no *devir* (tendência secular) a relação do capital com o meio ambiente.



Portanto, dado que “[...] o planeta é finito e materialmente fechado, o sistema econômico não pode existir indefinidamente, mesmo que não aumente de tamanho” (CECHIN; VEIGA, 2010, p. 42).

Não é possível para a espécie humana deixar de utilizar as funções e serviços ecossistêmicos, pois o impacto ambiental zero é utópico. No entanto, “[...] a questão é como fazê-lo de forma inteligente, com uso da razão e o propósito de se viver melhor”, entrando assim na questão relacionada ao bem-estar (CAVALCANTI, 2010, p. 55).

As discussões a respeito dos novos paradigmas do capitalismo estão em uma vertente de alto crescimento, ainda mais graças a seu eminente colapso devido aos limites ambientais. Para Haddad (2017, p. 45), existem especialistas que preveem uma desaceleração econômica em escala mundial, ou seja, o fim do crescimento econômico como se conhece. Dessa forma, buscam alternativas de prosperidade para uma economia sem o crescimento, incluindo diversas análises e modelos para isto. Um desses modelos é dado pela “[...] estruturação de uma nova onda de inovações schumpeterianas para o crescimento das economias capitalistas ao longo das próximas décadas”.

Isto posto, aliando os conceitos já tratados, ao relacionar com a economia ecológica, podemos compreender que:

A economia ecológica procura uma abordagem contra as catástrofes ambientais iminentes pregando a conservação dos recursos naturais mediante uma ótica que adequadamente considere as necessidades potenciais das gerações futuras. Essa abordagem pressupõe que os limites ao crescimento fundamentados na escassez dos recursos naturais e sua capacidade de suporte são reais e não necessariamente superáveis por meio do progresso tecnológico. Isto significa que ao lado dos mecanismos tradicionais de alocação e distribuição geralmente aceitos na análise econômica, a economia ecológica acrescenta o conceito de escala, no que se refere ao volume físico de matéria e energia que é convertido e absorvido nos processos entrópicos da expansão econômica (MAY, 2012, p. 58).

Retornando ao bem-estar, este pode ser analisado de várias formas. No caso de uma abordagem neoclássica, esta se dá pelos conceitos de excedentes dos consumidores³ e produtores⁴. O excedente do produtor e consumidor são ferramentas importantes para se compreender a eficiência do mercado, auxiliando na alocação dos recursos escassos. Cabe lembrar que esse conceito está na base da Economia Ambiental e seus métodos de valoração do meio ambiente.

Mesmo em momentos que há um excedente maior para o produtor, ou para o consumidor, a redução de um, aumenta do outro, não reduzindo o excedente total. Esse ganho pode ser compreendido como o aumento do bem-estar de um determinado agente do mercado, dado que

³ “Excedente do consumidor é a quantia que o comprador está disposto a pagar pelo bem, menos a quantia que ele realmente paga” (MANKIW, 2014, p. 139).

⁴ “Excedente do produtor é o montante que um vendedor recebe menos o seu custo de produção. O excedente do produtor mede o benefício que os vendedores extraem em sua participação de mercado” (MANKIW, 2014, p. 143).



possuiria maior riqueza em termos absolutos para alocar os ganhos de capital entre investimento, poupança ou consumo.

Assim, existem diversas funções de maximização do bem-estar que possuem um forte vínculo com as propostas utilitaristas de Jeremy Bentham (1748-1832). Quando se amplia o escopo ainda mais, integrando o estado de bem-estar social, é importante notar que a pauta se dá em torno de conceitos clássicos, como alocações justas, inveja e equidade (VARIAN, 2006, p. 657-665). Assim, Varian (2006, p. 665) acredita que “[...] a abordagem da função de bem-estar é uma forma muito geral de descrever o bem-estar social”.

De acordo com Adam Smith (1723-1790), cada comprador e vendedor do mercado “[...] só se preocupa com o seu próprio bem-estar, eles são, juntos, guiados por uma mão invisível em direção ao equilíbrio” (SMITH, *apud* MANKIWI, 2014, p. 154). Nesse equilíbrio, assim como a própria proposta da mão invisível, deve haver fé que os fatores encontrem uma direção contrabalanceada que possa maximizar os benefícios totais dos agentes (compradores e vendedores).

Os próprios autores convencionais ressaltam o teorema da impossibilidade de Arrow, demonstrando que “[...] não há uma forma ideal de agregar as preferências individuais em preferências sociais”, pois para tal uma ditadura seria implementada (VARIAN, 2014, p. 668). Esse teorema mostra também que dado um conjunto de características:

[...] desejáveis e plausíveis de um mecanismo de decisão social são incompatíveis com a democracia: não há forma “perfeita” de tomar decisões sociais, nem de “agregar” as preferências individuais para construir uma preferência social. Se desejarmos encontrar um meio de agregar as preferências individuais para formar as preferências sociais, teremos que desistir de uma das propriedades de um mecanismo de decisão social distrito no Teorema de Arrow (VARIAN, 2014, p. 660).

Essa interpretação do bem-estar, ao nosso ver, utiliza-se de crenças quase religiosas, afinal, a própria mão invisível nasce desse pensamento teológico dos fenômenos que não se conseguem compreender. Além do mais, desconsidera completamente as relações dos compradores e vendedores com a natureza, dando a entender que os recursos ambientais são infinitos. Nesse sentido, torna-se necessário compreender o modelo biofísico, de forma a perceber que a economia gera externalidades, principalmente por estarmos no mundo cheio.

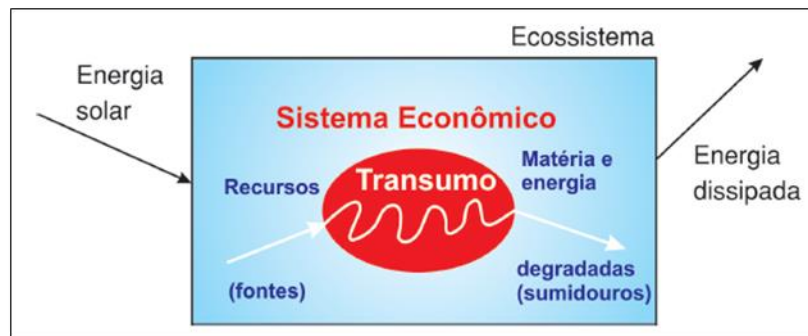
4 O MODELO BIOFÍSICO, EXTERNALIDADES, O MUNDO VAZIO E CHEIO: O EXEMPLO DA MINERAÇÃO

Na compreensão da economia ecológica, baseado principalmente nas ideias do Georgescu-Roegen (1971), o sistema econômico possui um fluxo de materiais e energias, no qual se inicia com



a energia solar, de forma que esta alimente os ecossistemas terrestres. Como é possível notar na Figura 1, a espécie humana utiliza-se desses recursos para girar o sistema econômico, dissipando energia dado as leis da termodinâmica. Isto posto, proporciona o bem-estar para todos os indivíduos e sociedades. Assim, a produção de bens e serviços econômicos nada mais é do que a oportunidade material para que as pessoas consigam chegar à realização da felicidade, por meio do aumento do bem-estar.

Figura 1 - Modelo biofísico do sistema econômico.



Fonte: Georgescu-Roegen (1971), *apud*, Cavalcanti (2010, p. 59).

Neste sentido, a economia é apenas um subsistema do sistema ecossistêmico, que possui limites necessários à sua compreensão. Assim, para os economistas ecológicos, “[...] nossa fonte primordial de bem-estar é um sistema natural onde predomina a ordem” e o ser humano vem causando a sua desordem (CAVALCANTI, 2010, p. 65).

A desordem da ordem natural em escala micro gera as externalidades, que podem ser positivas ou negativas, criando falhas de mercado. Encontra-se, nesse momento, conforme Hunt (2013, p. 544), o “calcanhar de Aquiles” do pensamento neoclássico do bem-estar ao tratar as externalidades. Sachs (2004; 2009) reforça as contribuições de Hunt, pois segundo este, a economia neoclássica se concentrou unicamente no aspecto social. Com as contribuições de Georgescu-Roegen, reintroduziu-se os aspectos físicos, retornando aos pensamentos dos fisiocratas.

As externalidades são efeitos das atividades de produção e consumo, que podem não estar diretamente ligadas ao mercado. Em outras palavras, “[...] externalidade é o impacto das ações de uma pessoa sobre o bem-estar de outras pessoas que não tomam parte na ação” (MANKIW, 2014, p. 204). A externalidade nasce quando um agente realiza uma ação e afeta a vida, e o bem-estar, de outros agentes, não havendo nenhuma compensação por este impacto. Caso o impacto seja adverso é denominada externalidade negativa; se benéfico, é chamado externalidade positiva.



Pinkdyck e Rubinfeld (2010, p. 575) afirmam que “[...] quando as externalidades se encontram presentes, o preço de um bem não reflete necessariamente o seu valor social”. Thomas e Callan (2012, p. 75) corroboram que a externalidade é “[...] um efeito de propagação associado à produção ou consumo que se estende a um terceiro, fora do mercado”. As externalidades positivas são aquelas cujos efeitos externos geram custos a um terceiro. Já as negativas, são aquelas, cujo efeito geram um benefício a um terceiro.

Assim, ao se pensar que na escala ótima econômica não se pode considerar um sistema maior pois a economia possui forte vínculo, é possível dizer, portanto, que este sistema em questão é apenas um subsistema do grande sistema ecológico.

Nesse sentido, existe uma regra de quando parar, que deve ser considerada, pois se formos analisar apenas uma pequena fração dos atuais alertas ambientais, a espécie humana já ultrapassou diversos limites várias vezes. Hunt (2013, p. 544), destacou que esta linha de pensamento “[...] supõem-se que, exceto para uma única externalidade, o ótimo de Pareto existe em toda parte”, demonstrando uma improvável racionalidade perfeita do mercado, ou o ‘pé invisível’ do mercado.

Hunt (2013, p. 544) ainda reforça que para os neoclássicos, o método para precificar as externalidades é “através do processo de extrapolação ou de interpolação”, também conhecido como análise custo-benefício, sendo extremamente útil em políticas governamentais. Strathern (2003, p. 113) adiciona que no pensamento de Bentham que “[...] o benefício que resulta do gasto governamental deveria ser comparado ao custo de imposto mais opressivo e oneroso”. Essa é uma das bases da análise custo-benefício, que hoje é pensada como uma ciência sistemática, originando uma pletera de gráficos. Entretanto, conclui o autor, “[...] no cerne dessa exatidão matemática, a mesma dificuldade permanece. É preciso reduzir benefício a bens ou serviços concretos, que não são uma medida precisa da felicidade” (STRATHERN, 2003, p. 113).

Cavalcanti (2012) salienta que o meio ambiente para os neoclássicos até existe, todavia, está em outro plano, planeta ou galáxia. Nas análises convencionais, as externalidades ambientais não são refletidas nos preços de mercado, sendo que toda a depleção e degradação dos recursos recai para a sociedade.

A título de exemplo, podemos apontar que mesmo com a utilização da análise custo-benefício, o preço do minério de ferro não teve elevação após o crime corporativo da Samarco S.A., e posteriormente da Vale S.A. O que seria mais plausível dentro da lógica de mercado perfeito, devido aos custos ambientais e sociais e uma redução da oferta global. Em novembro de 2015, mês do maior desastre ambiental do Brasil, o preço da tonelada do minério era de US\$ 46,86, e no mês seguinte caiu para US\$ 40,50. Em fevereiro de 2016 o minério estava precificado próximo ao

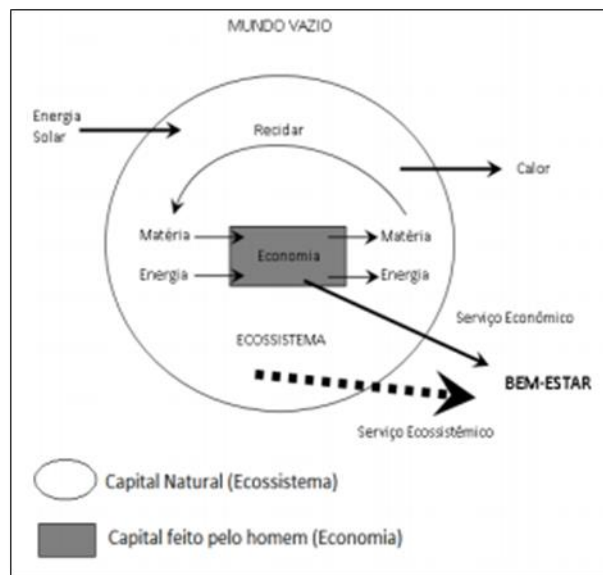


patamar da época do rompimento, valorado em US\$ 46,83. Em dezembro de 2019, após outro rompimento de grandes proporções, o seu valor dispara, precificado em US\$ 92,65, cujo o pico foi em julho de 2019, com o valor estimado em US\$ 120,24⁵. Assim:

O insucesso gritante dos economistas neoclássicos com relação à abordagem correta desses problemas advém da sua incapacidade de reconhecer que, no capitalismo, embora todos os atos de produção e consumo sejam sociais (como são em todos os outros tipos de sistemas econômicos), o sistema de incentivos que governa a produção e o consumo é quase inteiramente individual (o que não ocorre obrigatoriamente em outros tipos de sistemas econômicos). É claro que é de todo impossível estabelecer direitos legais de propriedade para todos os tipos de interdependência física, biológica e social ou criar um sistema de tributação racional que elimine os aspectos sociais da produção e do consumo (ou deseconomias externas). Pelo contrário, para se caminhar para um sistema econômico que satisfaça mais adequadamente e com mais justiça às necessidades humanas, o sistema de incentivo que está por trás do próprio capitalismo precisa ser alterado, bem como o sistema de propriedade privada. Desnecessário se faz dizer, porém, que essa é uma tarefa que ultrapassa o campo das preocupações da economia neoclássica ortodoxa (HUNT, 2013, p. 548).

Diante da dicotomia crescimento-natureza é que se analisa o mundo vazio e o mundo cheio. A figura 2 demonstra a relação entre o capital natural (ecossistema) e capital criado pelo homem (economia), em que o primeiro possui prazo para sua resiliência⁶, devido ao serviço econômico não se sobrepor ao serviço ecossistêmico.

Figura 0 - O mundo vazio de Herman Daly.



Fonte: Daly (2016, p. 53).

⁵Disponível em: <<https://www.indexmundi.com/pt/pre%C3%A7os-demercado/?mercadoria=min%C3%A9rio-de-ferro&meses=60>>. Acesso em: 15 de out, 2019.

⁶ A resiliência consiste na capacidade natural dos ecossistemas se recuperarem de uma situação adversa. Nesse sentido, refere-se à superação dos biomas a voltar para sua forma natural.



Desse modo, a proposta de Georgescu-Roegen (1971) e o seu fluxo de materiais e energia é revisitada. Destarte, a energia solar oferece a principal fonte de energia para o capital natural. Contudo, sabemos que o mundo vazio de Herman Daly (1996; 2007; 2016) considera principalmente que aquele é momento histórico em que havia baixa densidade populacional e baixo padrão de consumo. Por este motivo, o mundo estava vazio, ou seja, o impacto do homem era compatível com o meio natural, em outras palavras, havia tempo para a resiliência dos ecossistemas. Logo, “[...] em um mundo vazio é tolerável agir economicamente ‘como se’ os recursos fossem infinitos e o custo dos insumos naturais nulo, pois o custo de oportunidade no uso dos recursos naturais e ambientais é baixo” (SILVA; LIMA, 2013, p. 23).

Aplicando esse conceito, novamente à mineração, pode-se refletir como esta atividade afetava os ecossistemas no passado. Nos primeiros garimpos da humanidade, provavelmente já haviam pessoas atingidas; dado, por exemplo a poluição de nascentes e rios. Entretanto, devido as grandes quantidades de terra e baixa densidade populacional, as famílias conseguiriam se realocar, não afetando sua sobrevivência. No século XVIII, em Minas Gerais, a mineração de ouro funcionava com bastante intensidade e baixo impactos ambientais, caso comparado com a mineração industrial do século XXI, pois havia tempo para resiliência dos ecossistemas. Mesmo considerando um pior cenário de altíssimos impactos ambientais naquele período, os pontos críticos estariam em escala local, não afetando diretamente os ecossistemas regionais, como o ocorrido pela Samarco S.A. (2015) e Vale S.A. (2019).

Destarte, a economia da época não alterava substancialmente o capital natural, pois o fluxo entre matéria e energia possuía uma escala pequena. Como pequena escala queremos dizer que os recursos e serviços ecossistêmicos não eram afetados, pois por mais que houvesse pressão humana sobre o ambiente natural, havia o tempo necessário para sua resiliência.

Assim, os resíduos e processos de reciclagem desses empreendimentos não afetavam significativamente o bem-estar da população e seus ecossistemas. É importante destacar que está sendo considerado o início do processo de extração de ouro como exemplo, onde havia grandes quantidades de terras e baixa densidade populacional.

Por óbvio, conforme a densidade populacional teve sua expansão no período colonial, iniciaram-se alguns problemas, como da água, que já no final do século XVIII “[...] era dotado de valor econômico, suscitando conflitos em torno da sua posse e uso” (FONSECA, 2004, p. 6).

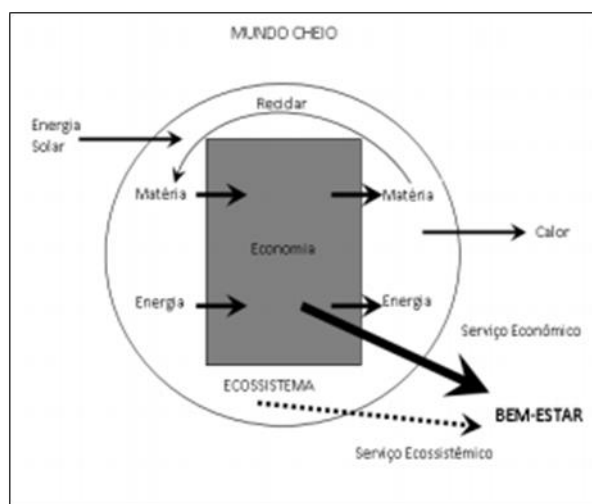
Esse mesmo raciocínio pode ser aplicado em Londres, sendo o primeiro exemplo da era industrial do mundo cheio, visto que a atividade econômica sufocou o capital natural, afetando o



bem-estar de toda população e ecossistemas regionais. Dessa forma, “[...] a escala de produção de bens e serviços era pequena, o elemento escasso ou fator limitante da produção era o capital manufaturado, ao passo que os recursos naturais e ambientais (capital natural) eram abundantes” (MELLO; ROMEIRO, 2010, p. 3).

O mundo cheio (Figura 3) compreende assim o momento em que a sociedade e seu processo econômico começam a afetar significativamente os ecossistemas, tornando-o cada vez mais escasso, aumentando sobretudo as externalidades.

Figura 3 - O mundo cheio de Herman Daly.



Fonte: Daly (2016, p. 53).

Assim, observamos que o bem-estar das pessoas tende a cair, pois fica cada vez mais complexo a aquisição de serviços ecossistêmicos básicos, como água e ar limpos. Cavalcanti (2010, 57) exemplifica o mundo cheio com um barco, cuja capacidade de carga deve ser compreendida. Desse modo, o mundo cheio busca a distribuição ótima da carga em seu interior, por isso, “[...] deve respeitar a linha de calado”, pois no momento em que se chega nessa linha, denota que o barco está cheio, “[...] alcançado a sua capacidade segura de carga (escala ótima).

Desse modo, as duas questões que Cavalcanti (2010, p. 57) propõe se dão em: “[...] quanto pode ser extraído e quanto pode ser devolvido ao meio ambiente por meio do processo econômico? Qual a escala da economia compatível com sua base ecológica?”. Ele afirma ainda que diferente da visão dos economistas ambientais, que se preocupam com o mercado, interessados apenas na forma da acomodação da carga no barco, os economistas ecológicos consideram a carga como componente fundamental, se valendo dos princípios da física e ecologia, dentro de um mundo cheio.



A procura e obsessão pelo crescimento econômico está ultrapassando as fronteiras planetárias. A alta densidade demográfica e o seu alto consumo não permitem a capacidade do capital natural de reciclar as matérias. Os serviços econômicos estão subjulgando os serviços ecossistêmicos, trazendo muitos receios a diversos pesquisadores.

A pegada ecológica é um exemplo desse problema, pois já supera em 50% a capacidade da Terra (WWF, 2014). Alves (2015, p. 1318), analisando o *Laudato Si* (2015), reforça que este documento está em conformidade com o pensamento científico pelo dato de reconhecer que há uma “[...] intensificação dos ritmos de vida e trabalho” tornando o mundo natural cheio de feridas “[...] produzidas pelo comportamento irresponsável do ser humano”. Logo, essa obsessão pelo crescimento econômico significa que a humanidade está próxima do colapso ecológico.

Alves (2015) observa outra variável preocupante, iniciada por Malthus séculos atrás. O crescimento demográfico acelerou significativamente após a revolução industrial e energética, aumentando em 4 vezes o seu tamanho no século XX. “Passou de 1,56 bilhão de habitantes em 1900 para 6,10 bilhões de habitantes em 2000”, tornando um mundo vazio em mundo cheio, com acréscimo de 4,5 bilhões de pessoas em apenas 100 anos (ALVES, 2015, p. 1318). Esse autor relata que o ritmo demográfico diminuiu no século XXI, mas apenas entre 2000 e 2011 houve um acréscimo de 1 bilhão de habitantes, chegando então a 7,4 bilhões de pessoas em 2017.

À vista disso, os recursos que eram aparentemente ilimitados no mundo vazio, se tornaram altamente escassos no mundo cheio. Cavalcanti (2017, p. 65) informa que o “[...] PIB global, a preços atuais (foi) de 2 trilhões de dólares em 1900 para 95 trilhões em 2017”. Desse modo, além da multiplicação demográfica, a economia teve uma alavancagem de 47,5 vezes.

Por conseguinte, para Alves (2015) a ONU estima que até 2100, a população mundial será próxima de 11 bilhões de habitantes. No caso de se confirmar essa projeção, o século XXI terá o maior volume populacional de todos os tempos, com um aumento próximo de 5 bilhões de habitantes entre 2000 e 2100. Reforça que este aumento ocorrerá em países pobres, com baixa ou nula políticas de proteção social, “[...] podendo jogar diversos países no círculo vicioso da armadilha da pobreza” (ALVES, 2015, p. 1325).

Resumindo, essa perspectiva de mundo vazio e mundo cheio, para Daly e Farley (2016, p. 51), possui uma conotação em que no primeiro o “[...] ambiente não é escasso e o custo de oportunidade da expansão da economia é insignificante”. Todavia, o crescimento populacional e a busca de crescimento a todo custo, dentro de um ecossistema finito, levou ao mundo cheio, sendo que o custo de oportunidade do crescimento será significativo.



A questão do estoque para os economistas ecológicos se refere ao fluxo de bens e serviços no futuro, pois os estoques de capital feitos pelo ser humano incluem os nossos corpos e mentes, criando assim as nossas estruturas sociais. Dessa forma, o capital natural nada mais é que o “[...] estoque que rende um fluxo de serviços naturais e recursos naturais tangíveis” incluindo: “[...] energia solar, terra, minerais, combustíveis fósseis, água, organismos vivos, e os serviços proporcionados pelas interações de todos estes elementos nos sistemas ecológicos” (DALY; FARLEY, 2016).

Daly e Farley (2016, p. 51-52) percebem as duas principais fontes de bem-estar à disposição do ser humano são: “[...] serviços de capital feitos pelo homem e serviços de capital natural”, conforme apresentados nas Figuras 2 e 3, sendo a parte cinza o capital feito pelo homem (economia) e tudo que está fora os serviços de capital natural.

Quando se aplica esses conceitos mais uma vez no exemplo da mineração, observamos a relevância de cada item para ampliar o debate acerca desta temática, principalmente quando há barragens de rejeitos que podem ser rompidas a qualquer momento, dada a ação da entropia.

A definição da escala ótima para o setor mineral é bastante complexa. Este é um cálculo que se for olhado apenas pelo viés econômico, sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas, trará perdas imensuráveis a todos os envolvidos, de indivíduos a ecossistemas. Conforme Santos e Wanderley (2016, p. 88), foi estimado que “[...] as barragens de rejeitos cresceram proporcionalmente em número e escala”, visto que a indústria de exploração mineral brasileira sofre de uma espécie de dependência de barragens.

Conforme Franca (2009, p. 3-4), “[...] estatisticamente a cada 30 anos as barragens de rejeitos e cavas aumentam dez vezes em volume e; dobram em altura ou profundidade”. No Brasil (CBDB) há “[...] 450 barragens com altura igual ou superior a 15 metros”. Franca (2009) ainda apresenta o quadro geral da Vale, sendo que a empresa em questão possui cerca de 300 barragens em números absolutos apenas no Brasil. Dessas, são divididas em três classes na área de ferrosos (Fe + Mn), sendo 62 barragens de rejeito, 155 barragens de contenção de sedimentos e 12 barragens para armazenamento de água.

Como o minério é um recurso exaurível, Enriquez (2007, p. 132) nos lembra da regra de Hotelling (1931), sendo este:

[...] um princípio da teoria dos recursos exauríveis que afirma que “o valor de uma unidade inexplorada (reserva mineral) sobe de acordo com a taxa de juros”, ou seja, as jazidas minerais do subsolo se valorizam na medida direta da variação da taxa de juros. Essa visão dá amparo às decisões de manter intocadas as jazidas na espera de uma queda na taxa de juros e, conseqüentemente, de uma alta dos preços unitários da produção mineral efetiva.



Essa regra tem como princípio o uso/escala ótimo dos recursos esgotáveis, derivado do campo da microeconomia. Dado a sua finitude, ela envolve decisões intertemporais. Enriquez (2010, p. 55) afirma que “[...] as decisões intertemporais implicam em opções feitas no presente, mas que terão consequências no futuro”. Em outras palavras, os recursos que são exauríveis possuem como desafio o momento adequado para a sua extração, visto que a autora adiciona a seguinte pergunta: “[...] é melhor consumir os minérios de Carajás agora ou deixá-los para as gerações futuras?” (ENRIQUEZ, 2010, p. 55).

Assim, cabe as presentes gerações o dever moral de compensar as gerações futuras dos impactos que iremos causar em devir, devido ao esgotamento dos recursos. Expondo de outra forma, pode-se dizer que existe um custo de uso, sendo este remetente a um custo de oportunidade em todas as nossas ações para com as gerações futuras, carecendo de compreender o cálculo das externalidades em devir.

O bem-estar é outro importante conceito quando se pensa, mais uma vez, na questão mineral. Quando se aborta essa temática, o objetivo não é analisar se a mineração é algo bom ou ruim, mas sim identificar como esse setor afeta o bem-estar da sociedade. Os principais benefícios que se pode destacar da ação minerária são: aumento das oportunidades de diversificação da economia, ampliação do valor do território, expansão dos benefícios tradicionais, tais como empregos diretos, apoio às atividades econômicas, oferta de água e energia, transporte, demais infraestruturas, além de educação, saúde e outras oportunidades (ENRIQUEZ, 2007).

É importante destacar que se faz necessário pensar em benefícios no longo prazo, pois após a exaustão dos recursos, estes tendem a deixar os municípios e entorno apenas com os passivos não contabilizados na formação de preços. Para que possa alcançar uma maior equidade dos anseios da sociedade, há uma necessidade de maior visibilidade, indo de encontro ao ecologismo dos pobres⁷. Portanto, essas preocupações não estão no escopo das empresas, e o Estado em muitos casos, é conivente com a situação.

Diante do exposto, o estudo de Coelho (2015) analisa o discurso de forma crítica dentro dessa atividade econômica, classificando os principais argumentos para o desenvolvimento pela mineração: i) o desenvolvimento minerador é visto enquanto desenvolvimento legítimo de toda a sociedade, e não de apenas partes dela, isto é, um desenvolvimento de classe. O mero crescimento

⁷Joan Martínez Alier é autor do livro “O Ecologismo dos Pobres” apresentando uma contribuição importante para o ambiente natural ao incorporar a economia política e a economia ecológica em suas análises, se valendo do espaço banal, dando voz aos movimentos populares e as pessoas mais vulneráveis da sociedade. Suas principais contribuições estão relacionadas ao ecologismo popular e o comércio ecologicamente desigual, buscando assim uma justiça ambiental.



econômico é visto como crescimento da sociedade inteira; ii) a ênfase na criação de empregos. Na verdade, os empregos criados são relativamente pequenos quando comparados a outras atividades econômicas. A mineração é intensiva em capital (constante) e não em trabalho (vivo), assim os investimentos em mão de obra não acompanham os investimentos feitos em capital; iii) o enfoque dado ao aumento da arrecadação. A atenção dada a este fator desconsidera que os royalties da mineração, o CFEM, são relativamente pequenos frente aos impactos negativos que busca compensar, já que representa apenas 2% do lucro líquido das mineradoras no caso do minério de ferro; iv) desconsideração de uma série de impactos sociais e econômicos que estão ligados à mineração. Isso acontece por meio de uma relação entre pontos positivos e negativos, num pensamento dicotômico (natureza-homem) que opõe supostos fatores e pende para o lado positivo devido à incompreensão dos impactos negativos da mineração; v) a naturalização de uma suposta vocação de algumas regiões para a mineração, devido às extensas reservas de minerais em seu território. É algo como a afirmação de ser o destino - manifesto destas regiões ter a mineração como carro-chefe de sua economia; vi) confundir a impossibilidade de a sociedade moderna em geral prescindir da atividade mineradora com a impossibilidade de criarem-se alternativas econômicas nas regiões onde é feita a mineração. Dentro dessa lógica, o fato de ser impossível haver a sociedade moderna sem a utilização de minérios impossibilitaria também as regiões produtoras de buscarem alternativas econômicas e diversificarem sua estrutura produtiva (enclave econômico); vii) a crença num caráter técnico da mineração que mitigaria ou eliminaria seus impactos negativos, dando legitimidade à atividade. Essa crença é estimulada por técnicos especialistas em variadas áreas que, contratados pelas mineradoras, utilizam linguagem hermética em defesa dos projetos mineradores. Isso acontece principalmente em audiências públicas, EIAs/RIMAs e reuniões com as comunidades; viii) desconsideração do potencial não atingido e desperdiçado pela atividade mineradora. A gigantesca riqueza produzida poderia gerar alguns benefícios, bastante limitados, é verdade. Para isso seria preciso a criação de um marco regulatório que incentivasse a diversificação produtiva e fosse pautado nas necessidades das populações, algo bastante distante do atual marco, e mais distante ainda do novo marco regulatório que se anuncia; ix) uma imagem de responsabilidade social que, por meio de projetos sociais e de pequenas concessões feitas pelas mineradoras, passam a ideia de preocupação com os problemas ambientais e sociais, aumentando a percepção dos impactos positivos; x) crença numa hipotética sustentabilidade do projeto minerador que reforça a desconsideração de uma série de impactos negativos causados pela mineração. A sustentabilidade é uma ideologia contemporânea que busca manter a acumulação em atividades econômicas extremamente danosas, sem grandes interferências no processo de produção.



Podemos observar que todas as questões levantadas pelo autor possuem impacto direto no bem-estar dos indivíduos. O desenvolvimento minerador não ocorre a contento, pois há uma ilusão na criação de empregos, a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) continua com uma alíquota pequena e as mineradoras são incapazes de mitigar ou eliminar todos os riscos. Assim, é colocado em xeque o atual modelo mineral.

Todavia, Enriquez (2007), analisando o relatório acerca da mesma temática do Banco Mundial (BM), apresenta as duas principais mensagens desse documento: 1) As indústrias extrativas podem contribuir para o desenvolvimento sustentável se os projetos forem implementados de forma adequada; salvaguardarem os direitos das pessoas afetadas; e fizerem o bom uso dos benefícios obtidos; 2) O grupo do BM que cuida das indústrias extrativas deve exercer um papel permanente de apoio a essas indústrias sempre e quando a sua participação contribua com a luta contra a pobreza e em prol do desenvolvimento sustentável. As recomendações feitas no documento *Striking a Better Balance*, considerado um novo paradigma das atitudes do BM em relação ao setor mineral, são as seguintes: governanças corporativas e públicas voltadas para os pobres; maior efetividade das políticas ambientais e sociais; e Respeito aos direitos humanos.

Observamos assim que até existe um compasso entre duas visões antagônicas de desenvolvimento, pois ambas podem ser analisadas pelo crivo do bem-estar microeconômico. Entretanto, fica evidente que não há um foco para as futuras gerações e os problemas relacionados a economia de enclave.

Isso posto, surge a questão das externalidades nas atividades mineiras, que são bem levantadas pelo trabalho do Coelho (2014), mas se encontram velados no relatório do Banco Mundial.

De acordo com Enriquez (2007, p. 131), numa das escolas do pensamento econômico (setorialistas), percebe que “[...] mesmo a mais passiva recomendação neoclássica para corrigir externalidades e imperfeições de mercado das economias mineiras” visa minimizar rendas dessa atividade para “[...] no mínimo, garantir o nível do consumo presente”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O debate acerca do mundo vazio e cheio, bem como suas implicações é ainda incipiente, sendo assim, pensa-se que o artigo em questão cumpriu seu papel ao trazer para o debate acadêmico essa importante definição ainda pouco usada com exceção da Economia Ecológica. Nessa linha, os pilares da economia ecológica – alocação eficiente, distribuição justa e escala sustentável – são centrais para a busca de parte da compreensão da totalidade espacial, visto que é possível criar



políticas públicas inclusivas calcadas nessas bases, orientando o mercado na mitigação de suas externalidades negativas. Entretanto, não é isso que se visualiza no atual cenário, visto que os governos continuam negligenciando os limites planetários, acreditando na tese neoclássica que é possível crescer infinitamente com recursos finitos.

Dentro dessa perspectiva, foi utilizado o exemplo acerca dos empreendimentos minerários, por serem finitos, sendo necessário compreender o seu custo de oportunidade. É um tema de extrema importância de ser visto, pois muitas vezes enxergamos somente os seus benefícios, nos esquecendo das suas externalidades negativas, com destaque para as comunidades atingidas pela mineração. Dois exemplos recentes que fundamentam essa tese são os crimes corporativos ocorridos nos municípios de Mariana (2015) e Brumadinho (2019).

Portanto, conforme apresentado, a mineração é um exemplo adequado ao se analisar o mundo cheio, afinal, sua atividade consome recursos finitos, não há tempo de resiliência, visto que são processos geológicos que levam milhões de anos para serem concluídos. A mineração no mundo cheio suprime a sociedade e os ecossistemas, sendo esses subjugados por um modelo econômico de maximização de lucro no curto prazo. Por desconsiderarem a capacidade de suporte dos ecossistemas, sendo que seu processo de extração depende do interesse dos gestores e a tecnologia utilizada, invariavelmente terá no seu ciclo de vida final matérias e energia de alta entropia, os resíduos e rejeitos, dado a lei da entropia. Por fim, fica claro que o capital feito pelo homem (economia) se sobrepõem ao capital natural (ecossistemas) e o capital social (sociedade), algo que em devir se torna totalmente insustentável para a vida humana no planeta.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e pelo Núcleo de Estudos em Sustentabilidade e Gestão Ambiental (NESGA/UNIFESSPA).

REFERÊNCIAS

ALVES, J. E. D.. A encíclica Laudato Si: ecologia integral, gênero e ecologia profunda. **Dossiê: Relações de gênero e religião**. Horizonte, PUC-MG, Belo Horizonte, v. 13, n. 39, p.1315-1344, jul./set. 2015.

CAVALCANTI, C.. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos avançados**. 24 (68), p. 53-67, 2010.



_____. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem econômica ecológica. **Estudos avançados**. 26 (74), p. 35-50, 2012.

CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. da. O fundamento central da economia ecológica. In: MAY, P. H. (Org). **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

COELHO, T. P.. **Projeto Grande Carajás**: trinta anos de desenvolvimento frustrado. Marabá, PA: Editorial iGuana, 2015.

DALY, H.. **Beyond growth**. Boston, EUA: Beacon Press, 1996.

DALY, H.. **Ecological Economics and Sustainable Development**: Selected Essays of Herman Daly. USA: Edward Elgar. 2007.

DALY, H.; FARLEY, J.. **Economia ecológica**. São Paulo: Annablume, 2016.

ECO, U.. **Como se faz uma tese**. São Paulo, Perspectivas, 2008.

ENRIQUEZ, M. A. R. S. **Maldição ou Dádiva?** Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2007.

FLICK, U.. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FONSECA, A. de F. C.. **Controle e uso da água na Ouro Preto dos séculos XVIII e XIX**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto. Núcleo de pesquisas em recursos hídricos – Pró-Água. Programa de pós-graduação em engenharia ambiental. 2004.

FRANCA, P.. Projetos de disposição de rejeitos no vale: diversidade de soluções, riscos e desafios. In: **13º Congresso Brasileiro de Mineração**, Belo Horizonte, 2009.

GEORGESCU-ROEGEN, N.. **The entropy law and the economic process**. Cambridge, Mass., EUA: Harvard University Press, 1971.

HADDAD, P.. **Economia ecológica e ecologia integral**. Edição Kindle. Amazon, 2017.

MANKIW, G.. **Introdução à economia**. São Paulo: Cengage, 2009.

MAY, P. H. Avaliação integrada da economia do meio ambiente: propostas conceituais e metodológicas. In ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P.; LEONARDI, M. L. A (Orgs.). **Economia do meio ambiente**. Ed. Saraiva. São Paulo: 2012.

MELLO, A. Y.; ROMEIRO, A. R.. Importância da escala para a valoração dos serviços ecossistêmicos. **V Encontro Nacional da ANNPAS**. Florianópolis, SC. 2010.

MELLO, R. B.; CUNHA; C. J. C. A. Grouped theory. In: GODOI, C.; MELLO, R. SILVA; A. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais**: Paradigmas, Estratégias e Métodos. 2ª ed. São Paulo: Saraiva: 2010.

MONTIBELLER FILHO, G.. **O Mito do Desenvolvimento Sustentável**. Tese de Doutorado (Ciências Humanas/Sociedade e Meio Ambiente). Florianópolis, UFSC, 1999.



PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

ROMEIRO, A. R.. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, Peter H (Org.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 3-32, 2010.

SACHS, I. **A Terceira Margem**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

_____. **Desenvolvimento** – includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SAES, B. M.. **Comércio ecologicamente desigual no século XXI**: evidências a partir da inserção brasileira no mercado internacional de minério de ferro. Tese de doutoramento – Campinas, SP: 2017.

SANTOS, R. S. P. dos.; WANDERLEY, L. J.. Dependência de barragens, alternativas tecnológicas e a inação do Estado: repercussões sobre o monitoramento de barragens e o licenciamento do fundão. In: TROCATE, C.; ZONTA, C (Orgs.). **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.

STRATHERN, P.. **Uma breve história da economia**. Ed. Zahar. Rio de Janeiro: 2003.

THOMAS, J. M; CALLAN, S. **Economia ambiental**: fundamentos, políticas e aplicações. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

WWF. **Relatório Planeta Vivo**, Switzerland, 30 set. 2014. Disponível em:http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/relatorio_planeta_vivo/. Acesso em: 18 jul. 2019.