



PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NA MINERAÇÃO E SEUS ELEMENTOS ESPACIAIS

Tiago Soares Barcelos

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Unifesspa
tiago.barcelos@unifesspa.edu.br

Pedro Luiz Teixeira de Camargo

Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG
pedro.camargo@ifmg.edu.br

Loyslene de Freitas Mota

Núcleo de Estudos em Sustentabilidade e Gestão Ambiental – NESGA
losylenef_mota@hotmail.com

Poliana Ferreira da Costa

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Unifesspa
poliana.costa@unifesspa.edu.br

Resumo

Geografia, ecologia e economia nem sempre dialogam entre si. Embora sejam áreas relacionadas, muitos autores as veem como antagônicas, o que é um equívoco. Com o objetivo de demonstrar como essas disciplinas se correlacionam de forma interdisciplinar, o presente artigo busca evidenciar a intrínseca relação entre geografia, ecologia e economia, utilizando como estudo de caso os empreendimentos minerários, com destaque para os crimes corporativos associados. O método adotado baseia-se em uma revisão bibliográfica crítica, complementada pela análise de conteúdo das obras de Milton Santos. Os resultados indicam que a obra de Milton Santos estabelece um importante paralelo com a economia ecológica, demonstrando como ambas se complementam ao considerar o conceito de totalidade espacial. Conclui-se que, dentro da concepção de interdisciplinaridade, essas áreas se aproximam de forma significativa, sendo recomendados mais estudos epistemológicos que possam aprofundar o tema, destacando a relevância contemporânea da obra de Milton Santos, bem como a necessidade de uma economia mais humana e sustentável.

Palavras-chave: Economia ecológica; Geografia humana; Elementos espaciais; Empreendimentos Minerários.

Abstract

Geography, ecology, and economics do not always engage in dialogue with each other. Although these are related fields, many authors view them as antagonistic, which is a misconception. To demonstrate how these disciplines are interconnected in an interdisciplinary way, this article aims to highlight the intrinsic relationship between geography, ecology, and economics, using mining enterprises as a case study, with an emphasis on corporate crimes. The method applied is a critical bibliographic review, complemented by content analysis of Milton Santos' works. The results show



that Milton Santos' work establishes an important parallel with ecological economics, revealing how both fields complement each other when considering the concept of spatial totality. In conclusion, within the framework of interdisciplinarity, these areas converge significantly, and further epistemological studies are recommended to explore the subject in greater depth, underscoring the contemporary relevance of Milton Santos' work, as well as the need for a more humane and sustainable economy.

Keywords: Ecological economy; Human geography; Spatial elements; Mining Enterprises.

JEL Codes: H11; Q57; O21.

1. Introdução

O estudo da casa, ou seja, a ecologia, aparentemente nunca foi uma questão descuidada por outras áreas do conhecimento, como vem sendo na economia. O estudo doméstico está no seio do princípio de totalidade presente na geografia, a qual se pretende aprofundar ao longo deste trabalho, além de ser base da ciência. Harari (2015, p. 55) percebe a importância da geografia para o estudo doméstico, nesse caso, ele considera que a humanidade desde o princípio não saía apenas à procura de alimentos e materiais, afinal, era necessário o conhecimento, pois os seres humanos “[...] precisavam de um mapa mental detalhado de seu território”.

Percebemos que há uma relação direta entre geografia e ecologia, dada a necessidade de se compreender o ambiente. Portanto, diferentemente da economia, em que ocorre o distanciamento no seu período embrionário, sendo percebidas como realidades antagônicas, a geografia integrou elementos da ecologia sem grandes rupturas, adotando suas técnicas. Para Santos (2017, p. 21), “[...] nem a ecologia humana, nem a geografia regional, podem progredir muito sem que se dê a devida atenção ao papel peculiar do meio artificial na biologia do homem e no esquema da natureza”, isso evidencia suas preocupações com relação às técnicas relacionadas com a ecologia.

Santos (2012, p. 35), lembrando os geógrafos americanos, salienta que estes se referiam “[...] à geografia, como uma ecologia do homem”. Montibeller Filho (1999, p. 103) define a ecologia humana como uma ciência interdisciplinar, que busca compreender os “[...] processos biológicos e sociais que ocorrem entre os seres humanos – como indivíduos, coletividades e sociedades e igualmente entre estes e o ambiente (natural, social, técnico e cultural) em que vivem”.

Percebemos que a ecologia e a geografia estão ligadas, pois “o tipo específico de explicação em geografia é a explicação ecológica”, assim as explicações ecológicas também são geográficas, e isso se deve ao poder unificador das relações entre os seres humanos e os ecossistemas (Santos, 2012, p. 35).

Com o intuito de dialogar com essa complexa interconexão, o presente artigo propõe discutir a intrínseca relação entre geografia, ecologia e economia, utilizando como estudo de caso os empreendimentos minerários e seus crimes corporativos relacionados ao rompimento de barragens. Ressalta-se que os conceitos trabalhados dialogam diretamente com a obra de Milton Santos, estabelecendo um paralelo com a economia ecológica.

2. Metodologia e justificativa

Tendo em vista ser este um artigo teórico, de revisão bibliográfica, de natureza descritiva, por uma abordagem qualitativa-descritiva, faz



uso do método de análise do conteúdo. Nesse sentido, a natureza da pesquisa descritiva demonstra-se adequada a esta pesquisa, provendo o rigor metodológico e precisão no exame da proposta (Gil, 2002).

A metodologia de pesquisa se deu com base em levantamento acerca do tema, admitindo a subjetividade do pesquisador (Flick, 2004). Após o respectivo fichamento e consequente obtenção de resultados acerca da temática apresentada, pretende-se a a ge ao leitor: a) geografia, ecologia e economia ecológica: conceitos interligados; b) empreendimentos minerários e os elementos espaciais e ecológicos; c) conclusões pertinentes ao debate proposto.

A escolha do tema se justifica pela crescente relevância dos problemas socioambientais no contexto da mineração, uma atividade econômica que impacta de maneira significativa os ecossistemas e as comunidades locais. Nos últimos anos, a intensificação da exploração mineral, impulsionada pela demanda global por recursos naturais, gerou preocupações emergentes acerca das consequências ambientais e sociais dessa atividade, que frequentemente se traduzem em conflitos territoriais, degradação ambiental e compromissos à saúde e ao bem-estar das populações afetadas.

Este estudo busca avançar o estado da arte ao integrar as abordagens da geografia humana e da economia ecológica para compreender de forma mais abrangente a complexidade das relações entre os empreendimentos minerários e os elementos espaciais. A geografia humana, ao analisar as interações entre os seres humanos e seus ambientes, oferece uma perspectiva crítica sobre como a mineração reconfigura o espaço e as dinâmicas sociais, enquanto a economia ecológica traz à tona a necessidade de

reconsiderar o desenvolvimento econômico à luz das limitações ecológicas e da sustentabilidade.

Além disso, a articulação dessas duas áreas do conhecimento permitirá uma análise mais profunda dos problemas socioambientais associados à mineração, considerando não apenas os aspectos econômicos, mas também as dimensões sociais e ecológicas envolvidas. Esse avanço é essencial para a formulação de políticas públicas que promovam uma gestão mais responsável e sustentável dos recursos minerais, contribuindo para a mitigação dos impactos negativos da mineração e para a construção de um futuro mais equitativo e sustentável para as comunidades afetadas. Assim, o presente estudo não apenas se insere em um debate contemporâneo, mas também busca proporcionar novas direções para pesquisas futuras na interseção entre geografia, economia e questões socioambientais.

3. Geografia e ecologia e economia ecológica: conceitos interligados

Para introduzir nossa discussão, é importante lembrar dois conhecidos conceitos, os ecossistemas e os geossistemas. Os ecossistemas consistem no ambiente vivo (bióticos) e não vivo (abiótico) funcionando juntos, ou seja, “[...] a vida e a Terra funcionando juntas”, obedecendo às leis da termodinâmica, sendo sistemas abertos (Odum; Barrett, 2015, p. 5).

Montibeller Filho (1999, p. 89), considera que o ecossistema não deve ser confundido com o geossistemas, pois o primeiro é uma síntese biológica, enquanto o último uma síntese geográfica. Este autor define que os geossistemas são “[...] a análise integradora do natural ao humano na síntese geográfica”, no qual, “[...] às sociedades humanas, regra geral, são muito complexas, com intensa rede de interligações entre seus componentes



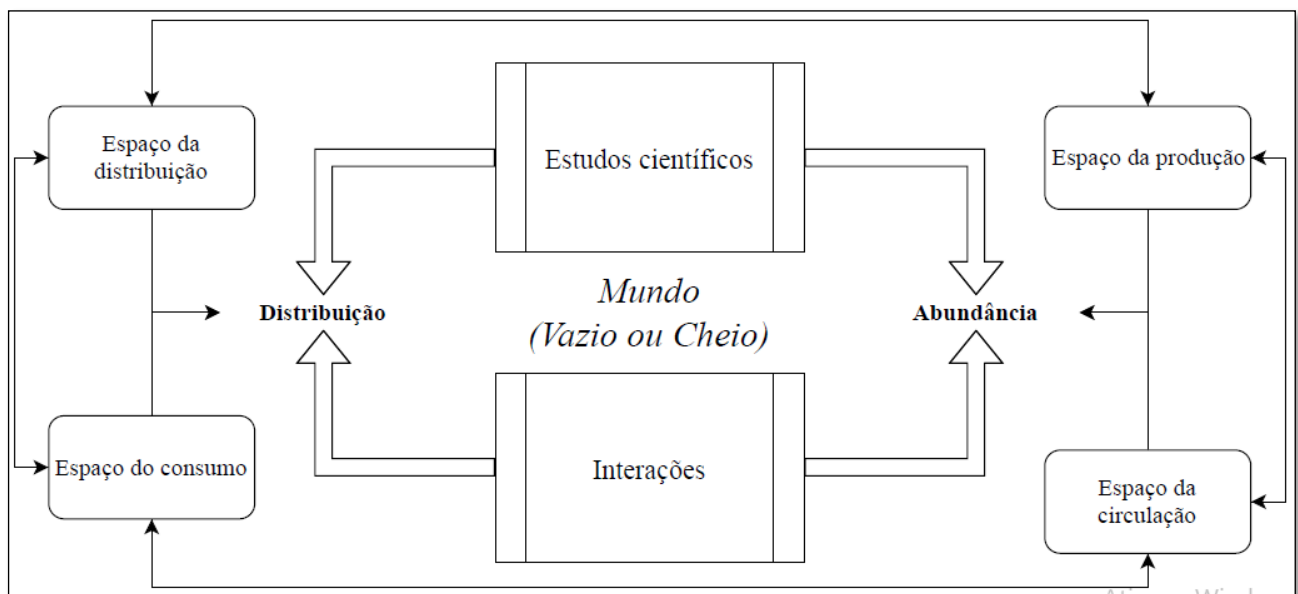
humanos e não-humanos, bióticos e abióticos, em diferentes níveis e aspectos” (Montibeller, 1999, p. 89).

Temos de relembrar que tanto os ecossistemas como os geossistemas estão contidos na ecologia que é o “[...] estudo científico da distribuição e abundância de organismos e das interações que determinam a distribuição e abundância” (Townsend; Begon; Harper, 2008, p. 16).

Retornando aos primeiros elementos espaciais de Milton Santos, e a indivisibilidade do espaço total em que a estrutura espacial se dá pelo espaço da produção, circulação, distribuição e consumo relacionando com a definição de ecologia apresentada acima (Figura 1). A distribuição ecológica tem relação direta com o espaço da distribuição e

o espaço do consumo. Do outro lado, a abundância ecológica apresenta semelhanças quanto ao espaço da produção e o espaço da circulação. Daly (1996), distingue entre o "mundo cheio" e o "mundo vazio" para descrever a relação entre economia e ecossistema. No mundo vazio, os recursos naturais são abundantes e a atividade econômica humana tem pouco impacto sobre o meio ambiente. Nesse cenário, o crescimento econômico é visto como benéfico e necessário. Já no mundo cheio, o cenário muda: a economia humana se expande a ponto de preencher os limites ecológicos do planeta. Os recursos naturais tornam-se escassos e o impacto das atividades humanas sobre o ambiente é significativo, comprometendo a capacidade de regeneração dos ecossistemas.

Figura 1 - Interação da ecologia e geografia humana com suas primeiras estruturas espaciais



Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se, conforme Townsend, et al., (2008, p. 19) que os ecólogos buscam explicar e compreender o ambiente natural, encaixando perfeitamente com o método de Milton Santos, ao adicionar a sociedade. Para estes

autores existem duas classes de explicação: i) imediata e final; e ii) que para compreender precisam descrever antes de explicar. Logo, a geografia está intimamente ligada a ecologia, pois dentro dos seus métodos buscam os mesmos objetivos, de modo a prever



minimamente eventos futuros, sempre estando cientes de suas limitações e os tempos históricos.

Como os indivíduos necessitam conhecer o seu ambiente, torna-se um modelo que apresenta um interesse prático, dado que é composto de vários subsistemas que apresentam a totalidade, estando contido em um sistema maior (o mundo). Pensando no modelo de mundo vazio ou cheio, proposto por Daly (1996; 2004; 2007) e Daly e Farley (2016), notamos que as interações ocorrem por um longo período histórico, algo que nem a geografia e nem a ecologia se descuida (o tempo histórico).

Santos (2014, p. 81) considera que o espaço da produção “[...] supõem a ideia de lugar”, pois “[...] sem produção não há espaço e vice-versa”, apresentando características da abundância ecológica. Continua alegando que na produção de bens materiais ou imateriais, as condições tecnológicas são relevantes, devido sua relação com o capital e o tempo. Portanto, “o território tem que ser adequado ao uso procurado e a produtividade do processo produtivo dependente, em grande parte, dessa adequação” (Santos, 2014a, p. 82).

Nesse sentido, Carlos (2018, p. 15) afirma que o processo de produção engloba a sociedade inteira em direção a uma sociedade urbana, na qual se apoia em um cotidiano fortemente programado e normatizado, criando base para a constituição do individualismo exacerbado.

Outro elemento do espaço que apresenta características de abundância ecológica é o espaço da circulação, afinal, não basta apenas produzir. Santos (2014, p. 82) reconhece que o espaço da circulação (estradas, condutos, vias, meios de comunicação), permitem que a produção gire. Logo, continua o autor, “[...] prestam-se de maneira diferente à utilização pelas firmas

diversas dentro de uma cidade, região ou país” (Santos, 2014, p. 82).

Este espaço está no campo de abundância da ecologia, que busca em linhas gerais “[...] compreender onde os organismos são encontrados, quantos ocorrem em determinado local e por quê”, ou seja, sua circulação dentro do espaço (Townsend; Begon; Harper, 2008, p. 16).

O espaço da distribuição e o espaço do consumo estão diretamente relacionadas a noção de distribuição ecológica. Devido as questões territoriais e de poder, alguns agentes exercem influência para garantir sua sobrevivência no mercado, mesmo que isso custe a vida de outros agentes. Santos (2012, p. 83) afirma que “[...] a questão da distribuição se coloca de forma diferenciada em função de diversos fatores”, como: a natureza do produto, as condições regionais e locais, a demanda efetiva, entre outras, nas quais devem consideradas “[...] sua repartição no tempo, no espaço e segundo os segmentos sociais”.

Todavia, como bem afirma Santos (2012, p. 84), “as condições similares de distribuição não asseguram uma homogeneidade no consumo”. A abundância já está posta pelo espaço da produção e o espaço da circulação, porém, existe uma grande desigualdade no que tangem ao consumo. Logo, o espaço do consumo está diretamente relacionado com um dos principais problemas dos tempos atuais – a distribuição e a desigualdade – pois em nenhum período humano se deve tanta riqueza material, com tamanha desigualdade.

A economia ecológica apresenta como um dos pilares teóricos a ideia da distribuição justa, que afeta o espaço da distribuição e o espaço do consumo. Verificamos hoje, devido a questões como a desigualdade, um crescente o consumo conspícuo, que nada mais é que “[...] uma externalidade negativa,



onde as pessoas deveriam pagar pelos impactos negativos que impõem aos outros” (Daly; Farley, 2016, p. 562).

Notamos que todos os pilares da ecologia - população, comunidade, ecossistema, paisagem, bioma e ecosfera - também são geográficos e estão no espaço geográfico, criando-se uma ecologia geográfica.

Assim, no sentido de buscar uma compreensão da totalidade geográfica (totalidade espacial), é fundamental que seja absorvido o máximo de compreensões sociais e naturais. Além disso, ao adicionar a noção de tempo como categoria histórica, observamos que “[...] a explicação histórica e a explicação ecológica são duas modalidades de explicação invocadas por todas as ciências das coisas vivas: a explicação histórica completa a explicação ecológica e impede seus excessos” (Santos, 2012, p. 37).

Não se pode desconsiderar a visão de Santos (2012, p. 36) quanto às aproximações com a abordagem ecológica, “[...] culminam no perigo de uma interpretação determinista”. Esta conclusão deriva de sua análise do pensamento do geógrafo Max Sorre, que ao analisar o conceito de gênero de vida, percebeu que “[...] não era mais aplicável no mundo moderno onde os grupos humanos são afetados por impulsos vindos do exterior” (Santos, 2012, p. 36).

Todavia, não há a nosso ver um perigo de uma interpretação determinista, consistindo em um erro de crer que a ecologia não considera o mundo dos humanos e suas inter-relações. Isto se deve ao estudo e interações entre a distribuição e abundância em todas as escalas, afinal, os ecologistas se preocupam com a vida e a Terra funcionando juntas, preocupação também central na geografia humana e da economia ecológica, que não se pode considerar determinista.

Harari (2015, p. 250), reforça essa tese afirmando que as forças geográficas, ecológicas e econômicas, por mais que se criem restrições, “[...] deixam um espaço para desdobramentos inesperados, que não parecem ter ligação com qualquer lei determinista”.

A relação entre geografia e ecologia é fundamental para compreender as dinâmicas dos sistemas naturais e humanos. Esses conceitos, ao analisarem o espaço e as interações entre seres vivos e seu meio, oferecem uma base essencial para discutir questões mais amplas, como o impacto das atividades econômicas sobre o ambiente. Nesse sentido, a transição para o campo da economia e sustentabilidade torna-se natural, ao reconhecermos que o uso de recursos naturais, a ocupação do território e a degradação ambiental como elementos centrais na discussão proposta por Herman Daly sobre o mundo vazio e o mundo cheio. Assim, passamos a entender como a expansão econômica altera os limites ecológicos e a sustentabilidade planetária.

A sustentabilidade econômica para Sachs (1993) visa a alocação eficiente, pois os recursos devem ter uma gestão de investimentos público e privado, visando o bem-estar do trabalhador. A sustentabilidade ecológica está ligada a ideia da capacidade de suporte, na qual busca garantir a resiliência da natureza de forma a se manter um equilíbrio ecossistêmico. A sustentabilidade espacial/geográfica foca nas questões referentes à população, ao trabalho e ao poder, na qual esta seção amplia a análise pelas contribuições de Milton Santos.

Montibeller Filho (1999) salienta que a economia ecológica se baseia nos indicadores biofísicos que analisam as distribuições ecológicas. Neste sentido, não existe um indicador único, como faz a



economia neoclássica de se basear no indicador monetário. O autor considera que “a distribuição ecológica significa a alocação social, espacial e temporal no uso humano dos recursos e serviços ambientais; portanto, temos, aqui, ingredientes que complexificam a questão da sustentabilidade para uma sociedade considerada” (Montibeller Filho, 1999, p. 127).

Portanto, quanto a este último tópico, é importante destacar o que Harari (2015, p. 172) afirma sobre as questões culturais, que “[...] diferentemente das leis da física, que estão livres de inconsistências, toda ordem criada pelo homem é cheia de contradições internas”, o que gera processos de mudança.

Assim, torna-se fundamental o resgate da capacidade de suporte da ecologia para todas as fronteiras do conhecimento. Na perspectiva da geografia humana, Santos (2013, p. 54), percebe o quão audacioso é dizer o que vai acontecer, pois “[...] o universo é, antes de tudo, um conjunto de possibilidades a concretizar, mas isto sempre é feito de maneira incompleta”. Na época atual, e como nunca antes na evolução da humanidade, as condições-suporte da história permitem edificar um mundo novo (Santos, 2013, p. 54).

Santos (2012, p. 189), acredita que “[...] através do espaço, a história se torna, ela própria, estrutura, estruturada em formas”. Dado a população e os recursos naturais, e ao se considerar o comportamento humano, percebe-se que “[...] os humanos são insaciáveis por natureza” (Daly; Farley, 2016, p. 314).

Portanto, percebemos que o comportamento humano não tem toda a racionalidade que muitos economistas acreditam, eles “[...] assumem que os indivíduos entendem plenamente os impactos de todas as suas decisões” e que estas possam ser “[...]

escolhas racionais que maximizem sua utilidade” (Daly; Farley, 2016, p. 320).

Nota-se, portanto, que em outras eras, “[...] os grupos humanos retiravam do espaço que os cercava”, sendo que todos “[...] os recursos essenciais à sua sobrevivência” estavam relativamente com acesso fácil, mundo vazio (Santos, 2012, p. 208).

Era, portanto, a forma de maximizar suas escolhas, dado que o mundo neste período era vazio, pois a natureza tinha uma resiliência mais rápida. A compreensão da capacidade de suporte era baixa, mas nunca nula. Todavia, no mundo cheio, este conceito deve ser ampliado.

Assim, devemos compreender que o mundo cheio, se apresenta pela noção do espaço total e espaço local, tornando essas categorias centrais. Sua importância se deve a todas as transformações espaciais apresentarem os problemas complexos que ocorreram entre os períodos, do mundo vazio ao mundo cheio. Portanto, a capacidade de suporte é uma questão central das raízes dos problemas socioambientais, afinal, a regra do sistema não apresenta uma expansão exponencial.

Portanto, o que Santos (2012, p. 207) percebe como transformações espaciais, se dá por esta “[...] intervenção simultânea de redes de influência operando simultaneamente em uma multiplicidade de escalas”. Esta, conforme o autor, consiste no mundo que se pode pensar no espaço total. Temos de ter em mente que ao se considerar o espaço total, se faz necessário definir os seus geossistemas, que consistem em uma delimitação espacial do estudo. Logo, após esta triagem se deve compreender a capacidade de suporte natural dos ecossistemas, para que o suporte humano se mantenha de modo que possa ser pensado como uma geografia econômica ecológica.



4. Empreendimentos mineiros e os elementos espaciais e ecológicos

Os empreendimentos minerários representam um exemplo claro da interligação entre geografia, ecologia, economia e sustentabilidade. Ao explorar recursos naturais não renováveis, a mineração modifica profundamente o espaço geográfico, alterando ecossistemas e redesenhando paisagens. Nesse contexto, os impactos ambientais resultantes desse tipo de atividade econômica ilustram os conceitos discutidos no campo da geografia e ecologia, onde as interações entre o ser humano e o meio ambiente são centrais. A ocupação territorial para fins extrativistas acentua os conflitos ecológicos e sociais, demonstrando a importância de uma abordagem sustentável para equilibrar o desenvolvimento econômico e a preservação dos recursos naturais.

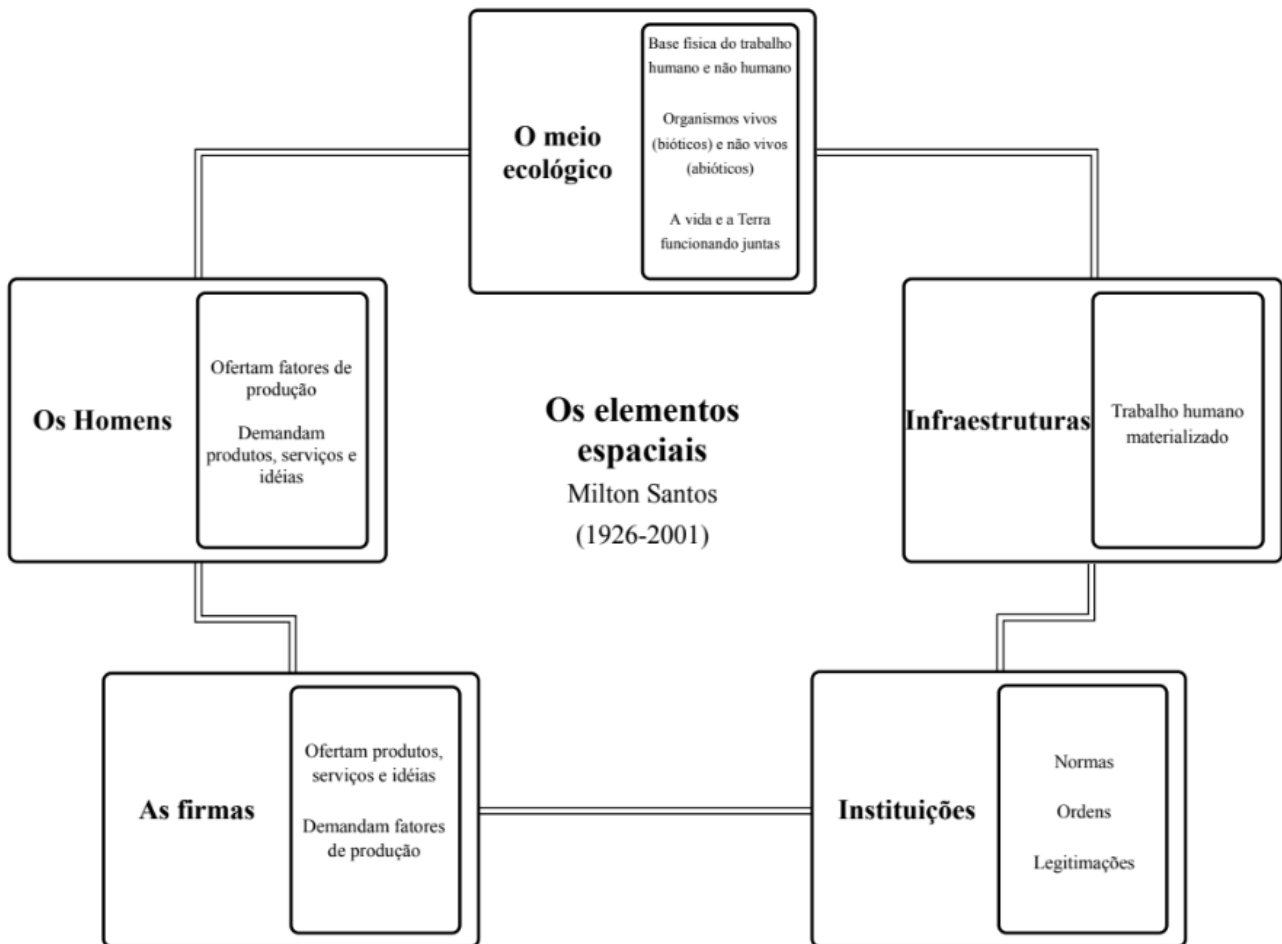
Esse cenário de intensa exploração econômica também pode ser compreendido através das lentes da economia ecológica. A atividade minerária contribui significativamente para a transição de um "mundo vazio", no qual os recursos naturais pareciam infinitos, para um "mundo cheio", em que os limites ecológicos do planeta estão sob pressão. A visão de crescimento ilimitado na mineração, sem considerar os impactos ecológicos, ilustra a insustentabilidade de uma economia voltada exclusivamente para o lucro e a expansão. Portanto, ao integrar os conceitos de geografia, ecologia e sustentabilidade, a discussão sobre os empreendimentos minerários revela a urgência de repensar o modelo econômico para um que seja compatível com os limites físicos e ecológicos do planeta.

Para prosseguir com nossas análises, temos de retornar aos elementos espaciais apontados por Santos (2014, p. 16), que são classificados como: “[...] os homens, as

firmas, as instituições, o chamado meio ecológico e as infraestruturas”. Para tal, será utilizado uma reinterpretação dos elementos espaciais, conforme a Figura 2, ao longo de todo o trabalho. É importante destacar que a figura abaixo não tem por objetivo hierarquizar os elementos espaciais, colocando todos na mesma linha de importância. Compreende-se que dentro da economia ecológica os sistemas sociais e econômicos são subsistemas de um sistema mais amplo, o ambiente natural, formado pela biosfera.



Figura 2 - Os elementos espaciais de Milton Santos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os homens, ou seja, os membros da sociedade, para Santos (2014, p. 16), são aqueles que fornecem trabalho e demandam produtos e serviços, entretanto, mesmo não participando diretamente da produção, apresentando relevância para o espaço. Quando se pensa na atual geração, demonstra o quão as pessoas são relevantes para a compreensão do espaço total, afinal, modificam o espaço natural.

São vários atores que trabalhando ou não no setor mineral, são atingidos por estas atividades, querendo ou não. Aqueles que estão diretamente ligadas a estes empreendimentos têm sua responsabilidade

redobrada, afinal, é da responsabilidade do empreendedor a busca pela compreensão da capacidade de suporte, bem como o funcionamento do seu metabolismo. Já os seres humanos que não têm a menor relação com estes empreendimentos, podem ser afetados diretamente por eles, gerando-se conflitos independente da ocorrência de um acidente. Estas externalidades não são computadas pela formação de preço do minério, imputando a sociedade um grande passivo socioeconômico e ambiental.

Coelho (2015, p. 112) afirma que os impactos “[...] negativos e positivos causados pela mineração são distribuídos desigualmente pela sociedade”. Adiciona que as receitas da



mineração são apropriadas pelo setor financeiro e mineradoras, “[...] enquanto os danos atingem agricultores, proletários e subproletários, quilombolas e grupos indígenas”. Justiça é algo fundamental, no qual Ribeiro (2017, p. 147) considera que “um dos princípios fundamentais da justiça é o princípio da equidade”, que advém da ideia de que todo ser humano é igual por natureza.

Dessa forma, Coelho (2015) adiciona a questão dos impactos que atingem alguns grupos mais vulneráveis, tendendo a serem mais intensos e com riscos mais proeminentes a esses grupos. Desta maneira, percebemos na prática que existe uma proteção “desigual dos efeitos ambientais das atividades econômicas e com acesso desigual aos recursos naturais, processo conhecido como injustiça ambiental, decorre de processos políticos e sociais de deliberação nos quais as populações afetadas pouco influem” (Coelho, 2015, p. 112).

Portanto, a elaboração e aplicação de determinadas políticas, que são influenciadas por algumas empresas, direcionam seus danos para populações específicas, gerando, inclusive, racismo ambiental. É importante destacar que a injustiça ambiental deve estar englobada com a distribuição, afinal, a sua desigualdade é o que torna injusta, por afetar determinadas populações no primeiro momento. A distribuição justa deve, portanto, compreender essa noção, com objetivo de sanar alguns conflitos derivados desse impacto desigual nos territórios.

Diante disto, fica evidente a desarticulação dos grupos locais, daquelas pessoas que não participam diretamente da produção, mas está interferindo em toda sua vida. Esta falha, ocasiona sofrimento social, que conforme Zhouri, et al., (2018, p. 58), apresenta duas vias: a primeira é referente ao controle sobre a participação, na qual o atingido tem que

comprovar ter sido atingido; a segunda se dá pelo controle e estratégias de enumeração que é um instrumento cadastral buscando criar “[...] suas categorias e procedimentos de identificação e mensuração dos danos”. Portanto, cria-se um mecanismo que para muitos, torna-se altamente complexo, dado a burocracia para se fazer e reconhecer como atingido.

Já no caso das futuras gerações, que são pessoas que se quer nasceram, estas terão herdado todo o avanço humano, mas também o seu passivo ambiental. Portanto, as gerações futuras serão bens públicos, ou seja, que apresentam característica de não rivalidade e não são exclusivos. Estes bens devem ser protegidos pelo Estado, pois são os representantes da sociedade que tem como visão comum a evolução e perpetuação da espécie humana.

Santos (2014, p. 17) considera que devido às demandas dos seres humanos, as firmas junto com as instituições, buscam responder às suas necessidades de sobrevivência. Neste momento o objetivo é focar nas firmas, que conforme o autor “[...] possuem como função essencial a produção de bens, serviços e ideias” (SANTOS, 2014, p. 17).

Quanto aos bens, este consiste basicamente em recursos exauríveis (renováveis ou não), ou seja, com a produção e o tempo, se tornam bens escassos e muitos não são substituíveis. Diante desta constatação, temos de lembrar que “[...] os recursos naturais são bens da União, propriedade distinta do domínio do solo que os contêm e categorizados como recursos naturais não renováveis” (Tanno; Sintoni, 2003, p. 8).

Logo, os recursos naturais são dos seres humanos que habitam um dado território, no nosso caso, do Brasil e de sua população. Estes recursos, por meio de concessão da União a entidades privadas devem gerar



benefícios ao povo, senão, há um custo de oportunidade negativo à sociedade. Não faz sentido ter as riquezas nacionais drenadas por aglomerados financeiros, sem que tenha uma contrapartida para a sociedade. É importante observar esta questão temporal proposta (curto prazo e devir), na qual as receitas da mineração maximizem o bem-estar das presentes gerações e que não afetem o bem-estar das futuras, já que estas não contarão com estes recursos, dado a escassez e entropia.

Pela primeira perspectiva temporal, de curto prazo, ao se pensar no rompimento de uma barragem, vemos o drama social que afeta diversas famílias. No caso das barragens da Samarco S.A. (2015) os processos são morosos na justiça brasileira, o que demonstra que os atingidos basicamente não tem voz, recorrendo à corte inglesa. Ao se pensar nos atingidos, pode-se indagar a questão quantitativa, sendo milhares de afetados, mas só é possível compreender a realidade quando se observa os dramas individuais. Zhouri (2018, p. 19) destaca que existe um fetichismo dos números, sendo que este é apenas um instrumento metodológico proposto pelas empresas, que “[...] produz efeitos de inclusão e de exclusão”.

Quando se pensa no devir, o questionamento que fica é o que ocorrerá quando estas empresas já não estiverem produzindo, em outras palavras, quando os recursos já tiverem sido exauridos resultando em empresas que podem nem mais existir, abandonando suas minas. Ocorrendo este cenário, e considerando que as barragens tendem a se romper, quem arcaria com os estes passivos socioambientais? Não se pretende aqui considerar a mineração uma maldição, pois é elementar para todo aumento dos níveis de bem-estar da sociedade moderna. Entretanto, se faz necessário um debate popular sobre o atual modelo mineral,

afinal, é da União, ou seja, do seu povo. Sendo uma riqueza da população, absolutamente nada justifica os passivos recaírem para seus ombros, pois é função do Estado zelar pelo bem-estar de seu povo, acima dos interesses particulares.

As firmas de mineração são intensivas em capital, elas demandam pouca mão de obra, já que seu escopo consiste em bens (recursos minerais) em um processo altamente mecanizado. Enriquez (2007, p. 8), percebe que “[...] a mineração é um importante fator de crescimento econômico e de estímulo ao desenvolvimento do capital humano”, mas que existem problemas dentro do seu metabolismo. Os pilares centrais da economia ecológica (escala sustentável, alocação eficiente e distribuição justa), tornam-se relevantes para o estudo dos elementos espaciais e a busca da compreensão da totalidade espacial.

Enriquez (2007, p. 8) compreende que a mineração, “[...] por si só, não resolve automaticamente dois graves desafios do processo de desenvolvimento sustentável – o de geração de emprego e o de garantias de equidade na distribuição de benefícios entre a atual e as futuras gerações”. Para se pensar no desenvolvimento sustentável no setor mineral é obrigatório “[...] obedecer ao duplo imperativo ético da solidariedade com as gerações presentes e futuras”, exigindo desta forma melhores critérios de sustentabilidade social e ambiental e de viabilidade econômica (Enriquez, 2007, p. 77).

Conforme observado, as firmas oferecem bens, serviços e ideias nas quais no momento, o foco foi nos bens, dado o escopo do setor mineral. Desse modo, não se deve desconsiderar os vários serviços oferecidos por estas empresas as comunidades locais, e a economia, nem mesmo as ideias. Todavia, ao considerar sua atividade (fim), percebemos



que esta não é relevante para nossa pesquisa. No entanto, recomendamos lembrar das prestadoras de serviços de auditoria independente que oferecem seus serviços as firmas de mineração como verdadeiras parceiras de negócio, como a Price water house Coopers.

Portanto, conforme Santos e Wanderley (2015) as mineradoras optam por contratar empresas privadas para auxiliar na comunicação e gestão socioambiental. Reforçam que estes planos apresentam merchandising social ou marketing social, no qual, “as empresas passam a ideia à população de que se preocupa com problemas ambientais e de que realiza uma série de iniciativas de promoção ao meio ambiente” (Santos; Wanderley, 2015, p. 99).

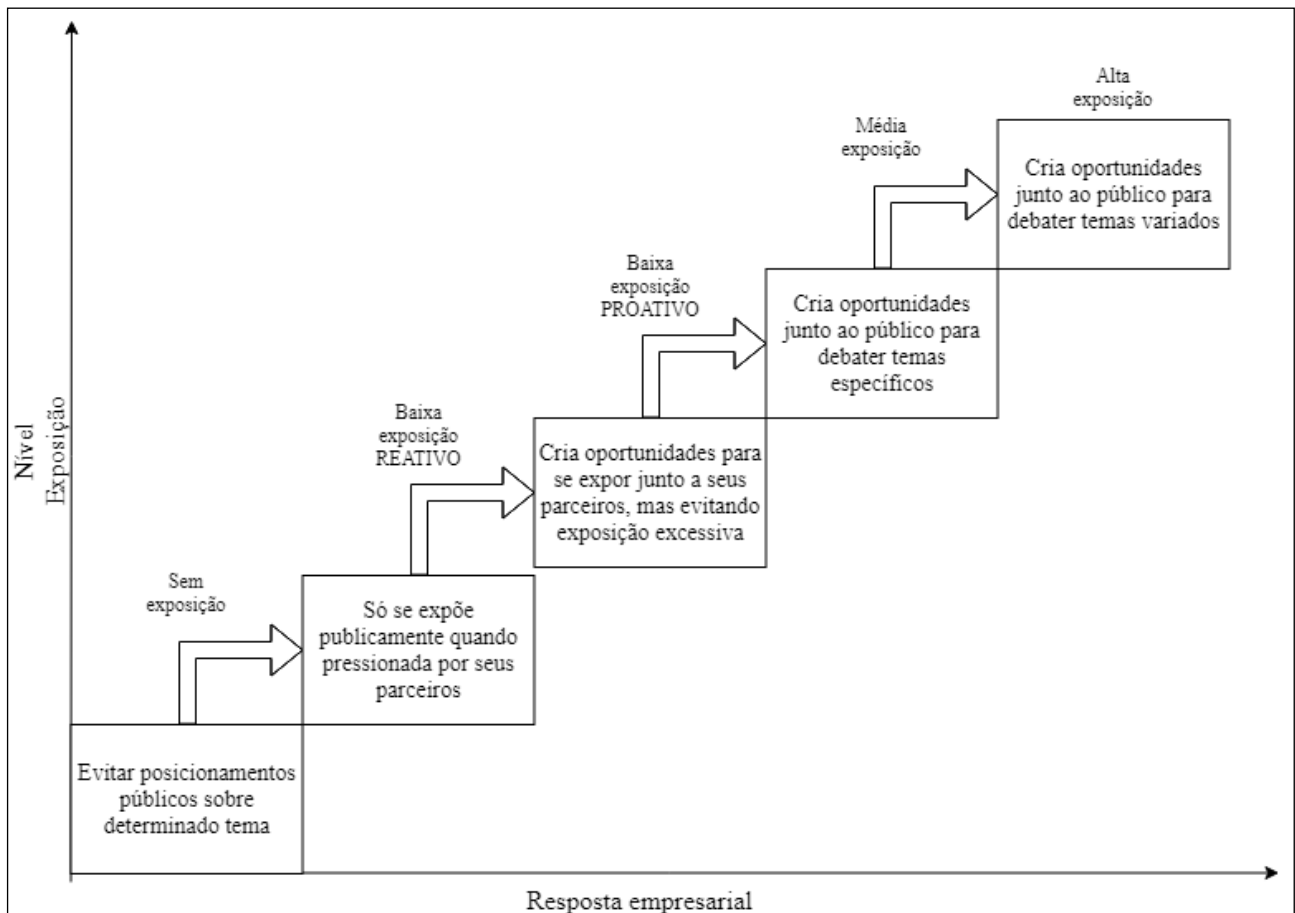
Na mineração, estas empresas contratadas para consultorias/auditorias são conhecidas como Big Four, em que tornam o processo parcial, apresentando conflitos de agência, afinal, “[...] são parceiras econômicas das empresas que deveriam investigar” (The Economist, 2014).

Destarte, observamos uma ideia de parceria das firmas, tanto as executoras quanto as prestadoras de serviço. É interessante analisar a missão e visão da maior mineradora do país (Vale S.A.). Sua missão consiste em “transformar recursos naturais em prosperidade e desenvolvimento sustentável” e sua visão é “ser a empresa de recursos naturais global número um em criação de valor de longo prazo, com excelência, paixão pelas pessoas e pelo planeta”.

Todavia, dentro do discurso pelo desenvolvimento da mineração, Santos e Wanderley (2015, p. 101), apresentam a postura pública que estas empresas parceiras orientam às empresas contratantes a seguir em momentos de conflito (Figura 3).



Figura 3 - Estratégias empresariais para exposição pública



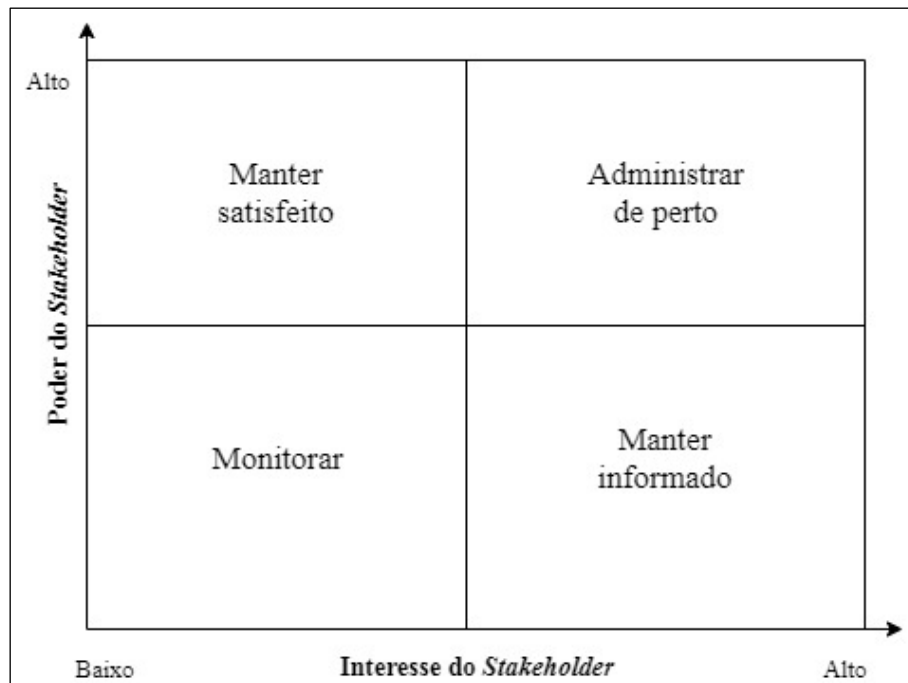
Fonte: Elaborado pelos autores.

Isto posto, as firmas se valem de estratégias institucionais para analisar diversos grupos de interesses (stakeholders). Compreendendo o grau de interesse e poder de cada stakeholders, criam estratégias e formas de gerenciamento, nas quais, aqueles que possuem maior poder e interesse jamais serão ignorados. Notamos que alguns grupos não possuem poder para alterar o destino dos projetos conforme exposto. Algumas perguntas são importantes, vejamos: quais interesses financeiros e emocionais possuem no resultado do projeto? São positivos ou negativos? O que os motiva acima de tudo? Que informações necessitam? Qual a melhor forma de comunicar-se com eles? Qual é a

opinião corrente sobre o projeto? Qual influencia suas opiniões? Se não forem positivos em relação ao projeto, o que poderá atraí-los a apoiar o projeto? Se não for possível atraí-los para o projeto, como será possível gerenciar sua posição? Portanto, tudo é calculado para a exposição pública, que pode ser sintetizado na Figura 4 (Slack, Brandon, Johnston, 2018).



Figura 4 - Matriz poder-interesse do stakeholders



Fonte: adaptado Slack, Brandon e Johnston (2018, p. 488).

Compreendemos assim, a situação das firmas para a questão que este estudo pretende analisar. Entramos nas instituições do Estado, que para Santos (2014, p. 17), “[...] produzem normas, ordens e legitimações”, logo, é do Estado que se fala. O art. 20, IX, determina que os recursos minerais constituem bens da União, sendo permitido a extração mineral mediante uma concessão para exploração da lavra. Deste modo, cabe às instituições autorizarem, regularem e fiscalizarem estas explorações. Portanto, cabe a estas realizarem o inventário das “[...] barragens de empreendimentos minerais ou industriais construídas para a contenção de resíduos e rejeitos ou para o armazenamento de água” (Santos; Milanez, 2018, p. 132).

Reforçando essa ideia, Veiga e May (2010) apresentam que padrão sistemático de expectativas compartilhadas consiste no seio das instituições, modelando o comportamento

da sociedade. Existe desta maneira, de acordo com os autores, um “[...] um reconhecimento geral de que as instituições são fundamentais no processo de mudanças econômicas” (Veiga; May, 2010, p. 317).

É fundamental compreender as perspectivas temporais em questão, quando se deve constatar que no plano de fechamento de mina se compreende do início ao final do ciclo de vida da jazida, e para além do ciclo (pós-fechamento). O objetivo neste momento não consiste entrar na legislação, tratamos de apresentar alguns elementos importantes para a compreensão do espaço geográfico aos problemas socioambientais e a capacidade de suporte, devido à inação do Estado (Instituições) que vem prejudicando as presentes gerações e desconsiderando as futuras. Portanto, “[...] a inação do Estado, no que diz respeito a um entendimento amplo e democrático da matriz de disposição e



recuperação de rejeitos de mineração no Brasil, provoca uma armadilha de elevação exponencial dos riscos a populações e ecossistemas” (Mansur, et al., 2016, p. 36).

Concordamos com a posição de Mansur, et al., (2016, p. 38), ao afirmarem que todos os custos socioambientais “[...] devem ser arcados em sua plenitude pela mineradora e seus acionistas”, afinal, a legislação afirma que é de responsabilidade do empreendedor as suas barragens de rejeito até um período após o fechamento da mina. Observamos desta forma há um problema com relação a questão temporal, pois após o fechamento da mina, não está claro na legislação o prazo que a empresa se responsabilizará pelo monitoramento e controle das barragens, nem a obrigação de descaracterizar ou descomissionar.

Quando se pensa no devir, é pouco provável que as mineradoras e seus acionistas paguem por algo que já não dá receita, no caso de já não estar contabilizado. Algo que simplesmente está desativado, faz com que os recursos financeiros transitem para outros aglomerados financeiros.

Portanto, nesta perspectiva, algo não muito diferente da atual, os custos recairão a sociedade, algo que se deve questionar. Mansur, et al., (2016, p. 40) ressalta que só foi permitido à empresa e seus controladores trabalhar da forma como atuaram, dado “[...] à fragilidade institucional presente no estado de Minas Gerais - fragilidade que possui contrapartes importantes nos governos do Espírito Santo e federal”. Em todas as fases do processo de licenciamento ambiental, até o monitoramento e fiscalização, é possível notar que os órgãos ambientais responsáveis não possuíam as capacidades institucionais necessárias para obras com tamanho risco.

Milanez, et al., (2016, p. 87) adiciona ao debate a questão da taxa e ritmos de extração

que “[...] devem ser adequados ao controle e à redução dos riscos presentes e futuros associados à intensificação das operações do setor no Brasil”. Percebemos que devido à alta complexidade do cálculo da capacidade de suporte, bem como do parcial conhecimento do metabolismo industrial, este tema é de suma importância para as instituições (Estado). Hoje, ao se considerar o atual processo econômico, e as atuais decisões políticas do Brasil, tornam-se pouco provável a discussão e adoção desta taxa/ritmo.

Santos (2014, p. 101), ao se pensar na economia liberal, que a economia ecológica considera como convencional (neoclássica), percebe que o sistema pode “[...] ser subdivido em dois subsistemas: governamental e de mercado”. O foco deste elemento espacial (instituições) é o governamental, mas torna se ligado diretamente ao mercado, sendo necessário algumas reflexões.

Partimos do que Polanyi (2000, p. 17) adiciona como a quarta instituição da civilização do século XIX (o estado liberal), juntamente com o sistema de equilíbrio do poder, o padrão internacional do ouro e o mercado autorregulado, que “[...] esmaga as minorias e reprime as maiorias”, para se conseguir a tão aclamada paz. Acrescenta que essa representação de estrutura, compreende “a finança nacional, por sua vez, como um microcosmos” (Polanyi, 2000, p. 26).

Entendemos claramente que esse pensamento consiste numa distopia, pois o mercado como está sendo apresentado desde o início do estudo, é apenas um microcosmo de um sistema metabólico muito maior, os ecossistemas. Além disso, Polanyi (2000, p. 62), acrescenta que a economia de mercado em outros períodos da história possuía “[...] um papel apenas incidental na vida



econômica”, em outros termos, o principal motor da sociedade estava nas relações pessoais e não mercantis. As instituições representam os mecanismos que hoje a sociedade tem para zelar pelos seus interesses, dado ao axioma que o mercado (convencional) visa apenas o lucro. Todavia, percebemos grande influência dos mercados nas instituições, processo que tende a prejudicar as gerações presentes e futuras.

Hoje, observamos a dificuldade que a sociedade, as firmas e instituições responsáveis possuem com relação ao crime corporativo da Samarco S.A. (2015) e Vale S.A. (2019), que tem o Estado como suposto interventor destes conflitos. Torna-se utópico imaginar um Estado liberal autorregulável, afinal, com pouca regulação já se percebe desdém aos envolvidos, sem regulação, acreditamos que os responsáveis apenas lavariam as mãos. Afinal, o Estado representa os interesses das classes dominantes desde o processo de acumulação primitiva do capital.

Os crimes corporativos, conforme Sutherland (1940) são definidos como ações ilegais perpetradas por indivíduos ou grupos dentro de uma organização, visando obter benefícios econômicos em detrimento da saúde pública, do meio ambiente e dos direitos humanos. No contexto da mineração, esses crimes podem incluir uma variedade de práticas ilícitas, como degradação ambiental, corrupção, descumprimento de normas regulatórias e tratamento injusto das comunidades locais.

De acordo com Costa, Almeida e Teodósio (2022), a mineração é uma das indústrias mais suscetíveis a crimes corporativos, onde práticas como o desvio de recursos destinados à compensação ambiental e a violação de direitos trabalhistas são frequentemente observadas. A impunidade muitas vezes acompanha essas práticas,

resultando em danos significativos às comunidades e ao ecossistema. A exploração irresponsável de recursos minerais também pode levar a desastres ambientais, como o rompimento de barragens, que têm consequências devastadoras para ecossistemas e populações, como evidenciado por (Lopes e Demajorovic, 2020).

Além disso, Oliveira e Miranda (2024) ressaltam que os crimes corporativos na mineração não se limitam a atos diretos de destruição, mas também incluem práticas de encobrimento e manipulação de informações, que dificultam a responsabilização das empresas. Essa dinâmica de poder econômico, regulamentação fraca e falta de responsabilização contribui para a perpetuação de crimes que comprometem a sustentabilidade ambiental e os direitos das comunidades afetadas.

Santos (2014, p. 101) observa que o Estado representa os interesses dominantes, nos quais sem muito diálogo, levam em conta estes interesses, desconsiderando por sua vez, as contingências da segurança nacional e os interesses sociais, valendo-se da sua força a serviço do capital.

Santos e Milanez (2016, p. 113) afirmam que a regulação fraca em Minas Gerais “[...] permitiu o licenciamento de uma obra que não apresentava viabilidade ambiental” do qual o seu “[...] sistema de monitoramento de barragens do Estado não ser capaz de garantir a segurança das barragens instaladas”, que possuem como elo mais fraco a parte ambiental.

Santos e Milanez (2016, p. 143), percebem o modelo de migração “[...] baseado na regulação fraca para autorregulação”, do qual a decisão ambiental para grupos que muitas vezes possuem interesses conflitantes com a população, logo, com as instituições do Estado, que deveriam amenizar estes



conflitos. Portanto, reforçam que “[...] enquanto o licenciamento ambiental e monitoramento de barragens de mineração possuir um controle estatal frágil”, no qual a ocorrência de acidentes/tragédias haverá transferência de responsabilidades das empresas para fundações privadas (Santos; Milanez, 2016, p. 143).

Coelho, et al. (2016, p. 183) percebendo estas contradições e visando compreender o “[...] comportamento da indústria extrativa mineral (IEM) nos territórios onde se instalam”, observaram a relação entre firmas e instituições. As estratégias das empresas consistem e financiar as campanhas dos políticos de modo a “[...] ter influência sobre os políticos eleitos, tanto no poder executivo, quanto no poder legislativo” (Coelho et al., 2016, p. 183).

A relação das firmas com os seres humanos (sociedade) se deve em muito dos casos pela dependência econômica da região, e “[...] algumas iniciativas de inteligência social e de responsabilidade social corporativa” (Coelho et al., 2016, p. 183).

Estas práticas reduzem a “contestação social contra a empresa, mesmo após o rompimento da barragem”. Coelho, et al., (2016, p. 186) destacam que neste interim, o Estado se exime do controle efetivo da situação e com isso, transfere responsabilidades para uma Fundação que é construída pelas próprias empresas. Portanto, para os autores, “[...] reproduz o modelo de política ambiental atualmente em voga no país, baseado no automonitoramento, que foi exatamente um dos elementos que permitiu o rompimento da barragem do Fundão” (Coelho et al., 2016, p. 184).

5. Conclusão

A tentativa de apresentar a interdisciplinaridade entre a geografia, a

ecologia e a economia, com base no pensamento de Milton Santos foram contempladas ao longo do trabalho. A geografia tem um forte laço com a ecologia, diferente da economia que devido “a uma tentativa de separação radical entre a ciência e a moral em nome de uma arrogante visão de seu tema de estudo” se desprende da realidade humana (Bresser-Pereira, 2013, p. 360), sendo fundamental para que se dê fim a esse desprendimento o papel agregador da economia ecológica

Portanto, buscar, mesmo que minimamente, a união entre estas áreas de conhecimento (e outras), para se possa tentar compreender a totalidade espacial é fundamental quando se pensa na compreensão do sistema como um todo, como no exemplo dos empreendimentos minerários.

Acerca disso, a questão mineral é altamente complexa, com diversas contradições, a primeira delas é o próprio Estado, que na prática representa os interesses dominantes quando deveria zelar pelo que é melhor pelo seu povo, ou seja, o interesse privado é colocado em escala de prioridade maior se comparado ao interesse público.

Outro ponto a ser pensado se relaciona com os processos de licenciamento ambiental, que tem um controle estatal frágil quando deveria ser o contrário, mais uma vez vemos o interesse do capital financeiro influenciando os processos de tomada de decisão e gestão da máquina pública.

Por último, mas não menos importante, é fundamental que se compreenda que o presente artigo não entende a mineração como uma vilã ou algo do tipo, muito menos que deva ser paralisada, entretanto, é preciso discutir o modelo mineral hoje em voga em nosso país onde as empresas privadas lucram em cima do povo brasileiro e deixam um elevado passivo ambiental e passivo do



sofrimento social, além das rugosidades espaciais.

Para isso, apresentamos que se faz fundamental um maior debate acerca do papel da mineração em um projeto de desenvolvimento sustentável soberano, com o Estado sendo o indutor do desenvolvimento e não apenas o capital financeiro, que, como foi visto ao longo do texto, pouco ou nada contribui para a soberania nacional.

Referências

Brasil. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado.

Bresser-Pereira, L. C. (2013). Ignacy Sachs e a nave espacial Terra. *Revista de Economia Política*, 33(2), 360–366.

Carlos, A. F. A. (2018). A condição espacial. São Paulo: Contexto.

Coelho, T. P., Milanez, B., & Pinto, R. G. (2016). A empresa, o estado e a comunidade. In C. Trocate & C. Zonta (Orgs.), *Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton* (pp. 111–154). Marabá, PA: Editorial Iguana.

Coelho, T. P. (2015). Projeto Grande Carajás: trinta anos de desenvolvimento frustrado. In M. Zonta & C. Trocate (Orgs.), Marabá, PA: Editorial Iguana.

Costa, C. E. B., Almeida, G. T., & Teodósio, A. S. S. (2022). Crimes corporativos ambientais: análise da governabilidade na tragédia-crime em Mariana/MG. *REUNA*, 27(5), 23–42.

Daly, H. (1996). *Beyond growth*. Boston, EUA: Beacon Press.

Daly, H. (2004). Sustainable Development - Definitions, Principles, Policies. In M. Keiner (Ed.), *The Future of Sustainability* (pp. 39–53). Dordrecht: Springer.

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).

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

Daly, H., & Farley, J. (2016). *Economia ecológica*. São Paulo: Annablume.

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

Flick, U. (2004). *Uma introdução à pesquisa qualitativa* (2. ed.). Porto Alegre: Bookman.

Gil, A. C. (2002). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (4. ed.). São Paulo: Atlas.

Harari, Y. N. (2015). *Sapiens: uma breve história da humanidade*. São Paulo/SP: L&PM Editores.

Lopes, J. C., Demajorovic, J. (2020). Responsabilidade social corporativa: uma visão crítica a partir do estudo de caso da tragédia socioambiental da Samarco. *Cadernos EBAPE.BR*, 18(2), 237–249.

Mansur, M. et al. (2016). Antes a fosse mais leve a carga: introdução aos argumentos e recomendações referente ao desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton. In M. Zonta & C. Trocate (Orgs.), *Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da*



Samarco/Vale/BHP Billiton (pp. 17–50). Marabá/PA: Editora Iguana.

Milanez, B., Santos, R. dos., Mansur, M. S. (2016). A firma e suas estratégias corporativas no pós boom das commodities. In M. Zonta., Trocate C. (Orgs.), *Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton* (pp. 51–86). Marabá/PA: Editora Iguana.

Montibeller Filho, G. (1999). *O mito do desenvolvimento sustentável* (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

Odum, E. P., Barrett, G. W. (2015). *Fundamentos em ecologia* (5. ed.). Cengage Learning.

Oliveira, C. R., Miranda, R. (2024). Territórios de morte: Retratos de perda e luto em crimes corporativos no Brasil. *Revista Gestão & Conexões*, 13(1), 100–119.

Polanyi, K. (2000). *A grande transformação: as origens de nossa época* (2. ed.). Rio de Janeiro: Campus.

Ribeiro, W. C. (2017). Justiça espacial e justiça socioambiental: uma primeira aproximação. *Estudos avançados*, 31(89), 25–44.

Sachs, I. (1993). *Estratégias de transição para o século XXI - Desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Nobel/Fundap.

Santos, M. (2017). *A natureza do espaço* (4. ed.). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP.

Santos, M. (2014). *Espaço e método* (5. ed.). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP.

Santos, M. (2012). *Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica* (6. ed.). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP.

Santos, M. (2013). *Técnica, espaço, tempo* (5. ed.). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP.

Santos, R. S. P., Milanez, B. (2018). A construção do desastre e a “privatização” da regulação mineral: reflexões a partir do caso do Rio Doce. In A. Zhouri (Org.), *Mineração, violências e resistências: um campo aberto à produção de conhecimento no Brasil* (pp. 111–154). Marabá, PA: Editorial Iguana.

Santos, R. S. P., Wanderley, L. J. (2016). Dependência de barragens, alternativas tecnológicas e a inação do Estado: repercussões sobre o monitoramento de barragens e o licenciamento do fundão. In C. Zonta., Trocate C. (Orgs.), *Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton* (pp. 87–138). Marabá, PA: Editorial Iguana.

Slack, N., BRANDON, A. J., JOHNSTON, R (2018). *Administração da Produção*. 8ªed. Atlas.

Sutherland, E. H. (1940). *Principles of Criminology*. J.B. Lippincott Company.

Tanno, L. C., Sintoni, A. (2003). *Mineração e Municípios: bases para o planejamento e gestão de recursos minerais*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

The Economist (2018). *The dozywatchdogs*, Disponível em: [http://www.economist.com/news/briefing/21635978-some-13-years-after-enron-auditors-still-cant-stop-managers-cooking-books-time-some ...](http://www.economist.com/news/briefing/21635978-some-13-years-after-enron-auditors-still-cant-stop-managers-cooking-books-time-some...) Acesso em: 16 de outubro de 2018.

Townsend, C. R., Begon, M., Harper, J. L. (2008). *Fundamentos em ecologia*. 3ª edição, Artmed.

Veiga Neto, F. C., MAY, P.H. (2010). Mercado para serviços ambientais. In: MAY, Peter H (Org.). *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 309-332.

Zhouri, A. (2018) *Produção do conhecimento em um campo minado*. In: Zhouri, A (Org.).



Mineração: violência e resistência – um campo aberto à produção do conhecimento no Brasil. Marabá, PA: Editora Iguana, p. 8-27.

Zhour, A; Oliveira, R., Zucarelli, M., Vasconcelos, M (2018). O desastre do Rio Doce: entre a política de reparação e a gestão das afetações. In: ZHOURI, Andréa (Org.). *Mineração: violência e resistência – um campo aberto à produção do conhecimento no Brasil*. Marabá, PA: Editora Iguana, p. 28-64.