

A CONTRIBUIÇÃO DO *DISGORGEMENT* NO CASO DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM EM MARIANA/MG E AS SUAS REPERCUSSÕES SOCIOAMBIENTAIS.

Jonathan Sena Miranda dos Santos¹

Thaianna de Souza Valverde²

Resumo: Esta pesquisa propõe analisar de que maneira o remédio jurídico da *common law*, o *disgorgement*, pode proporcionar contribuições ao caso do rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana/MG, identificando as suas possíveis repercussões no campo socioambiental. O problema parte da reiteração de ilícitos ambientais relacionados à atividade do extrativismo mineral no Brasil, sendo vista como indispensável discutir os limites da responsabilidade civil ambiental no que se refere aos ganhos obtidos ilicitamente e as contribuições do *disgorgement*. Para metodologia, foi utilizado o estudo de caso por meio de pesquisa bibliográfica e documental. O resultado final expôs o atual cenário jurídico brasileiro quando lida com casos de ilícitos ambientais, bem como foi desnudada a lógica da atividade de extração intensiva de minério que desmerece tanto o meio ambiente como o trabalhador, implicando na necessidade dos juristas pátrios revisitarem a legislação vigente, posto a apresentação do mencionado instituto como um possível novo vértice da responsabilidade civil ambiental, por ser um mecanismo capaz de remover os lucros que são auferidos ilicitamente pelas mineradoras.

Palavras-chave: Rompimento de Barragem. Repercussões socioambientais. Limites da responsabilidade civil ambiental. Desestímulo do ilícito. Contribuição do *Disgorgement*.

Abstract: This research proposes to analyze how the legal remedy of the common law, the *disgorgement*, can provide contributions to the case of the rupture of the Fundão Dam, in Mariana / MG, identifying its possible repercussions in the socio-environmental field. The problem starts from the reiteration of environmental illicit activities related to the activity of mineral extraction in Brazil, being seen as indispensable to discuss the limits of the environmental civil liability regarding the illegally obtained gains and the *disgorgement* contributions. For methodology, the case study was used through bibliographic and documentary research. The final result exposed the current Brazilian legal scenario when dealing with cases of environmental illicit, as well as the logic of the intensive ore extraction activity that undermines both the environment and the worker was revealed, implying the need for national jurists to revisit the current legislation. , given the presentation of the aforementioned institute as a possible new vertex of environmental civil liability, as it is a mechanism capable of removing the profits that are illegally earned by mining companies.

Keywords: Dam rupture. Socio-environmental repercussions. Limits of environmental

¹ Graduando do curso de Direito da Universidade Católica do Salvador (UCSal). E-mail: jonathansena14@hotmail.com.

² Orientadora. Professora do curso de Direito da Universidade Católica do Salvador (UCSal). Mestre em Planejamento Urbano e Regional pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (IPPUR) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). E-mail: thaianna.valverde@pro.ucs.br

liability. Discouraging the illicit. Disgorgement contribution.

SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO. 2. O CASO DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DO FUNDÃO, AS REPERCUSSÕES SOCIOAMBIENTAIS E A LÓGICA DO MERCADO DO EXTRATIVISMO MINERAL. 3. RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL E OS LIMITES QUANTO AOS LUCROS ILÍCITOS NO CASO DA BARRAGEM ROMPIDA EM MARIANA/MG. 4. AS CONTRIBUIÇÕES DA APLICAÇÃO DO *DISGORGEMENT* NO DESASTRE AMBIENTAL OCORRIDO EM MARIANA/MG. 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS. REFERÊNCIAS.

1. Introdução

O lamaçal de rejeitos de minérios que destruiu vidas, histórias, lares, flora e ictiofauna. Essa é a síntese do cenário vivenciado pelos moradores do município de Mariana/MG e demais distritos próximos ao rompimento da barragem do Fundão, quando no dia 05 de novembro de 2015, ocorreu o que ficou considerada como a maior tragédia socioambiental ocorrida no Brasil, por ter ceifado a vida de dezenove pessoas e modificado ecossistemas e biomas das regiões atingidas, dentre elas, o povoado de Bento Rodrigues, um dos que mais sofreram com as consequências da tragédia ambiental.

Mesmo com o passar dos anos da data dos fatos, foi observado que o desastre ambiental ocorrido em Mariana ainda repercute negativamente principalmente para a população mais próxima do evento danoso. Sabendo dessa situação, foi visto como necessária a pesquisa a partir do presente estudo do caso, haja vista o questionamento da possibilidade de utilização do mecanismo jurídico *disgorgement* da *common law*, tido como capaz de impedir um novo fato como este, tendo em vista que o rompimento adveio de práticas irregulares ao meio ambiente, que repercutiu no campo socioambiental.

O problema de pesquisa se deu diante da seguinte pergunta: de qual maneira a aplicação do instituto jurídico *disgorgement* no caso do desastre socioambiental do rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana/MG, ajudaria no desestímulo à reincidência de ganhos obtidos ilicitamente na extração mineral?

Não serão abordados os aspectos de responsabilização penal, administrativa ou trabalhista, embora seja perceptível a possibilidade do debate acerca de outros ramos do direito.

A metodologia do presente artigo é um estudo de caso, realizado através de pesquisa bibliográfica e documental, analisando o que já foi publicado sobre o tema, e então tomar

como referencial os estudos de autores que desenvolveram suas pesquisas na mesma área para basear cientificamente o artigo. Desse modo, para produção do presente estudo científico foi inserida a análise documental, tais como, artigos publicados, livros jurídicos, documentos relativos à recomendação do Ministério Público/MG para a Vale/Samarco feita antes da tragédia sobre mudanças operacionais, como também foi analisada a questão da preexistência de diversas multas e condenações que obrigavam as mineradoras a restaurar o ambiente ao *status quo*, e ainda assim, a lógica do extrativismo mineral continuava, ou seja, o ilícito ambiental persistia, o lucro foi colocado em primeiro plano, em detrimento de normas de segurança, para não encarecer o empreendimento minerário. Dessa forma, foi visto que era necessário um novo olhar para a responsabilidade civil ambiental brasileira, sendo buscado no artigo, a partir do caso do rompimento barragem de rejeitos de minério de ferro em Mariana, apresentar o remédio jurídico *disgorgement* como mecanismo válido para inibir a reiteração de ilícitos ambientais que visam auferir lucros indevidos.

Nos dois primeiros tópicos será analisado o caso do rompimento da barragem do Fundão em Mariana – MG, e as suas correlatas repercussões socioambientais. No capítulo seguinte será trabalhado o cenário jurídico atual brasileiro no tocante aos limites da responsabilização civil ambiental na adoção de medidas inibitórias às práticas de ganhos que foram obtidos ilicitamente por parte das empresas que realizavam o empreendimento minerário na barragem do Fundão.

No último tópico de desenvolvimento serão tratadas as possíveis contribuições socioambientais que o *disgorgement* pode proporcionar no caso do desastre do rompimento da barragem em Mariana/MG no que se refere ao desestímulo de cometimentos de novos ilícitos com fins lucrativos no cenário ambiental.

2. O caso do rompimento da Barragem do Fundão, as repercussões socioambientais e a lógica do mercado do extrativismo mineral.

Apesar de a consciência socioambiental ter aumentado em relação a outras épocas, percebe-se que problemas ambientais de grandes magnitudes ainda ocorrem, e, por inúmeras vezes as consequências da atividade industrial causam danos ambientais, na grande maioria dos casos são irreversíveis, isto é, torna-se impossível o retorno ao *status quo ante* da área afetada.

Segundo Juras (2015, p.51), a combinação de indústria e baixa prevenção, acarreta na alta possibilidade de ocorrências de poluição ambiental por eventos danosos como vazamentos, emanações não controladas e resíduos sólidos. Aliado a esse fator, tem-se agido

pouco no que se refere a punições, cumuladas com estratégias inibitórias e desestimuladoras de práticas degradantes por parte de empresas que atuam na exploração ambiental, sendo então necessárias mudanças culturais e jurídicas para assim ter uma continuidade do progresso socioeconômico sem detrimento do meio ambiente.

Neste cenário, a extração mineral configura-se como uma das atividades mais predatórias, por conta da degradação em si que ela causa ao meio ambiente e também por proporcionar dependência socioeconômica ao povo da região ao qual a empresa mineradora esteja atuando. Como consequência destas práticas, tragédias ambientais ocorreram no Brasil, como o caso do rompimento da barragem do Fundão, localizada no município de Mariana, no estado de Minas Gerais, ocorrido no dia 05 de novembro de 2015.

Conforme apurado e disponível nos autos da Ação Civil Pública (ACP) movida pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MP/MG)³, o Complexo Minerário de Germano que era operacionalizado pela empresa Samarco Mineração S.A, era integrado por três barragens: Germano, Fundão e Santarém, geolocalizadas na Bacia do Rio Gualaxo do Norte, afluente do Rio do Carmo, que é afluente do Rio Doce. Quando houve o rompimento da barragem do Fundão, isso possibilitou o galgamento dos rejeitos de mineração para a segunda barragem, a de Santarém. Ressaltando que a barragem de Fundão foi ativada em 2008 e apenas três anos depois, sua segurança já era questionada. Segundo laudo técnico preliminar do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), os principais impactos socioambientais da tragédia foram as mortes de dezenove pessoas, dentre elas trabalhadores da Samarco e moradores dos povoados afetados; destruição de áreas de preservação permanente e vegetação nativa de Mata Atlântica; interrupção da pesca por tempo indeterminado; mortandade de biodiversidade aquática e fauna terrestre; alteração dos padrões de qualidade da água e sensação de perigo e desamparo na população, afetando os modos de vida dos sobreviventes, diante do imensurável desequilíbrio no ecossistema (IBAMA, 2015, p.4-5).

O rompimento da mencionada barragem de rejeitos de mineração em 2015 foi um marco negativo na história da empresa Samarco (subsidiária da Vale S/A e a australiana BHP Billiton), pois as consequências socioambientais são incalculáveis, haja vista tratar-se de um dos maiores desastres ambiental ocorrido no Brasil. A tragédia ficou atrás, apenas, em números de vítimas fatais, para outro rompimento de barragem, desta vez na intitulada

³ Autos da Ação Civil Pública movida pelo Ministério Público de Minas Gerais, nº 0400.15. 003989-1. Disponível em: https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/25/Acao%20Civil%20Publica%20-%20MPMG%20-%202%20PJ%20MARIANA%20-%20IC%200400_15_00306-1%20e%200400_15_000307-9.pdf. Acesso em: 09 out. 2020

Córrego do Feijão, ocorrido em 2019, em Brumadinho, também no estado de Minas Gerais, quando cerca de 270 pessoas morreram. Em pesquisa feita pelo IBAMA, a lama que se esvaiu com o rompimento da Barragem em Mariana, tinha volume aproximado em 50 milhões de m³, percorreu aproximadamente 638 km, atingindo a Bacia do Rio Doce, devastando o povoado Bento Rodrigues e mais outros 38 municípios, ceifou biomas e a vida em todos os sentidos possíveis dos moradores da região (IBAMA, 2016).

Dados da Associação Brasileira de Estudos Populacionais (ABEP), informam que a população do distrito vizinho à Mariana, Bento Rodrigues, era um local que abrigava cerca de 188 famílias, viviam da plantação e colheita de “pimentas-biquinho” (do vegetal é produzido um licor tradicional na região), e em questão de poucos minutos, todas as plantações foram destruídas com o mar de lama. O turismo também fazia parte da característica do distrito, mais precisamente a Cachoeira do Ouro Fino, no Rio Gualaxo do Norte, eram os principais pontos de visita da cidade, atualmente encontra-se soterrado pela lama tóxica. Mais de 1,29 milhões de pessoas viviam nos municípios que foram atingidos pelo mar de lama (ABEP, 2017, p. 2).

Em um levantamento realizado pelo Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (POEMAS) referente à dimensão do ingresso do lamaçal tóxico, foi visto que os municípios de Bento Rodrigues, Paracatu de Cima, Gesteira, a cidade de Barra Longa e cinco outros povoados no distrito de Camargo, em Mariana/MG, foram devastados pelos rejeitos de ferro e sílica. É possível notar que “a lama de rejeitos contaminou o rio Doce, fazendo com que diversos municípios interrompessem a captação de água do rio, criando uma crise de abastecimento de água em diversas regiões” (POEMAS, p. 9-11, 2015).

Foram feitos estudos dos impactos que o desastre ocorrido em Mariana trouxe para o Rio Doce:

[...] na foz do rio Doce e na costa do estado do Espírito Santo, à medida que a lama avançou no mar e se espalhou, os efeitos foram danosos e afetaram diretamente os ecossistemas e os modos de vida das populações, com efeitos ainda presentes para os ecossistemas fluviais e marinhos e para os pescadores, pequenos comerciantes e prestadores de serviços turísticos, especialmente os moradores do povoado de Regência, na foz do rio Doce. (ESPINDOLA; NODARI; SANTOS. 2019, p. 146-147).

A lama de rejeitos afetou fortemente o sistema fluvial, atingindo *habitats*, hábitos e os seus coabitantes, como também nos diferentes níveis do rio Doce onde o lamaçal devastou a ictiofauna, diversas espécies e ecossistemas aluviais, prejudicando a população ribeirinha de modo direto e indireto, haja vista que dependiam do rio para várias atividades, como irrigação, pesca, turismo e lazer. Além disso, houve outros aspectos de possíveis impactos

socioambientais, sendo um deles a presença de componentes químicos na lama lançada sobre o vale do rio Doce. A mineradora Samarco chegou a afirmar, através de uma nota: “o rejeito de minério é inerte, é composto basicamente por sílica (areia) e não apresenta nenhum componente químico que venha proporcionar riscos à saúde” (SAMARCO, 2015). Porém, substâncias químicas e metais, a exemplo do chumbo, mercúrio, cobalto, cromo e níquel estavam presentes na lama de rejeitos e podem causar prejuízos à saúde humana (classificados como possíveis cancerígenos) ou ao meio ambiente, ainda que em baixas quantidades (POEMAS, 2015, p. 60).

Ainda que a afirmação da Samarco fosse verdade, importante frisar que a atividade da extração mineral por si só é altamente degradante ao meio ambiente, ainda que seguissem todos as normas de segurança, posto que sempre teve um forte impacto socioambiental negativo. Não por acaso que há previsão na Constituição Federal, no art. 225, para reparação do dano: “§2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei” (BRASIL, 1988).

Por esses motivos que é necessária a cobrança por mais consciência socioambiental, o que não significa um *status* de intocabilidade para o meio ambiente. Pelo regramento constitucional, não foi esse o sentido que o legislador propôs no texto legal, apenas se exige uma utilização equilibrada, daí tem-se o termo direito ao meio ambiente equilibrado consagrado na Constituição Federal de 1988 (CF/88) em seu art. 225. Se fosse regra a intocabilidade do meio ambiente, não seria necessário realizar o EIA (Estudo de Impactos Ambientais), pois os projetos sequer seriam iniciados (ANTUNES, 2020, p. 519).

Justamente pelo fato do ordenamento jurídico brasileiro não indicar intocabilidade ao meio ambiente, tem-se um dado interessante do Ministério de Minas e Energia: a atividade representa cerca de 4% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, colabora significativamente na movimentação da economia, e permite a consolidação do país como uma potência do mundo na extração de minérios, como, por exemplo, o Ferro, mineral que é bastante utilizado em liga metálica para a produção de ferramentas, máquinas, veículos de transporte, e etc., representando aproximadamente 16,8% da produção mundial total. Importante lembrar que desde o *boom* das *commodities* do minério de Ferro, no começo dos anos 2000 até 2013, o extrativismo mineral tornou-se ainda mais cobiçado e lucrativo (POEMAS, 2018, p. 4). Só no ano de 2007, a mineradora nacional que possui o maior valor de mercado, a Vale S.A, bem como as suas subsidiárias, foram responsáveis por cerca de 354,7 milhões de toneladas do referido minério, ou seja, 87% da produção nacional comercializada (MME, 2009, p. 13-15).

[...] Considerando as empresas de mineração, a Vale é a maior produtora mundial, tendo sua produção em 2008 sido superior à soma daquela das duas outras grandes produtoras, Rio Tinto e BHP Billiton. Em 2008, essas três empresas contribuíram com 34,2% da produção mundial (MME, 2009, p. 15).

Por outro lado, em contraponto a esse quadro de contribuição para a economia nacional, situações como poluição ambiental, contaminação do solo e da água, acidentes de trabalho, são frequentes no dia a dia das empresas do setor da mineração. Conforme apurado pelo jornal O Tempo⁴, após cruzar dados da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) com o número de empregos da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), foi visto que a cada grupo de 100 (cem) mil empregados, a taxa é de 5,57 óbitos para todas as atividades, já na mineração, a taxa é 14,81 mortes, demonstrando que dentre todas as outras atividades ocupacionais no Brasil, a minerária causa quase 03 (três) vezes mais óbitos. Lembrando que esse cálculo só abrange os trabalhadores com carteira assinada, que são minoria nesse tipo de empreendimento, portanto, esse número tende a ser maior. Ademais, o contato com os rejeitos, trabalho noturno, exposição à poeira, ao calor e aos ruídos são exemplos de dificuldades enfrentadas pelos profissionais que atuam nessa atividade.

Outro fator que prejudica os trabalhadores nas empresas de extração mineral, de acordo com dados da Frente Sindical Mineral e da Fundação Jorge Duprat e Figueiredo (FUNDACENTRO), é que eles estão altamente propensos a contrair a doença silicose (contato com partículas contendo dióxido de silício e poeiras minerais), o número chega a cerca de 500 mil mineradores. Além disso, acidentes de trabalho são recorrentes, como mutilação, morte e doenças respiratórias. A Fundacentro aponta que, entre os anos de 2000 a 2010, o Índice Médio de Acidente Geral no Brasil foi de 8,66%, enquanto que na atividade da mineração em Minas Gerais, estado onde houve o rompimento da barragem do Fundão, foi de 21,99%, praticamente três vezes a média nacional⁵.

Ademais, também se destaca a questão de dependência econômica que as mineradoras causam na região em que passam a desenvolver as suas atividades. Antes da tragédia ambiental em Mariana, em 2012, foi realizado um estudo científico em Bento Rodrigues para averiguar a relação de dependência econômica dos moradores da região com as empresas Samarco e Vale. A pesquisa buscou levantar se os moradores são empregados/subcontratados, se tem algum familiar empregado/subcontratado, se é fornecedor ou se já foi

⁴ Reportagem do jornal O Tempo. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/hotsites/nunca-mais-at%C3%A9-quando/mortalidade-na-minera%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 16 set. 2020.

⁵ Reportagem do jornal Brasil de Fato. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2016/07/04/passar-dez-anos-sem-ferias-e-condicao-comum-na-mineracao-brasileira-diz-sindicato/>. Acesso em: 16 set. 2020.

empregado/subcontratado. Nessa pesquisa, 28% declararam que em nenhum momento mantiveram qualquer tipo de relação com as empresas citadas e 72% afirmaram que de alguma forma tiveram relação com a mineração (VIANA, 2012, p. 202-203). Esta importante pesquisa, ao final poderia ter levado em conta a afirmação do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) com relação à preocupação da finitude da atividade minerária e o pensamento do futuro socioeconômico dos moradores da região explorada:

[...] a atividade minerária tem finitude, ou seja, são recursos não renováveis, portanto, vão acabar um dia, e a forte dependência econômica de muitos municípios em relação a essa atividade, que acabam por inibir o desenvolvimento de outras atividades, pode afetar o desenvolvimento futuro, ou seja, gerar um retrocesso no desenvolvimento econômico e social alcançado (IBRAM, 2016).

Além disso, dados do Poemas apontaram que entre os anos de 2014 a 2018 a arrecadação em Mariana foi reduzida quase pela metade, de R\$445 milhões passando para R\$254,5 milhões. Evidenciando, dessa forma, que após a interrupção das atividades minerárias quando do rompimento da barragem, a economia de todos os municípios que eram dependentes das mineradoras foi afetada, justamente pelo modelo de mineração adotado pelo Brasil que favorece a criação de economias locais dependentes da cadeia de extração de minérios.

Desse modo, no que se refere à relação da indústria mineral com o meio ambiente, fica em evidência a sua complexidade, e devido às consequências socioambientais do rompimento da barragem de rejeitos de minério em Mariana, passou-se a observar que a atividade de extração mineral detém um considerável potencial lesivo, mas também muito lucrativo. Em função disso, discutir acerca da responsabilidade civil ambiental de empresas desse ramo de atuação é um ponto que compreende singular importância.

3. Responsabilidade civil ambiental e os limites quanto aos lucros ilícitos no caso da barragem rompida em Mariana/MG.

A Constituição Federal de 1988 previu a obrigação de reparar os danos decorrentes das atividades ambientais, mas, anos antes, quem definiu a forma de responsabilização civil ambiental foi a Lei nº 6.938/1981, que trata sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em seu art. 14, §1º, referindo-se às pessoas físicas ou jurídicas que executam atividades que gerem danos ao meio ambiente e a terceiros, classificando o fruto dessa atividade como responsabilidade objetiva, ou seja, que independe de culpa. (FIORILLO, 2019, p. 51).

A doutrina majoritária não estabelece uma responsabilidade sem culpa, mas sim uma responsabilidade que se separa da obrigatoriedade da existência de culpa, deslocando-se o cerne do debate, da culpabilidade para a causalidade, “o sistema jurídico procura um responsável pela reparação e não mais um mero culpado pelo dano” (FARIAS; ROSENVALD; NETTO, 2017, p. 1266).

Ante a natureza da atividade da extração mineral, a CF/88 em seu art. 225, §2º, de logo previu a obrigação daqueles que exploram recursos minerais de recuperar o meio ambiente degradado com a correta técnica que se exige. Inclusive, o legislador definiu no art. 3º da PNMA, que independentemente da existência de culpa, o poluidor, ainda que indireto, é obrigado a indenizar e reparar o dano causado ao meio ambiente. O poluidor indireto se enquadra na configuração da responsabilização civil ambiental objetiva direcionada à reparação integral, com base na teoria no risco da atividade e devido à repercussão dos danos ambientais, no caso em tela, causados pelas atividades minerárias que são altamente predatórias e perigosas.

A PNMA que estabeleceu a desnecessidade de comprovação de culpa no dano ambiental e foi um marco importante para a construção das ideias do conceito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Segundo Silva (2006), o direito ambiental enquadra-se na categoria de direito fundamental do homem-solidário, direito difuso de terceira geração e transindividual por ser um bem coletivo de desfrute individual e geral ao mesmo tempo, tendo um objeto indivisível, titularidade indeterminada (por esse motivo que é tutelado em juízo em regime de substituição processual, por iniciativa dos órgãos e entidades indicados pelo sistema normativo, entre os quais o Ministério Público, CF art. 129, III), e interligada por circunstâncias de fato.

Na situação do rompimento da barragem em Mariana, a PNMA foi importante e bastante utilizada na Ação Civil Pública que move o MP de Minas Gerais em face das mineradoras, a lei federal permite assegurar a aplicação da responsabilidade objetiva para as empresas que administravam a Samarco, mais especificamente, a Vale S.A e a anglo-australiana BHP Billiton, esta última como poluidor indireto. Na década de 70, a BHP Billiton iniciou suas atividades em solo brasileiro com o CNPJ registrado como BHP Billiton Brasil LTDA., passando a traçar desde logo a estratégia de eximir-se de possíveis responsabilidades operacionais advindas da prática da extração mineral, tentando sempre pactuar contratos para ser considerada apenas como uma mera sócia investidora (POEMAS, 2015, p. 22).

No início dos anos 2000, após a Vale adquirir a mineradora que controlava 51% da Samarco Mineração S.A, a BHP ingressou com um modelo contratual de *non operated joint*

*venture*⁶, permanecendo a Samarco como subsidiária, possuindo a BHP e Vale cada uma 50% de participação acionária, porém, colocando a Samarco como “linha de frente” na operacionalização das atividades realizadas nas barragens, dessa forma a responsabilidade ambiental seria da Samarco. Contudo, causa certa estranheza a possibilidade de existir um empreendimento de tão elevado proveito econômico, advinda de uma atividade de altíssimo risco socioambiental, ter exoneração total de responsabilidade jurídica dos possíveis danos.

Segundo o mencionado órgão ministerial, ambas as mineradoras possuem legitimidade para figurar no polo passivo de uma ACP (2016, p.42), pois são consideradas poluidoras indiretas, haja vista que são controladoras que detém poderes para decidir os trilhos da empresa Samarco, não podendo ficar isentas das responsabilidades ambientais e devem responder por processos para a responsabilização civil decorrente do rompimento. Além disso, não se pode olvidar que o Estado também falhou em sua missão perpétua de protetor do meio ambiente. Todo o aparato estatal deveria servir justamente para inibir ou ao menos prevenir situações como essa que aconteceu em Mariana, pois um bem que não se insere no rol de bens suscetíveis de disponibilidade do Estado, conforme preconiza o princípio da indisponibilidade do interesse público ambiental, teria de ser tutelado.

Em outra ACP⁷ do caso do desastre ocorrido na barragem do fundão, dessa vez movida pelo MPF em face do Estado brasileiro e das mineradoras, foi destacado que como houve falha estatal, pela omissão total ou parcial, principalmente no exercício do poder de polícia administrativa, o Estado acabou por descumprir o poder-dever de proteção e isso se revelou diante das dificuldades e falhas constantes nos processos de licenciamento ambiental e no estabelecimento de uma política fiscalizatória eficiente de segurança da barragem de rejeitos de minério de ferro.

De tal forma, diante do caráter de irreversibilidade do dano ambiental, foi pensado nos princípios constitucionais da prevenção e precaução, sendo que no primeiro, está relacionada à questão de uma vez tomada ciência que a atividade apresenta riscos de prejudicar o meio ambiente, tal empreendimento não poderá ser desenvolvido, pois, caso o meio ambiente seja

⁶ *Joint venture*, é uma expressão inglesa que significa empreendimento ou risco conjunto, e, apesar de não está tipificado no ordenamento jurídico brasileiro, é comum a celebração desse tipo acordo em outros países, segundo Teixeira (2014, p. 310) trata-se da combinação de recursos e/ou técnicas de duas ou mais empresas, podendo fazer surgir uma sociedade, para realizar um determinado negócio empresarial. Trata-se de soluções contratuais para atender às necessidades das partes envolvidas. Já o termo *non operated join venture* seria: empreendimento conjunto com interesse operado por outra parte. Aplicando ao presente caso, seria a não responsabilização da empresa BHP pela operacionalização das barragens feita pela Samarco.

⁷ MPF. Ação Civil Pública movida pelo Ministério Público Federal, autos nº 60017-58.2015.4. 01.3800 e 69758.61-2015.4.01.3400. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/mg/sala-de-imprensa/docs/acp-samarco>. Acesso em: 09 out. 2020.

danificado, repará-lo se torna uma missão praticamente irrealizável. Já o princípio da precaução pressupõe que caso não tenha dados científicos que afirmem o potencial de lesividade de determinado empreendimento ao meio ambiente, esse não deverá ser executado, evitando-se que no futuro seja visto que a atividade não deveria ter sido permitida. (RODRIGUES, 2020, p. 380) Sendo assim, a principal ação não é de recompor danos ou buscar indenização, e sim a prevenção, pois nem sempre é possível a reparação e dificilmente devolve-se o meio ambiente ao *status quo ante*.

É cediço que no direito ambiental, além da função reparatória, também é priorizada a função preventiva, possuindo diversos instrumentos para sua execução, tais como: estudos ambientais, licenciamento ambiental, auditoria e as legislações existentes. Contudo, foi observado que nas Ações Cíveis Públicas movidas tanto pelo MPF como pelo MP/MG no caso do desastre em Mariana, não há uma única menção à função restitutória da responsabilidade ambiental, apenas, de forma incisiva, tratando sobre reparação do dano e que as empresas réas deveriam restaurar o *status quo* dos locais que foram afetados pelo rompimento da barragem e indenizar as famílias das vítimas, isso se deve ao fato de no Brasil ter como norte a regra do art. 944 do Código Civil: “a indenização mede-se pela extensão do dano”. Isso possibilita que as empresas sigam com práticas predatórias lucrativas, mesmo negligenciando os instrumentos preventivos mencionados. Não é a regra a remoção dos ganhos obtidos ilicitamente e essas ações de reparação dos danos não interferem na lógica sistematizada pelas empresas mineradoras do ilícito ambiental lucrativo. Entretanto, ressalta-se, ainda que a conduta das mineradoras tenha causado enormes danos que transcendem valores ambientais que possam ser restaurados, minimizados ou compensados materialmente, é necessário cuidado para não haver um excesso no momento do difícil processo de quantificação. Essa dificuldade se deve ao fato do dano ambiental se distinguir dos danos patrimoniais comum, diante da própria natureza dos bens ora mencionados, de um lado o meio ambiente e do outro um patrimônio que possa se monetizar.

Com a reiteração e difícil apuração do dano ambiental, surgem temerários pensamentos de que é “permitido pagar e está livre para poluir”. Mas, o princípio do poluidor pagador, conforme sintetiza Édis Mirallé, não vislumbra legitimar a poluição, mas sim, evitar que o dano fique sem a devida reparação (MIRALLÉ, 2011, p. 1251). Para os autores José Morato e Patrick Ayla (2010), não existem limites do *quantum* indenizatório no dano ambiental, até a efetiva reparação ou “máxima minimização” possível do meio ambiente danificado:

A reparabilidade integral do dano ambiental pode implicar reparação superior à

capacidade financeira do degradador. Todavia, a eventual aniquilação da capacidade econômica do agente não contradiz o princípio da reparação integral, pois este assumiu o risco de sua atividade e todos os ônus inerentes a esta (LEITE; AYALA, 2010, p. 224).

Quanto ao posicionamento de poder implicar reparação superior à capacidade financeira do degradador, há de se destacar que é preciso ter cautela na aplicação desse pensamento, pois tem a questão da função social externa da empresa, segundo Fiorillo essa função “se manifesta na sua relação com a comunidade, trata-se de um comportamento de responsabilidade social” (FIORILLO, 2018, p. 130), isto é, a geração de empregos temporários e permanentes, a movimentação na economia, entre outras possíveis colaborações. Entretanto, quando há reiteração de práticas lesivas ao meio ambiente, como é o caso das empresas Samarco/Vale S.A/BHP Billiton, é mais justificável a relativização dessa função social, pois existe previsão constitucional para ser imposto o princípio da reparação integral e do poluidor-pagador, conforme se verifica em decisão do Supremo Tribunal Federal (STF):

A atividade econômica não pode ser exercida em desarmonia com os princípios destinados a tornar efetiva a proteção ao meio ambiente. A incolumidade do meio ambiente não pode ser comprometida por interesses empresariais nem ficar dependente de motivações de índole meramente econômica ainda mais se se tiver presente que a atividade econômica, considerada a disciplina constitucional que a rege, está subordinada, dentre outros princípios gerais, àquele que privilegia a “defesa do meio ambiente” (CF, art. 170, VI), [...] (STF, 2015, p. 2). 8

Todavia, o que vem sendo praticado pela Samarco Mineração S.A e suas controladoras, evidenciam que a lógica da atividade extrativista coloca em primeiro plano os interesses empresariais, e a incolumidade do meio ambiente é por vezes esquecida. Em seu relatório da administração do ano de 2014, na seção de desempenho financeiro, traz um gráfico que destaca o aumento do preço do minério de ferro que houve nos anos de 2008 e 2011, sendo por este motivo que conseguiu obter lucro líquido médio anual de 2,6 bilhões de reais até o ano de 2014 (SAMARCO, 2015, p. 14). Contudo, com a baixa no preço das *commodities* do minério ferroso em 2009, esse rendimento só foi permitido por conta das manobras nada conservadoras de contenção gastos e aumento do volume da produção⁹. A própria empresa destaca isso, na parte que responde a respeito das decisões que serão tomadas ante aos desafios da queda do preço do minério:

⁸ Supremo Tribunal Federal – STF. Ação Direta de Inconstitucionalidade – ADI: 3540/DF. Relator: Ministro Celso de Mello. Data de julgamento: 03/02/2015. Data de publicação: DJe 05/02/2015. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=387260>. Acesso em: 13 nov. 2020

⁹ Reportagem do jornal Brasil de Fato. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2019/01/28/busca-por-lucro-criou-condicoes-para-rompimento-da-barragem-em-brumadinho>. Acesso em: 23 out. 2020.

Outra forma essencial para contornarmos desafios relativos ao preço de nosso produto é a redução de custos – alcançada, na Samarco, via combinação de alta produtividade, uso máximo dos ativos e aumento de eficiência [...] (SAMARCO, 2015, p. 13).

Porém, a mineradora não se aprofunda como é feita essa retenção de custos, por exemplo, com demonstração de gráficos, assim como fez com a apresentação do quadro demonstrativo dos lucros líquidos, isso porque quando o preço das *commodities* caem aumenta-se a exploração dos minérios e reduz as despesas com os gastos em mecanismos de segurança (POEMAS, 2018, p. 4 e 26). Em apuração do histórico da empresa, mesmo obtendo tanto lucro, a Samarco apresentava corriqueiramente falhas operacionais. Em 2004, a mineradora recebeu multa de R\$3.400 reais por não renovar licença de operação da barragem de Santarém. Em 2005, foi autuada e multada em 42,5 mil, após constatarem que as águas estavam turbidas de forma elevada nos extravasores das Barragens Santarém e Germano. Em janeiro desse mesmo ano, a empresa havia sido multada por vazamento na barragem do Germano, mas a multa nunca chegou a ser expedida e após 05 anos o crime prescreveu. Além disso, em 2008, houve novo vazamento de 1890 m³ de polpa de minério no mineroduto em Anchieta-ES, contaminando um córrego e a multa estabelecida pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo para a empresa Samarco foi de R\$ 1,6 milhão. Outro vazamento, dessa vez no ano de 2010, no qual a empresa foi multada em R\$ 40 mil pelo IBAMA, porém, conseguiu reduzir a punição para R\$ 28 mil (POEMAS, 2015, p. 42).

A Samarco quando recebia as notificações dos órgãos de fiscalização ambiental, tentava retirar a legitimidade da multa de forma técnica, declarando-se inocente e recorrendo jurídica e tecnicamente. Agindo assim, a empresa fica com no mínimo três possibilidades favoráveis de continuar lucrando ainda que custe a degradação do meio ambiente. Em primeiro plano, a mineradora pode obter êxito com a argumentação técnica; segundo, pode conseguir a redução do valor da multa arbitrada; e, por fim, pode obter sucesso na postergação do processo, chegando até a prescrição do crime. A mineradora tira proveito da visão limitada do ordenamento jurídico brasileiro, que historicamente sempre deu mais ênfase à reparação do dano, do que à remoção dos lucros ilícitos.

Até mesmo a maneira que as multas são demandadas, de forma ocasional e esporádica e em valores desproporcionais aos ganhos das empresas mineradoras, faz comprovar que falta um meio jurídico que viabilize o desestímulo do empreendimento da extração minerária diante das práticas operacionais irregulares no meio ambiente:

[...] Mesmo assim, quando as multas são efetivamente cobradas, os baixos valores estipulados tampouco comprometem os ganhos das mineradoras e de seus acionistas, estimulando ainda mais as práticas operacionais irregulares e/ou ilícitas.

Além disso, nenhum outro tipo de punição é aplicado além das multas, como por exemplo, a paralisação do empreendimento, a revogação da licença ambiental ou a perda da concessão mineral, depois de repetidos crimes cometidos ao meio ambiente e ao bem comum (POEMAS, 2015, p. 43).

Nota-se que essa realidade se materializa no conceito do “o ilícito ambiental pode pagar”, pensamento este tão combatido pelo princípio do poluidor-pagador, por também envolver a questão da prevenção, onde o poluidor é obrigado a arcar com mecanismos preventivos. Entretanto, diante da reiteração das práticas lesivas ao meio ambiente, observa-se que acaba sendo mais rentável arcar com os custos da reparação do que inserir medidas preventivas. Dessa forma, continua o ciclo e não inviabiliza a reiteração das condutas ilícitas.

É possível citar outro caso de desastre ambiental que demonstra que o ocorreu no município de Mariana não é um caso isolado na mineração. No ano de 2019, o estado de Minas Gerais viu mais uma vez a destruição por mar de lama tóxica se repetir, dessa vez na cidade de Brumadinho, quando houve o rompimento da barragem I na mina Córrego do Feijão, acarretando na destruição de biomas, *habitats* e ceifando centenas de vidas (Ministério do Meio Ambiente, 2019). Evidencia-se a ineficiência da forma atual em que a responsabilidade civil ambiental brasileira é conduzida em relação ao desestímulo na reiteração do ilícito.

Dessa maneira, vê-se que as irregularidades que ocorrem no empreendimento de extração de minérios permanecem sendo rentável, pois esbarra nos limites impostos pela responsabilidade civil ambiental brasileira, que insiste em focar somente na reparação e não no lucro auferido pela empresa predatória, evidenciando a necessidade de um novo instituto jurídico capaz de desestimular a reiteração do ilícito ambiental, tornando-o não financeiramente compensatório.

4. A contribuição da aplicação do *disgorgement* no desastre ambiental ocorrido em Mariana - Minas Gerais.

O meio ambiente está intrinsecamente relacionado a fatores econômicos e ao desenvolvimento humano, devendo as atividades empresariais minerárias se adequar aos meios capazes de garantir o direito constitucional difuso ao meio ambiente equilibrado e sadio para as presentes e futuras gerações.

No entanto, foi observado que a legislação e jurisprudência pátria não acompanharam as mudanças da lógica sistematizada do extrativismo mineral, sendo notado também, que atualmente, há uma única ACP no Brasil tratando sobre a possibilidade de aplicar o *disgorgement* em matéria ambiental, proposta em meados do ano de 2019, pelo Procurador

Federal Marcelo Kokke, que junto a ele, somente outro jurista que defende a utilização do referido instituto¹⁰, o Nelson Rosenvald. Mas, apenas uma ação com a utilização do *disgorgement* é pouco diante da necessidade de inibir que outros *players* do mercado do extrativismo mineral insistam no cometimento de condutas antijurídicas.

A definição da tese do *disgorgement*, que está contido no rol de remédios jurídicos restituintórios utilizados pela *common law*¹¹, advindo especialmente dos direitos norte-americano e inglês, é proposta no sentido de dar ênfase a questão dos ganhos que são obtidos indevidamente pela conduta do infrator, isto é, vai muito além da mera seara de punir o agente e compensar a vítima pelos danos que o réu causou, como bem pontuado pelo professor Nelson Rosenvald:

A *common law* vem trabalhando intensamente questões como essa, valendo-se do remédio dos restitutionary damages. Ou seja, tal qual no Brasil, enquanto os compensatory damages abrangem os já conhecidos *pecuniary damages e non-pecuniary damages*, tendo como recorte o cotejo entre a situação pessoal da vítima antes e depois do fato danoso (teoria da diferença, art. 402 CC); o remédio restituintório é viabilizado pela técnica do *disgorgement*, oferecendo uma *overcompensation*, pois haverá a devolução de todos os valores efetivamente obtidos pelo autor do delito em razão do desfrute antijurídico de situações jurídicas alheias. (ROSENVALD, 2018, p. 227).

No caso do presente estudo, os danos de natureza coletiva, por transgressão ao direito difuso do meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações, foram causados a partir de condutas ilícitas por parte das mineradoras Vale/BHP/Samarco, por não adotarem medidas adequadas de segurança e prevenção de danos ambientais. Desse modo, os ganhos obtidos a partir desse momento são removidos, independentemente da aferição do prejuízo que foi causado ao meio ambiente, tendo como principal finalidade evitar a ocorrência do enriquecimento sem causa daquele que gerou o dano e de proporcionar o desestímulo à reiteração.

De maneira geral, ao citar a expressão “enriquecimento sem causa” para definir o *disgorgement*, surge, com certa razão, a dúvida a respeito do por que então não aplicar de imediato o enriquecimento sem causa na situação do rompimento da barragem em Mariana, já que se trata de uma das teorias mais utilizadas no sistema judiciário brasileiro (sobretudo em juizados especiais).

¹⁰ Ação Civil Pública nº 1010603-35.2019.4.01.3800, órgão julgador: 15ª Vara Federal Cível da SJMG. Autor: IBAMA. Réus: SIDERÚRGICA SAO LUIZ LTDA e GERALDO MAGELA MARTINS. Ministério Público Federal (Procuradoria), como Fiscal da Lei. Disponível em: http://blogs2.law.columbia.edu/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2019/20190702_1010603-35.2019.4.01.3800_petition.pdf. Acesso em: 20 nov. 2019.

¹¹ Diferente do *civil law* (adotado pelo Brasil), no *common law* as decisões judiciais se tornam verdadeiras políticas públicas e são obrigatórias para todos. O ensino jurídico se baseia nos julgados (*case law*).

Por esbarrar no caráter residual no campo do direito das obrigações, sendo somente aplicável em situações como, por exemplo, um pagamento indevido, torna-se inviável a utilização da mencionada técnica ressarcitória¹². Desse modo, se é praticado um ilícito como ponto inicial para obter proveito econômico, esse fato não pode ser analisado sob a óptica do enriquecimento sem causa.

O Brasil já foi palco de outras sérias tragédias ambientais relacionadas à atividade da extração mineral, essa situação reiterativa deriva da falta de técnicas jurídicas capazes de fazer desestimular as intenções dos prováveis agentes infratores. Como dito, o que é aplicado atualmente pela justiça nacional, é a técnica ressarcitória, voltando-se o olhar de forma exclusiva para o local que foi degradado, esquecendo que muitas das vezes isso se torna prejudicial para conter as ações dos infratores racionais, que são aqueles que de forma sistemática e objetiva fazem o máximo para lograr êxito em suas pretensões, nesse caso, os lucros indevidos (ROSEVALD, 2019, p. 256).

A sociedade contemporânea é plural e complexa, devendo o direito ambiental ser multifuncional e o mais objetivo possível, para então obter a eficácia almejada. Assim, o *disgorgement*, pelo seu caráter intrínseco de contenção de ilícitos por remoção dos lucros indevidos, traria algumas contribuições socioambientais ao caso do rompimento da Barragem em Mariana/MG.

A primeira delas trata-se da quebra da barreira estabelecida pela legislação brasileira referente à responsabilidade civil ambiental, em restringir o foco na reparação pecuniária aos danos materiais devidos à impossibilidade do retorno ao status quo, danos residuais (a degradação ambiental subsiste, mesmo evidado todos os esforços de restauração) e intermediários (permanece entre a sua ocorrência e o pleno restabelecimento do meio ambiente afetado) e extrapatrimoniais (danos morais coletivos). Ademais, a quantificação da reparação, muitas das vezes, é arbitrada em valores com parâmetros questionáveis, justamente por faltar métricas para o dano ambiental. Importa dizer que a jurisprudência nacional vem seguindo um caminho mais longo que o devido para chegar a desestimular o ilícito, segundo levantamento de decisões do Superior Tribunal de Justiça (STJ), somente depois de 2010, em um julgamento de Recurso Especial¹³, foi firmado o posicionamento de admissão ao cúmulo

¹² ROSEVALD, Nelson. Suprema Corte Americana avança na responsabilidade civil por ganhos ilícitos. Belo Horizonte, 2016. Disponível em <https://www.nelsonrosenvald.info/single-post/2016/12/13/Suprema-corte-americana-avan%C3%A7a-na-responsabilidade-civil-por-ganhos-il%C3%ADcitos>. Acesso em: 08 out. 2020.

¹³ Recurso Especial n. 1.180.078-MG - 2ª Turma do STJ, julgado em 02.12.2010, rel. Min. Relator Herman Benjamin, tendo, por unanimidade de votos mudado o entendimento da referida Corte de que a necessidade de reparação integral do dano ao meio ambiente não seria cumulável com as obrigações de fazer e de indenizar por dano moral coletivo. Disponível em: www.stj.jus.br. Acesso em: 05 out. 2020.

de obrigações de fazer e de indenizar junto com a necessidade de reparação integral do dano ambiental. Em comentários doutrinários do próprio acórdão no REsp, foi explicado o que realmente deve ser buscado:

[...] ao contrário do que insinua o acórdão recorrido, os deveres de indenização e recuperação ambientais não são “pena”, mas providências ressarcitórias de natureza civil que buscam, simultânea e complementarmente, a restauração do status quo ante da biota afetada e a **reversão à coletividade dos benefícios econômicos auferidos com a utilização ilegal** e individual de bem supraindividual salvaguardado, que, nos termos do art. 225 da Constituição, é “de uso comum do povo” (AYALA; RODRIGUES; SILVEIRA, 2015, p. 19) (grifo nosso).

Assim, percebe-se que a doutrina ambientalista moderna passou a levar em conta o caráter multifacetário do direito ambiental “(ética, temporal, ecológica e patrimonial)”¹⁴, devendo, portanto, ser observada também a sua particularidade de gerar lucros.

A Responsabilidade Civil Ambiental não deve abarcar somente a mera questão do ressarcimento ou compensação do dano efetivado, “A responsabilidade pela reparação do dano ambiental não pode ser desalinhada de fatores socioeconômicos, sob pena de cair em ineficácia ou mesmo em descrédito.” (KOKKE; ROSENVALD, 2019).

A doutrina mais atual vem seguindo uma linha cognitiva de que é necessário aplicar, também, a terceira vértice da Responsabilidade Civil. Como destaca Rosenvald, a vértice relatada seria o caráter restitutivo, que segue para além do retorno do *status quo ante*, retirando do infrator a ideia de que o ilícito é lucrativo, na common law aplica-se a máxima do “*tort must not pay*”, e significa que o ilícito não deve compensar” (ROSENVALD, 2017, p. 146-155).

O *disgorgement* analisa o interno do problema, não deixando de lado a questão de já existir empresas mineradoras que há anos entenderam o potencial da rentabilidade do ilícito ambiental, e por conta disso são contumazes na prática lesiva. O mencionado instituto tem a força necessária para conseguir modificar a linha da visão jurisprudencial e doutrinária brasileira de que o foco deve estar na lesão ambiental propriamente dita, e acaba deixando de lado os lucros que foram auferidos pelo agente infrator a partir da conduta lesiva. Ou seja, deveriam ser consideradas essas duas dimensões.

O direito brasileiro ao fixar olhares exclusivos para a degradação do meio ambiente “trata a febre e ignora a doença” (KOKKE; ROSENVALD, 2019) é inútil na intenção de inibir que uma empresa volte a degradar, posto que a reiteração do ilícito é lucrativa, ainda

¹⁴ Recurso Especial n. 1.198.727/MG – 2ª Turma do STJ, julgado em 14.08.2012, rel. Min Herman Benjamin. Disponível em: <https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/23530894/recurso-especial-resp-1198727-mg-2010-0111349-9-stj/inteiro-teor-23530895>. Acesso em: 05 out. 2020.

que venha a sofrer uma eventual condenação por reparação do dano ao meio ambiente. Além disso, pelo fato dos danos ambientais por práticas ilícitas ser uma espécie de enriquecimento injustificado, permite legitimar o ajuizamento da ação civil pública (KOKKE; ROSENVALD, 2019). Ou seja, a peça ainda seria a ACP, somente acrescentando a referida tese trazida pela *common law*. Ressalta-se que a utilização do mencionado instituto jurídico no desastre socioambiental não significaria a exclusão de outras técnicas já utilizadas pela jurisprudência atual. Visualiza-se a possibilidade de aplicá-lo concomitantemente com os outros institutos da responsabilidade civil, aliados aos princípios ambientais, aqui já estudados.

Como foi dito em tópico anterior, há também responsabilidade ambiental do Estado, pois demonstrou nitidamente a sua ineficácia fiscalizatória. As auditorias anualmente realizadas na Barragem do Fundão sempre concediam o certificado de estabilidade, apesar da sua classificação como classe III¹⁵ (POEMAS, p. 48, 2015). Na contramão desse cenário, o Promotor de Justiça Carlos Eduardo Pinto, no ano de 2013, baseado no laudo técnico do Instituto Prístino entendeu a gravidade da situação que se encontrava a Barragem do Fundão, encaminhou parecer ao Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais (COPAM-MG), alertando a despeito dos riscos do contato dos rejeitos de minério de ferro da Barragem do Fundão com uma enorme pilha de estéril de outra mina em Mariana, exploração de exclusividade da Vale, opinando pela não revalidação da Licença de Operação da Barragem no Fundão, expirada em setembro de 2013¹⁶.

Dessa forma, não restam dúvidas que bem antes do ano em que a barragem veio a se romper, as mineradoras não seguiam protocolos de segurança e economizavam também com a limpeza, manutenção da barragem, deixando em estado de precariedade o licenciamento ambiental, mesmo tendo sido classificada como barragem de dano potencial alto. Por essa lógica de economia em detrimento de normas de segurança, de um empreendimento desse porte, é de se dizer, certamente, que a intensificação da produção visando o lucro a todo custo ecoava mais alto nas reuniões dos diretores da Vale e BHP, empresas acionistas controladoras da empresa Samarco.

Então, percebe-se que a estratégia adotada pelas mineradoras mencionadas ignorou o fato do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado possuir, além do caráter legal de

¹⁵ Avaliação da FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente – órgão responsável pela publicação do Inventário de Barragens do Estado de Minas Gerais em conjunto com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) órgão federal responsável por fiscalizar o plano de segurança da barragem e de revisar periodicamente a segurança das barragens de mineração, a barragem do Fundão era considerada como Classe III - quando há um alto potencial de dano ambiental e devem ser auditadas anualmente - e os auditores sempre garantiam a estabilidade da Barragem do Fundão.

¹⁶ Disponível em: <http://www.observatoriodaimprensa.com.br/mudancas-climaticas/a-tragedia-de-mariana/do-lucro-a-lama-uma-viagem-de-mariana-ao-fim-do-mundo-parte-1/>. Acesso em: 11 nov. 2020.

direito constitucional fundamental, deter a característica de valor inestimável para a humanidade. Nesse sentido, merece destaque o seguinte posicionamento:

[...] o dano ambiental não lesa só o equilíbrio ecológico, como também valores precípuos da coletividade, qualidade de vida e saúde. Meio ambiente equilibrado é manifestação do direito à vida digna e veículo do desenvolvimento da personalidade humana, pois a saúde psicofísica se apoia no ambiente, compreendendo os bens naturais e culturais indispensáveis para a sua subsistência (ROSENVALD, 2018, p. 98).

Na análise da existência de reiteração de ilícitos ambientais ligados à atividade da extração mineral, é possível compreender a lógica por detrás das intenções dos gestores dessas empresas mineradoras. A atividade do extrativismo mineral por si só é predatória e perigosa e por meio de estratégias de contenção de gastos na busca de manter ou elevar a média de lucro, despreza-se os mecanismos de segurança capazes de conter os prováveis danos ao meio ambiente, desvalorizando além do ecossistema, fauna, e afins, a própria espécie humana, pois um meio ambiente degradado afeta a qualidade de vida e saúde de todos. Prova disso foi a continuidade na utilização de barragens de rejeitos do tipo a montante, modelo considerado ultrapassado e inseguro¹⁷, sendo escolhido apenas por ser o mais barato. Dessa forma, caso o *disgorgement* já tivesse sido aplicado ao caso de Mariana haveria uma tentativa de contenção da reincidência de práticas lesivas ao meio ambiente com fins lucrativos, pois as mineradoras se veriam obrigadas a trocar o modelo de barragens de rejeitos por um mais seguro, ainda que custasse bem mais¹⁸.

O *disgorgement* atuaria ainda, aliado aos já conhecidos princípios ambientais, na questão da dependência socioeconômica que as mineradoras causaram aos moradores das regiões que eram próximas a barragem rompida, pois haveria uma atuação conjunta, dos princípios do poluidor-pagador e reparação integral cumulativamente com a técnica restitutória, não havendo que se falar em *bis in idem*, pois, como ficou demonstrada, a reparação do dano ambiental deve ser vista em sentido amplo. O *quantum debeat* se daria com a devida apuração dos estudos técnicos contábeis no balanço patrimonial das mineradoras, observando principalmente o momento do início do ilícito, que seria a partir das economias que eram realizadas com o sucateamento da política de segurança, limpeza e

¹⁷ As barragens de rejeitos do Fundão que rompeu em 2015 e do Córrego do Feijão rompida em 2019, ambas localizadas no estado de Minas Gerais, nos municípios de Mariana e Brumadinho, respectivamente, eram do tipo “montante”, a mais comum, mais econômica e menos segura, segundo especialistas em barragens, existe ainda cerca de 170 desse modelo e o tipo de barragem jusante é considerado o modelo mais seguro e também o mais caro, chegando a custar cerca de seis a oito vezes mais do que a montante (ÉPOCA, 2019).

¹⁸ Ressalta-se, que depois dos casos recentes de rompimentos de barragens a montante, no dia 01 de outubro de 2020, foi modificada a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) passando a proibir este modelo específico, dando-se prazo às mineradoras para até o dia 25 de fevereiro de 2022 concluírem os processos de descaracterização das barragens a montante (art. 2º-A, §2º, da Lei nº 14.066/2020).

profissionais qualificados, sendo que, após a remoção dos lucros da atividade ilícita, o montante apurado poderá ser alocado tanto na reparação do meio ambiente como na reconstrução dos povoados atingidos.

À vista disso, nota-se que para ocorrer de fato um desestímulo às reiterações ilícitas da atividade do extrativismo mineral em face do meio ambiente, o direito não pode se permitir deixar de acompanhar os avanços socioeconômicos que vem ocorrendo. Trata-se de tarefa dos hermenutas da legislação ambiental não aplicar um positivismo demasiado, pois pode ser um óbice para consecução de preservação de direitos sociais.

Assim, baseado na percepção de que os instrumentos forenses nacionais que vem sendo utilizados pela jurisprudência atual, não estão conseguindo desincentivar as empresas mineradoras das novas tendências de práticas lesivas ao meio ambiente, podem ser aplicados institutos jurídicos como o *disgorgement* para, inclusive auxiliar com as devidas contribuições socioambientais ao caso em análise.

5. Considerações finais.

Pelo fato do direito ambiental ser extremamente necessário para a continuidade do desenvolvimento da vida humana, deve haver uma maior consciência social de pôr em prática o dever de cuidado para que as presentes gerações não prejudiquem o direito das futuras de usufruir o tão almejado meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Apesar disso, diante dos dados expostos ao longo do artigo que indicaram diversas violações às normas de proteção ambiental, insta afirmar que não é seguro se valer somente da consciência social, sobretudo, a empresarial, haja vista ser insuficiente para inibir a reiteração de práticas ilícitas causadoras de danos ao meio ambiente que visam estritamente obter lucro. O empreendimento da extração mineral se consolida como uma das atividades mais prejudiciais ao meio ambiente. Isso ocorre por variados fatores, destacando-se a questão da dependência econômica que as mineradoras causam aos moradores da região; da própria atividade em si ser altamente degradante e do perigo de dano em grande escala em um eventual desastre. Desse modo, ocasionou a necessidade da produção da aludida pesquisa: o estudo das contribuições socioambientais que o remédio jurídico da *common law*, *disgorgement*, pode proporcionar a partir do caso do rompimento da Barragem do Fundão, Mariana/MG, de responsabilidade civil das mineradoras Samarco Mineração, BHP Billiton e Vale S.A.

Como restou demonstrado, o rompimento da referida barragem causou danos de consequências ainda incalculáveis, como o derramamento de lama tóxica na Bacia do Rio

Doce e destruição de centenas de famílias que moravam em Bento Rodrigues e outros povoados. Em alguns momentos antes da ruptura da barragem foram aplicadas multas às mineradoras, porém, os valores irrisórios arbitrados pelos órgãos governamentais, entrelaçada à lógica de gestão de que, ainda que a empresa venha a sofrer uma condenação para reparar os danos ambientais causados, os argumentos jurídicos costumeiramente utilizados em ações civis públicas acabam resultando em um processo judicial moroso devido à falta de critérios de quantificação do dano. Isso se deve ao fato de historicamente a jurisprudência e boa parcela da doutrina nacional ter firmado entendimento de que a reparação ao status quo ante é o principal ponto a ser debatido em um processo de dano ambiental. Entretanto, limitar-se a apurar o quantum necessário para efetuar a reparação do dano extrapatrimonial, é insuficiente quando se coloca em evidência a necessidade de mudanças na mentalidade jurídica atual para que a atividade econômica não continue se sobrepondo ao bem comum.

Com essa falta de parâmetro para saber o real valor devido diante da prática do ilícito e a restrição à questão de reparação da área degradada, que empresas como a Samarco, Vale e BHP irão continuar se aproveitando do ilícito lucrativo ambiental. Essa atitude demonstra certa leniência e dá indiretamente “carta branca” para que se perpetue a lógica de atuação das empresas mineradoras que, para obter altos lucros aproveitando-se de altas de commodities dos minérios, elevam a produção ainda que coloque em risco a segurança do meio ambiente e moradores do local que a Barragem esteja instalada, como ocorreu em Mariana.

Portanto, cabe observar que o episódio do rompimento da Barragem do Fundão poderia ter um novo capítulo referente às contribuições socioambientais, caso o disgorgement fosse aplicado, pois, como foi dito, o mesmo tem função restitutória, e removeria os lucros que foram obtidos indevidamente pelas empresas Samarco, Vale e BHP, a partir do momento que visaram o lucro com economias em segurança, quantitativo e qualificação de profissionais para operação da barragem, em detrimento do meio ambiente.

Assim, mesmo que a atividade do extrativismo mineral traz benefícios à economia, gerando emprego e renda, não se pode aquiescer com as práticas da atividade minerária que lesam o meio ambiente devido a sua incessante busca de auferir lucros ainda que viole regramentos de proteção ambiental e interfira nas relações sociais.

Ao analisar o cenário jurídico atual de proteção ao direito ao meio ambiente das ações das empresas mineradoras, foi visualizada, a partir do caso ocorrido no rompimento da barragem em Mariana, no estado de Minas Gerais, a brecha para o ciclo da ilicitude se manter, que ocorre quando a atenção está concentrada apenas na lesão ambiental, focando em avaliar a dimensão do dano para reparação e consequente restituição ao seu estado anterior,

esquecendo-se do desfrute antijurídico que o infrator obteve. Diante do exposto, evidencia-se a importância das contribuições socioambientais quando exportado da common law e aplicado na civil law o remédio jurídico disgorgement, podendo as suas colaborações auxiliar a inibir a condescendência jurídica da atividade minerária no Brasil, no que se refere à reiteração de condutas ilegais na intencionalidade de lucrar em detrimento do meio ambiente, garantindo à sociedade contemporânea e futura um lugar mais digno e saudável de se viver.



Relatório gerado por: jonathansena14@hotmail.com

Arquivos	Termos comuns	Similaridade
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X http://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/PoEMAS-2015-Antes-fosse-mais-leve-a-carga-versao-final.pdf	760	1,75
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X https://www.brasildefato.com.br/2019/01/28/busca-por-lucro-criou-condicoes-para-rompimento-da-barragem-em-brumadinho	50	0,47
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1351	39	0,38
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X https://www.otempo.com.br/hotsites/nunca-mais-até-quando	40	0,37
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X https://www.nelsonrosenvald.info/single-post/2015/08/24/Conheça-o-Estatuto-da-Pessoa-com-Deficiência	38	0,31
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X http://www.mppa.mp.br	7	0,06
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X https://www.stf.jus.br	3	0,03
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X https://portal.stf.jus.br	3	0,03
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X https://washingtonfabri.jusbrasil.com.br/artigos/111856595/o-jus-postulandi-nos-juizados-especiais-civeis-uma-violacao-do-real-direito-de-acesso-a-justica-ante-a-ausencia-do-patrocinio-advocatico		- - Parece que o documento não existe ou não pode ser acessado. HTTP response code: 403 - Server returned HTTP response code: 403 for URL: https://washingtonfabri.jusbrasil.com.br/artigos/111856595/o-jus-postulandi-nos-juizados-especiais-civeis-uma-violacao-do-real-direito-de-acesso-a-justica-ante-a-ausencia-do-patrocinio-advocatico
TCC - Jonathan Sena (Versão Final).docx X https://www.jusbrasil.com.br/topicos/314279/acao-civil-publica-movida-pelo-ministerio-publico		- - Parece que o documento não existe ou não pode ser acessado. HTTP response code: 403 - Server returned HTTP response code: 403 for URL: https://www.jusbrasil.com.br/topicos/314279/acao-civil-publica-movida-pelo-ministerio-publico

REFERÊNCIAS

ABEP. **Caracterização demográfica e socioeconômica da população atingida pelo rompimento da barragem do fundão**. 2017. Disponível em: <<http://abep.org.br/xxencontro/files/paper/967-558.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2020.

AGU. **Ação Civil Pública nº 1010603-35.2019.4.01.3800**. Disponível em: http://blogs2.law.columbia.edu/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2019/20190702_1010603-35.2019.4.01.3800_petition.pdf. Acesso em: 20 nov. 2019.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 21. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2020.

AYALA, Patryck de Araujo; RODRIGUES, Eveline de Magalhães Werner; SILVEIRA, Paula Galbiatti. **Revista do Superior Tribunal de Justiça nº 239, Tomo 1 - Ano 27 - Direito Ambiental - Julho/Agosto/Setembro 2015 - Juristas Colaboradores**. Disponível em: <http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/stj-revista-eletronica-2015_239_1.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2020.

BENJAMIN, Antônio Herman V. **Responsabilidade Civil por dano ambiental**, in, MILARÉ, Édís; MACHADO, Paulo Affonso Leme (org.). *Doutrinas Essenciais – Direito Ambiental*. Vol. V, São Paulo, 2011 (75-136), p. 123.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. **Lei nº 10.406, 10 de Janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Senado: 2002.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL DE FATO. **Movimentos defendem mudanças no modelo de mineração no Brasil**. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2019/01/30/movimentos-populares-defendem-mudancas-no-modelo-de-mineracao-do-brasil>>. Acesso em: 16 set. 2020

_____. **Especial sobre mineração: crimes da vale expõem perigos da mineração no Brasil**. Disponível em: <https://issuu.com/brasildefators/docs/bdfrs_especial_mineracao_issuu>. Acesso em: 23 out. 2020.

_____. **Busca por lucro criou condições para rompimento da barragem em brumadinho**. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2019/01/28/busca-por-lucro-criou-condicoes-para-rompimento-da-barragem-em-brumadinho>>. Acesso em: 23 out. 2020.

ESPINDOLA, Haruf Salmen; NODARI, Eunice Sueli; SANTOS, Mauro Augusto. **Rio Doce: riscos e incertezas a partir do desastre de Mariana (MG)**. *Revista Brasileira de História*. vol.39 n.81 São Paulo Maio. 2019 publicado em 29 Jul. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-01882019000200141>. Acesso em: 04 out. 2020.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**, 19ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

FARIAS, Cristiano Chaves de; NETTO, Felipe Braga; ROSENVALD, Nelson. **Manual de Direito Civil – volume único**, Salvador: Ed. Juspodvm, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBAMA. **Rompimento da Barragem de fundão: documentos relacionados ao desastre da Samarco, em Mariana/MG**. 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2020/rompimento-da-barragem-de-fundao-documentos-relacionados-ao-desastre-da-samarco-em-mariana-mg>>. Acesso em: 04 out. 2020.

_____. **Laudo Técnico Preliminar. Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais**.

Disponível em:

<https://www.ibama.gov.br/phocadownload/barragemdefundao/laudos/laudo_tecnico_preliminar_ibama.pdf> . Acesso em 23 out. 2020.

IBRAM. **Gestão e manejo de rejeitos da mineração**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2020.

JURAS, I. da A.G.M. **Os impactos da indústria no meio ambiente**. Brasília: Consultoria Legislativa, 2015.

LEITE, José Roberto Morato e AYALA, Patryck de Araújo. **Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial**. 3 ed. rev., São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário**, 7. ed. rev., atual e reform. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Análise-síntese da mineração brasileira**. Outubro de 2009, versão 04. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/36108/449811/P53_RT78_Analise-sxntese_da_mineraxo_brasileira.pdf/5302a92a-e534-4963-d036-c00934910a0e?version=1.0>. Acesso em 23 de Out. 2020

MP/MG. **Ação Civil Pública MP/MG, autos nº 0400.15. 003989-1**. Disponível em: <https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/25/Acao%20Civil%20Publica%20-%20MPMG%20-%202022%20PJ%20MARIANA%20-%20IC%200400_15_00306-1%20e%200400_15_000307-9.pdf>. Acesso em: 09 out. 2020

MPF. **Ação Civil Pública MPF, autos nº 60017-58.2015.4. 01.3800 e 69758.61-2015.4.01.3400**. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/mg/sala-de-imprensa/docs/acp-samarco>>. Acesso em: 09 out. 2020.

O TEMPO. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/hotsites/nunca-mais-at%C3%A9-quando/mortalidade-na-minera%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 16 set. 2020.

POEMAS. **Antes fosse mais leve a carga: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG)**. 2015. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/PoEMAS-2015-Antes-fosse-mais-leve-a-carga-vers%C3%A3o-final.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2020.

_____. **A Estratégia Corporativa da Vale S.A**, Versos, 2018. Disponível em: <<https://www.ufjf.br/poemas/files/2017/04/Milanez-2018-A-Estrat%C3%A9gia-Corporativa-da-Vale-versos.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.

ROSEVALD, Nelson. **A responsabilidade civil pelo ilícito lucrativo** – Salvador: Editora JusPodivm, 2019.

_____. **As funções da responsabilidade civil: a reparação e a pena civil** – 3ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

_____. **A Teoria do Risco no Direito Ambiental**. Disponível em: <<https://www.nelsonrosenvald.info/single-post/2015/08/17/A-Teoria-do-Risco-no-Direito-Ambiental>>. Acesso em: 20 out. 2019.

_____. **O dano moral coletivo como uma pena civil**. In: ROSEVALD, Nelson; NETO, Felipe Teixeira (org.). **Dano Moral Coletivo**. Indaiatuba: Foco, 2018.

_____. **O direito civil em movimento: desafios contemporâneos**. Salvador: JusPodivm, 2018.

ROSEVALD, Nelson; KUPERMAN, Bernard Korman. **Restituição de ganhos ilícitos: há espaço no Brasil para o disgorgement?** Revista Fórum de Direito Civil – RFDC, Belo Horizonte, ano 6, n. 14, p. 11-31, jan./abr. 2017.

ROSEVALD, Nelson; KOKKE, Marcelo. **Lucros ilícitos ambientais**. Disponível em: <<https://valor.globo.com/legislacao/noticia/2019/08/08/lucros-ilicitos-ambientais.ghtml>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

REVISTA ÉPOCA. **Modelo de barragem usado em Brumadinho e Mariana é mais barato e menos seguro**. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2019/01/modelo-de-barragem-usado-em-brumadinho-e-mariana-e-o-mais-barato-e-menos-seguro.html>>. Acesso em: 13 nov. 2020.

SAMARCO MINERAÇÃO. (2015A, 06/NOV/2015). **Comunicado 2: Plano Emergencial de Barragens**. Disponível em: <<http://www.samarco.com/index.php/2015/11/06/comunicado-2-2>>. Acesso em: 28 set. 2020,

_____. **Relatório da administração e demonstrações financeiras ano 2014**. Disponível em: <<https://www.samarco.com/wp-content/uploads/2015/11/Relatorio-da-Administra---o-e-Demonstra---es-Financeiras.pdf>>. Acesso em 23 out. 2020.

SILVA, G.; BOAVA, D.; MACEDO, F. **REFUGIADOS DE BENTO RODRIGUES: ESTUDO FENOMENOLÓGICO SOBRE O DESASTRE DE MARIANA, MG**. IV Congresso Brasileiro de Estudos Organizacionais. Disponível em:

<<https://anaiscbeo.emnuvens.com.br/cbeo/article/viewFile/205/197>> Acesso em: 05 out. 2020.

SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**, Malheiros Editores, 25ª edição, 2006, São Paulo-SP.

STF. **Ação Direta de Inconstitucionalidade – ADI: 3540/DF. Relator:** Ministro Celso de Mello. Data de julgamento: 03/02/2015. Data de publicação: 05/02/2015. Disponível em: <<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=387260>>. Acesso em: 13 nov. 2020.

STJ. Recurso Especial n. 1.180.078-MG - 2ª Turma do STJ, Relator: Ministro Herman Benjamin. Data de julgamento 02/12/2010, Disponível em: <www.stj.jus.br>. Acesso em: 05 out. 2020.

_____. **Recurso Especial n. 1.198.727/MG – 2ª Turma do STJ**, julgado em 14.08.2012, Relator: Ministro Herman Benjamin. Disponível em: <<https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/23530894/recurso-especial-resp-1198727-mg-2010-0111349-9-stj/inteiro-teor-23530895>>. Acesso em: 05 out. 2020.

TEIXEIRA, Tarcisio. **Direito empresarial sistematizado: doutrina, jurisprudência e prática – 3ª. Ed.** - São Paulo: Saraiva, 2014.

VIANA, Maurício Boratto. **Avaliando minas: índice de sustentabilidade da mineração (ISM)**. 2012. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/10542>>. Acesso em: 05 out. 2020.