



**ENAN
PUR** 2023
Belém 22 a 26 de maio



Risco, desastre e produção do espaço na bacia do rio Doce: considerações a partir do rompimento de uma barragem de rejeitos.¹

Fernanda Pinheiro da Silva
Universidade Federal do ABC (UFABC)

Sessão Temática 04: Convergências entre urbanização e natureza

Resumo. A partir do rompimento da barragem de Fundão, operada pelas empresas Samarco, Vale e BHP Billiton no município de Mariana, Minas Gerais, o artigo problematiza os vínculos entre ocorrências de desastre e a produção social de riscos e ameaças. Sob a perspectiva da produção capitalista do espaço, o texto que segue explora contradições de um caso concreto e, com base nelas delas, procura tensionar de modo preliminar alguns conceitos e interpretações de ordem geral. Para isso, o texto apresenta características gerais do desastre que assola a bacia do rio Doce a fim de expor de forma sintética a magnitude de seus desdobramentos; explora alguns antecedentes do rompimento, em busca de processos e conflitos que estão na origem do colapso da barragem; e, por fim, apresenta e discute de modo preliminar alguns tensionamentos conceitual sobre a noção de desastre, bem como a busca por uma crítica categorial à noção de progresso.

Palavras-chave: Produção social do risco; reprodução crítica do capital; desastre do rio Doce; mineração

Risk, disaster and space production in the Doce river basin: considerations on the rupture of a tailings dam

Abstract. Based on the collapse of the Fundão dam, operated by Samarco, Vale and BHP Billiton in Mariana (Minas Gerais), the article discusses the links between disaster occurrences and the social production of risks and threats. From the perspective of the capitalist production of space, the text that follows explores the contradictions of a concrete case and seeks to tension some concepts and understanding of a general order. For this, the text presents general characteristics of the disaster that devastates the Doce river basin in order to expose in a synthetic way the magnitude of its praise; explores some antecedents of the collapse, in search of processes and conflicts that are at the origin of the collapse of the dam; and, finally, presents and discusses in a preliminary way some conceptual tensions about the notion of disaster, as well as the search for a critical category to the notion of progress.

Keywords: Social production of risks; critical reproduction of capital; Doce river disaster; minin.

Riesgos, desastre y producción del espacio em la cuenca del río Doce: consideraciones a partir de la ruptura de una represa de relaves

Resumen. A partir de la ruptura de la represa de Fundão, operada por las empresas Samarco, Vale y BHP Billiton en el municipio de Mariana, Minas Gerais, el artículo problematiza los vínculos entre la incidencia de desastres y la producción social de riesgos y amenazas. Desde la

¹O desenvolvimento da pesquisa de doutorado que culmina neste artigo conta com bolsa de fomento da UFABC desde agosto de 2022.

perspectiva de la producción capitalista del espacio, el texto explora las contradicciones de este caso concreto y, a partir de las mismas, busca poner en cuestión preliminarmente algunos conceptos e interpretaciones de orden general. Para ello, el texto presenta características generales del desastre que azota la cuenca del río Doce para exponer de manera sintética la magnitud de sus consecuencias; explora algunos antecedentes de la ruptura en busca de los procesos y conflictos que están en el origen del colapso de la represa; y, finalmente, presenta y discute algunas cuestiones conceptuales en torno a la noción de desastre, así como la búsqueda de una crítica categórica a la noción de progreso.

Palabras clave: Producción social de riesgos; producción crítica del capital; desastre del río Doce; minería.

Introdução

Gladismar estava em uma praça quando ouviu os sons da lama destruindo tudo. Correu o mais rápido que pôde para a casa, em busca de sua família. Dalí, ainda tentou encontrar Mauricélio, mas ambos se perderam em meio ao caos. Já em fuga, viu Marcolino cair da caminhonete e pensou, “salvo ele ou me salvo”. Apesar de toda a destruição propagada, felizmente, os dois seguem com vida. Teresinha, que primeiro acreditou ser mais uma chuva de poeira, logo viu que as casas da praça estavam todas caindo. Correu para a sua casa o mais rápido que pode e, antes de fugir para o mato, resgatou o telefone, pegou uma sacolinha com a sombrinha e lembrou de se despedir do quarto da mãe pela última vez. Toda a gritaria que vinha da praça serviu ainda para alertar Sônia. Se não havia sirene, ao menos o desespero e afobação do povo fez com que ela tomasse consciência de que deveriam partir. Lamentavelmente, percebeu que não dava mais tempo de correr, pois a lama havia tomado conta da garagem de casa. As circunstâncias exigiram que ela continuasse firme em zig-zag, nadando naquela lama grudenta e despistando a correnteza ao lado do filho e do sobrinho. No fim, os três também chegaram, a salvos, num ponto firme.

O parágrafo anterior foi construído a partir de fragmentos narrativos de sobreviventes da destruição de Bento Rodrigues, distrito do município de Mariana, que foram publicados na primeira edição da revista Sirene (MARQUES et al., 2015, p.5). Criada em favor da livre circulação de informações e com o objetivo de fortalecer as reivindicações de pessoas atingidas, tanto o título da revista como os primeiros registros de memória publicados e escolhidos para iniciar esse ensaio aludem ao desespero, à luta para sobreviver e à falta de qualquer alerta ou comunicação prévia sobre o rompimento da barragem de rejeitos de mineração que instaurou o maior desastre socioambiental do país (LACTEC, 2020b, p. 38).

De autoria da Samarco Mineração S.A. (Samarco), empresa de capital fechado controlada pelas mineradoras BHP Billiton Brasil Ltda. (BHP) e Vale S.A. (Vale), o colapso da barragem de Fundão é o ponto de partida para as discussões travadas nesse artigo. Sob a perspectiva da produção capitalista do espaço, o principal objetivo é problematizar vínculos entre ocorrências de desastre e a produção social de riscos. Para isso, o texto explora contradições de um desastre que assolou a realidade urbana e rural de municípios que integram a bacia hidrográfica do rio Doce e, a partir delas, procura tensionar alguns conceitos e interpretações.

Nesse caminho, o primeiro bloco trata de características do desastre por vezes intitulado de desastre-crime da Samarco/Vale/BHP. O interesse desse momento do texto é expor de forma sintética a magnitude de seus desdobramentos, especialmente em relação ao volume e composição do rejeito e às implicações para a reprodução da vida das pessoas atingidas. Em seguida, são explorados os antecedentes do rompimento, em busca de processos e conflitos que estão na origem do colapso da barragem. Trata-se, por isso, de uma tentativa de compreender e discutir a produção social de uma barragem em risco. Por fim, discute-se o conceito de desastre em busca de uma crítica da noção moderna de progresso.

O artigo reflete a trajetória inicial de uma pesquisa em desenvolvimento no âmbito do doutoramento em Planejamento e Gestão do Território na UFABC. Trata-se, por isso, de uma

contribuição elaborada sobretudo a partir de revisão crítica da bibliografia de referência e análise documental que visa estabelecer conexões entre o debate sobre a produção social de riscos e os estudos urbanos. Destaca-se, contudo, que o conhecimento sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP envolve a participação em pesquisa coletiva realizada pela Fundação Getúlio Vargas, entre os anos de 2019 e 2022. Com o intuito de qualificar danos socioeconômicos provocados em toda a bacia do rio Doce, a iniciativa permitiu o envolvimento e execução de levantamentos bibliográficos e documentais, entrevistas e pesquisas de campo, além da participação em debates coletivos e interdisciplinares sobre o caso¹.

1. O rompimento da barragem de Fundão

O rompimento da barragem de Fundão, localizada em Mariana, Minas Gerais, ocorreu no dia 5 de novembro de 2015. Como é de amplo conhecimento, desse momento em diante, tornava-se realidade um dos maiores desastres tecnológicos envolvendo rejeito de mineração do mundo. Estima-se que o ocorrido tenha despejado sobre a bacia hidrográfica do rio Doce uma descarga de aproximadamente 44 milhões de m³ de lama de rejeito (LACTEC, 2020b, p. 222).

A partir do rio Gualaxo do Norte, que se conectava à barragem, tamanho volume de resíduos sólidos liquefeitos seguiu pelo rio do Carmo e, por meio deste, alcançou o rio Doce pouco antes de se chocar com a Usina Hidrelétrica (UHE) Risoleta Neves, popularmente conhecida como hidrelétrica de Candonga. O trecho descrito segue em destaque na Figura-1, que consiste em um mapa elaborado no âmbito da *Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce*, realizada em abril de 2016 pela Associação dos Geógrafos Brasileiros (BARCELOS et al., 2017).



Figura 1. Mapa gráfico do rastro de destruição provocada
Fonte: (BARCELOS, et al., 2017, p. 227)..

A área em amarelo claro faz referência à bacia hidrográfica do rio Doce, com a representação do curso principal e de alguns rios e córregos tributários. Os cursos d'água atingidos pela descarga de rejeitos são retratados por uma linha marrom. Embora nem todos os municípios atingidos estejam nomeados na Figura-1, nela constam outros elementos importantes para compreender e discutir os desdobramentos do rompimento da barragem de Fundão, tais como o complexo

minerador da Samarco e seu mineroduto, as usinas hidrelétricas do rio Doce, o ponto de referência a partir do qual se espraia a pluma de rejeitos no oceano Atlântico, terras indígenas que foram atingidas, parques estaduais e áreas de proteção ambiental.

Face às características e desdobramentos do ocorrido, o trajeto do rejeito entre a barragem e a UHE Risoleta Neves/Candonga ficou conhecido nos territórios atingidos como o *caminho da lama*, e está representado na Figura-1 com um traçado marrom mais grosso. Até se chocarem com a usina, ondas de lama industrial provocadas pelo rompimento alcançaram, em média, 9 metros de altura, com picos de até 20 metros, como foi verificado na comunidade de Bento Rodrigues, primeiro distrito rural destruído pelo desastre (LACTEC, 2019a, p. 41-42). Nesse contexto, o choque físico com essa primeira hidrelétrica foi capaz de reduzir parcialmente a força do material liberado, situação que também envolveu a deposição de uma parte do rejeito no lago criado para represamento de água.

A situação deflagrada em Candonga pelo choque com o rejeito foi e ainda é alvo de inúmeros conflitos. Situada entre os municípios de Santa Cruz do Escalvado e Rio Doce, ambos em Minas Gerais, e administrada pelo Consórcio Candonga, a estrutura é de propriedade das empresas Aliança Energia e Vale, sendo a primeira uma parceria entre a Cemig e a própria Vale, que detém seu controle com 55% das ações. Ou seja, trata-se de um equipamento dirigido majoritariamente por uma das empresas que também controlava a Samarco, responsável pela barragem de Fundão. Compete que, em função da paralização da usina desde 2015, a Vale chegou a receber mais de 700 milhões de reais por sua paralização via Mecanismo de Realocação de Energia², benefício interrompido somente por uma decisão judicial de setembro de 2021 (RODRIGUES, 2022).

Outro embate relacionado ao caso diz respeito a disputas em torno do restabelecimento da operação da usina e da limpeza do seu reservatório. Além de interromper a produção de energia, estudos sobre o manejo do rejeito apontam que, até 2019, aproximadamente 9 milhões de metros cúbicos do material permaneciam em seu lago (RAMBOLL, 2019). As análises indicavam que a retirada de resíduo das dependências da usina exigiria mais de 800.000 caminhões basculantes de 18 toneladas. Em adição, até a data dessa pesquisa, o único local de descarte de rejeito viabilizado pelas ações de reparação era Fazenda Floresta, propriedade atingida e posteriormente desapropriada para este fim. Mesmo assim, 4 anos após o rompimento ainda eram identificadas pendências no licenciamento ambiental para o seu completo funcionamento.

Os desdobramentos dessa situação permanecem atuais. De um lado, municípios e comissões de pessoas atingidas lutam para que a hidrelétrica só volte a funcionar após a retirada do rejeito, posição justificada por receios quanto à estrutura e a novos ciclos de contaminação pelo aumento da vazão (BRASIL, 2022, p. 1-6). De outro, há por parte das empresas controladoras da usina e da própria Samarco uma pressão para a retomada das atividades de produção apenas com a retirada parcial do material depositado. Em consonância com essa pressão, estudos realizados pela AECON com foco na retomada da operação da hidrelétrica sugeriram o enchimento do reservatório da usina ainda em dezembro de 2022 para que não se perca o trabalho já realizado, apontamento foi endossado por decisão judicial e segue no aguardo de novas manifestações (BRASIL, 2022, p. 8-16).

Muito além desse trajeto, como representa o Mapa-1, o volume de rejeito percorreu cerca de 650 km de extensão durante 17 dias. Desde Mariana, Minas Gerais, até a foz do rio Doce, no Espírito Santo, os resíduos da extração e beneficiamento do minério de ferro adentraram um vasto território e frações desse material foram depositadas no leito dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, em suas respectivas áreas de várzea e ilhas, entraram em sistemas lacustres e acarretaram o refluxo de córregos diversos. Somam-se ainda os possíveis impactos do rejeito no lençol freático e, por consequência, em inúmeros poços artesianos utilizados tanto para dessedentação animal como para consumo humano.

Levando em consideração a conformação geomorfológica dos vales de rio e a presença de usinas hidrelétricas [Risoleta Neves/Candonga, Baguari, Aimorés e Mascarenhas], nota-se uma grande

variação da área de abrangência do rejeito na superfície do território atingido. Estima-se que a área de passagem e deposição envolve cerca de 28 mil hectares, com variações de até 1.000 metros de extensão, ou seja, uma superfície de contato mais ampla do que a calha dos rios ou até mesmo das áreas de várzea. Ademais, sem adentrar às complexidades envolvidas na profusão do rejeito pelo oceano, cumpre observar que, ao chegar na região costeira, a lama de rejeitos minerários produziu uma pluma visível sobre o oceano que em sua concentração mais branda chegou a percorrer 93 quilômetros ao norte (até São Mateus, Espírito Santo) e 325 quilômetros ao sul (até Campo de Goytacazes, Rio de Janeiro) (LACTEC, 2020b, 258).

Descrever a composição do material armazenado na barragem de Fundão, especialmente no que se refere a suas condicionantes tóxicas e contaminantes, exige transitar por estudos e relatórios que especificam elementos químicos e orgânicos. No entanto, muito além dos desafios implicados pela necessária interdisciplinaridade do objeto, incluído o contato com o campo das ciências naturais, a discussão se depara com uma verdadeira “guerra de laudos”. O termo utilizado recorrentemente em falas públicas de Dulce Maria Pereira, professora da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e pesquisadora de referência sobre impactos do desastre na saúde da população atingida, explicita disputas em torno dos perigos e ameaças concretas sobre a vida, embates para o reconhecimento social de perdas e danos provocados pelo rompimento e estratégias corporativas para a não criação de precedentes jurídicos para a reparação.

alertam que. Ainda assim, e

Estudos realizados já confirmaram que a passagem e deposição do rejeito produziu uma vasta cadeia de riscos de contaminação, intoxicação e adoecimento face a descarga de elementos químicos e biológicos com alto teor de periculosidade (AMBIOS, 2019; LACTEC, 2019a; 2020a; 2020b), os chamados elementos potencialmente tóxicos (EPTs). Embora “os resultados dos laudos se mostraram bastante controversos, não permitindo uma conclusão sobre a real condição do rio” (GONÇALVES, PINTO e WANDERLEY, 2016, p. 153), após a descarga de rejeito foram identificadas toneladas de arsênio, mercúrio e chumbo, além de fenóis, no solo e na água, todos com efeitos potencialmente nocivos e toxidade crônica (LACTEC, [s.d.]).

No campo da saúde, pesquisas realizadas a partir de bancos de dados públicos retratam o aumento de determinados agravos nos municípios atingidos, com destaque para doenças respiratórias e de pele, diversos tipos de câncer, transtornos mentais e formas variadas de violência (FGV, 2021a). Em complemento, um olhar sobre as secretarias municipais de saúde evidenciou diferentes níveis de sobrecarga envolvendo o aumento da demanda por exames clínicos e laboratoriais, bem como de atendimento médico especializado, a exemplo de psicólogos, psiquiatras e dermatologistas (FGV, 2020a).

Há que se levar em conta os desdobramentos futuros desse contexto de alto risco de contaminação produzido nos territórios atingidos. As cheias que ocorreram no rio Doce em 2020 evidenciaram que toda ordem de estrago e destruição causada pelo rejeito se intensifica perante um comportamento climático cíclico, embora relativamente atípico, induzido pelo aumento da precipitação. De um lado, situações de alagamento e inundação foram intensificadas pelo assoreamento provocado pela deposição de rejeitos, de outro, chuvas intensas revolveram parte da matéria rica em EPTs do fundo das calhas de rios, o que gerou novos ciclos de deposição do rejeito. Com isso, além do agravamento de danos ambientais e socioeconômicos, as cheias de 2020 explicitaram que a situação de risco produzida não é estática e o espraiamento do rejeito para novas localidades permanece uma realidade que tende a se agravar num contexto de emergências climáticas (LACTEC, 2020a).

Nesse contexto, é imprescindível chamar atenção para violências propagadas na vida das pessoas que se viram atingidas. Se a destruição provocada assume diferentes formas, impera sobre esse vasto território uma profunda despossessão que envolve terra, trabalho e modos de vida. Frente às inúmeras particularidades vivenciadas por tantos grupos e comunidades, seria impossível alcançar uma breve síntese dessa conformação. Contudo, antes de tratar de processos que

antecedem o rompimento, em busca de dinâmicas relacionadas à produção social de um risco dessa magnitude, chamamos atenção para duas de suas consequências, a sobredeterminação do dinheiro na vida cotidiana das pessoas atingidas e a própria reiteração do desastre pelo processo de reparação.

Em todo o território atingido é possível identificar rastros da destruição de mercados de troca e de formas de acesso a alimentos, medicamentos e outros bens de consumo não mediados totalmente pelo dinheiro. Entre as principais determinações do desastre para essa nova realidade, estão os já mencionados riscos de contaminação da água e de áreas de roçado e quintal, a mortandade de peixes e o receio de intoxicação pela bioacumulação de metais pesados nas espécies que restaram, ou mesmo a indisponibilidade de areia, cascalho e outros materiais antes utilizados pela autoconstrução de casas. Somam-se ao quadro inúmeras dificuldades para a manutenção de feiras livres e circuitos de troca entre comunidades locais antes existentes. Em todos esses casos, para além do dinheiro proveniente dos mais variados tipos de trabalho, inclusive de ocupações muitas vezes nomeadas como “bico”, o orçamento familiar contava com o apoio substantivo do acesso não mediado pelo dinheiro a determinados produtos, aspecto compreendido pelo IBGE como aquisição não monetária por envolver doações, trocas, retiradas do negócio e produção própria.

Mediante o rompimento, interdições nesse acesso foram sendo administradas pela imposição do dinheiro como via única para dispor de bens de necessidade primária, especialmente por intermédio de parques e insuficientes programas de reparação, tais como o Auxílio Financeiro Emergencial (AFE) e o Programa de Indenização Mediada (PIM). Longe de afirmar que essa mediação não existia antes da situação de crise aguda deflagrada, entende-se que a sujeição acomete populações que já encontravam dificuldades para se reproduzirem. Como discute Sanders Filho (2019), se as transformações operadas pelo rompimento da barragem de Fundão impuseram novas camadas de violência, no Espírito Santo, uma das comunidades de pescadores que se vê atingida e passa a reivindicar ações e programas de reparação já vivenciava processos de expropriação relacionados a outras dinâmicas econômicas.

Em contextos desse tipo, que se generalizam por toda a bacia do rio Doce, as inúmeras interdições no uso e apropriação do que se pode pescar e “catar” no mar, em rios e nos terrenos de várzea se somam à intensa sobreterminação do dinheiro como meio único e definitivo para a realização de necessidades sociais básicas. Tomando a questão alimentar como aspecto fundamental dessa nova condição (RIBEIRO JR., CRUZ, A. e ANTIPON, 2021), é possível observar que o dinheiro tornado a única mediação para acessar o alimento significou para boa parte das pessoas atingidas uma piora substantiva na qualidade do que se come, um aprofundamento da situação de pobreza e até mesmo a convivência com novas experiências de fome antes atenuadas pelas possibilidades do cultivo em pequenas roças e quintais ou pelo acesso direto ao pescado para consumo, aspectos que envolvem uma deterioração não só material como também simbólica no campo da reprodução social da vida cotidiana das pessoas atingidas (FGV, 2020b; 2021c; 2021d).

Apesar do objetivo desse artigo ser a produção de riscos, destaca-se que um caminho para compreender o processo anterior envolve reflexões de Seabra (2004) sobre a generalização de um modo de vida urbano. Com base no trabalho da autora, é possível relacionar o processo de transformação deflagrado pelo rompimento da barragem de Fundão com os sentidos da própria urbanização. Não se trata exatamente de dizer que há uma urbanização da vida, embora isso tenha ocorrido de fato em alguns casos, a exemplo da despossessão profunda envolvida na destruição e reassentamento de Bento Rodrigues (SILVA, 2022). Se levamos em consideração que a produção do espaço urbano se torna o principal impulso para a reprodução social capitalista (LEFEBVRE, 1973); e se a mobilidade geral do trabalho em apoio ao desenvolvimento da indústria está na raiz de um modo de vida que se generaliza a partir de necessidades sociais renovadas e profundamente monetizadas (SEABRA, 2004); pode-se considerar que as transformações provocadas pelo desastre realizam de forma abrupta parte das determinações sociais exigidas e impostas historicamente pela produção do espaço urbano.

Nesse sentido, é interessante pensar que, do ponto de vista do capital, o rompimento da barragem de Fundão parece efetivar sentidos da urbanização, mesmo quando não há a produção do urbano, com destaque para a monetização completa da experiência de reprodução social. Isso porque, a deterioração drástica e súbita das condições materiais envolvidas na reprodução da vida das pessoas atingidas é, ao mesmo tempo, uma intensificação da circulação do dinheiro e o fomento a circuitos de endividamento, inclusive pelo microcrédito.

A segunda consequência mencionada diz respeito à reprodução do desastre pelo processo de reparação. Sobre esse aspecto, destaca-se de partida que logo após o rompimento, Samarco, Vale e BHP fizeram um acordo com a União e criaram uma entidade sem fins lucrativos para conduzir ações e programas reparatórios³. Como resultado, a Fundação Renova começa a operar a reparação em 2016 como entidade social controlada pelas empresas que causaram o desastre. Essa conformação fez com que as empresas violadoras se tornassem responsáveis pelo reconhecimento de danos, pelos parâmetros indenizatórios e por ações e programas de reparação socioeconômica e ambiental.

Em outras palavras, a partir de um conjunto de acordos que posteriormente inclui o Ministério Público Federal⁴, as mesmas empresas que geraram a destruição descrita se transformam no agente promotor da reparação. Além de operar em favor de interesses corporativos, a exemplo do não reconhecimento de danos para baratear custos de reparação e da não criação de precedentes jurídicos a partir do caso, mediante essa nova persona jurídica, Samarco, Vale e BHP desaparecem de cena. Entre os inúmeros ganhos dessa configuração, a criação da Fundação Renova permitiu o descolamento das empresas dos embates produzidos pela reparação nos diferentes territórios.

Seria impossível sintetizar contradições e implicações críticas dessa forma de conduzir uma reparação impossível. Existe vasta documentação sobre o caso, além de estudos técnicos e pesquisas acadêmicas. De diferentes maneiras e com abordagens distintas, pesquisas apresentam toda ordem de desrespeito, truculência, omissão e violência que, de modo geral, têm servido para “renovar” o desastre ao longo desses anos. Entre as muitas contribuições nesse sentido, destacam-se as seguintes considerações sobre a matriz de danos criada pela Fundação Renova para operar programas de indenização: (i) falta de transparência e acesso à informação ao longo do processo de construção; (ii) insuficiência no reconhecimento de danos materiais e imateriais provocados pelo desastre; (iii) inexpressiva participação social na elaboração dessa matriz; (iv) falta de atualização dos critérios de elegibilidade para ter acesso à reparação dos danos reconhecidos; (v) difícil correlação entre os danos identificados e os programas de reparação em curso; (vi) distanciamento de programas voltados a povos indígenas e comunidades tradicionais; e, de modo geral, (vii) há uma interpretação restritiva dos danos causados em relação aos acordos firmados com a União (FGV, 2019).

Seria possível listar outras contribuições que evidenciam o caráter violador da atuação da Fundação Renova, ainda assim, todas elas seriam insuficientes para demonstrar todo o sofrimento social gerado por esse processo. A partir desse conceito, que busca qualificar aspectos sensíveis de um fenômeno social que resulta de experiências de trauma e/ou distúrbio provocado por poderio político, econômico e/ou institucional (TEIXEIRA, 2014), pode-se considerar que a reparação perpetua uma experiência que reproduz o sofrimento como fenômeno compartilhado. Como afirma Zhouri et al. (2016, p. 38), “[...] o tratamento institucional dispensado aos atingidos constitui o principal fator capaz de engendrar o sofrimento social dos afetados”. Nesse sentido, além da interdição objetiva a medidas reparatórias, o não reconhecimento de pessoas atingidas, a falta de comunicação e informação, bem como outras ações e omissões das empresas e da Fundação Renova reiteram cotidianamente rituais de sacrifício, esgotamento e tristeza das pessoas que lutam para sobreviver às ruínas.

2. A produção social de uma barragem em risco

Se o ritmo feroz e abrupto das transformações sintetizadas no item anterior é provocado pelo rompimento de uma barragem, interessa a partir daqui discutir dois de seus antecedentes. De partida, destaca-se que o barramento de Fundão integrava o Complexo de Germano, uma planta de mineração industrial voltada para a extração e beneficiamento de ferro em duas minas localizadas em Mariana/MG, Alegria Norte e Sul. Ao contrário das usinas hidrelétricas, nas quais a barragem tem o objetivo de estancar água para impulsionar a produção de energia, no extrativismo mineral essas estruturas são construídas para armazenar o que se intitula “rejeito”, ou seja, para alocar “sobras” da produção.

De uma perspectiva institucional, os rejeitos da extração de minério são abarcados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos⁵. Sob essa normativa, a maior parte dos resíduos produzidos nesse âmbito é classificada como material não perigoso, embora seja recomendada a sua avaliação quando se trata de ações de manejo. Para se ter uma noção do que isso significa, das quase 239 milhões de toneladas de rejeito produzidas pela extração e tratamento de minerais em 2021, foi computado no painel do IBAMA que 99,92% (238.727.489,28 toneladas) eram rejeitos não perigosos e somente 0,08% (201.308,90 toneladas) consistia em resíduo perigoso⁶.

Com isso em mente, torna-se mais interessante analisar o caso de Fundão. Nessa barragem, a matéria armazenada como rejeito era produzida a partir de um processo intitulado *flotação*, cujo objetivo era a remoção de componentes minerários extraídos juntamente com o elemento ferro, a exemplo da sílica, para que a mercadoria final estivesse de acordo com as composições definidas pela indústria do aço. Para isso, além dos componentes de minério removidos, eram adicionados diferentes tipos de reagentes químicos em um processo que gerava aproximadamente 17 milhões de toneladas de resíduo arenoso e 5 milhões de toneladas de resíduo argiloso por ano (LACTEC, 2020b, p. 131-135).

Como descrito anteriormente, o material liberado pelo rompimento da barragem de Fundão possuía elementos potencialmente tóxicos em sua composição e é essa característica que muda a magnitude da destruição provocada, que inclui tanto as ruínas provocadas pelo choque com as ondas de rejeito como a contaminação propagada sobre água, solo e biodiversidade. Em contraposição à classificação da maior parte do rejeito depositado em Fundão como não perigoso/não inerte, análises bioquímicas realizadas após o rompimento identificaram inúmeras substâncias consideradas potencialmente tóxicas em grande quantidade, portanto, suficientes para caracterizar a matéria liberada como perigosa (LACTEC, 2020b, p. 131-135). Do ponto de vista químico, a presença de arsênio, antimônio, cromo, chumbo, níquel, bário, cádmio, selênio, mercúrio e prata em diferentes proporções já seria suficiente para conferir periculosidade ao rejeito (LACTEC, 2020b, p. 157-162). Além disso, na análise sobre a composição orgânica da lama de rejeito também foi identificada a presença de fenóis, um poluente altamente perigoso em função de sua toxicidade e persistência no ambiente (LACTEC, 2020b, p. 163-169).

Desse modo, destaca-se primeiramente as imprecisões, o campo das incertezas e as incapacidades de medição prévia do que estava evoluído nessa estrutura voltada para o extrativismo industrial de minério de ferro. Pressuposto das análises de risco, ameaça e perigo, a situação produzida pelo rompimento da barragem de Fundão parece escancarar as impossibilidades de constatar e prever. Por essa razão, ao contrário de chamar atenção para a falta – de pesquisas, de normativas, de fiscalização e monitoramento por parte do Estado –, o que também seria verdadeiro, nesse artigo, recuperam-se elementos da teoria social desenvolvida por Ulrich Beck (2010, p. 35), para quem as “constatações de risco baseiam-se em possibilidades matemáticas e interesses sociais, mesmo e justamente quando se revestem de certeza técnica”.

Enquanto o monopólio da racionalidade científica e social sugere que os riscos são quantificáveis, que os acidentes são previsíveis e que se pode administrar um desenvolvimento tecnológico sustentado pelo uso de substâncias e estruturas de alta periculosidade, o que se observa, pelo contrário, é uma superprodução de riscos cujo alcance parece estar em constante crescimento (BECK, 2010, p. 34-36). Essa consideração é evidente no caso analisado, posto que até o

rompimento o resíduo armazenado na barragem de Fundão era considerado não perigoso/não inerte, uma classificação completamente alterada com base em estudos realizados no material liberado pelo rompimento.

Compreendido como “efeito colateral latente” (BECK, 2010, p. 41-42), o risco se torna central para a análise. A problemática tensiona a própria noção de rejeito ou resíduo, pois historiciza a sua condição, que em nada se relaciona com características inerentes aos materiais. Com pontua Beck (2010, p 40), riscos são inicialmente bens de rejeição, cuja inexistência é pressuposta até que se prove o contrário. No caso do rejeito de mineração, observam-se iniciativas diversas, incluindo projetos de lei (AGÊNCIA SENADO, 2019), voltadas para a sua transformação em mercadoria de novos setores, a exemplo da construção civil.

Todavia, apesar de reconhecer diferenças na sujeição ao risco e nas capacidades de lidar com as situações produzidas por ele, Beck (2010, p. 41-42) reforça o universalismo e a indeterminação dos riscos em relação às clivagens sociais. Para o autor, o momento atual da reprodução social exacerba riscos e ameaças, o que implicaria no apagamento das relações de classe face à nova escala de destruição. Em contraposição a essa perspectiva, nosso interesse de pesquisa se concentra nas estratificações sociais geradas pela superprodução de riscos e ameaças. Deste ponto de vista, entende-se que há uma acumulação de riscos tecnológicos nas periferias rurais e urbana e que essa acumulação pode ser compreendida nos termos da produção do espaço.

Às distinções de classe, são incluídas as de raça e gênero, que juntas compõem um processo de vulnerabilização em múltiplas dimensões, inclusive relacionadas à saúde e à integridade física das pessoas. No caso de Fundão, essa circunstância é mais que evidente, especialmente quando incorporamos na análise a noção de *racismo ambiental* (ACSELRAD; 2002). A partir de um olhar racializado, nota-se que a definição do local de instalação da barragem vulnerabilizou de modo intensivo comunidades rurais e urbanas majoritariamente negras e empobrecidas, assim como é possível reconhecer a presença de discriminação racial em diferentes ações e programas do processo de reparação em curso (FGV,2021b).

Diferente do que afirma Beck (2010), considera-se que as dinâmicas da superprodução de riscos e ameaças possuem um lócus de concentração nas periferias urbanas e rurais, mesmo que em alguns sentidos não se refiram somente a elas, uma crítica também sustentada por Acselrad (2002) e Teixeira (2014). Contudo, para discutir a produção social do risco, bem como o próprio rejeito, Beck (2011) aparece como um caminho aberto para refletir sobre as fissuras entre a racionalidade científica e a potência destrutiva inerente ao desenvolvimento técnico.

Retornando para Fundão, passamos para o segundo ponto relacionado à produção de uma barragem em risco. Para isso, é preciso assinalar que a infraestrutura responsável pelo barramento de rejeito de minério de ferro era composta por dois diques licenciados entre os anos de 2008 e 2009, e visava suprir o esgotamento das capacidades de armazenamento de outras duas edificações desse mesmo tipo, as barragens Germano I e Germano II. Diante disso, é preciso considerar que tanto a sua origem, como os termos de uso e manutenção que antecedem o seu rompimento, estão relacionados com um contexto produtivo mais amplo, sem o qual não é possível compreender o caso.

Com apoio das pesquisas de Wanderley et al. (2016) e Milanez et al. (2016), o rompimento da barragem de Fundão pode ser relacionado com o *boom das commodities* que ocorre entre 2003 e 2013. Os autores analisam comportamentos corporativos a partir das determinações financeirizadas do mercado internacional de commodities e, com isso, abordam a produção sistemática de riscos que se realizam como desastres. Segundo Wanderley et al. (2016, p. 30-31), as variações do preço de minérios no mercado internacional interferem na ocorrência de desastres no setor. Em reforço a essa pesquisa, Milanez et al. (2016, p. 19-21) evidenciam que uma característica desse momento de mercado é a concentração de rompimentos de barragem logo após períodos de alta de preços do minério.

A começar pelo megaciclo de commodities, observa-se que no período indicado há um aumento vertiginoso das importações globais e dos preços das mercadorias produzidas no âmbito do extrativismo industrial, contexto que eleva a participação dos minérios na exportação do país de 5% para 14,5%. No que se refere especificamente ao minério de ferro, é preciso considerar que o mesmo respondia por mais de 90% desses totais, aspecto que reforça a conexão desse processo com todas as estratégias que envolvem a barragem de Fundão, desde a formulação do projeto, passando pelo licenciamento, construção e operação dos diques. Em diálogo, os dois trabalhos citados utilizam essa descoberta para analisar a produção dos riscos que antecedem o rompimento de Fundão e, com isso, estabelecem a sua relação o processo de financeirização. Em outras palavras, Wanderley et al. (2016) e Milanez et al. (2016) reforçam que as dinâmicas de acumulação financeirizadas de capital, bem como as estratégias empresariais e ações e comportamentos corporativos sujeitos por elas, operam localmente para o rompimento e uma das barragens de rejeito de minérios.

Os argumentos contribuem para relacionar as transformações na dinâmica de acumulação do capital com a intensidade da produção social de riscos e ameaças, especialmente no que se refere à sobredeterminação das finanças sobre a produção (HARVEY, 2009; CHESNAIS, 2019). Para compreender o reflexo desse contexto no comportamento da Samarco, é preciso considerar, de partida, a complexa teia de investimentos e agentes de mercado e finanças envolvidos em sua cadeia de remuneração. Isso porque, a proprietária da barragem é uma *joint venture* controlada pelas acionistas BHP Billiton Brasil e Vale. Ou seja, o controle e operação da barragem de Fundão passavam por duas das maiores mineradoras do mundo. Em 2014, um ano antes do rompimento, a Samarco foi eleita a melhor e a segunda maior mineradora do país em uma premiação promovida pela Revista Exame. Consta ainda que nesse ano a empresa possuía entre seus atributos para reconhecimento social o Prêmio Green Mine e o Prêmio Findes/Senai de Meio Ambiente (SAMARCO, 2015).

Segundo Wanderley et al. (2016, p. 31), “Os arranjos de propriedade e controle de ambos os grupos [Vale e BHP] apresentam estruturas acionárias pulverizadas e financeirizadas, revelando uma rede ampla de responsabilidade sobre o desastre tecnológico da Samarco/Vale/BHP”. Nesse contexto, os autores evidenciam que as tomadas de decisão que antecedem o rompimento tinham como objetivo manter as taxas de remuneração de acionistas, aspecto que no momento de queda de preços do minério só poderia ser garantido pela ampliação em escala da produção. Como desdobramento dessa perspectiva, a aposta acionária se voltou para o aumento das capacidades produtivas da empresa (37% de ampliação em 2014) e para a intensificação do trabalho e do controle sobre os trabalhadores (aumento de 260% nos acidentes trabalhistas entre 2011 e 2014), duas operações que se desenvolvem em conjunto com a escalada do endividamento absoluto da Samarco a partir de 2009, aspecto que integra a mesma racionalidade econômica mencionada.

Tamanha pressão sobre os resultados do extrativismo industrial de minério de ferro era sobredeterminada pelo imperativo das altas taxas de retorno financeiro de acionistas e se traduzia em uma crescente de lucros líquidos às custas do endividamento, mesmo em um cenário de recessão para o setor (WANDERLEY et al., 2016). Se, do ponto de vista do capital, o movimento descrito aparecia como ganho e reconhecimento, traço que marca os relatórios anuais da Samarco antes do rompimento, neste artigo interessa chamar atenção para as determinações desse movimento sobre o processo local de produção de mercadorias, ou seja, sua tradução na planta industrial de mineração, na organização do trabalho e, especialmente, na produção e manejo de resíduos, que também se intensificavam em resposta às mesmas sobreterminações financeirizadas do capital.

Além dos riscos imanentes à tecnologia adotada – barragem de alteamento⁷ –, o projeto para a contenção de rejeitos minerários nos diques de Fundão exigia estruturas adequadas de drenagem do material produzido. Nesse contexto, estudos realizados logo após o ocorrido chamam atenção ao indicarem que o rompimento da barragem se deu em um quadro crítico que envolveu situações de risco e ameaça prévias, ainda que em menor escala (MORGENSTERN, 2016). O primeiro deles

ocorre logo após a edificação, ainda em 2009. Tratou-se de um caso de erosão interna relacionado diretamente a falhas na construção do sistema de drenagem (MORGENSTERN, 2016, p. 8). Sequentemente, a inoperância dos drenos exigiu a construção de um dique intermediário, intitulado 1A. Por fim, entre outros detalhamentos técnicos de relevância, o relatório destaca que tanto as medidas para a recuperação do incidente provocado em 2009 como os novos projetos e edificações voltados para a capacidade de contenção da barragem se mostravam “estruturalmente deficientes” em relação à massa de rejeito mineral depositada ali, tendo surgido infiltrações e até mesmo o trincamento de um talude de sustentação (MORGENSTERN, 2016, p. 9-18).

A sucessão de ocorrências antecede o rompimento em si, que ocorre no dia 5 de novembro de 2015. Sob essa perspectiva, é possível ler as “urgências” e “atrasos” que imperam sobre as sequentes “falhas de drenagem” a partir das contribuições de Wanderley et al. (2016) e de Milanez et al. (2016). Ao contrário de naturalizar o colapso da barragem sobre corpos e territórios, pode-se interpretar o caso no interior do movimento do capital. Nesse caminho, destaca-se a existência de uma cadeia complexa de personificações que envolve empresários, economistas, engenheiros e advogados que, ao operarem sujeições de um capital portador de juros, agenciam um crime.

3. Apontamentos gerais a partir da ocorrência de um desastre.

Até aqui, o artigo procurou discutir a relação de um desastre particular com a produção social de riscos e ameaças que antecedem a sua ocorrência. Desse modo, embora tenham sido delineadas algumas interpretações para fenômenos e processos de ordem geral, o sentido era apresentar o desastre provocado pela Samarco, Vale e BHP na bacia do rio Doce para estabelecer conexões entre a produção social de uma barragem em risco e o seu próprio rompimento. De modo complementar, nesse item o interesse reflexivo se volta para o movimento geral do capital e da mercadoria. Assim, sob a perspectiva da produção do espaço em geral e da urbanização em particular, o caso analisado servirá para apresentar e discutir duas problemáticas: tensões sobre o conceito de desastre e a busca por uma crítica categorial à noção de progresso.

Inicialmente, observa-se que o olhar sobre o rompimento da barragem de Fundão pressupõe um conceito de desastre que inclui a produção social do risco. Do ponto de vista institucional, o conceito de desastre passa inexoravelmente pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2016) e corresponde a noção de “eventos adversos, naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável exposto a ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais” (BRASIL, 2016, Anexo VI). A definição sustenta a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) (BRASIL, 2016), sistema de classificação que envolve intensidade, evolução, periodicidade e origem. No que se refere à origem, aspecto de maior interesse para o debate proposto, destacam-se duas causas primárias: (i) os processos ou fenômenos naturais, que configuram *desastres naturais*; e (ii) as condições tecnológicas ou industriais, incluídos acidentes, procedimentos perigosos, falhas na infraestrutura ou atividades humanas específicas, que designam os *desastres tecnológicos*.

Em contraposição à dualidade operada pelo campo institucional, recuperamos de partida a crítica à naturalidade causal de desastres elaborada por Neil Smith (2020[2006]). Em sua análise sobre a passagem do furacão Katrina em Nova Orleans, Estados Unidos das Américas, o autor sustenta de modo radical que fatores naturais não originam situações de risco e desastre. Pelo contrário, um mesmo fenômeno climático pode ou não deflagrar situações de calamidade em função da produção social de vulnerabilidades socioespaciais. Além de chamar atenção para a *localização* como elemento analítico fundamental, o desenvolvimento dessa afirmação conecta a temática ao contexto geral da produção do espaço e sugere uma nova abordagem para o conceito de natureza.

De acordo com Smith (1988), o capitalismo industrial impôs uma visão dual sobre natureza, ora como universal – totalidade na qual se insere a *natureza humana* – ora como externalidade – fronteira para o desenvolvimento e objeto de apropriação. Sustentado por uma leitura marxista da

produção do espaço, o autor se contrapõe a essa perspectiva e integra o conceito de natureza à reprodução social capitalista. Em suas palavras,

A primeira questão não é se ou em que extensão a natureza é controlada; esta é uma questão colocada na linguagem dicotômica da primeira e segunda natureza, do domínio e não domínio pré-capitalista sobre a natureza. A questão realmente é *como* produzimos a natureza e *quem* controla esta produção da natureza. (SMITH, 1988, p. 104-105)

Se a própria natureza é um produto social, as distinções que fundamentam a classificação de desastres como naturais ou tecnológicos desaparecem. A abordagem se transforma e a ênfase do debate passa a ser a interação entre os riscos e ameaças socialmente produzidos e as vulnerabilidades socioespaciais conformadas pela produção do espaço. Além disso, nessa formulação os desastres não são pensados como eventos críticos pontuais e circunscritos no tempo e espaço. Pelo contrário, o próprio conceito inclui a conformação de riscos e ameaças sobre uma determinada população.

Na literatura brasileira também são encontrados trabalhos nessa direção. Embora assumam o conceito de *desastre tecnológico*, muitas pesquisas sobre o rompimento da barragem de Fundão tensionam o arcabouço conceitual para dar conta da complexidade envolvida. Seja para questionar o significado de “intenção humana”, problematizando as noções de equívoco, negligência e comportamento falho face à lógica econômica (ZHOURI et. al., 2016); seja para reconhecer “práticas corporativas inadequadas e intensificadoras de riscos socioambientais e da inação estatal no que concerne à fiscalização e ao controle” (MILANEZ et al., 2016, p. 35-36); identifica-se um campo conceitual que se consolida a partir de uma crítica à noção de desastre tecnológico como “resultado de um evento adverso”.

Para esses autores, a origem de ocorrências desse tipo deve ser investigada a partir de um conjunto de ações e decisões, tanto na esfera pública como privada, bem como das dinâmicas de acumulação que determinam o processo de produção. Trata-se, por isso, de um caminho conceitual que privilegia o caráter processual dos desastres, em contraposição à sua compreensão como acontecimento extraordinário. Notam-se, inclusive, novas conceituações, a exemplo de *desastre sociotécnico*, que visa demarcar uma negação radical do termo evento adverso e reforçar seu caráter processual (ZUCARELLI, 2018); *desastre criado*, que compreende sua origem em cálculos sociais que avaliam o custo da reparação dos danos causados e os consideram mais viáveis economicamente do que as medidas preventivas (SOUZA e CARNEIRO, 2019); e *desastre-crime*, em reforço à responsabilização por parte do agente causador e ao fortalecimento das organizações e movimentos sociais de pessoas atingidas (PENIDO, 2018).

Apesar de manter a cisão natureza-sociedade/tecnologia, a busca por novas nomenclaturas parece explicitar a vontade de incluir aspectos de origem e desdobramentos futuros desse tipo de ocorrência. Trata-se, a nosso ver, de uma tentativa de incluir no próprio conceito as situações de risco e ameaça que precedem ou se originam dessas ocorrências. Em reforço à conceituação de desastre como processo e produto de dinâmicas econômicas e sociais, considera-se que esse conjunto de formulações contribui sobremaneira para relacionar a temática com a reprodução ampliada do capital. Se os autores citados possuem abordagens teórico-metodológicas distintas, o resultado de seus esforços reforça que os sentidos e dimensões de um desastre e sua reparação se devem “não apenas às ações desta ou daquela administração local ou federal, mas ao funcionamento do mercado capitalista de forma mais ampla” (SMITH, 2020[2006]).

A segunda problemática diz respeito à necessária crítica categorial às noções de progresso. A reflexão está ancorada em Horácio Aráoz (2020) em função dos vínculos que o autor estabelece entre o extrativismo mineral industrial, a modernidade e o colonialismo. Para seguir nesse debate é preciso considerar que o autor compreende a modernidade como “civilização do Capital”, ou seja, período historicamente determinado pelos nexos da reprodução social capitalista; refere-se ao colonialismo como “plano fático das práticas e dos processos sociais concretos, econômicos, políticos e militares de apropriação de riquezas e recursos, de dominação, exploração e

hierarquização racial de populações e territórios” (ARÁOZ, 2020, p. 50); e considera a lógica colonial um dos pilares civilizatórios da modernidade, portanto, do capitalismo e da razão do Estado moderno (ARÁOZ, 2020, p. 113).

Transitando por esse referencial, Aráoz (2020, p. 94) sugere que o extrativismo mineral realizado pelo colonialismo nas Américas operou uma inflexão histórica que não só dinamizou e integrou a economia mundial, como “significou uma mudança decisiva na concepção do econômico e do lugar da economia na ordem hierárquica da existência social”. O autor também demonstra por meio de documentação histórica como essa experiência impulsionou o desenvolvimento da metalurgia, incluída a produção massiva de armas para a eficácia bélica dos europeus. Nesse conjunto, a extração de prata em Potosí, na Bolívia, é apresentada como um impulso para o desenvolvimento técnico-científico que desemboca na Revolução Industrial.

Do ponto de vista histórico, é importante reconhecer que o impulso técnico para a exploração minerária em Potosí ocorria ao mesmo tempo em que eram iniciados os cercamentos ingleses, por volta de 1550. Ou seja, de acordo com Marx (1985), simultânea a essa experiência colonial, camponeses de diferentes localidades da Europa vivenciavam uma intensa desapropriação de terras por meios extraeconômicos em conjunto com a promulgação de leis de combate à vadiagem que visavam sujeitar as massas camponesas espoliadas ao mercado de trabalho insurgente, as chamadas “leis sanguinárias”. Ademais, é importante recuperar que o sentido desse processo, que envolveu a expansão da criação de ovelhas em terras anteriormente ocupadas por camponeses, era a produção de lã para a manufatura em ascensão nos centros urbanos da Inglaterra.

Não sem razão, Marx (1985) identificou nesse momento os termos concretos de uma acumulação primitiva necessária ao desenvolvimento da grande indústria. Marco da transição do regime feudal europeu para a sociedade do capital, os cercamentos remontam a instituição da moderna propriedade privada e, nesse sentido, estão na origem da desigualdade que fundamenta a produção de mercadorias e a exploração da mais-valia: a expropriação dos meios de produção, uma determinação social que impeliu ao trabalho todos aqueles que restaram apenas com a propriedade de sua própria força de trabalho.

É a partir de Marx (1985) que Aráoz (2020, p. 111) afirma que a lógica colonial “evoca as origens dessa história, do mito civilizatório da modernidade”. Todavia, por esse mesmo caminho sugere uma nova maneira de pensar a relação entre o colonialismo e o desenvolvimento do modo de produção capitalista. Se, em reforço ao argumento de Marx (1985), trata-se de um processo de pilhagem que impulsiona as transformações vivenciadas na Europa do século XVIII; complementarmente, considera-se que a própria experiência colonial é responsável pela formulação e desenvolvimento de princípios da modernidade, entre eles, o próprio extrativismo industrial.

Compreendida nos termos da formação do mundo moderno, a razão colonial opera processos de expropriação que não se orientam necessariamente pela e para a formação de um mercado de trabalho livre e assalariado, mas de uma espécie de sujeição objetiva para o trabalho cativo. Nas palavras do autor, se a expropriação promovida pelos cercamentos envolveu “o processo histórico de separação entre produção e meio de produção” e, por isso, a transformação de “produtores em trabalhadores assalariados” (MARX, 1985, p. 262), com atenção ao Princípio de Potosí, “a economia moderna-potosiana, a do ouro e da prata como fim, assentada no chumbo e no aço como meio, implica (...) expropriação e afastamento dos meios de reprodução” (ARÁOS, 2020, p. 255), ou seja, “não implica somente na privação dos meio de trabalho, mas da vida em todas em frentes” (p. 199).

A nosso ver, a abertura conceitual e histórica fortalece o sentido de uma crítica à modernidade, ou seja, à sociedade do capital. O esforço do autor esquadriha condicionantes coloniais do advento da modernidade que podem ser associadas às pesquisas de Mike Davis (2022) sobre o que intitula como *holocausto colonial*. Desta perspectiva, progresso e civilização não se separam do advento

da colonização, o que significa dizer que a reprodução social capitalista pressupõe objetivamente a violência concorrencial, a noção de conquista e a racialização do Outro – não branco – como um ser aniquilável.

Soma-se ao quadro a constituição de uma dialética espacial traduzida pela relação centro-periferia (ARÁOZ, 2020, p. 124). Em detrimento de uma perspectiva cartesiana e absoluta de espaço, em geral restrita a noções de localização, centro e periferia são compreendidos enquanto relação social, ou ainda, como manifestação socioespacial das dinâmicas de acumulação que determinam o processo de reprodução social. Por meio dessa abordagem, as sujeições ao risco se revelam parte integrante do processo de produção capitalista do espaço.

Essa discussão alcança processos contemporâneos de expropriação. Em diálogo com as reflexões de Harvey (2013) sobre dinâmicas de *acumulação por espoliação*, Aráoz (2020, p. 199) apresenta o conceito de *expropriação ecobiopolítica* para elucidar “uma modalidade de dominação baseada no controle integral das dimensões fundamentais constitutivas da vida humana”. A ênfase inicial é a expropriação política, que se refere ao ato de despojar o Outro de sua condição humana como justificativa para lhe privar de todas as condições materiais e imateriais de vida. Todavia, para a sua efetividade, é necessário um conjunto de expropriações referidas às bases de sustentação da vida, tais como da terra e do território, dos meios de produção, reprodução e moradia, dos alimentos, da integridade física, entre outros aspectos.

O rompimento da barragem de Fundão explicita de forma aguda os termos concretos das *expropriações ecobiopolíticas*. À dimensão política, somam-se expropriações bioecológicas e socioeconômico-culturais (ARÁOZ, 2020, p. 243-244) que transformam corpos e territórios de modo abrupto. O caso também reforça que há uma lógica espacial nas dinâmicas de acumulação de riscos e ameaças, resultando na sua concentração sobre periferias. Complementarmente ao racismo ambiental, aspecto mencionado anteriormente. Embora seja um tema menos conhecido do que os impactos do desastre em periferias no campo e na zona costeira, observam-se desdobramentos variados da destruição no contexto urbano, com destaque para a sobreacumulação de riscos e ameaças em periferias urbanas.

Uma situação paradigmática ocorreu no município de Barra Longa, Minas Gerais. O município foi o único que conviveu com a invasão da lama de rejeitos no centro urbano, o que provocou a destruição da praça central Manoel Lino Mol e de edifícios de referência patrimonial como a igreja matriz de São José de Botas. Às ruínas da região central, somaram-se frentes de manejo de rejeitos que o transportaram para a periferia da cidade. Como consequência, a própria reparação sujeitou mais pessoas ao risco de exposição a contaminantes pelo uso de resíduos sólidos com EPTs na pavimentação de ruas como Santa Terezinha e José Alves Xavier, ambas na localizadas no bairro Rosário, região periférica da cidade (FGV, 2020a).

Por fim, o olhar sobre as estratégias mais recentes do extrativismo minerário permite identificar transformações em escala e abrangência dos processos de destruição. Da trituração de corpos e envenenamento, aspectos que caracterizam o empreendimento colonial extrativista em Potosí, encontramos uma perspectiva de colapso e ruínas que alcança o desmonte de estruturas geológicas e a contaminação de extensas bacias hidrográficas (ARÁOZ, 2020). Em diálogo direto com os riscos e ameaças envolvidos pelo rompimento da barragem de Fundão, interessa destacar que, sob essa perspectiva, a produção social de riscos, ameaças e desastres não é outra coisa que não o próprio progresso em curso.

4. Considerações finais

Além de apresentar características gerais do desastre provocado pelo rompimento da barragem de Fundão e refletir sobre a produção social de riscos que antecedem a sua ocorrência, o artigo procurou conectar a conformação de riscos e ameaças pelo desenvolvimento da indústria com o debate sobre a produção do espaço. Se o caso analisado envolve a extração e beneficiamento do minério de ferro, o objeto do conhecimento que move essa reflexão é a produção do espaço em

suas transformações e permanências. Por essa razão, entende-se que parte dos argumentos e considerações desenvolvidos transcende a situação particular e podem servir para compreender aspectos distintivos da produção social do risco e alcançar dinâmicas territoriais mais amplas.

O trabalho de Araóz (2020), explorado para indicar a importância de uma crítica às noções de processo e modernização, está em contato com as reflexões sobre a produção do espaço em geral e da urbanização em particular. Com isso, queremos dizer que o fenômeno urbano é indispensável para a sobrevivência da reprodução social capitalista e a sua reprodução envolve uma experiência social moderna indissociável do desenvolvimento da grande indústria (LEFEBVRE, 1973). Não se trata apenas da produção do ambiente construído, mas da reprodução social de relações de produção e de necessidades sociais renovadas que agudizam as contradições implicadas pelo movimento do capital e da mercadoria.

É nesses termos que foram delineados alguns caminhos para uma crítica radical do progresso. A formulação exige um questionamento profundo das pretensões de racionalidade (científica e social) sobre as incertezas que integram o modo de produção industrial e o manuseio tecnológico das probabilidades de acidente. Nesse sentido, identifica-se uma potência analítica na obra de Beck (2011). Mesmo refutando a teoria social que o autor desenvolve, com destaque para a indeterminação e universalidade dos riscos e apagamento das estratificações sociais, entende-se que a sua discussão sobre a produção social de riscos como aspecto imanente da modernidade contém elementos fundamentais para a crítica que pretendemos traçar. Isso porque, ao explicitar que toda a ordem de destruição gerada [poluição, contaminação, intoxicação, ameaças locais e riscos civilizacionais] opera como “efeito colateral sistemático de processos de modernização”, Beck (2011, p. 32) qualifica um aspecto que caracteriza a reprodução social capitalista e questiona as possibilidades de prever e controlar riscos, perigos e ameaças.

Por fim, considera-se que os imperativos contemporâneos da transformação em escala e abrangência da destruição produzida no bojo da indústria passam pela sobredeterminação do capital portador de juros, nos termos de uma “vitória do capital-como-propriedade sobre o capital-como-função” (CHESNAIS, 2019, p. 82 - tradução própria). Como também é observado em outras esferas da reprodução social (SANFELICI, 2016; PITTA, MENDONÇA e BOECHAT, 2018), o rompimento da barragem de Fundão permite demonstrar que a intensificação das finanças altera ritmo e volume da produção para que haja correspondência entre perspectivas de lucro mediadas pela mercadoria e taxas de retorno de capital em mercados de futuro. Nesse sentido, o caso analisado reforça que as dinâmicas financeirizadas de acumulação interferem na superprodução de riscos, assim como nas dinâmicas de sua concentração socioespacial, aspectos que futuramente devem servir de base para problematizar a dialética espacial conformada pela relação centro-periferia.

5. Bibliografia

ACSELRAD, H. “Justiça ambiental e a construção social do risco”. **Desenvolvimento e meio ambiente**. Paraná: n.5, pp. 49-60, 2002.

AGÊNCIA SENADO. Projeto destina rejeitos de mineração à construção civil. **Senado Notícias**, Brasília, 18, março, 2019.

AMBIOS. **Estudo de avaliação de risco à saúde humana em localidades atingidas pelo rompimento da barragem do Fundão — MG**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://apublica.org/wp-content/uploads/2019/11/ambios-arsh-mariana-e-barra-lingafinal-20190417.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

ARÁOZ, H. M. **Mineração, genealogia do desastre: o extrativismo na américa como origem da modernidade**. São Paulo: Elefante, 2020.

BARCELOS, E. et al. A Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce: Mineração e territorialidades em tensão. **Revista Terra Livre**, [S. l.], v. 2, n. 43, pp. 225–266, 2017.

- BECK, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2010.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Instrução normativa n. 02**, de 20 de dezembro de 2016. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2016.
- _____. Justiça Federal da 6ª Região: Subseção Judiciária de Belo Horizonte. Processo Judicial Eletrônico n. 1000406-84.2020.4.01.3800. Decisão – Eixo prioritário n. 5: retorno operacional da usina hidrelétrica Risoleta Neves “Candonga”. 5, dez. 2022.
- CHESNAIS, F. Financialization and the impasse of capitalismo. **The Japanese Political Economy**, v. 45, p. 81-103, 2019.
- DAVIS, M. **Holocaustos coloniais**. São Paulo: Veneta: 2022.
- FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Análise das matrizes de danos no contexto da reparação do desastre do Rio Doce**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2019.
- _____. **O rompimento da barragem de fundão na perspectiva da administração pública municipal: uma análise qualitativa a partir de estudos de caso em Barra Longa (MG), Resplendor (MG) e Linhares (ES)**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2020a.
- _____. **Parâmetros e Subsídios para a Reparação dos Danos Socioeconômicos nos Territórios de Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado e Chopotó**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2020b.
- _____. **Diagnóstico em saúde dos municípios atingidos pelo rompimento da barragem de Fundão, Mariana (MG), em 5 de novembro de 2015: estimativa de anos de vida perdidos por incapacitação**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021a.
- _____. **Nota técnica: Racismo e o Processo de Remediação do Desastre da Barragem de Fundão**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021b.
- _____. **Matriz indenizatória territorial para os municípios de Aracruz, Conceição da Barra, Fundão, Linhares, São Mateus e Serra, na Região Estuarina, Costeira e Marinha do Espírito Santo**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021c.
- _____. **Matriz indenizatória territorial para os municípios de Tumiritinga, Galiléia, Conselheiro Pena, Resplendor, Itueta e Aimorés, no Médio Rio Doce**. Rio de Janeiro; São Paulo: FGV, 2021d.
- GONÇALVES, R.; PINTO, R. & WANDERLEY, L. Conflitos ambientais e pilhagem dos territórios na bacia do rio Doce. In: ZONTA, M. e TROCATE, C. (org). **Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco**. Marabá, PA: Editorial iGuana, 2016. pp.139-182.
- HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 2009.
- HARVEY, D. **O novo imperialismo**. São Paulo, Boitempo: 2013.
- LACTEC. **Diagnóstico Socioambiental dos Danos Decorrentes do Rompimento da Barragem de Fundão na Bacia do Rio Doce e Região Costeira Adjacente – Resumo Executivo**. Curitiba: Institutos Lactec, 2019a.
- _____. **Relatório parcial de resultados: cheias de 2020**. Curitiba: Institutos Lactec, set. 2020a.
- _____. **Diagnóstico Socioambiental dos Danos Decorrentes do Rompimento da Barragem de Fundão na Bacia do Rio Doce e Região Costeira Adjacente TOMO I – Contextualização**. Curitiba: Institutos Lactec, 2020b.
- _____. **Folder – Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce: rejeitos**. Curitiba: Institutos Lactec, [s.d.].
- LEFEBVRE, H. **A re-produção das relações sociais de produção**. Porto: Anthropos, 1973.
- MARQUES, E. et al. Quem foi sua sirene? **Sirene**. Minas Gerais: edição n. 0, p. 5, 2016.

- MARX, K. **O Capital: crítica da economia política**. Volume I, Livro Primeiro. Tomo 2. São Paulo: Nova Cultural, 1985.
- MILANEZ, B. et al. Antes fosse mais leve a carga: introdução aos argumentos e recomendações referente ao desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton. In: ZONTA, M.; TROCATE, C. (org). **Antes fosse mais leve a carga**. Marabá: Editorial iGuana, 2016. pp. 17-49.
- MORGENSTERN, N. et al. **Comitê de Especialistas para Análise da Ruptura da Barragem de Rejeitos de Fundão: Relatório sobre as Causas Imediatas da Ruptura da Barragem de Fundão**. Ago. 2016. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fundacaorenova.org/wp-content/uploads/2017/10/relatorio-sobre-as-causas-imediatas-da-ruptura-da-barragem-de-fundao.pdf>. Acesso: dez. 2022.
- PENIDO, M. Bio(necro)política da mineração: quando o desastre atinge o corpo-território. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 2, p. 38-51, 2018.
- PITTA, F. T.; MENDONÇA, M. L.; BOECHAT, C. A. A produção do espaço na região do MATOPIBA: violência, transnacionais imobiliárias agrícolas e capital fictício. **Estudos Internacionais: revista de relações internacionais da PUC Minas**, v. 5, n. 2, p. 155-179, 28 fev. 2018.
- RAMBOLL. **Folder – Monitoramento dos programas 23 e 24: manejo de rejeitos**. São Paulo: Ramboll, 2019. Disponível em: <www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/documentos/relatorios-ramboll/pg23e24_folder_nov2019.pdf>. Acesso em dez. 2022.
- RIBEIRO JR., J.; CRUZ, A. e ANTIPON, L. Fome e modernização no maranhão: os projetos de desenvolvimento em Itaqui–Bacanga e o comprometimento das práticas alimentares na comunidade de Camboa dos Frades (São Luís) (1970-2021). **Revista Ciência Geográfica**, v. XXV (4), pp. 1218-1235, 2021.
- RODRIGUES, R. Usina soterrada pela Samarco pode voltar a operar em 2023. **Valor econômico**, São Paulo, 21, junho, 2022.
- SAMARCO. **Relatório anual de sustentabilidade: 2014**. Belo Horizonte: Samarco, 2015.
- SANDERS FILHO, L. P. **De ribeirão a atingido: a luta pela terra da comunidade de Entre Rios, no contexto do Desastre da Samarco**. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 2019.
- SANFELICI, D. Centralização do capital no setor imobiliário e reconfiguração das metrópoles. **Mercator**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 7-21, 2016.
- SILVA, F. Novo Bento Rodrigues e a permanência do desastre. **UOL**, 11, novembro, 2022.
- SEABRA, Odette Carvalho de Lima. Territórios do uso: cotidiano e modo de vida. **Cidades**, Presidente Prudente, Grupo de Estudos Urbanos, v. 1, n. 2, p. 181-206, jul-dez, 2004.
- SMITH, N. **Desenvolvimento desigual**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.
- SMITH, N. Não existe desastre natural. **Blog da Igrá Kniga**, 28 de ago. 2020[2006]. Não paginado.
- SOUZA, T.; CARNEIRO, K. O direito das “pessoas atingidas” à assessoria técnica independente: o caso de Barra Longa (MG). **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais**, v.8, n.2, p.187-209, 2019.
- TEIXEIRA, R. **‘A gente tem que falar aquilo que a gente tem que provar’**: a geopolítica do risco e a produção do sofrimento social na luta dos moradores do bairro Camargos em Belo Horizonte/MG. Tese. Doutorado em Sociologia, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG, 2014.

WANDERLEY, L. et al. Desastre da Samarco/Vale/BHP no vale do rio doce: aspectos econômicos, políticos e socioambientais. **Ciência e Cultura**, v. 68, n. 3, pp. 30-35, 2016.

ZHOURI, A., et al. O desastre da Samarco e a política das afetações: classificações e ações que produzem o sofrimento social. **Ciência e Cultura**, v. 68, n. 3, p. 36-40, 2016.

ZUCARELLI, M. **A matemática da gestão e a alma lameada**. Tese (doutorado) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, UFMG, Belo Horizonte, 2018.

¹ Utilizo essa nota para recomendar a leitura dos trabalhos produzidos no âmbito do Projeto Rio Doce, bem como a produção individual de pesquisadores e pesquisadoras referidos na autoria de relatórios e notas técnicas. Material disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/29069>>. Acesso: dez. 2022.

² Trata-se de um instrumento voltado para equalização de riscos financeiros relativos à produção e repasse de energia elétrica.

³ Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC).

⁴ Termo de Ajustamento Preliminar (TAP) e Termo Aditivo ao Termo de Ajustamento Preliminar (TAP-Aditivo).

⁵ Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

⁶ Informação obtida no “Painel: Resíduos Sólidos – Geração por Categoria de Atividade do CTF/APP” do IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/residuos?view=default>>. Acesso: dez. 2022.

⁷ Método mais barato e instável de depósito de rejeitos minerários.